HAL
open science

Caractérisation d'absorbeurs en CZTS par spectroscopie Raman

Pierre Rousse, Alexandre Jaffré, Corentin Berthier, Romain Bodeux, Giovanni Altamura, Arouna Darga

To cite this version:

Pierre Rousse, Alexandre Jaffré, Corentin Berthier, Romain Bodeux, Giovanni Altamura, et al.. Caractérisation d'absorbeurs en CZTS par spectroscopie Raman. Journées Nationales du Photovoltaïque 2016 (JNPV 2016), Nov 2016, Dourdan, France. , 2016. hal-01418229

HAL Id: hal-01418229

https://centralesupelec.hal.science/hal-01418229

Submitted on 16 Dec 2016

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.

Caractérisation d'absorbeurs en CZTS par spectroscopie Raman

Journées Nationales du Photovoltaïque, 30 novembre 2016

Pierre ROUSSE, Alexandre JAFFRE, Corentin BERTHIER, Romain BODEUX, Giovanni ALTAMURA, Arouna DARGA

IPVF : Projet C

Introduction :

- Le composé quaternaire Cu_2ZnSnS_4 (CZTS) possède un bon coefficient d'absorption (~ 10^4 cm^{-1} [1]) ainsi qu'une énergie de gap adaptée (~ 1,5 eV [1]). Ses précurseurs sont abondants et non-toxiques.
- La détection, l'identification et la quantification des phases secondaires présentes dans le CZTS est importante parce que leur présence semble impacter fortement les performances électriques finales de la cellule.
- On présente ici une méthode de quantification de phases secondaires (SnS_2 et Si-c) présentes dans les absorbeurs en CZTS à l'aide de cartographies Raman.

Perspectives :

- Méthode appliquable sur tout type absorbeur où au moins une phase secondaire est présente : CIS...
- Facilité de comparaison des séries d'échantillons comportant un gradient de composition : CIGS...
- Approfondissement de l'étude statistique de la répartition des zones occupées par la phase secondaire au sein de la phase principale.

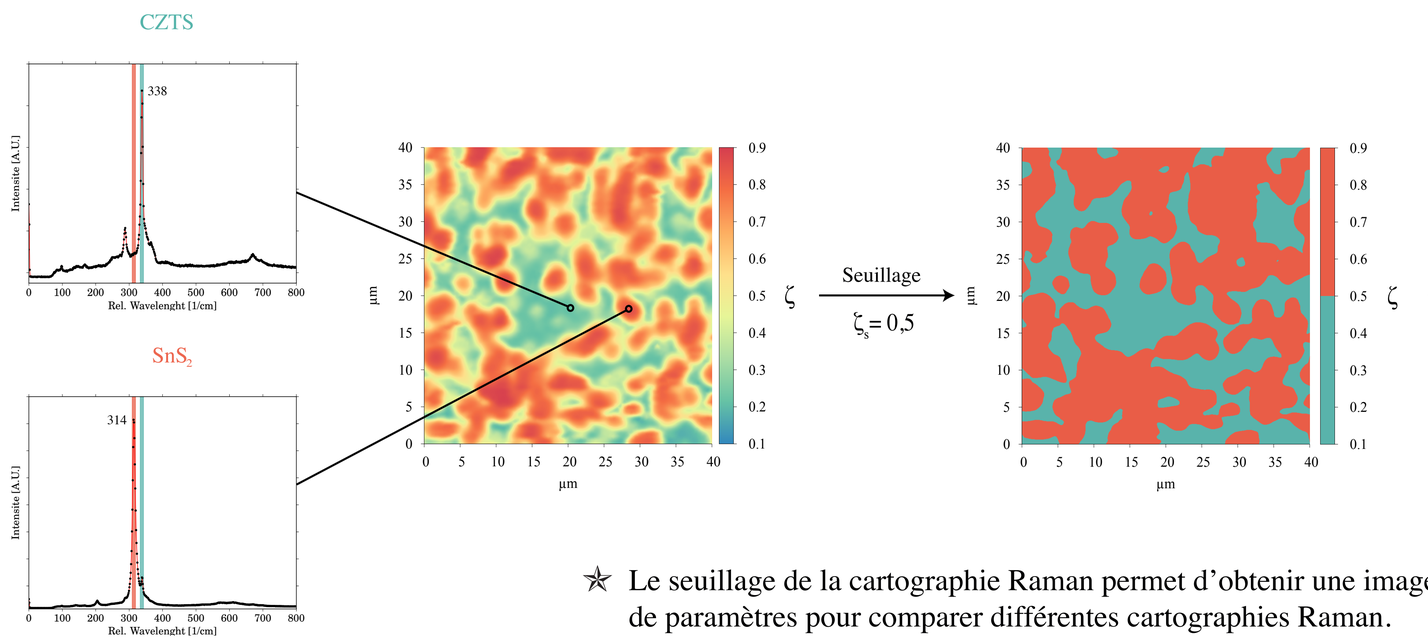
Cartographie Raman & Grandeurs associées

[1] Hinori Katagiri et *al*, Thin Solid Films 517, 2455-2460, 2007

Phase principale : CZTS

Phase secondaire : SnS_2

$$\zeta = \frac{I_{SnS_2}}{I_{SnS_2} + I_{CZTS}}$$



- $\Theta = \frac{S(\zeta>0,5)}{S_{Totale}} \approx \frac{S_{SnS_2}}{S_{Totale}}$
- Distribution granulométrique

