

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 52 (1918-1919)  
**Heft:** 195

**Artikel:** Étude des angles d'extinction sur les sections orientées  
**Autor:** Sigg, Henri / Carrasco, Elvira  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-270191>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Macles de Manebach, Ala et Complexe

### Etude des angles d'extinction sur les sections orientées

PAR

M. HENRI SIGG et M<sup>lle</sup> ELVIRA CARRASCO

#### INTRODUCTION

De 1894 à 1904, Michel Lévy (2)<sup>1</sup> a présenté une étude complète des feldspaths maclés suivant Ab. et K., la détermination du % An. devant se faire sur des sections cristallographiquement ou optiquement orientées, et ceci par l'intermédiaire des angles d'extinction.

On connaissait bien, à ce moment, d'autres macles, telles la macle de Manebach (ou macle de Four-la-Brouque), Baveno, Péricline ( $\pi$ ), Ala (ou Esterel), décrites et dessinées par M. A. Lacroix (3). Le moyen cependant de les diagnostiquer en coupe mince échappait encore, et les seules déterminations possibles comportaient l'étude d'échantillons plus ou moins largement cristallisés, permettant un examen macroscopique. En 1901, F. Pearce et L. Duparc (4 et 5), étudiant les gabbros à olivine du Tilai-kamen (Oural), et obtenant pour les angles d'extinction des sections orientées des valeurs incompatibles avec les données de Michel Lévy, arrivaient à la conclusion que ces feldspaths, n'étant maclés ni suivant Ab., ni suivant K, devaient probablement présenter une association répondant à une autre loi qui, après étude, fut reconnue être le Péricline. Cette étude a comporté la recherche des valeurs des angles d'extinction pour les sections orientées Sng, Snm, Snp, SA et SB, et ceci pour les deux individus 1 et 2 (4), ces résultats pouvant se synthétiser en dix courbes. Depuis lors, toutes les sections orientées, maclées suivant  $\pi$  et étudiées par la méthode ordinaire, ont montré que les résultats annoncés étaient parfaitement acceptables.

Nous-même, en continuant nos recherches d'ordre théorique et pratique, avons constaté, rarement il est vrai, que des sections parfaitement orientées ne pouvaient pas s'interpréter suivant les lois régissant les macles Ab, K et  $\pi$ , et ceci est absolument normal,

<sup>1</sup> Les chiffres entre parenthèses renvoient à la liste bibliographique.

puisque la méthode générale de Fédoroff révèle, à fois réitérées, des macles différentes de Ab, K. et  $\pi$ . Il n'y a donc aucune raison d'admettre que des sections orientées suivant Ala ou Baveno, par exemple, ne puissent se rencontrer.

Partant de cette idée, nous avons cherché à construire les courbes d'extinction pour les sections orientées Sng, Snm, Snp, SA et SB, et ceci pour les macles se présentant sur la face p (001). Nous rappelons à ce sujet :

1<sup>o</sup> Macle de Manebach = hémitropie normale.

2<sup>o</sup> Macle d'Ala = hémitropie parallèle.

Comme nous le verrons plus tard, la même épure qui nous fournit les données concernant Ala et Manebach peut nous renseigner sur le complexe Ala-Manebach, et c'est pourquoi nous donnons :

3<sup>o</sup> Les valeurs afférentes au complexe Ala-Manebach.

## CHAPITRE PREMIER

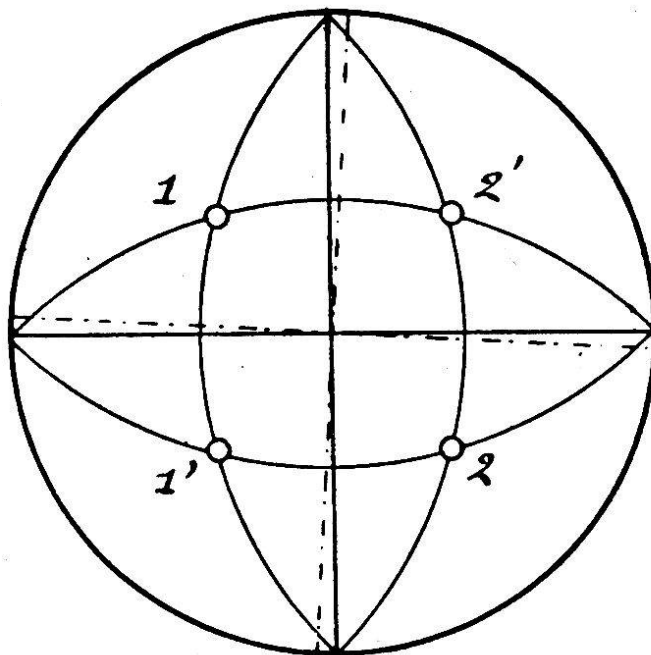
### MÉTHODES POUR LA CONSTRUCTION DES COURBES

Comme point de départ de nos recherches, nous avons pris les sept épures de Michel Lévy (premier fascicule), épures représentant sept types feldspathiques déterminés, projetés sur la section droite des prismes, avec indication de la position des différents éléments de leur ellipsoïde.

