

# Interactions entre les carbonates et le liant dans les batteries Na-ion : étude combinée de la surface et du matériau

Léonie O. Vogt, Mario El Kazzi, Erik J. Berg, Cyril Marino, Petr Novák et Claire Villevieille\*

Paul Scherrer Institut, Electrochemical Energy Storage Section, CH-5232 Villigen PSI, Switzerland

\*claire.villevieille@psi.ch

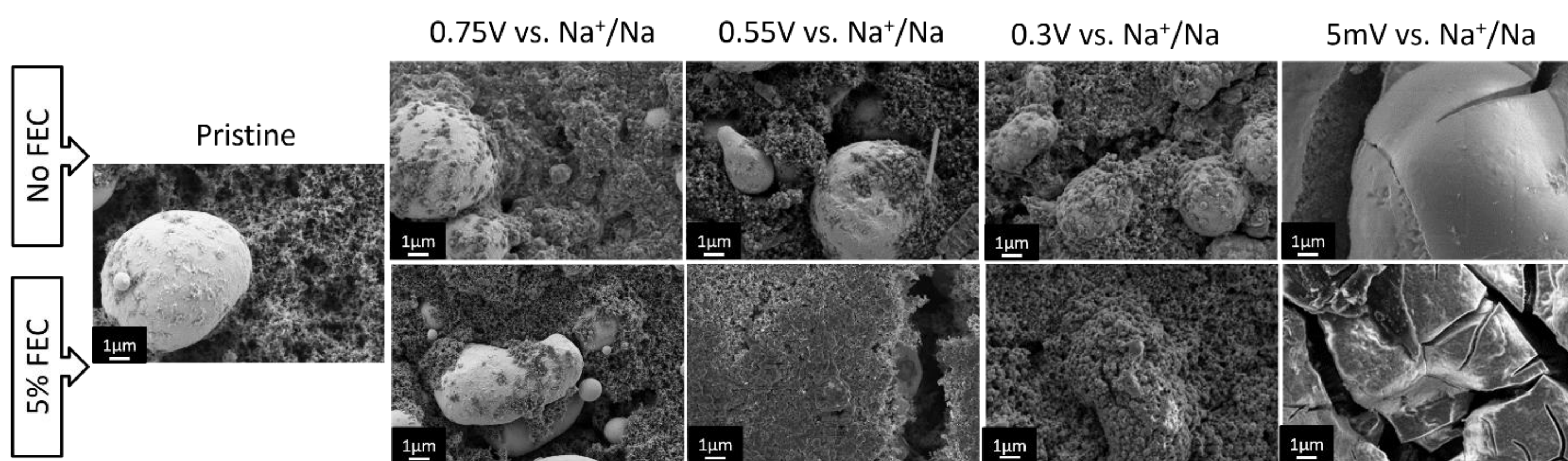


## Motivations

✓ Sn anode pour batteries Na-ion

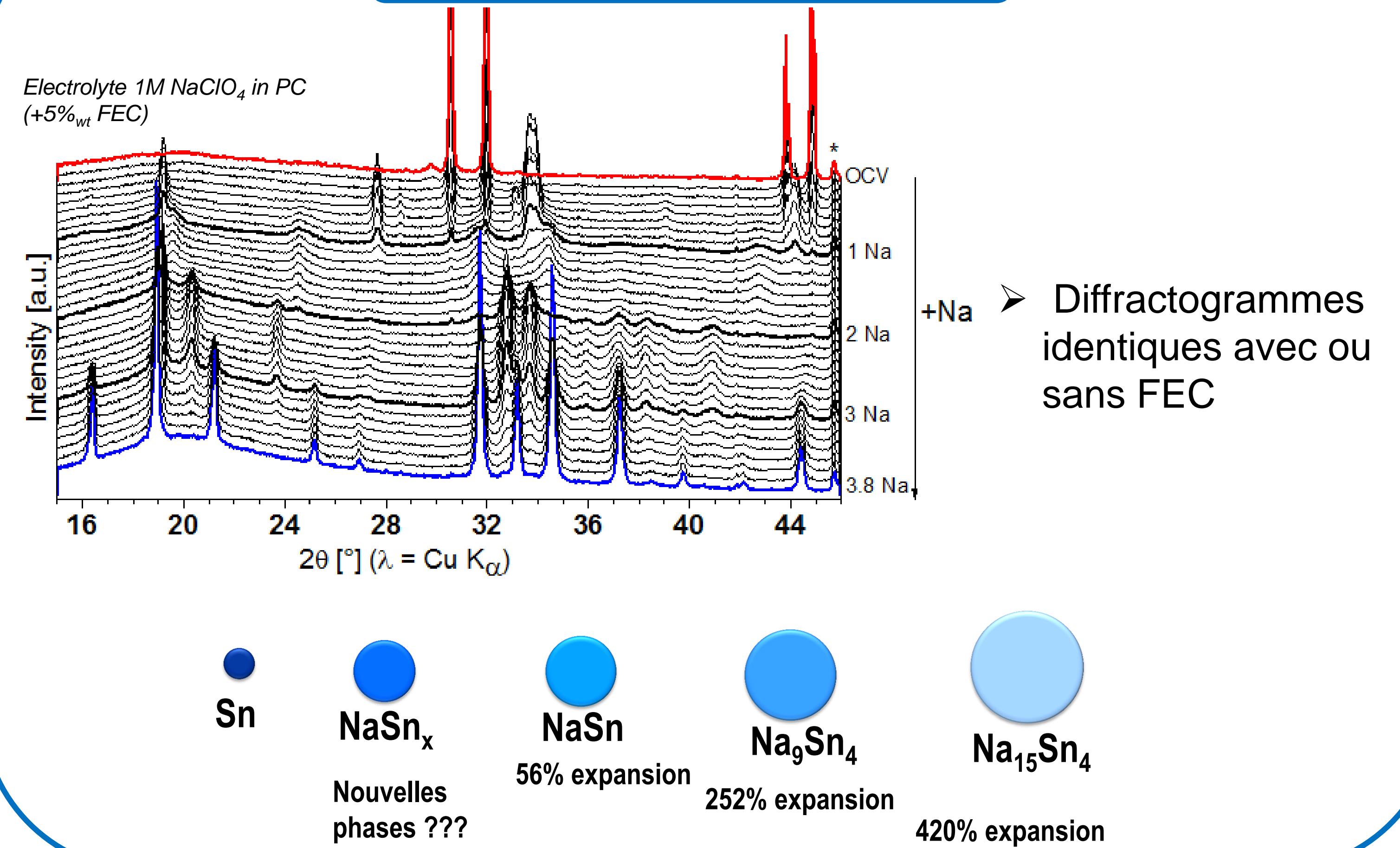
- Importante charge spécifique (> 500mAh/g)
- Faible performance des électrodes Sn-PVDF, Amélioration avec FEC

