

**Zeitschrift:** Helvetica Physica Acta  
**Band:** 37 (1964)  
**Heft:** I

**Artikel:** Variation de la maille de petits cristaux d'argent  
**Autor:** Planta, T. de / Ghez, R. / Piuz, F.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-113471>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.10.2024

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

## Variation de la maille de petits cristaux d'argent

par **T. de Planta, R. Ghez et F. Piuz**

Laboratoire de Physique EPUL Lausanne\*)

(15 VIII 63)

Plusieurs auteurs<sup>1)2)3)</sup> mentionnent une diminution du paramètre cristallin de petites particules. Nous nous proposons de mesurer avec précision cette contraction de la maille par diffraction électronique.

Les échantillons consistent en des lames minces discontinues, obtenues par évaporation sous vide ( $10^{-5}$  mm Hg) sur un support de formvar ou de carbone. Ceux-ci sont recuits dans la même enceinte à une température variant entre 100 et 300°C, suivant l'épaisseur de la lame afin d'avoir des grains réguliers ayant une forme d'équilibre.

La taille des cristaux est mesurée avec précision sur le cliché du microscope électronique. La dispersion de la dimension des grains nous conduit à trouver un rayon moyen dont on s'écartera au maximum de 12%.

La diffraction se fait au moyen d'un microscope Trüb Täuber et d'un microscope RCA aux tensions respectives de 45 et 50 kV. Les diaphragmes du condenseur sont choisis petits pour avoir des raies fines.

La distance échantillon-plaque photo et la longueur d'onde n'étant pas connues avec précision et variant légèrement au cours du temps, seule la comparaison de la maille de l'argent avec celle d'une substance de référence de maille constante reste valable. A cet effet, nous avons choisi le chlorure de thalium, cristal cubique de maille  $a = 3,8417 \text{ \AA}$ ; ce corps est évaporé sous vide, à épaisseur constante de 450 Å et subit toujours les mêmes traitements. On observe des raies faciles à mesurer et non confondues avec celles de l'argent.

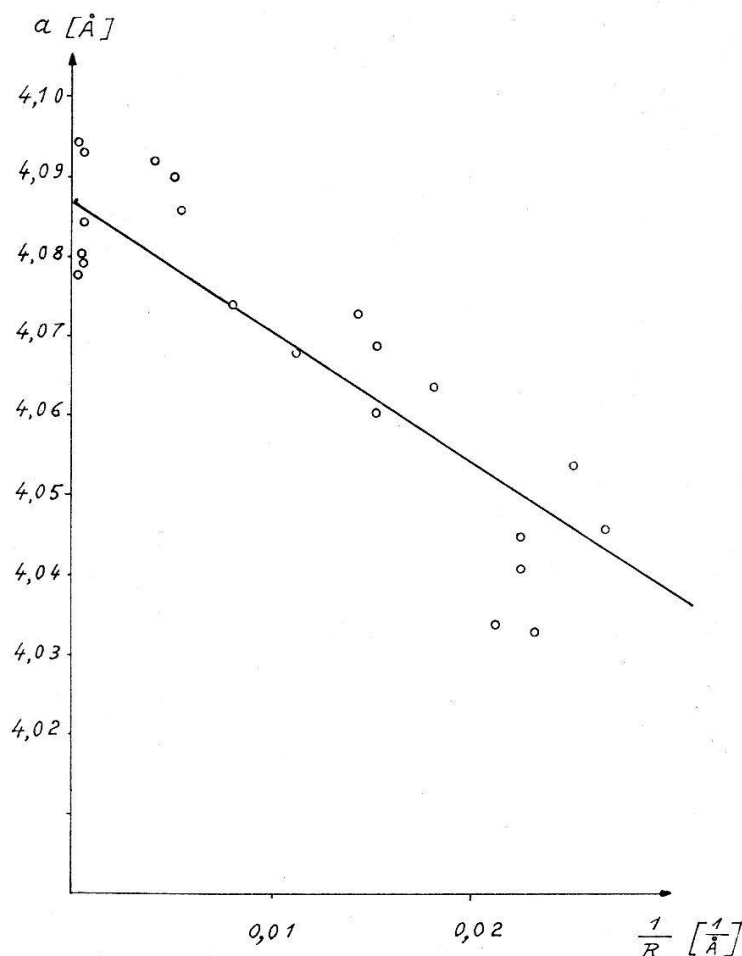
Les deux substances sont déposées respectivement sur chaque moitié de la lame support. Les deux figures de diffraction sont superposées sur un même négatif. La tension du microscope, de même que les courants des lentilles, sont supposés constants entre deux expositions.

Les raies de diffraction s'élargissent et deviennent diffuses<sup>4)</sup> avec la diminution de la taille des cristallites, ce phénomène se remarque surtout en travaillant avec des indices  $h, k, l$  élevés. Afin d'avoir un maximum de précision sur la mesure du diamètre des anneaux, nous utiliserons principalement la raie (111), donc de petits angles de diffraction.

---

\*) Dans le cadre de la recherche FN A 180.

La détermination du diamètre des anneaux de diffraction se fait au moyen d'un microdensitomètre Joyce, avec une précision de 1,2 à 3,8%, suivant la taille des grains.



L'erreur finale sur la maille est de 2,4 à 5%. Nous n'avons pas fait de mesures sur des cristaux inférieurs à 60 Å de diamètre. Sur le graphique, les points d'abscisse  $1/R$  voisine de zéro, correspondant à des valeurs mesurées sur des lames épaisses, continues, conduisent à la valeur du paramètre de l'argent massif.

Cette grandeur, déterminée par la droite des moindres carrés, est plus élevée (4,0868 Å) que celle donnée par les tables (4,0856 Å). Ce fait peut provenir de l'échauffement de l'échantillon dans le microscope et des tensions internes incomplètement annihilées dans ces lames continues.

Nous constatons qu'une diminution de la taille des cristaux entraîne une variation du paramètre.

Si l'on attribue cette variation à une contrainte superficielle  $\sigma$ , on trouve selon la relation ci-dessous une valeur de  $\sigma = 5960$  dyne/cm à 15% :

$$\frac{\Delta a}{a} = \frac{2}{3} \sigma \frac{\lambda}{R} [5],$$

$\Delta a/a$ : variation relative du paramètre cristallin

$\sigma$  : contrainte superficielle

$\chi$  : coefficient de compressibilité.

La valeur de la tension superficielle de l'argent donnée par BUTTNER<sup>6)</sup> est de 1140 dyne/cm. Il est à noter que cette dernière valeur correspond à une température voisine du point de fusion, alors que nos mesures sont faites à environ 80°C.

Nous tenons à remercier Mr. le Prof. J. P. BOREL de l'intérêt constant qu'il a porté à ce travail ainsi que de ses précieux conseils.

### Bibliographie

- 1) J. P. BOREL, Mem. Soc. Vaud. Sc. Nat. 11, 88 (1955).
- 2) F. W. BOSSWELL, Proc. Phys. Soc. A 64, 465 (1951).
- 3) C. R. BERRY, Phys. Rev. 88, 596 (1952).
- 4) A. GUINIER, Théorie et technique de la radiocristallographie (Dunod 1956).
- 5) R. DEFAY et I. PRIGOGINE, Tension superficielle et adsorption (Desoer 1951).
- 6) F. H. BUTTNER, Journ. Phys. and Chemistry 56, 657 (1952).