

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

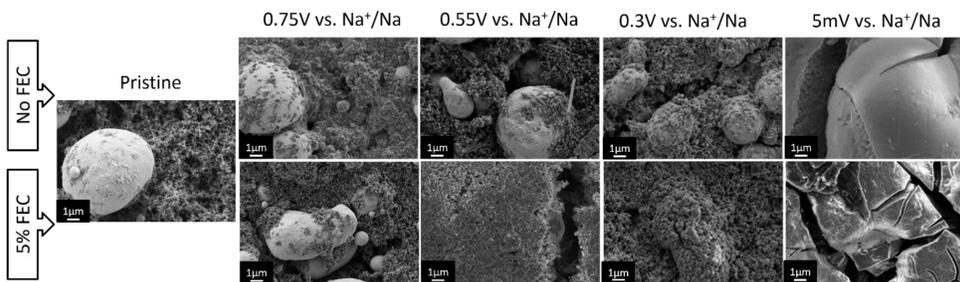


Motivations

✓ Sn anode pour batteries Na-ion

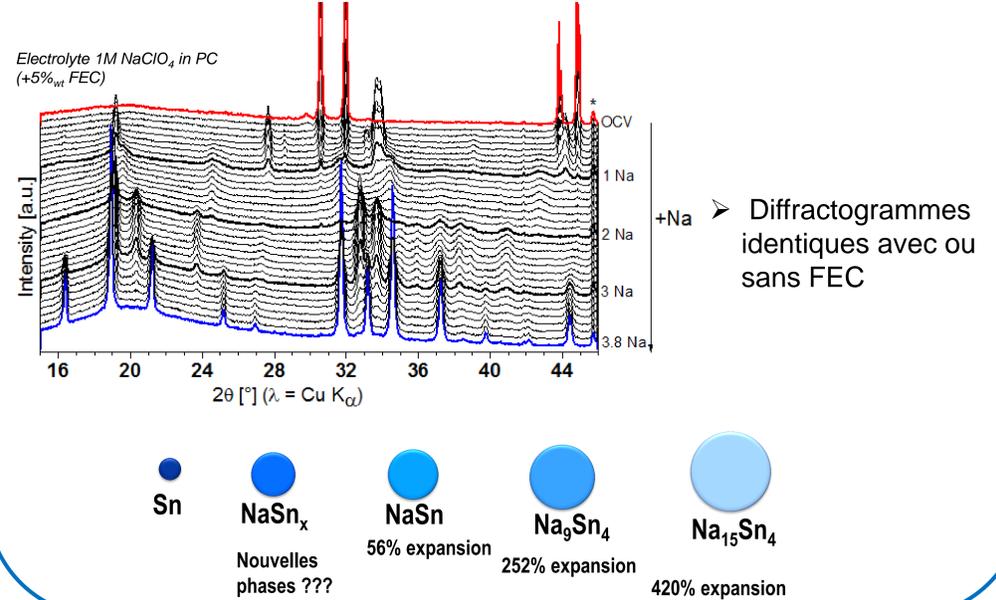
- Importante charge spécifique (> 500mAh/g)
- Faible performance des électrodes Sn-PVDF, Amélioration avec FEC

Images MEB post-mortem



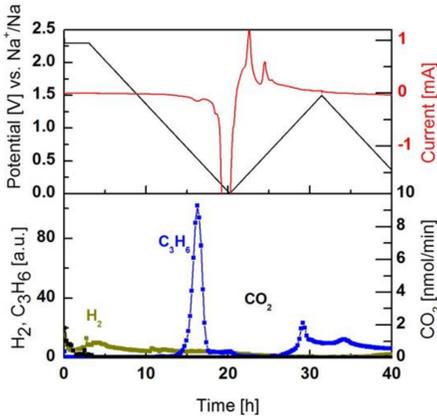
Influence de FEC sur la couche de passivation