## Images MEB post-mortem



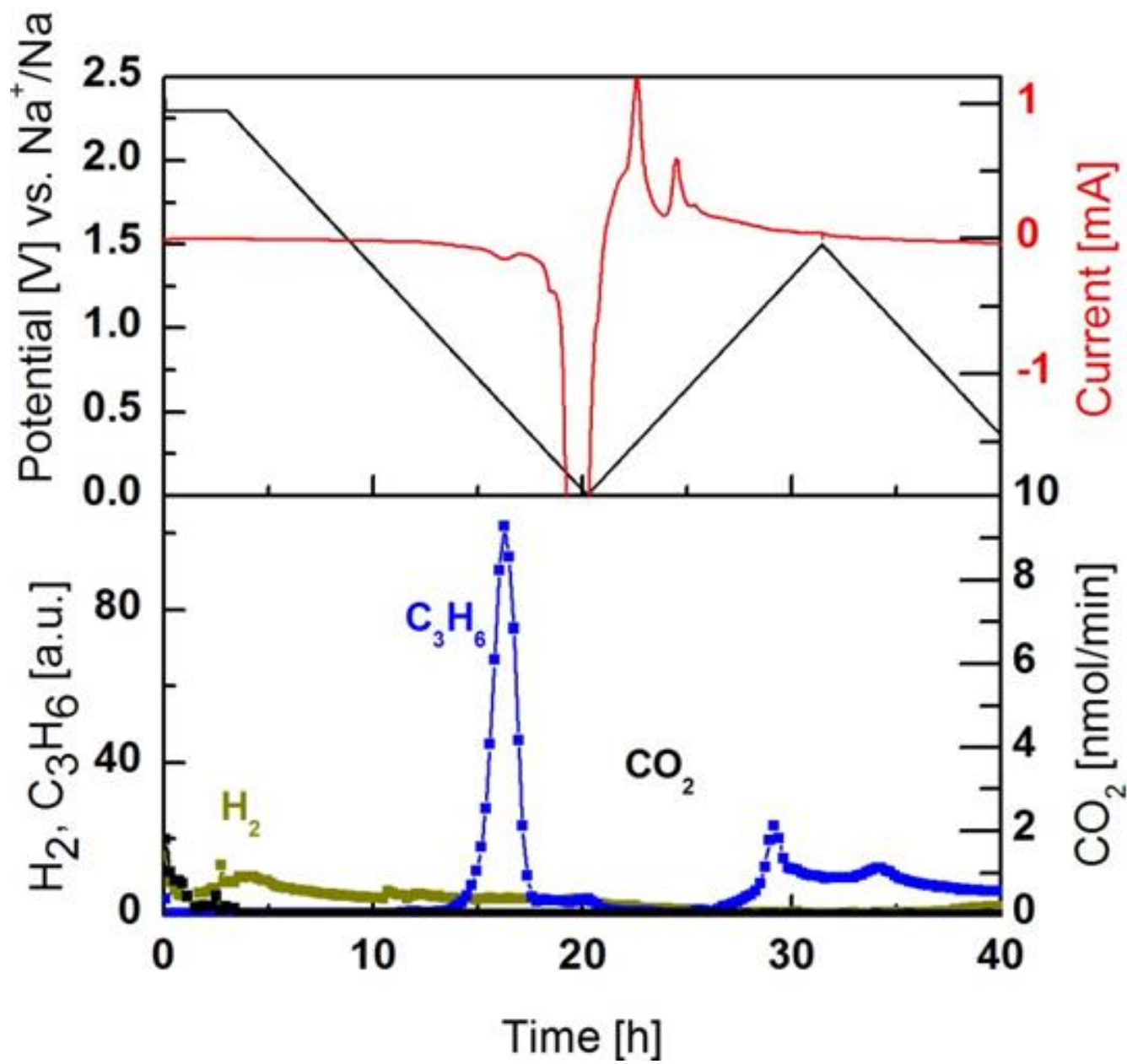
Influence de FEC sur la couche de passivation

