

Datum 1946	<i>n</i>	Polhöhe 47°32'		<i>m<sub>a</sub></i>	<i>k<sub>0</sub></i>	Bemerkungen
12	4	27°62'		0°19	0°29	
13	4	27°58'	X 14	0°15	-0°22	
16	4	28°54'	27°81	0°09	-0°03	$\Delta k_0 = -0°24$
17	3	27°48'	(15)	0°29	-0°34	
22	6	26°88'	X 27	0°17	-0°18	$\Delta k_0 = 0°37$
25	6	27°67'	27°43	0°13	0°17	$\Delta k_0 = 0°34$
XI 2	4	27°73'	(16)	0°33	-0°18	
5	4	27°31'		0°22	0°05	$\Delta k_0 = 0°25$
11	3	27°42'	XI 12	0°26	-0°19	
13	4	28°11'	27°74	0°29	-0°06	
21	2	28°13'	(13)	0°26	0°19	
27	4	27°39'	XII 1	0°05	-0°03	$\Delta k_0 = 0°15$
28	3	27°45'	27°32	0°09	0°15	Dunst
XII 7	3	27°13'	(10)	0°22	-0°12	
11	3	27°86'		0°11	0°05	
18	3	27°31'	XII 18	0°09	-0°06	
21	2	27°28'	27°24	0°30	0°22	Hochnebel
22	3	26°51'	(11)	0°16	-0°08	Dunst

Kolonne enthält das Beobachtungsdatum, die zweite die Zahl der beobachteten Sternpaare, die dritte das nach der Formel (A) resultierende Abendmittel, die vierte die zu Epochenmitteln zusammengefaßten Abendmittel aus durchschnittlich 15 Einzelpolhöhen, die fünfte den mittleren Fehler der Abendpolhöhe, die sechste den Abendmittelwert von  $k_0$  und die siebente zusätzliche Bemerkungen. Von diesen Bemerkungen sind besonders die an manchen Abenden recht großen Änderungen der Biegungskollimation zu erwähnen, die auf einen noch nicht ganz geklärten systematischen Effekt, welcher der neuen Methode anhaftet, hinzuweisen scheinen. Das Mittel aller mittleren Fehler der Abendpolhöhen beträgt  $\bar{\mu}_a = 0°18$ . Also ist der mittlere Fehler einer Sternpaarpolhöhe, da durchschnittlich pro Abend 3.85 Sternpaare beobachtet wurden:

$$\bar{m}_a = \sqrt{n} \cdot \bar{\mu}_a = 0°18 \sqrt{3.85} = 0°354.$$

Die genauere Analyse des Materials, die insbesondere auf eine Verbesserung der Deklinationen der Sternpaare  $\Delta \delta_E + \Delta \delta_W$  abzielt und später publiziert werden soll,

wird diesen mittleren Fehler weiter herunterdrücken und beurteilen lassen, ob sich die nach der Theorie erwartete Komplementarität der NIETHAMMER-STRUVE-schen- zur HORREBOW-TALCOTschen-Methode des internationalen Breitendienstes auch praktisch realisieren läßt<sup>1</sup>.

J. O. FLECKENSTEIN

Astronomisch-meteorologische Anstalt der Universität Basel, den 7. April 1949.

### Summary

The curve of variation of latitude 1945.81–1946.98 at the Basle Observatory derived from NIETHAMMER-STRUVE method of the prime vertical observations is given.

<sup>1</sup> J. O. FLECKENSTEIN, Verh. Schweiz. Nat. Ges., S. 91 (1943).

### Mesure du nombre de neutrons thermiques par la méthode photographique

En incorporant à l'émulsion photographique des isotopes capables de réagir avec les neutrons lents ou thermiques pour donner des particules rapides assez ionisantes, le dénombrement des traces caractéristiques de ces réactions permet de calculer le flux des neutrons qui traversent l'émulsion pendant la durée de l'exposition. On utilise pour ceci les sections efficaces correspondantes à ces réactions, grandeurs de mieux en mieux connues. Les noyaux à grandes sections efficaces tels que le B10 et le Li6 sont particulièrement intéressants pour la détermination du nombre de neutrons lents d'un flux de faible intensité. Nous avons effectué un certain nombre de mesures, afin de nous rendre compte des conditions d'application de cette méthode et de l'importance de multiples causes d'erreurs.