Le diamètre vertical représente la trace du plan  $g^1$  (010), et le pôle P (001) se trouve dans le quadrant inférieur droite. Si nous rapportons l'épure à Ab. et K, nous voyons que le centre de l'épure représente l'axe de K, soit l'arête [001], le diamètre horizontal, l'axe de Ab., et le diamètre vertical, l'axe complexe. Cette position des axes facilite les constructions, puisque dans ce cas-là, le pôle symétrique de 1 par rapport au plan de macle donne les propriétés optiques de l'individu 1', *les signes étant changés*. De même pour 2, en tenant compte que la symétrie a lieu par rapport au centre. Il reste bien entendu que les sections optiquement orientées de l'individu 1 (1 Sng, 1 Snm etc.) sont quelconques pour les individus 1', 2 et 2', c'est-à-dire que la terminologie 1' Sng n'indique pas que nous sommes normal à l'indice ng de l'individu 1', mais donne seulement l'angle d'extinction de 1' (1' ayant une orientation quelconque) lorsque 1 est Sng.

Pour notre étude, nous avons cherché à amener l'arête  $pg^1$  (001) (010) au centre de l'épure. L'arête  $pg^1$  représentant l'intersection du plan p (001) et du plan  $g^1$  (010), doit se trouver, en pro-

jection stéréographique, quelque part sur le diamètre vertical de l'épure. Sa position exacte peut être trouvée en construisant le grand cercle P. Pour amener cette trace  $pg^1$  au centre de l'épure, une seule rotation autour de l'axe horizontal suffit. Cette rotation varie de  $63,5^\circ$  à  $64^\circ$ . Par cette rotation, le pôle P vient tomber sur le cercle de base, à environ  $4^\circ$  à droite de l'extrémité inférieure du diamètre vertical de l'épure. Ce point est le pôle du plan de macle, qui se projette ainsi suivant une droite passant par le centre. Le diamètre normal à cette droite représente l'axe de Manebach :  $\perp (001)$ . En résumé, après la rotation indiquée, rotation qui a entraîné avec elle tous les éléments de l'ellipsoïde, nous avons, concernant la position du plan de macle et des axes de macle, le schéma



F g. 1

de la fig. 1. Nous voyons sur cette figure que maintenant, les macles de Manebach et Ala se présentent comme les macles Ab. et K dans les épures de Michel Lévy. Il vient donc, sans autre :

- 1 et 1' maclés suivant Manebach.
- 1 et 2 maclés suivant Ala.
- 1 et 2' maclés suivant le complexe Ala-Manebach.

Cette dernière remarque a déjà été démontrée précédemment (6). Ceci établi, il nous faut maintenant examiner les méthodes suivies pour l'évaluation des angles d'extinction se rapportant aux sections orientées. Nous avons deux possibilités.

- 1° La méthode graphique ;
  - 2° L'analyse mathématique,
- toutes deux employées par Michel Lévy, surtout la seconde.

Dans son traité *Les minéraux des Roches* (1), l'auteur développe la méthode mathématique pour le calcul des angles d'extinction pour toute une zone. Nous l'avons résumée et simplifiée de façon à l'appliquer aux sections orientées.

#### MÉTHODE GRAPHIQUE.

Possédant notre épure, avec ses axes, son plan de macle et la position des éléments de l'ellipsoïde, nous appliquons la construction indiquée par Michel Lévy, en partant de la définition de l'angle d'extinction : Soit Z le pôle d'une section, A et B les traces des axes optiques. Si l'on décrit les deux grands cercles ZA et ZB, l'extinction a lieu suivant les deux grands cercles bissectant AZB. Dans l'épure, on choisit celui des deux qui se trouve dans le même angle AZB que la bissectrice négative np.

L'angle d'extinction varie de 0° à 90°, positif ou négatif.

*Exemple : Section 1' Sng.*

Soit 1' Ng le pôle Z de la section 1' Sng maclée avec 1 suivant Manebach. Ce pôle est symétrique de 1 Ng par rapport au plan de macle (donc ces deux pôles sont sur un méridien passant par l'axe de Manebach (fig. 1). Menons les grands cercles 1' Ng A et 1' Ng B, puis le plan bissecteur qui se trouve dans le même angle A 1' Ng B que la bissectrice négative np. Par définition, l'extinction a lieu suivant la trace de ce plan bissecteur sur la section 1' Sng. Nous aurons soin de changer le signe, comme il a été expliqué pour l'albite. Une construction identique pour 1' Nm, 1' Np, 1' A et 1' B nous donnerait les résultats cherchés.