## Operando DRX



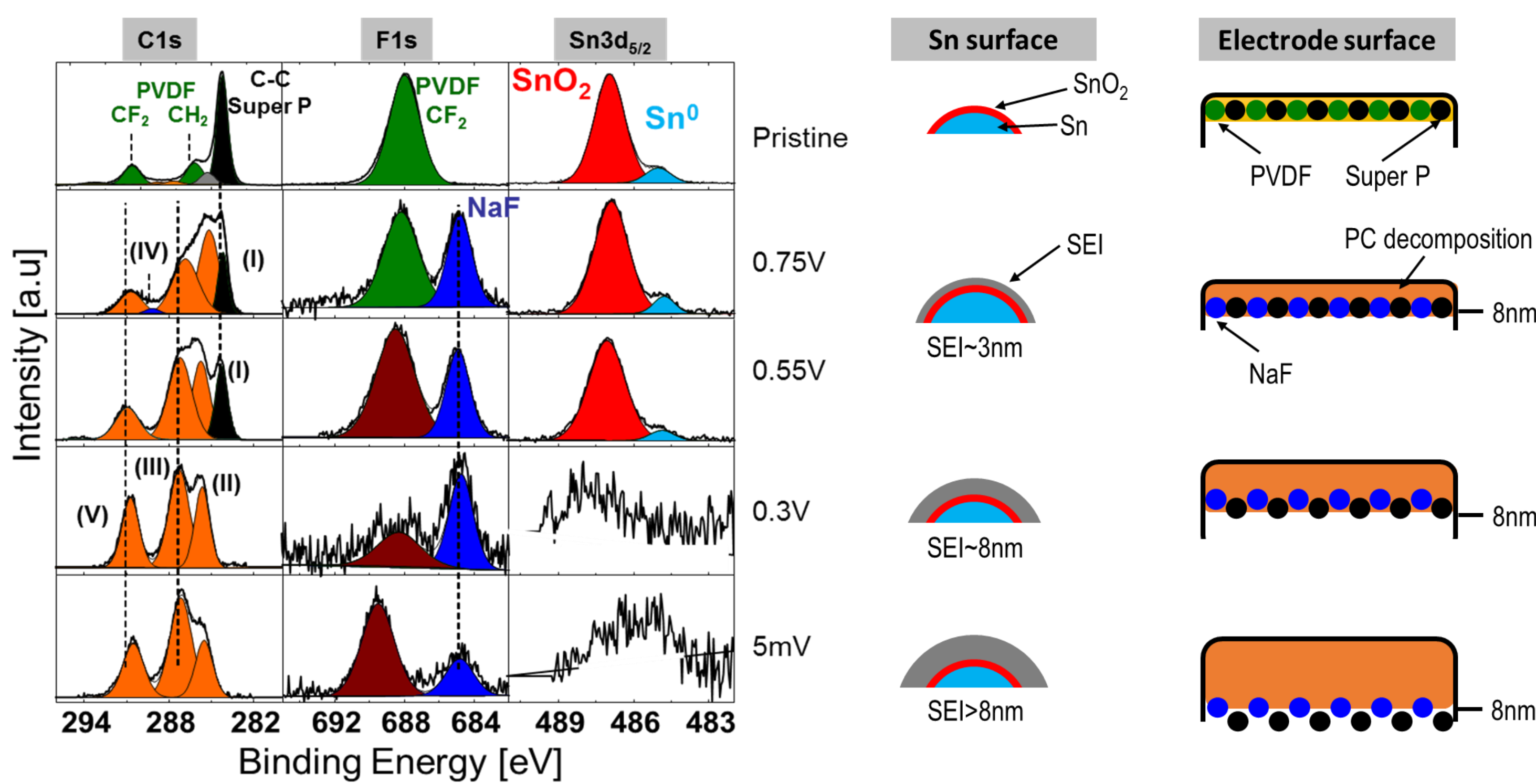
## XPS et OEMS → Sans FEC

### In situ OEMS (1<sup>er</sup> cycle)



- Détection de propylène
- ➔ Décomposition du solvant PC en cyclage

