



INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY  
UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION



INTERNATIONAL CENTRE FOR THEORETICAL PHYSICS  
34100 TRIESTE (ITALY) - P.O.B. 589 - MIRAMARE - STRADA COSTIERA 11 - TELEPHONE: 2240-1  
CABLE: CENTRATOM - TELEX 490802 - I

HA.SMR/193 45

"COLLOQUE INTERNATIONAL SUR LA SCIENCE DES MATERIAUX POUR L'ENERGIE".  
(26 août - 11 septembre 1986).

"CELLULE SOLAIRE AVEC UN POLYMERE ORGANIQUE".

M. Abd-Lefdil  
Université Mohammed V  
Rabat, Maroc

et  
M. Cadene  
Université des Sciences et Techniques  
du Languedoc  
Montpellier, France

Ces notes de recherche provisoires, sont destinées aux participants. Eventuellement, d'autres copies seront disponibles au bureau 231.

## CELLULE SOLAIRE AVEC UN POLYMERE ORGANIQUE

M. ADD-SHAHIL ; M. CADRE

Université Mohamed V Faculté des Sciences Rabat MAROC

Université des Sciences et Techniques du Languedoc Montpellier France

La recherche de nouveaux matériaux, notamment pour leur utilisation dans le domaine de l'optoélectronique, ne cesse de se développer. Dans ce but, de nombreuses équipes de recherche se sont intéressées aux polymères. Ces derniers présentent une certaine facilité de synthèse et un bas prix de revient.

Le polyacétylène  $(CH)_x$  est un polymère cristallin obtenu sous forme de films par la technique de Shirakawa [1] et dont la pureté est fortement liée à la qualité de son lavage. Ce polymère peut être dopé n ou p [2] respectivement par des composés donneurs (à base d'alcalins) ou des espèces acceptrices ( $I_2$ ,  $NO_2$ , ...).

Sa conductivité varie par dosage de 11 ordres de grandeur ( $10^{-1}$  à  $10^3$   $(\Omega \text{ cm})^{-1}$ ).

La forme trans  $(CH)_x$  présente un gap autour de 1.4eV et une absorptivité voisine de  $10^4 \text{ cm}^{-1}$ . En conséquence, il présente les bons critères pour son utilisation comme matériau absorbant dans une cellule solaire. Plusieurs types d'hétérojonctions [3] et de diode Schottky [4][5] ont été obtenus avec le polyacétylène. Dans cette communication, nous présentons nos résultats sur les hétérojonctions Cd "spray" -  $(CH)_x$  non doré et de  $H_2SO_4$ .

## Préparation des échantillons

Le sulfure de Cadmium CdS est obtenu par la technique de pulvérisation chimique réactive "spray" [6]. Cette méthode consiste à pulvériser sur un support chaud ( $T_s = 400$  à  $450^\circ\text{C}$ ) une solution aqueuse contenant la thiourée et le chlorure de Cadmium. Le dépôt est fait sur des lames de verre Pyrex, où est déposé préalablement du verre conducteur I.T.O (indium tin oxide). Le polyacétylène est obtenu par la technique de Shirakawa [1] qui utilise un système catalytique du type Ziegler Natta.

La polymérisation de  $C_2H_2$  est faite directement sur le CdS à  $-70^\circ\text{C}$ , conduisant ainsi à la forme cis- $(CH)_x$ .

Le passage à la forme trans est fait par un traitement thermique. Pour le dosage, les échantillons sont immergés dans une solution d'acide sulfurique 6M puis lavés au cyclohexane.

Les contacts sont réalisés à l'électrodeposition +50%.

## Résultats et discussion

Les figures 1 et 2 présentent les caractéristiques (I,V) sous éclairement  $100\text{mWcm}^{-2}$  avant et après dopage à l'acide sulfurique 6M. Les tensions de circuit-ouvert  $V_{co}$  obtenues sont assez comparables à celles des autres cellules comme CdS-Cu<sub>2</sub>S. La densité du courant de court-circuit  $J_{cc}$  subit une amélioration importante après le dopage en raison de la chute de la résistivité dans le polymère. Par ailleurs, nous avons montré [7] que les variations classiques du  $V_{co}$  et  $J_{cc}$  avec l'éclairement étaient vérifiées pour ce type de cellule. La figure 3 présente la réponse spectrale d'une cellule trans  $(\text{CH})_x$ -CdS "Spray". On note l'apparition d'un photocourant bien avant le seuil d'absorption dans le polyacétylène.