Pour la macle d'Ala, les extinctions sur les sections 2 Sng, 2 Snm, etc. se construiront de la même façon. Il en est de même pour le complexe Ala-Manebach, mais tandis que les signes restent les mêmes pour Ala, nous devons changer le signe pour le complexe avec les mêmes considérations que pour Manebach.

Nous allons constater des simplifications lorsque nous étudierons les sections orientées de l'individu 1, soit 1 Sng, 1 Snm, etc.

*Exemple : Section 1 Sng.*

Soit Ng le pôle (Z) de la section à l'étude. Traçons les grands cercles ZA et ZB, dans le cas particulier confondus avec la section principale Ng Np. Les plans bissecteurs sont par suite, l'un confondu avec cette dernière, l'autre perpendiculaire. Le premier contient la bissectrice négative np. Donc, sur la section Sng, nous mesurons l'angle que fait Np (= trace du plan bissecteur sur la section) avec le plan de macle. Nous voyons ainsi, que pour les sections orientées Sng, Snm, Snp, il suffit de mesurer l'angle que fait la vibration négative (Np pour Sng, Np pour Snm, Nm pour Snp)

avec la trace du plan de macle (fig. 2). Pour les axes optiques, l'angle étudié ne pouvant être un angle d'extinction, sera celui de la trace du plan des axes optiques avec le plan de macle. La variation sera ici de  $0^\circ$  à  $90^\circ$ .

Les extinctions ont un signe positif ou négatif établi par convention. Nous adoptons celle de Pearce : L'extinction sera positive, lorsque l'angle d'extinction sera décrit dans le sens du mouvement des aiguilles d'une montre, à partir du plan de macle; négative dans le cas contraire.

*Remarque I.*

Si nous considérons la position des axes des principaux feldspaths sur la projection stéréographique (2), nous constatons leur

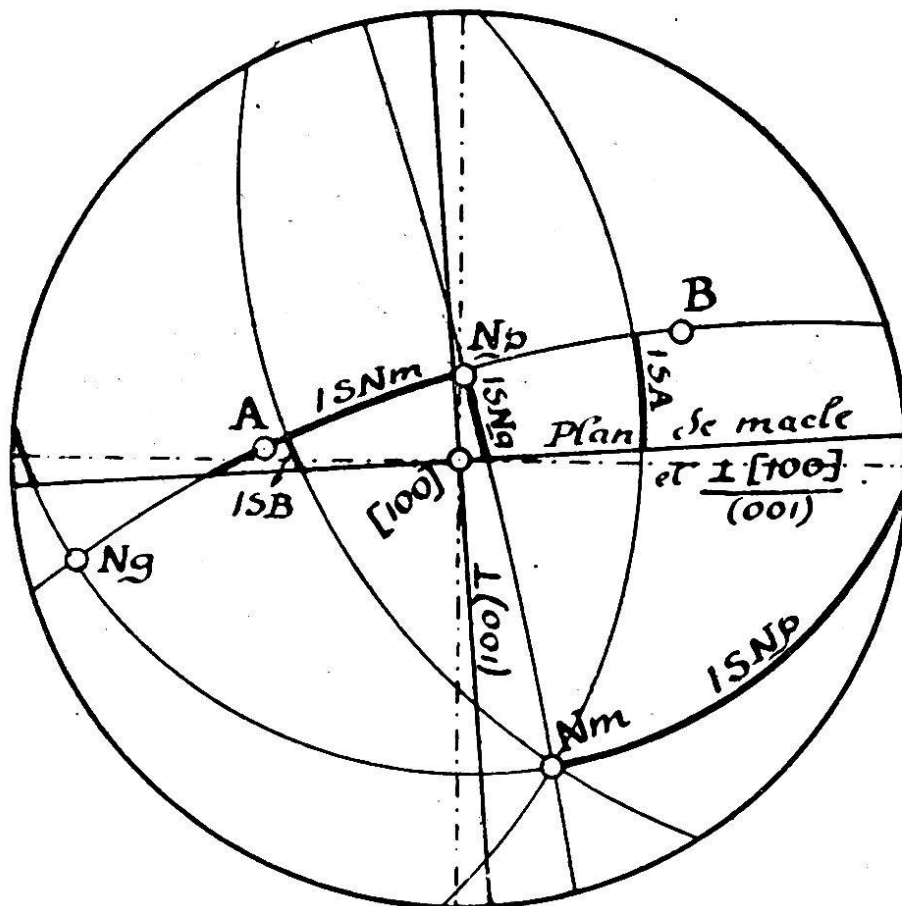


Fig. 2

déplacement suivant des courbes irrégulières dont quelques-unes se prolongent dans l'hémisphère inférieur ; la projection stéréographique fait rentrer ces prolongements à l'extrémité diamétrale de leur sortie, d'où il résulte un *changement de signe brusque* pour l'angle d'extinction. Pour supprimer cette discontinuité dans la courbe, nous envisagerons toujours la même extrémité polaire des sections, celles-ci étant uniquement représentées par leur pôle.