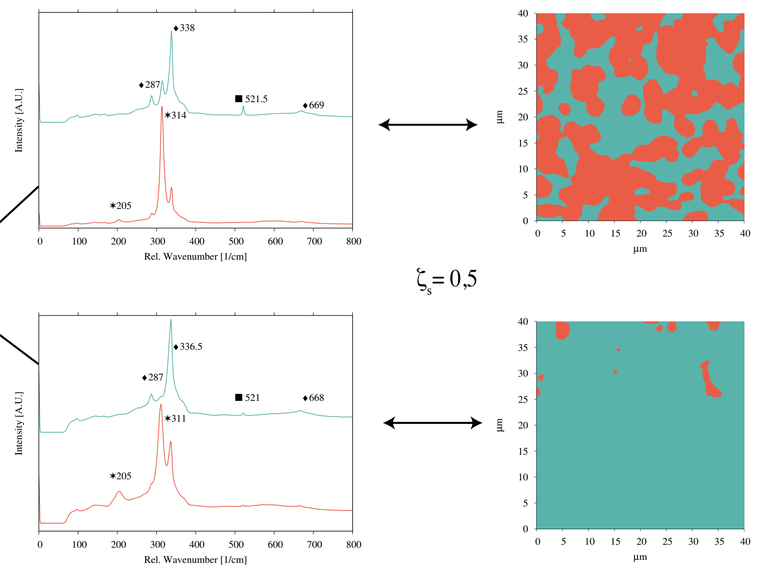
☆ Le seuillage de la cartographie Raman permet d'obtenir une image binaire. On extrait de cette image binaire un jeu de paramètres pour comparer différentes cartographies Raman.

Rapport des surfaces Θ - Phase secondaire : SnS_2

Echantillon A

Echantillon B

Spectres moyens des zones rouges et bleues respectives



$\Theta_A = 62$ %

$\Theta_B = 2$ %

Paramètres de mesure Raman :

- $T_{int} = 12$ s
- $P_{Laser} = 5$ mW
- ×20 / NA = 0,4
- $\lambda_{Laser} = 532$ nm
- 80×80 pt

Paramètres de synthèses des échantillons A et B :

Echantillons	[Cu]/([Zn]+[Sn])	[Zn]/[Sn]	Temps de recuit (min)	Type de recuit	T (°C)
A	0.816	1.06	15	BG+S+NaF	600
B	0.808	1.19	15	BG+S	600

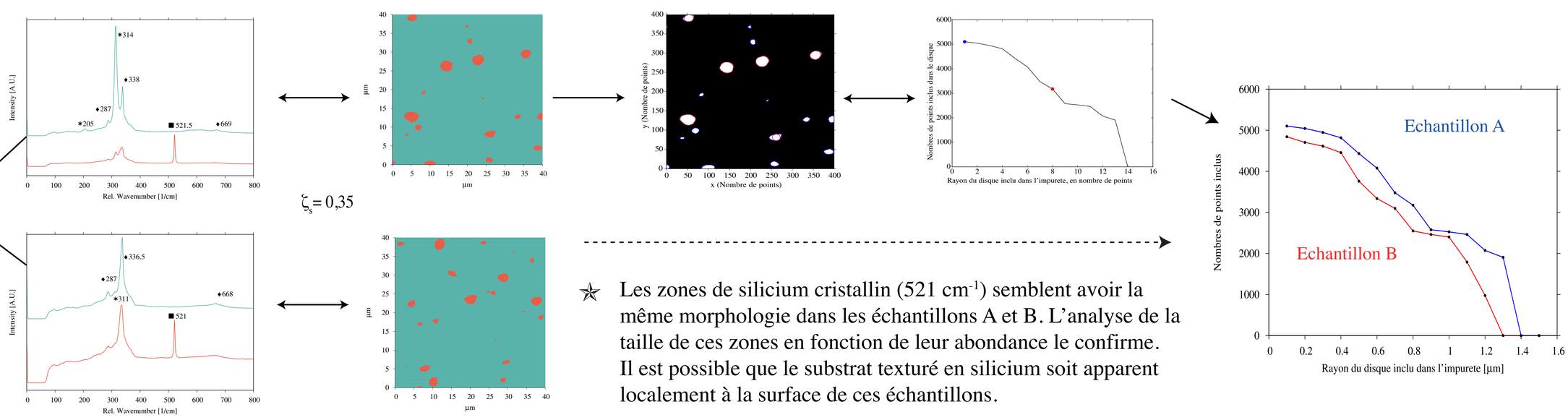
☆ La quantité importante de phase secondaire SnS_2 dans l'échantillon A peut être mise en relation avec une plus grande quantité relative d'étain dans les précurseurs de l'échantillon A, par rapport à l'échantillon B.

Analyse morphologique : granulométrie - Phase secondaire : Silicium

Echantillon A

Echantillon B

Spectres moyens des zones rouges et bleues respectives



☆ Les zones de silicium cristallin (521 cm^{-1}) semblent avoir la même morphologie dans les échantillons A et B. L'analyse de la taille de ces zones en fonction de leur abondance le confirme. Il est possible que le substrat texturé en silicium soit apparent localement à la surface de ces échantillons.