La chute du photocourant vers 2.4eV correspond à l'absorption de la lumière dans le CdS trop loin de la jonction.

Le faible rendement enregistré aux faibles énergies demeure même après dopage [7]. Nous pensons que cela est dû au  $(\text{CH})_x$  et plus particulièrement aux mécanismes de conduction. La connaissance d'avantage des mécanismes de conduction et l'adoption de dopants plus adéquats permettrait d'obtenir des valeurs meilleures de  $J_{cc}$  et améliorer ainsi le rendement de ces cellules.

## Références

- 1/ ITO, H. SHIRAKAWA, S. IZEDA et al.  
J. of Polym. Sc. 12, 11, (1974).
- 2/ C.A. CHANG, C.R. PINCHER, Y.W. PARK, A.J. HENGER, H. SHIRAKAWA,  
L.C. LOUIS, S.C. CHAU, A.G. MACDIARMID  
Phys.Rev.Lett. 39, 1096 (1977)
- 3/ M.CADENE, M.ROLLAND, M.ABELLET, M.A. ABALI  
Sol. Energy Mater. 1, 611 (1983)

4/ D.L.PEBBLES, J.S.MURDAY, D.C.WEBER, J.MILLIKEN

J. de Phys. C3,6,44 (1983)

5/ M. ABD-LEFDIL, M.ROLLAND, M.CADENE

Phys.Stat. Sol(a) 92, K1 71 (1985)

6/ R.R.CHAMBERLIN, J.S.SHARKEY

J. of the Electrochem Soc. 113,1,83 (1966)

7/ M. ABD-LEFDIL, M.CADENE, M.ROLLAND, J.BOUGHOT, M.J.M.ABALI

Solar energy mater 13, 307(1986)

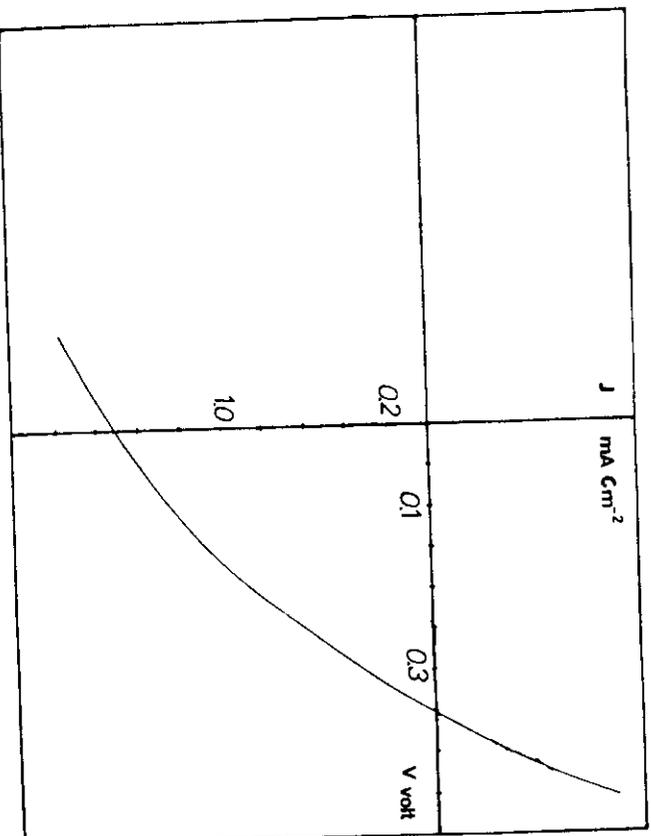


Fig2 CARACTERISTIQUE COURANT-TENSION SOUS ECLAIREMENT D'UNE CELLULE CdS-(CH) x DOPE H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(6M).