Il faudra donc à l'étude possible d'autres macles, toujours con-

sidérer avec soin cette notion du signe et son changement éventuel. Dans notre cas, les changements ont porté sur certaines positions des indices  $ng$  et  $nm$ , et de l'axe B.

*Remarque II.*

Lorsque entre deux types de feldspaths voisins, la direction de la vibration négative passe de part et d'autre de la trace du plan de macle, il y aura changement de signe de l'angle d'extinction en passant par zéro. Par contre, si ce déplacement de la bissectrice se fait de part et d'autre de la normale au plan de macle, le changement de signe passera par  $90^\circ$ , positif ou négatif.

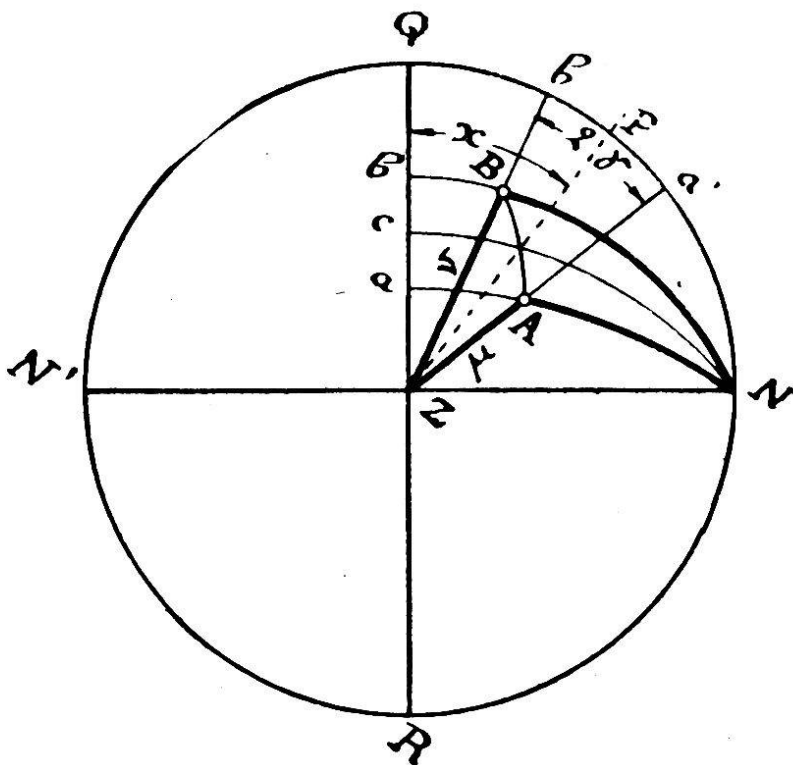


Fig. 3

MÉTHODE D'ANALYSE MATHÉMATIQUE.

Pour établir les formules mathématiques qui lui permettront de calculer les angles d'extinction, Michel Lévy constate que sur son épure stéréographique, les pôles des sections en zone autour d'une droite quelconque (arête de zone) contenue dans  $g^1$  (010) sont répartis sur des méridiens ayant pour diamètre le diamètre horizontal de l'épure. Puis, pour une section donnée quelconque, il rapporte l'angle d'extinction (suivant la vibration négative  $n'p$ ) à l'arête de zone, car, dans l'hypothèse ci-dessus établie (arête de

zone dans le plan de macle  $g^1$ ), il revient au même de rapporter l'extinction à l'arête de zone ou à la trace du plan de macle sur la section ; en voici la démonstration :

L'arête de zone est contenue dans la section à l'étude et dans le plan de macle  $g^1$  (010), donc elle se trouve à leur intersection et représente la trace du plan sur la section. D'où il résulte que le pôle de l'arête de zone est confondu avec le pôle du méridien : ce pôle est en effet dans  $g^1$  (010) et dans toutes les sections de la zone puisque ces plans sont perpendiculaires au méridien (le méridien contient leur pôle, donc il leur est perpendiculaire).

Ceci établi, pour étudier l'extinction d'un pôle quelconque, Michel Lévy considère le méridien qui le contient et passe par le diamètre horizontal. Son arête de zone se confond avec le pôle du méridien en question, puis, de la figure 3 (voir p. 224) l'auteur déduit la formule que nous allons étudier :

- QR = section à l'étude.  
 Z = arête de zone.  
 N'ZN = normale au plan QR.  
 A et B = les deux axes optiques.  
 $\mu, \nu$  = angles ZA, ZB.  
 QNRN' = méridien contenant le pôle de la section et passant par le diamètre normal au plan  $g^1$  (010).  
 $a'b'$  =  $2\gamma$  = angle des plans ZA, ZB sur le plan du méridien.  
 ab = angle des plans NA, NB sur la section.  
 Nc = plan bissecteur du dièdre NANB.  
 Zc = y = angle d'extinction rapporté à l'arête de zone (Z).

