

Zeitschrift: Mémoires de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 11 (1955-1956)
Heft: 2

Artikel: Propriétés électriques et structure de lames minces d'argent
Autor: Borel, Jean-Pierre
Kapitel: V: Observations au microscope électronique
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-257486>

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: 10.01.2026

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

PRÉCISION DES MESURES.

La résistivité superficielle.

Nous avons admis qu'une erreur de $\pm 20\%$ pouvait affecter la valeur de σ .

Elle est due en grande partie (10 %) à l'écart de $\pm 1,5^\circ\text{C}$ que nous avons toléré sur la température du support. Le reste est dû à l'imprécision des mesures de l'espace libre entre les électrodes et au fait qu'une lame n'est pas forcément tout à fait stabilisée après 30 heures d'évolution.

Épaisseur équivalente.

Si m est la masse évaporée, h la distance du creuset au support, on a

$$e_0 = K \frac{m}{h^2} \quad \text{donc} \quad \frac{d e_0}{e_0} = - 2 \frac{d h}{h}$$

La distance de l'évaporateur à la plaque ad hoc pour les mesures électriques était en général de $14 \pm 0,1$ cm tandis que la distance à la balance était de $14 \pm 0,2$ cm.

Cela correspond à une erreur possible de $\pm 4\%$ à laquelle il faut ajouter 1 % introduit par la balance elle-même.

CINQUIÈME PARTIE

Observations au microscope électronique

Voici quelques-unes des photographies qui ont été obtenues. On remarquera que la température est en général supérieure à 19°C . Cela provient du fait que cette partie de nos recherches a dû se faire en été.

EVAPORATIONS LENTES.

L'allure de ces photographies correspond bien à ce que pouvaient suggérer les mesures de propriétés électriques. On y rencontre des structures continues à pores filiformes et des structures discontinues.

La question qu'on se pose immédiatement est de savoir dans quelle mesure l'observation est influencée par le bombardement des électrons dans le microscope (malgré toutes les précautions prises).

On constate que l'action «destructrice» du faisceau électronique est comparable à un effet thermique simple (photos E 18 à E 26).

Dans notre cas, un faisceau de 500 à 600 W/cm² produit sur une lame de 7 à 10 m μ sensiblement la même transformation qu'un chauffage prolongé à 100° C.

Il est donc peu probable que la valeur de 9 W/cm² utilisée pour réaliser nos photographies ait causé une élévation de température supérieure à quelques degrés centigrades. Cela est tout à fait satisfaisant.

Comme nous l'avons déjà dit, le seul inconvénient de la méthode est qu'elle fait beaucoup intervenir le facteur chance, ce qui a nécessité un grand nombre d'observations.

Le terme « lame granulaire » qu'on rencontre quelquefois dans la littérature scientifique ne se justifie bien que dans les cas suivants :

1. Lames très minces (photos E 1 et E 2 par exemple).

2. Lames plus épaisses déposées sur un support chauffé, ou encore, chauffées après leur formation (photos E 27 et E 5, E 7, E 17, E 19, E 20, E 21, E 24).

A part cela, l'aspect des lames discontinues rappelle davantage une mosaïque qu'une juxtaposition de grains (photos E 18 et E 9).

Dans un chapitre précédent¹, nous avons parlé d'épaisseurs critiques à partir desquelles les courbes $\sigma - e_0$ décroissent très rapidement².

Les photographies E 10 et E 28 montrent qu'il apparaît à ces mêmes épaisseurs une structure poreuse assez curieuse (photos E 10 et E 28).

L'observation de l'effet thermique irréversible est particulièrement intéressante. On voit la différence de comportement entre un dépôt continu (photos E 29 et E 30) et un dépôt discontinu (photos E 18 et E 19).

La lame E 22 initialement continue devient discontinue après un chauffage à 60° C (photos E 23 et E 24). Elle appartient à la catégorie des lames dites de transition dont nous avons déjà parlé.

Toutes ces considérations sont valables aussi bien pour les couches formées avec une grande vitesse de condensation que pour les couches formées lentement.

Seules diffèrent les épaisseurs auxquelles apparaissent les différents types de structure (voir par exemple photos E 10 et E 28, ou E 9 et E 16).

¹ Voir 4e partie.

² 10 m μ sur la courbe a et 18 m μ sur la courbe c.