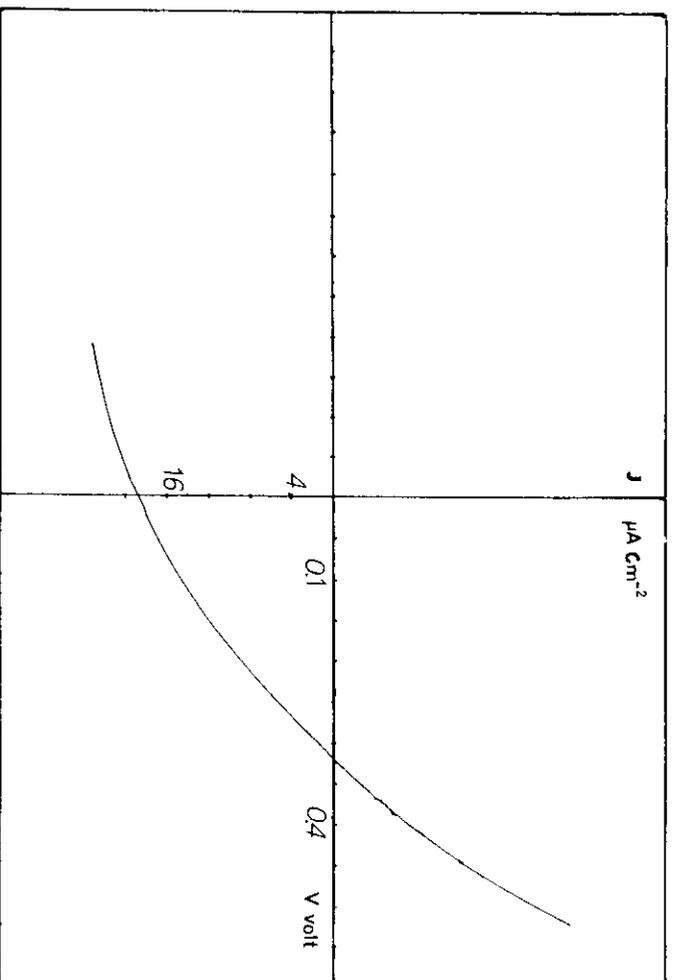


Fig1 CARACTERISTIQUE COURANT-TENSION SOUS ECLAIREMENT D'UNE CELLULE CdS-(CH) x NON DOPE

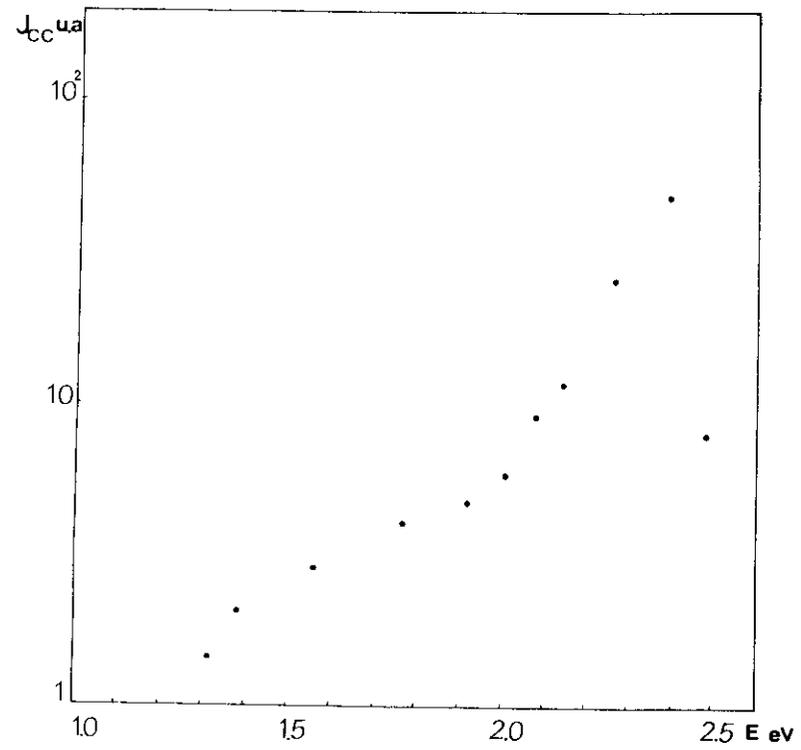


Fig3 Reponse spectrale d'une Cellule CdS (CH)<sub>x</sub> non dope