Il viendra :

$$(1) \quad y = \frac{aZ + bZ}{2}$$

$$aZ = \widehat{ZNA} = \frac{\pi}{2} - ANa'.$$

Dans le triangle sphérique rectangle ANa' :

$$\operatorname{tg} ANa' = \frac{\operatorname{tg} Aa'}{\sin Na'} = \frac{\operatorname{cotg} \mu}{\cos (x + \gamma)}$$

Mais :

$$\operatorname{tg} ANa' = \operatorname{cotg} ZNA = \operatorname{cotg} aZ \text{ (angles complémentaires).}$$

Donc :

$$\cotg aZ = \frac{\cotg \mu}{\cos (x + \gamma)}$$

$$\frac{1}{\tg aZ} = \frac{\otg \mu}{\cos (x + \gamma)}$$

$$\tg aZ \cdot \cotg \mu = \cos (x + \gamma)$$

$$\tg aZ \cdot \frac{1}{\tg \mu} = \cos (x + \gamma)$$

$$\tg aZ = \tg \mu \cdot \cos (x + \gamma).$$

De même :

$$\tg bZ = \tg \nu \cdot \cos (x - \gamma).$$

Mais d'après (1)

$$2 y = aZ + bZ$$

$$\cotg 2 y = \cotg (aZ + bZ)$$

$$= \frac{1 - \tg aZ \tg bZ}{\tg aZ + \tg bZ}$$

$$= \frac{1 - \tg \mu \tg \nu \cos (x + \gamma) \cos (x - \gamma)}{\tg \mu \cdot \cos (x + \gamma) + \tg \nu \cos (x - \gamma)}$$

et en développant les tangentes et les cosinus :

$$\cotg 2 y =$$

$$1 - \frac{\sin \mu}{\cos \mu} \cdot \frac{\sin \nu}{\cos \nu} (\cos x \cos \gamma - \sin x \sin \gamma) (\cos x \cos \gamma + \sin x \sin \gamma)$$

$$\frac{\sin \mu}{\cos \mu} (\cos x \cos \gamma - \sin x \sin \gamma) + \frac{\sin \nu}{\cos \nu} (\cos x \cos \gamma + \sin x \sin \gamma)$$

$$= \frac{\cos \mu \cos \nu - \sin \mu \sin \nu (\cos x \cos \gamma - \sin x \sin \gamma)}{\sin \mu \cos \nu (\cos x \cos \gamma - \sin x \sin \gamma) + \cos \mu \sin \nu (\cos x \cos \gamma + \sin x \sin \gamma)}$$

$$= \frac{\cos \mu \cos \nu - \sin \mu \sin \nu}{\sin \mu \cos \nu (\cos x \cos \gamma) - \sin \mu \cos \nu (\sin x \sin \gamma) + \cos \mu \sin \nu (\cos x \cos \gamma) + \cos \mu \sin \nu (\sin x \sin \gamma)}$$

$$\frac{[(\cos x \cos \gamma)^2 - (\sin x \sin \gamma)^2]}{+ \cos \mu \sin \nu (\cos x \cos \gamma) + \cos \mu \sin \nu (\sin x \sin \gamma)}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\cos \mu \cos \nu - \sin \mu \sin \nu \cos^2 x \cos^2 \gamma + \sin \mu \sin \nu \sin^2 x \sin^2 \gamma}{\cos x \cos \gamma [\sin \mu \cos \nu + \cos \mu \sin \nu] - \sin x \sin \gamma [\sin \mu \cos \nu - \cos \mu \sin \nu]} \\
 &= \frac{\cos \mu \cos \nu - \sin \mu \sin \nu (1 - \sin^2 x) \cos^2 \gamma + \sin \mu \sin \nu (1 - \cos^2 \gamma) \sin^2 x}{[\cos x \cos \gamma \sin (\mu + \nu) - \sin x \sin \gamma \sin (\mu - \nu)]} \\
 &= \frac{\cos \mu \cos \nu - \sin \mu \sin \nu \cos^2 \gamma + \sin \mu \sin \nu \sin^2 \gamma}{[\cos \gamma \sin (\mu + \nu)] \cos x - [\sin \gamma \sin (\mu - \nu)] \sin x}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad \cotg 2 y &= \frac{[\cos \mu \cos \nu - \sin \mu \sin \nu \cos^2 \gamma] + [\sin \mu \sin \nu] \sin^2 x}{[\cos \gamma \sin (\mu + \nu)] \cos x - [\sin \gamma \sin (\mu - \nu)] \sin x} \\
 \cotg 2 y &= \frac{A + B \sin^2 x}{C \cos x - D \sin x}
 \end{aligned}$$

La formule (2) se simplifie lorsque le calcul se rapporte aux sections principales, soit lorsque l'arête de zone est comprise dans un plan principal d'élasticité; alors dans tel cas :

$$\mu = \nu \quad \text{ou} \quad \mu + \nu = \pi \quad \text{ou} \quad \gamma = 0 \quad \text{ou} \quad \frac{\pi}{2}$$

ou encore :

$$x = 0$$

Comme on peut s'y attendre, le calcul donnera 0° pour l'angle d'extinction des sections SA et SB.