Nous nous sommes servis de plaques Ilford C2 et E2 dont les émulsions ont été préparées en ajoutant des composés de bore ou de Li. Elles ont été soumises à l'action des neutrons lents produits par une source Ra-Be, ralentis dans de la paraffine, la radiation gamma peut être fortement atténuée par des écrans de plomb judicieusement disposés, mais cette précaution n'est pas toujours nécessaire. Les émulsions utilisées dans ce but avaient, à l'état vierge, une épaisseur nominale de 50  $\mu$ . Il est facile de remplir les conditions d'une bonne géométrie. La mesure exacte de cette épaisseur ne va pas sans quelques difficultés liées à l'opacité de la couche et à sa faible résistance à la pression d'un palpeur. Il est, par contre, possible de déterminer optiquement l'épaisseur de l'émulsion développée, fixée et séchée dans une enceinte à température et à humidité relative constantes. On mesure la différence de mise au point entre les surfaces limites de la gélatine à l'aide d'un microscope à très faible profondeur de champ sur lequel est fixé un comparateur micrométrique de précision.

Toutes les traces de longueurs comprises dans un domaine assez large dont les limites sont distantes de 6  $\mu$  dans le cas du bore, ont été considérées comme résultant de la réaction utilisée. On détermine un effet zéro, toujours très bas, en développant et fixant des plaques d'un même lot après une irradiation dans les mêmes conditions, mais les neutrons thermiques étant absorbés par des écrans de cadmium. Le nombre des traces comptées et attribuées à l'action des neutrons lents est un peu trop faible par suite de l'existence de traces relativement courtes, perpendiculaires à la plaque photographique qui peuvent échapper à l'observation. Dans le cas du B10 le nombre de traces comptées est accru par celles, peu nombreuses il est vrai, résultant de la réaction  $^{14}\text{N}(\text{n}, \text{p})^{14}\text{C}$ . Cet effet est relativement petit, la section efficace du B étant environ 400 fois plus grande que celle de l'azote et la concentration des deux éléments étant du même ordre. Les statistiques de la répartition des traces au sein de l'émulsion n'ont pas présenté d'irrégularité qui mettent en évidence des différences de concentration ou de sensibilité appréciables. Le flux de neutrons mesuré à l'aide des émulsions au bore s'accorde bien avec celui mesuré dans les mêmes conditions avec les émulsions au lithium. Contrairement à la détermination du nombre de neutrons thermiques, le rapport de la section efficace du bore à celle du lithium pour les réactions considérées peut être calculé directement et exclusivement à partir de nos mesures. La valeur obtenue, de 0,102 s'accorde bien avec les dernières publiées<sup>1</sup> et

<sup>1</sup> F. W. FENNING, A. R. GRAHAM et H. SELIGMAN, Canadian J. Res. 25, 73 (1947). – J. RAINWATER et W. HAVENS, Phys. Rev. 70, 136 (1946). – W. HAVENS et J. RAINWATER, Phys. Rev. 70, 154 (1946).

confirme la validité de la technique mise en œuvre. Le détail des mesures effectuées l'an dernier sera publié prochainement dans le «Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles». CH. HAENNY et O. KLEMENT

Laboratoire de chimie physique, d'électrochimie et de recherches nucléaires, Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne, le 9 mai 1949.

### Zusammenfassung

Mit Hilfe von photographischen Emulsionen für Kernforschungen, die Bor oder Lithium enthalten, wird die Strahlungsintensität von langsamem und thermischen Neutronen gemessen. Dabei werden gewisse Vorsichtsmaßnahmen beachtet. Die Zählung der Atomkerne dieser Elemente, die an der Reaktion teilnehmen, gibt dann Werte, die miteinander übereinstimmen.

Das Wirkungsquerschnittsverhältnis zwischen Lithium und Bor beträgt 0,102.

### Images latentes à la surface d'un macrocristal de bromure d'argent

Si un macrocristal de bromure d'argent est soumis suffisamment longtemps à un faisceau de lumière absorbable, il se produit, comme on sait, une image dite de «print out» dans l'intérieur du cristal, image foncée dessinant le trajet du faisceau de lumière. L'étude de ce phénomène et de ses relations avec l'image latente photographique a donné lieu à de nombreux travaux. Il ne semble pas, en revanche, que l'on ait étudié jusqu'ici l'action d'un réducteur du type des révélateurs photographiques sur des cristaux macroscopiques de bromure d'argent, pour en déduire des renseignements sur la nature de l'image latente.

Des masses cristallines de bromure d'argent sont préparées en lumière rouge à partir du sel fondu<sup>1</sup>, puis découpées au tour en disques de 2 à 3 cm de diamètre sur quelques mm d'épaisseur. Ces disques sont formés d'une juxtaposition de cristaux, qui peuvent avoir plusieurs millimètres de côté et dont le comportement individuel peut être observé sous le microscope. Le révélateur était le plus souvent une solution alcaline d'hydroquinone, parfois additionnée de sulfite de sodium.