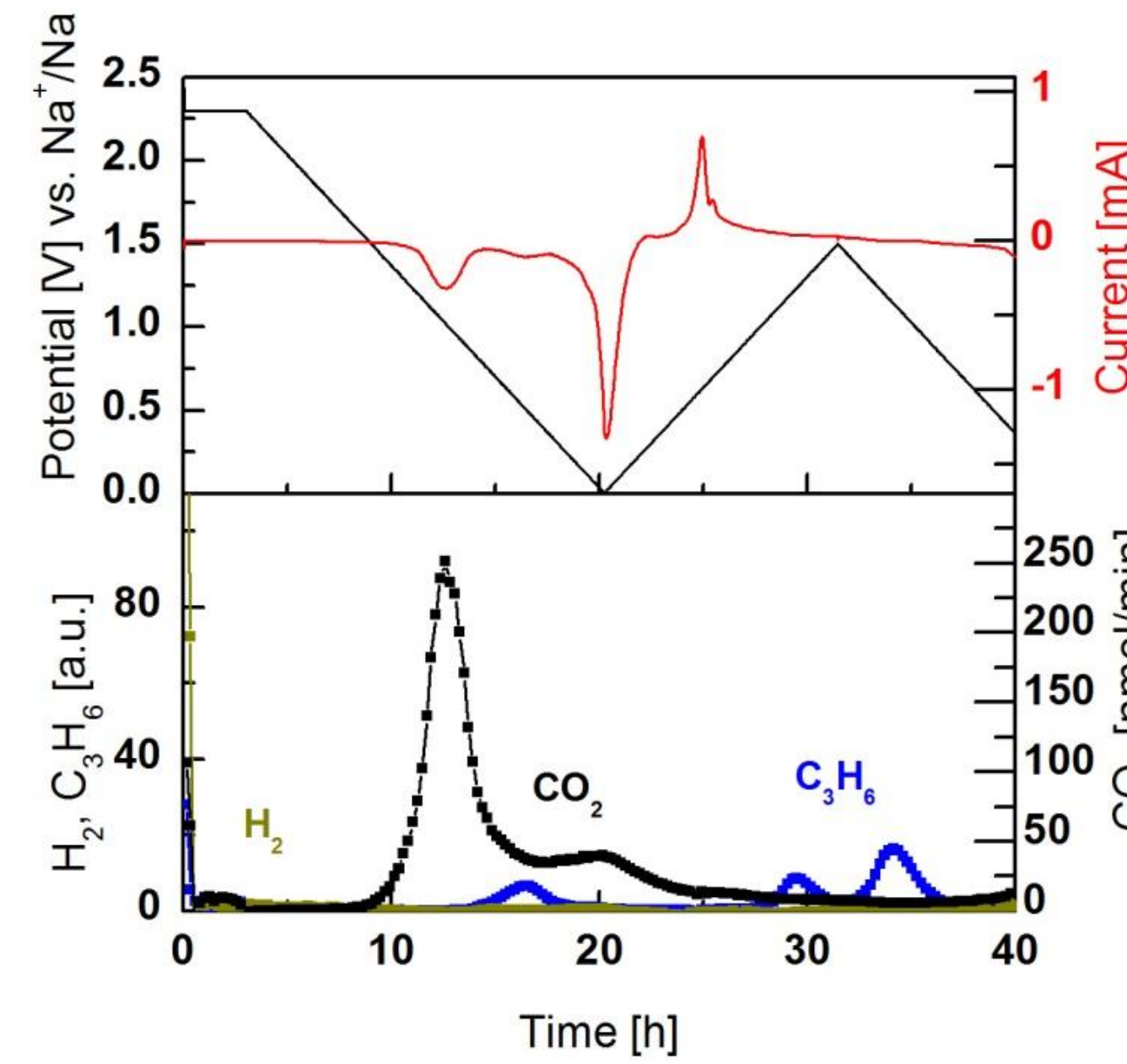
### Ex-situ XPS (1<sup>ere</sup> sodiation)



[0.75V-0.55V] → SEI ≈ 3nm, Décomposition de PVDF  
[0.3V-5mV] → SEI > 8nm, Décomposition de PC