Nous avons mesuré les angles  $\mu$  et  $\nu$  graphiquement et pour  $2V$  nous avons pris les valeurs données par Michel Lévy.  $2\gamma$  sera calculé comme suit :

$$\begin{aligned}
 2V + \mu + \nu &= 2p \\
 \cos 2V &= \cos \mu \cos \nu + \sin \mu \sin \nu \cos^2 \gamma
 \end{aligned}$$

$$\text{tg } \gamma = \sqrt{\frac{\sin (p - \mu) \sin (p - \nu)}{\sin p \sin (p - 2V)}}$$

relation donnée par Michel Lévy (1) page 10.

*Exemple :* Extinction sur Snp pour l'anorthite maclée suivant Manebach :

$$\begin{aligned}
 \mu &= 77^{\circ}30' \\
 \nu &= 102^{\circ}30' \quad \left\{ \begin{array}{l} \mu + \nu = 180^{\circ} \\ \gamma \text{ calculé} = 39^{\circ}22' \text{ (mesuré} = 39^{\circ}30') \\ x = 90^{\circ} \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

Ces valeurs de  $\mu$ ,  $\nu$  et  $x$  simplifient la formule comme nous l'avons constaté précédemment.

La résolution de l'équation (2) donne :

$$\text{angle d'extinction} = \gamma = -19^{\circ}15'$$

la résolution graphique nous donnait  $\gamma = -19^{\circ}30'$ , cette valeur graphique n'est qu'approchée, le compas à trois pointes ne donnant qu'une approximation de  $30'$ .

## CHAPITRE II

### TABLEAUX DES EXTINCTIONS

Etant données les considérations qui précèdent, nous allons résumer en quatre tableaux les résultats acquis, et nous ne donnerons que les valeurs des angles mesurés. En effet, le calcul ayant porté sur tous les éléments de Manebach, et les écarts n'ayant pas dépassé l'ordre de  $30'$ , nous avons jugé inutile de vérifier tous les résultats, le calcul étant réellement long.

#### *Angles d'extinction sur les sections.*

Pour l'individu 1 :

Espèces feldspathiques	1 Sng	1 Snm	1 Snp	1 SA	1 SB
Albite Ab . . .	+19,75°	+60,50°	+78,75°	-22,50°	+9,25°
Oligoclase Ab <sub>4</sub> An <sub>1</sub> .	+6,25°	-55°	-85°	-1,50°	+8°
Oligoclase Ab <sub>3</sub> An <sub>1</sub> .	+1°	-3,75°	-80°	+7°	+7,50°
Andésine Ab <sub>5</sub> An <sub>3</sub> .	-8°	+20°	-68°	+19,50°	+9,50°
Labrador Ab <sub>1</sub> An <sub>1</sub> .	-20,25°	+30°	-57,75°	+34°	+4,25°
Labrador Ab <sub>3</sub> An <sub>4</sub> .	-31°	+29°	-44°	+48,25°	+10,75°
Anorthite An . . .	-64,50°	+38°	-20,50°	+74°	+30,50°

REMARQUE : Plusieurs valeurs angulaires ci-dessus indiquées accusent une différence, sensible parfois, avec ce que nous avons annoncé en date du 20 mars 1918 (8). Nous garderons, comme définitifs, les résultats du présent travail.

Pour l'individu 1', maclé avec 1, suivant Manebach.

	1' Sng	1' Snm	1' SNp	1' SAp	1' SB
Albite Ab . . .	-16,50°	+64°	-83°	+55,50°	-44,50°
Oligoclase Ab <sub>4</sub> An <sub>1</sub> .	-4,50°	-52,50°	+86°	+45,50°	-45°
Oligoclase Ab <sub>3</sub> An <sub>1</sub> .	+0,50°	-1°	+79,50°	+42,25°	+42,50°
Andésine Ab <sub>5</sub> An <sub>3</sub> .	+5°	+22°	+73°	+34,75°	+42,50°
Labrador Ab <sub>1</sub> An <sub>1</sub> .	+5,75°	+33°	+68,75°	+26,25°	+36,75°
Labrador Ab <sub>3</sub> An <sub>4</sub> .	+1,50°	-23,50°	+63,25°	+21°	+40°
Anorthite An . . .	-3°	-38°	+85°	+7,75°	+59°

Pour l'individu 2, maclé avec 1, suivant Ala.

