

**INFLUENCE DE L'INTENSITÉ
ET DU TEMPS D'EXCITATION
SUR LES PROPRIÉTÉS PHOTODIÉLECTRIQUES
DU SULFURE DE ZINC ACTIVÉ AU CUIVRE**

Par B. HAGENE et J. J. LE FEVRE,
Laboratoire de Physique,
Faculté des Sciences de Rennes.

Excité en lumière de Wood, le sulfure de zinc activé au cuivre présente, en fonction de la température, une bande d'absorption hertzienne se déplaçant avec la fréquence de mesure [1]. De nombreux paramètres agissent sur l'amplitude de cette bande, et en particulier l'intensité de la lumière excitatrice et le temps d'irradiation.

L'influence de ces paramètres sur les pertes diélectriques a été étudiée, à température ordinaire, par Garlick [2] qui a mis en évidence une loi de la forme $\varepsilon'' = A \log(\mathcal{E}B + 1)$ (\mathcal{E} = intensité d'excitation), et par Ruamps [3] qui a observé, pour $\text{tg } \delta$, un maximum en fonction de l'intensité d'irradiation, ce maximum croissant et se déplaçant vers les fortes intensités quand la fréquence de mesure augmente.

Nous avons voulu étudier le rôle de l'énergie d'irradiation du sulfure de zinc luminescent sur l'amplitude du maximum d'absorption diélectrique, à une fréquence de mesure fixe (1 KHz).

Techniques. — L'échantillon étudié est un sulfure de zinc contenant 5.10^{-5} de cuivre, préparé par E. Grillot (Laboratoire de Luminescence, Paris). La poudre est placée entre les dents d'un condensateur en double peigne, sous vide [4]. On l'irradie à l'aide d'une lampe à vapeur de mercure à haute pression, à travers un filtre de Wood et une cuve à sulfate de cuivre (arrêtant une partie du rayonnement infra-rouge extincteur de

(1) Ceci a été vérifié notamment pour la raie 2 536.52 Å de Hg, pour la raie 5 350 Å du Tl et pour les métaux alcalins [1].

l'effet photodiélectrique [5]). On modifie l'intensité d'irradiation par interposition de grilles étalonnées.

Influence de l'intensité d'excitation \mathcal{E} . — L'échantillon, refroidi à 80 °K, est irradié pendant 30 mn ; on mesure ensuite la variation des pertes diélectriques ε'' au réchauffement, soit en maintenant l'irradiation, soit à l'obscurité. On obtient ainsi une courbe $\varepsilon''(T)$ qui passe par un maximum dont l'amplitude croît avec l'intensité d'irradiation. En portant cette amplitude en fonction du logarithme de l'intensité d'excitation \mathcal{E} , on obtient une droite qui présente une cassure pour une certaine valeur \mathcal{E}_x de l'intensité (fig. 1 A et 1 B).

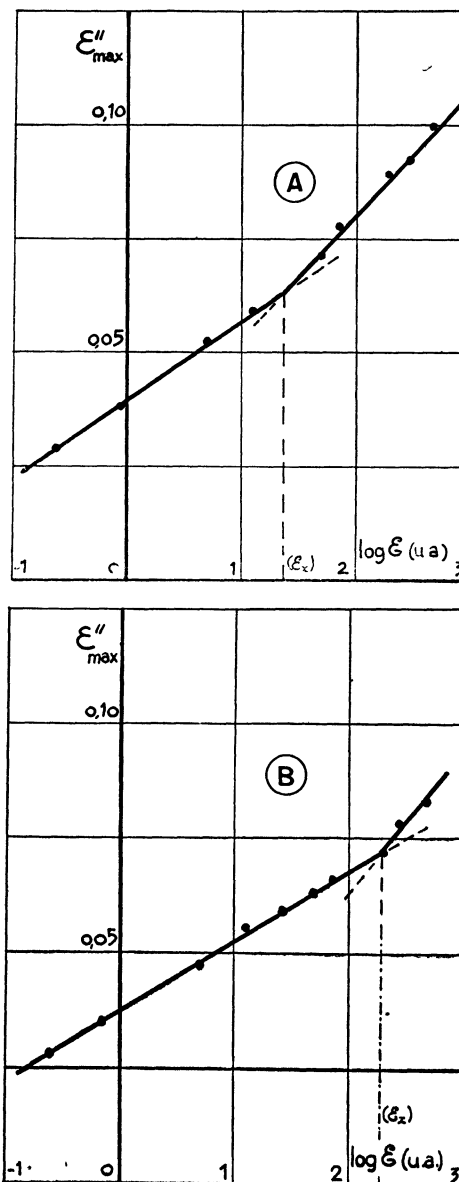


FIG. 1. — A, réchauffement sous irradiation ; B, réchauffement à l'obscurité.