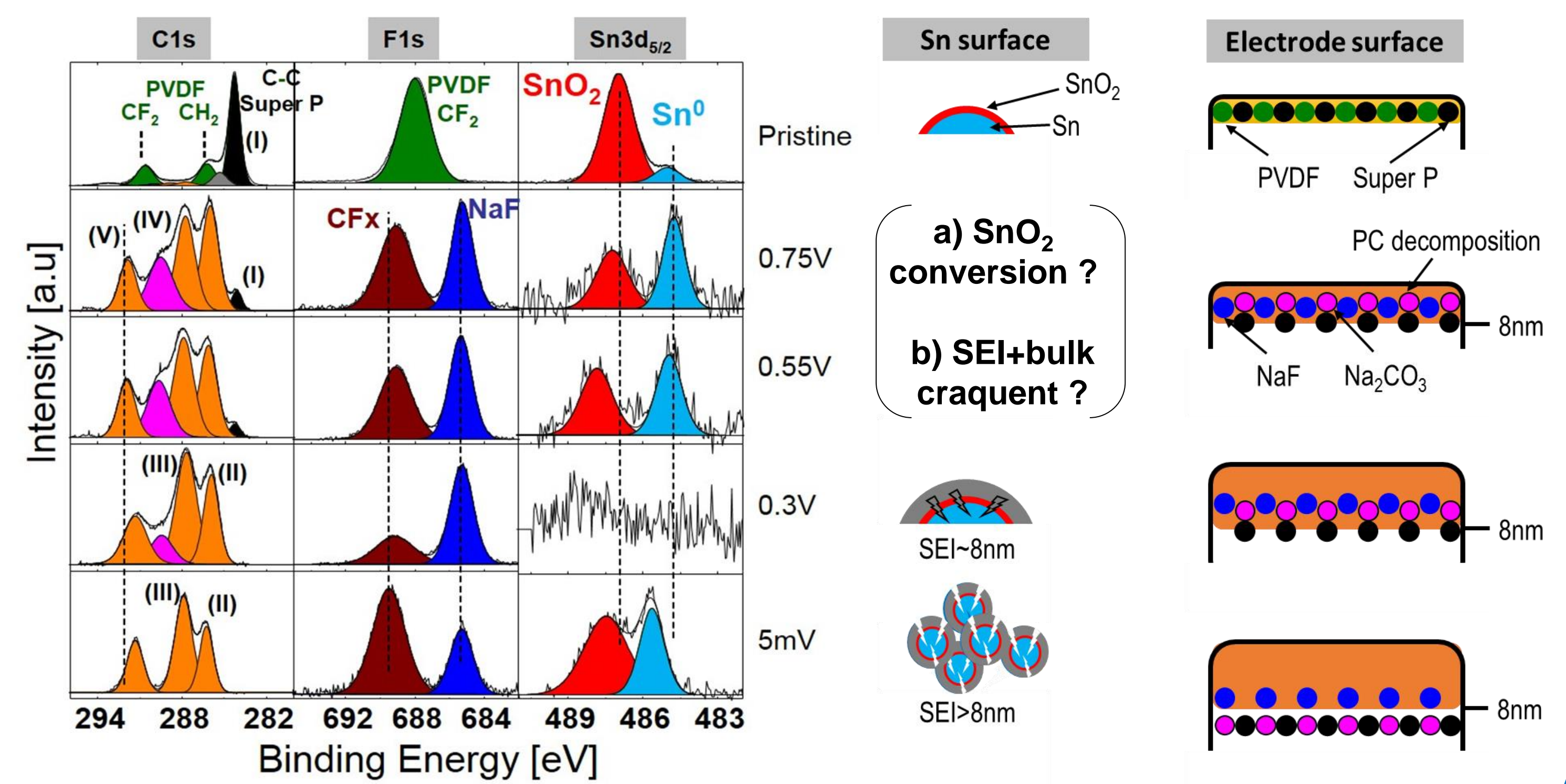
## XPS et OEMS → Avec FEC

### In situ OEMS (1<sup>er</sup> cycle)



- Détection de CO<sub>2</sub>
- ➔ Décomposition du FEC en cyclage
- Détection très faible de propylène
- ➔ FEC réduit la dégradation de PC

### Ex-situ XPS (1<sup>ere</sup> sodiation)

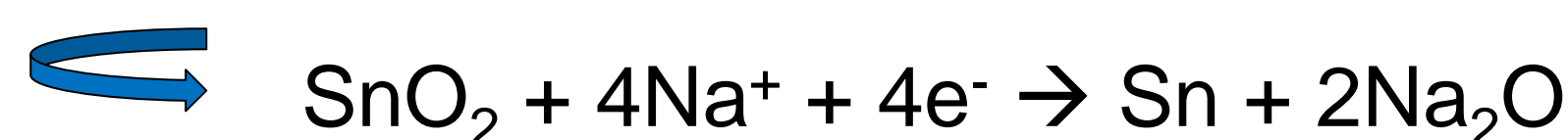


[0.75V-0.55V] → SEI ≈ 6nm, FEC décomposition + craquelures ?  
[0.3V-5mV] → SEI > 8nm, Sn de nouveau visible ?

## Etude XPS de SnO<sub>2</sub>

### Ex-situ XPS

- ➔ Nouveau signal 486.8 eV (Sn<sup>2+</sup>? Na<sub>x</sub>Sn<sub>y</sub>O<sub>z</sub>?)
- ➔ Sans FEC → Sn<sup>0</sup> invisible
- ➔ Avec FEC → Sn<sup>0</sup> visible



## Conclusion

- Couplage [MEB-OEMS-XPS] : mécanisme de formation de la SEI + sodiation en surface du bulk
- Décomposition du PVDF (NaF) lors du premier cycle
- FEC : Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, décomposition de PC limitée