	2 Sng	2 Snm	2 Snp	2 SA	2 SB
Albite Ab . . . .	-19,50°	+46,25°	+86,50°	+58°	-40,50°
Oligoclase Ab <sub>4</sub> An <sub>1</sub> .	- 6,25°	-55°	-85°	+53°	-41,50°
Oligoclase Ab <sub>3</sub> An <sub>1</sub> .	+ 1°	- 3,75°	-80°	+ 7,5°	+ 7°
Andésine Ab <sub>5</sub> An <sub>3</sub> .	+ 8°	+21°	-67,50°	-31°	+66,50°
Labrador Ab <sub>1</sub> An <sub>1</sub> .	+20,25°	+30,75°	-57,50°	-33°	+68,25°
Labrador Ab <sub>3</sub> An <sub>4</sub> .	+31°	+29,50°	-43,50°	-28°	+86,75°
Anorthite An . . .	+48°	+33°	-31,50°	-35,50°	-59,50°

Pour l'individu 2', maclé avec 1, suivant le complexe Ala-Manebach.

	2' Sng	2' Snm	2' Snp	2' SA	2' SB
Albite Ab . . . .	+22°	+55°	-77°	-60,75°	-16,50°
Oligoclase Ab <sub>4</sub> An <sub>1</sub> .	+ 5,50°	-58°	+85,30	+44°	+38,50°
Oligoclase Ab <sub>3</sub> An <sub>1</sub> .	+ 0,50°	- 1°	+81°	+42,50°	+42°
Andésine Ab <sub>5</sub> An <sub>3</sub> .	- 5°	+29°	+71,50°	+36°	+42,50°
Labrador Ab <sub>1</sub> An <sub>1</sub> .	-5,75°	+54,50°	+63,75°	+32,75°	+35°
Labrador Ab <sub>3</sub> An <sub>4</sub> .	- 1°	+77°	+43°	+25,50°	+43°
Anorthite An . . .	-14°	-62°	+37,50°	+34,50°	-30°

#### REMARQUES SUR LE TABLEAU 1.

A. Si nous examinons la variation du plan de la macle du péricline, nous constatons que, pour un % An déterminé, ce plan de macle coïncide avec p (001), et c'est aux environs du terme Andésine Ab<sub>5</sub> An<sub>3</sub> que cette coïncidence a lieu. Pearce ayant étudié le péricline, une concordance rapprochée, sinon parfaite, doit exister entre ses résultats et les nôtres. Dans une précédente note (8), nous avons déjà envisagé cette concordance, et avons donné certaines valeurs angulaires. Une vérification de nos épreuves nous a montré une légère erreur, que nous allons rectifier ici. Il viendrait donc maintenant :

	1 Sng	1 Snm	1 Snp	1 SA	1 SB
Pearce . . . . .	- 6,50°	-17°	-68,50°	-20°	-10,50°
Sigg . . . . .	- 8°	+20°	-68°	+19,50	+ 9,50°

Nous constatons une superposition assez nette des différents résultats, les écarts devant être attribués à des positions des sections telles que la moindre erreur de dessin de 30' amène un écart de 1-3° dans la valeur des angles d'extinction.

B. Dans nos épreuves, le plan g<sup>1</sup> (010) après rotation, a continué à être représenté par le diamètre vertical. Si aucune erreur théo-

rique ne s'est glissée dans notre travail, nous devons, en rapportant les extinctions de l'individu 1 à la trace de  $g^1$  (010), tomber sur les valeurs données par Michel Lévy, et c'est effectivement ce qui a lieu.

A titre documentaire, et pour l'Andésine  $Ab_5 An_3$ , nous aurions :

	Sng	Snm	Snp	SA	SB
Mesuré sur le canevas. . .	-8°	-1,50°	+16,50°	-68°	-70°
Donné par Michel Lévy.	-5°	-1°	+16°	-72°	-70°

Ici encore les valeurs trouvées sont parfaitement acceptables, mais, fait à noter, les signes relevés sur nos épures concordent strictement avec ceux de Michel Lévy, tandis que nous ne sommes pas toujours d'accord avec ceux donnés par Pearce, et cela doit provenir du fait que Pearce n'a pas adopté la convention relative à la *même extrémité polaire des axes*.

C. Les sections Snm pour les deux types feldspathiques Oligoclase I et II sont sensiblement parallèles au plan de macle p (001). Il s'ensuit que la trace de p sur Snm sera ou très floue, ou probablement même invisible (puisque à l'infini), c'est-à-dire que de telles sections ne se prêteront pas à la détermination (8).