*Développement d'un cristal non exposé à la lumière.* Quelques secondes après que la surface polie d'un disque cristallin ait été mise en contact avec le révélateur, des grains d'argent apparaissent sous le microscope. Ces grains grossissent jusqu'à couvrir toute la surface cristalline, mais il ne s'en forme pas de nouveaux au cours du développement. Leur distribution est déterminée dès les premiers instants du contact entre le révélateur et la surface. Ils dessinent des formes géométriques simples (fig. 1) qui peuvent être mises en relation avec la structure du bromure d'argent<sup>2</sup>. A la surface d'un même monocristal, les formes des grains sont identiques et orientées parallèlement les unes aux autres. La densité de distribution des grains d'argent (correspondant au voile photographique) dépend de la composition du révélateur et peut passer, suivant celle-ci, de moins de 100 grains à plus de  $10^6$  grains par  $\text{mm}^2$ . Ceci conduit à penser que les germes d'argent superficiels (image latente) ne sont pas tous également développables, un révélateur donné ne faisant apparaître qu'une partie d'entre eux.

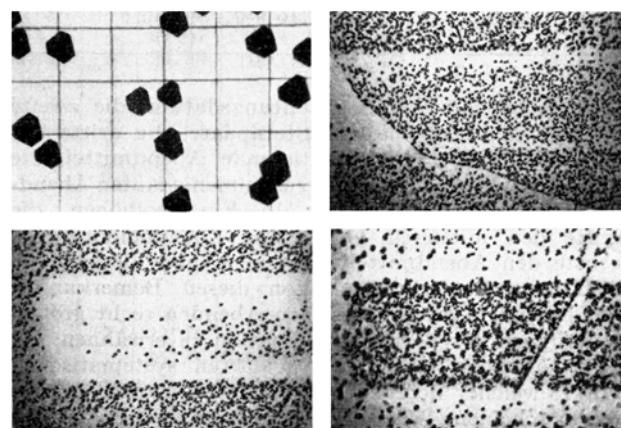
<sup>1</sup> S. KYROPOULOS, Z. anorg. Ch. 154, 308 (1926).

<sup>2</sup> Cette relation fera l'objet d'une note ultérieure.

*Indépendance de l'image de «print out» et de l'image développable.* Si un cristal de bromure d'argent a été soumis à l'action d'un faisceau homogène de lumière blanche couvrant partiellement sa surface, on observe après développement une image du faisceau: la densité de distribution des grains d'argent réduits est différente dans les régions éclairées ou obscures. En revanche si, après exposition, on renouvelle la surface par abrasion, puis développe, les grains d'argent correspondant au voile (fog) sont distribués uniformément sur la surface du cristal, comme en l'absence d'exposition. Répétant l'exposition, le développement, puis l'abrasion à plusieurs reprises, en modifiant chaque fois la forme ou la position du faisceau lumineux, on peut obtenir avec un même cristal une succession d'images dont chacune est indépendante de celles qui précédent. Cette indépendance persiste dans le cas où les expositions ont été poussées jusqu'à apparition d'une nette image de «print out». Du point de vue du développement

1

2



3

Fig. 1-4.

4

et par conséquent de l'image latente, un cristal qui a subi des traitements lumineux variés retrouve ses propriétés primitives chaque fois que la surface est renouvelée.

*Structure des images de développement.* Cette structure dépend de l'état de la surface. En particulier, les images de développement d'un cristal soumis à un faisceau lumineux ont un aspect très différent suivant que la surface est polie ou au contraire dépolie.

*Images de développement sur une surface polie.* La région exposée apparaît en clair sur fond foncé. Les grains sont beaucoup moins nombreux dans la région exposée que dans la région non exposée. Si la durée d'exposition est petite, seuls les bords de l'image sont relativement pauvres en grains d'argent développés (fig. 2)<sup>1</sup>. Si la durée d'exposition est plus grande, la raréfaction gagne le centre de l'image (fig. 3). L'image est fréquemment bordée d'une bande étroite plus riche en grains que le voile.

*Images sur une surface dépolie ou excitée par frottement.* Une surface cristalline grossièrement dépolie (émeri) se comporte d'une manière analogue à l'émulsion photo-

<sup>1</sup> Les figures 2, 3 et 4 (positifs photographiques) représentent l'image de développement d'un faisceau lumineux provenant d'une fente, et d'une largeur de 0.6 mm.