Cette valeur \mathcal{E}_x est beaucoup plus élevée dans le cas où le réchauffement est effectué à l'obscurité, que dans

celui où l'irradiation est maintenue. Notons cependant que les *pent*es des droites sont les mêmes dans les 2 cas.

L'équation des droites obtenues est de la forme :

$$\varepsilon''_{\max} = k_1 \log (\mathcal{E} + b_1) + a_1 \quad \mathcal{E} < \mathcal{E}_x$$

et

$$\varepsilon''_{\max} = k_2 \log (\mathcal{E} + b_2) + a_2 \quad \mathcal{E} > \mathcal{E}_x.$$

Les constantes b_1 et b_2 permettent de rendre compte de la valeur finie des pertes diélectriques à l'obscurité ($\mathcal{E} = 0$). Elles sont négligeables dans les limites de nos expériences où \mathcal{E} leur est toujours très supérieure.

Influence du temps d'excitation θ . — L'échantillon, refroidi à 80 °K, est irradié (sous intensité constante) pendant un temps θ variant de 10 à 250 minutes, puis réchauffé à l'obscurité. En portant $\varepsilon''_{\max}(T)$ en fonction du logarithme du temps d'excitation, on obtient une droite dont la pente croît légèrement lorsque l'intensité d'irradiation utilisée augmente (*fig. 2*).

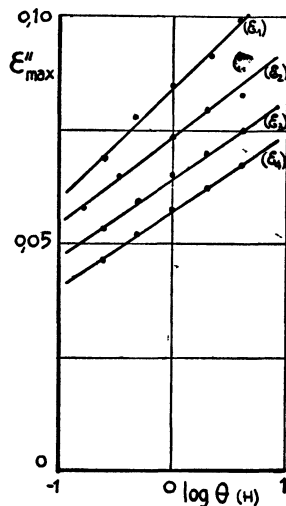


FIG. 2.

L'équation de ces droites est de la forme :

$$\varepsilon''_{\max} = m \log (\theta + l) + n$$

où l (négligeable devant θ dans nos expériences) permet de rendre compte de la valeur finie des pertes diélectriques pour un temps d'irradiation nul.

Ces résultats montrent que l'amplitude du maximum des pertes diélectriques est proportionnelle au logarithme du produit $\mathcal{E}\theta$, intensité \times temps d'excitation (c'est-à-dire au logarithme de l'énergie reçue par le produit), le coefficient de proportionnalité augmentant brusquement pour une certaine valeur de l'intensité, dépendant des conditions d'excitation. Il n'apparaît donc pas de saturation de l'effet photodiélectrique dans les limites de nos expériences, bien qu'elles aient été effectuées à l'aide de sources lumineuses intenses et après des durées d'excitation importantes. Il serait intéressant de reprendre ces expériences en étudiant *simultanément* le comportement diélectrique et la luminescence du sulfure de zinc en fonction de l'énergie d'irradiation.

Lettre reçue le 21 mai 1957.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] FREYMAN (R.), GRILLOT (E.), HAGÈNE (M.), LE PAGE (M.), *C. R. Acad. Sc.*, 1956, **243**, 1522.
- [2] GARLICK, *Luminescent Materials* Clarendon Press, Oxford, 1949.
- [3] RUAMPS, *Diplôme d'Études Supérieures*, Paris, 1947.
- [4] LE FÈVRE (J. J.), *Diplôme d'Études Supérieures*, Rennes, 1957 (tirage limité).
- [5] HAGÈNE (B.), LE FÈVRE (J. J.), VI^e Colloque AMPÈRE, Saint-Malo. *Archives des Sc., Genève* (à paraître).