



HAL
open science

Effets de redressement sur les bisulfures de molybdène et de tungstène

J. Lagrenaudie

► **To cite this version:**

J. Lagrenaudie. Effets de redressement sur les bisulfures de molybdène et de tungstène. Journal de Physique et le Radium, 1952, 13 (5), pp.311-312. <10.1051/jphysrad:01952001305031101>. <jpa-00234588>

HAL Id: jpa-00234588

<https://hal.science/jpa-00234588v1>

Submitted on 4 Feb 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

EFFETS DE REDRESSEMENT SUR LES BISULFURES
DE MOLYBDÈNE ET DE TUNGSTÈNE.

Par J. LAGRENAUDIE,
Laboratoire de Physique, E. N. S.

1. **Sulfure de Molybdène.** — L'étude a porté sur la molybdenite naturelle, MoS_2 , en lames clivées, soudées directement ou après cuivrage sur une base formant contact à large surface. La molybdenite artificielle, formée par action du soufre sur MoO_4Na_2 ,

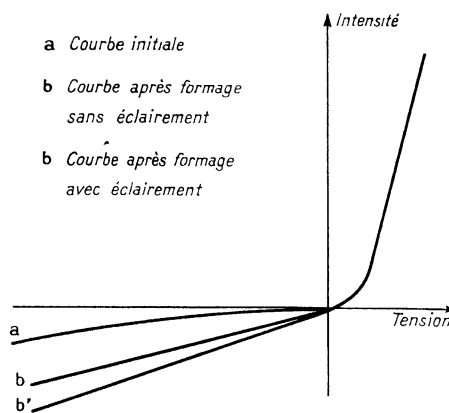


Fig. 1. — Caractéristiques $i-v$ sur MoS_2 .

se présente en paillettes que l'on peut refondre, mais présente alors une conductibilité élevée, sans effets de redressements intéressants.

La caractéristique courant tension, étudiée à l'oscillographe et en continu, présente un aspect analogue à celui des courbes obtenues avec la galène; la nature du métal utilisé pour faire la pointe redresseuse (Cu, Au, Pt, Fe, Mg, Ca) est sans influence, ce qui indique un redressement par barrière $n-p$ de surface. On trouve les deux types, n et p , souvent sur la même lamelle. La branche directe présente une asymptote qui coupe l'axe des tensions à l'abscisse V_D , qui représente la hauteur de la barrière : celle-ci est, suivant les cas, de 0,2 à 1 V environ, ce qui est une limite inférieure, pour la bande interdite dans MoS_2 ; on redresse facilement 20 V, avec résistance de charge de 20 000 Ω , et en certains points on peut tenir 110 V, mais la branche inverse s'incurve alors nettement; l'intensité redressée peut atteindre 1 mA; la résistance, en sens direct, est de plusieurs milliers d'ohms, ce qui est le défaut essentiel

d'un tel redresseur, dû à la structure feuilletée. Le rapport de redressement peut atteindre la centaine de façon stable. La branche inverse est concave vers les i négatifs en tous les cas : il n'y a pas de valeur limite du courant inverse, ce qui implique que la barrière soit très mince. Les mêmes caractères se remarquent sur les deux types de contact, n et p .

Par léger brûlage du contact, tel que décharge d'un condensateur de quelques μF chargé sous 90 V, on déforme souvent la caractéristique, avec diminution de résistance inverse; la branche inverse passe de a en b et devient photosensible, la lumière accroissant la conductivité inverse (fig. 1); la branche directe peut être affectée de la même façon : il y a ici, soit photoconductivité de surface, soit phototransistance, à rapprocher des effets obtenus par formage de contacts sur germanium. Cependant, des essais de transistance à deux pointes ou monopointe sont restés

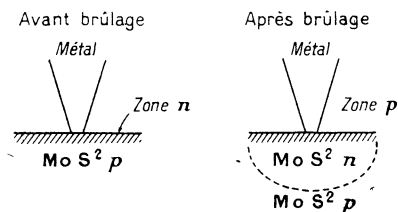


Fig. 2. — Inversion du type de MoS_2 p et du redressement par léger brûlage.

jusqu'ici infructueux. Le formage indiqué s'applique aux deux types de courbe, plus facilement au type p , qui d'ailleurs donne, en général, de meilleurs redressements.

Un brûlage plus énergique ne fait que détériorer un contact n , tandis qu'un contact p peut se trouver inversé, passant à la forme n , avec résistances plus faibles que primitivement sur les deux branches : non seulement MoS_2 passe de p à n , ce qui se comprend par perte de soufre, due au brûlage, au voisinage de la pointe, mais il se forme sur la surface r une couche p , créant une barrière nouvelle, probablement par

fixation immédiate d'oxygène, ou du soufre extrait par le brûlage (fig. 2). On peut comprendre cet effet par production d'une barrière de surface d'origine chimique. Les contacts redresseurs naturels notamment ceux de type p , peuvent s'expliquer simplement par existence d'états de surface physiques.

2. **Sulfure de tungstène WS_2 .** — Très rare dans la nature (tungsténite), il a été préparé, par action de soufre sur WO_3Na_2 , en lamelles brillantes, comprimées ensuite à froid sous 9 t/cm², sous forme de plaquettes.

Bien que très imparfaites, notamment à cause des contacts intergrains, ces plaquettes, qui renferment du soufre en excès, manifestent, à l'oscillographe des redressements, de type p uniquement, avec toutes sortes de métaux (Mg, Be, Al, U, Zn, Cu, Pt); l'effet est peu marqué avec Cu ou Pt, qui ont un travail d'extraction élevé. Mais avec Mg ou Be, on peut obtenir une caractéristique intéressante, même sous 110 V, avec une résistance de charge de 32 000 Ω ; avec Zn, Al ou U, 40 V et 67 000 Ω de charge; cependant l'intensité redressée est limitée à 1 mA environ. La nature du métal joue ici un rôle plus important que dans le cas de MoS_2 , ce qui peut se comprendre, non seulement par le fait que WS_2 n'a pas été traité intentionnellement pour l'obtention de barrières np sur les grains — ce qui augmenterait beaucoup la résistance de la plaquette — mais que sa bande interdite est certainement plus faible que dans le cas de MoS_2 : un essai de photoconductivité montre que WS_2 est sensible aux radiations situées au delà de 1,2 μ et non en lumière visible, ce qui correspond à une bande interdite nettement inférieure à 1 eV. Néanmoins, si l'on peut obtenir WS_2 en monocristaux, il sera peut-être plus intéressant que MoS_2 , parce que la résistance de spreading dans le bloc du semi-conducteur sera plus faible. On ne peut compter utiliser WS_2 naturel, alors que l'emploi de molybdénite peut être envisagé.

Les essais en alternatif indiqués ici ont été effectués à 50 p/s.

Manuscrit reçu le 14 mars 1952.