Operando DRX



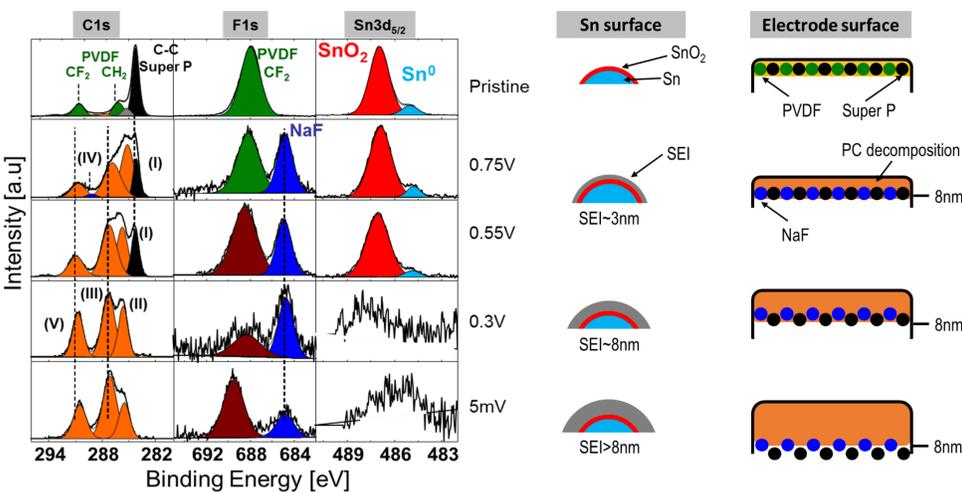
XPS et OEMS → Sans FEC

In situ OEMS (1^{er} cycle)



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

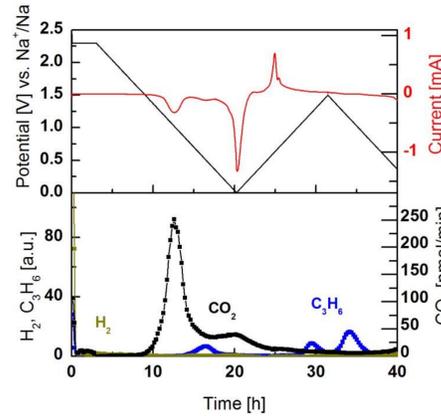
Ex-situ XPS (1^{ere} sodiation)



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

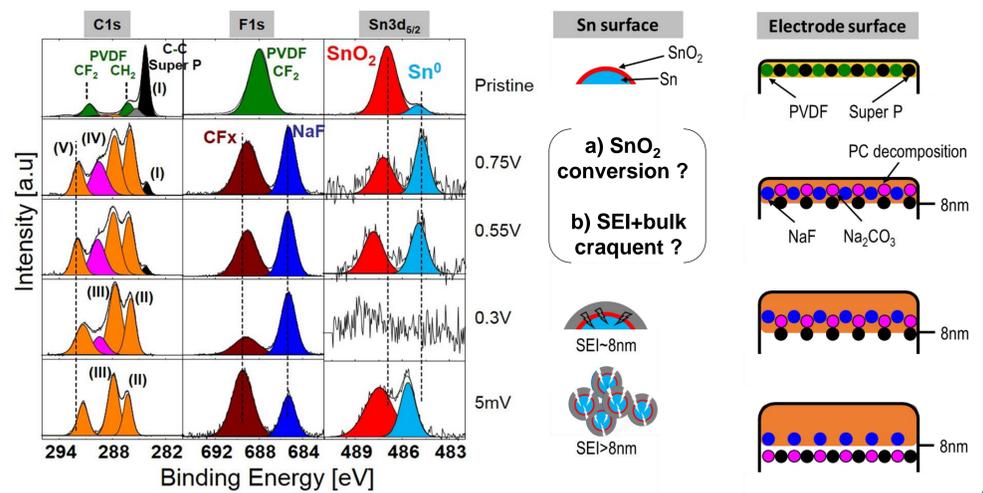
XPS et OEMS → Avec FEC

In situ OEMS (1^{er} cycle)



- Détection de CO₂
- ➔ Décomposition du FEC en cyclage
- Détection très faible de propylène
- ➔ FEC réduit la dégradation de PC

Ex-situ XPS (1^{ere} sodiation)

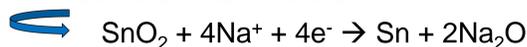


[0.75V-0.55V] → SEI ≈ 6nm, FEC décomposition + craquelures ?
[0.3V-5mV] → SEI > 8nm, Sn de nouveau visible ?

Etude XPS de SnO₂

Ex-situ XPS

- ➔ Nouveau signal 486.8 eV (Sn²⁺? Na_xSn_yO_z?)
- ➔ Sans FEC → Sn⁰ invisible
- ➔ Avec FEC → Sn⁰ 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 : Na₂CO₃, décomposition de PC limitée