#### REMARQUE SUR LE TABLEAU 3.

Le fait que nos angles d'extinction pour l'individu 2 sont symétriques ou égaux à ceux de l'individu 1 provient de la symétrie de l'ellipsoïde par rapport à la normale au plan de macle.

#### REMARQUE SUR LE TABLEAU 4.

L'axe du complexe Ala-Manebach fait avec l'axe du péricline dans le plan p (001) un angle d'environ  $1 \frac{1}{2}$  (chiffre relevé sur les courbes de Fedoroff et vérifié sur notre épure). Il faut donc s'attendre à ce que les valeurs trouvées par Pearce pour son individu 1' (c'est-à-dire pour l'individu maclé suivant  $\pi$  avec 1) concordent plus ou moins avec nos valeurs 2', et ceci uniquement, ici encore, pour un feldspath voisin du terme  $Ab_5 An_3$ . Le tableau ci-dessous montre la chose, au signe près.

	Sng	Snm	Snp	SA	SB
Pearce. . . . .	-1,50°	-25°	+69°	-35°	+42,50°
Relevé sur nos courbes .	+5°	+29°	-69,50	-36°	-42,50°

Les différences sensibles pour Sng et Snm proviennent du fait que Ng et Nm occupent, par rapport au plan de macle, des positions défavorables. Nous entendons par là que les sections 2' Sng

et 2'  $S_{nm}$  subissent, par le fait de la rotation autour de l'axe de  $\pi$  un déplacement, faible il est vrai, mais qui produit une variation rapide des angles d'extinction, du fait que ces sections sont voisines d'un diamètre de l'épure.

### CONCLUSIONS

Les résultats ci-dessus nous amènent donc à la possibilité de diagnostiquer des feldspaths sur des sections orientées, et pour les macles de Manebach, Ala, complexe Ala-Manebach. Nous pourrions dessiner les courbes. Si nous ne le faisons pas, c'est que nous jugeons prudent de compléter les résultats énoncés par des valeurs d'ordre pratique, concernant des feldspaths intermédiaires. En effet, nous avons par exemple un point, le sixième, qui se rapporte au Labrador-bytownite à 60% An ( $Ab_3 An_4$ ), et de là, nous sautons immédiatement à l'Anorthite (An), 96 % An, le septième point. Il est bien difficile de savoir quelle allure va présenter la courbe entre 60 et 96 % An, et il faudrait posséder des valeurs à 70, 80 % An par exemple.

Si maintenant, étant donnée une section *parfaitement orientée*, les résultats mesurés ne concordent pas avec l'une quelconque des courbes présentées par Michel Lévy, Pearce ou par nous, cela indiquerait que l'on se trouve en présence d'une macle non encore étudiée, Baveno par exemple. Si nous avons détaillé, un peu longuement peut-être, la marche à suivre complète pour arriver au but, c'est dans l'intention de faciliter les recherches ultérieures,

Fait au Laboratoire de Minéralogie de l'Université de Lausanne.

Mai 1918.

### LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

1. 1888. MICHEL LÉVY. *Les minéraux des Roches*.
2. 1894-96-1904. MICHEL LÉVY. *Etude sur la détermination des feldspaths* (3 opuscules).
3. 1896. A. LACROIX. *Minéralogie de la France* 2 (1<sup>re</sup> partie).
4. 1901. F. PEARCE et L. DUPARC. *Sur les données optiques relatives à la macle du péricline*. « C. R. », 2<sup>e</sup> semestre, p. 60.
5. 1901. F. PEARCE et L. DUPARC. *Feldspaths contenus dans des roches de la série des gabbros*. « Arch. Sc. ph. et nat. », tome 12, p. 306.
6. 1917. H. SIGG et G. FAVRE. *Quelques courbes nouvelles pour la détermination des feldspaths par la méthode de Fédoroff*. « Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. », vol. 51, n<sup>o</sup> 192, p. 371.

7. 1918. H. SIGG et E. CARRASCO. *La macle de Manebach chez les feldspaths.* « P.-V. Soc. Vaud. Sc. Nat. », 20 février.
8. 1918. H. SIGG et E. CARRASCO. *Sur les données optiques relatives à la macle d'Ala.* « P.-V. Soc. Vaud. Sc. Nat. », 20 mars.
9. 1918. H. SIGG et E. CARRASCO. *Quelques vérifications des angles d'extinction pour la macle d'Ala.* « P.-V. Soc. Vaud. Sc. Nat. », 1<sup>er</sup> mai.

## TABLE DES MATIÈRES

	Pages
INTRODUCTION . . . . .	219
CHAPITRE PREMIER. Méthodes pour la construction des courbes	220
Méthode graphique . . . . .	222
Méthode d'analyse mathématique . . . . .	224
CHAPITRE II. Tableaux des extinctions . . . . .	228
CONCLUSIONS . . . . .	231
LISTE BIBLIOGRAPHIQUE . . . . .	231