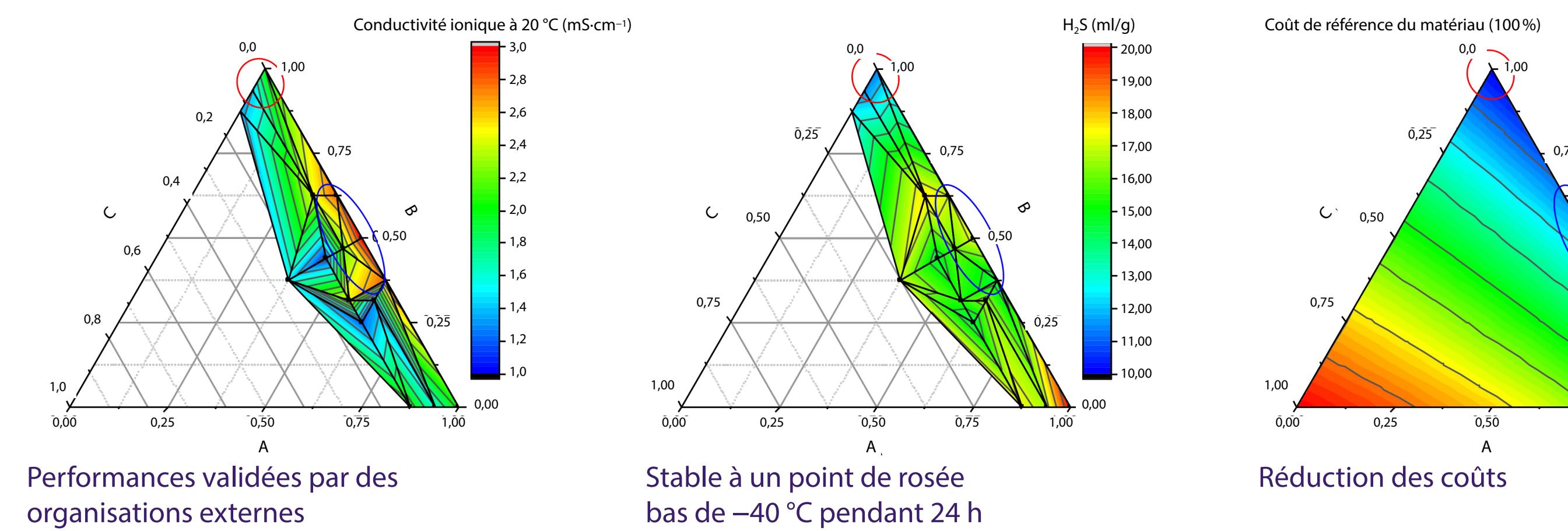


NOUVELLE GÉNÉRATION DE BATTERIES SOLIDES D'HYDRO-QUÉBEC UTILISANT UN ÉLECTROLYTE SOLIDE À BASE DE SULFURE ET UNE ANODE EN LITHIUM MÉTALLIQUE

Depuis 1979, Hydro-Québec met au point des batteries solides à base d'anode en lithium métallique et d'électrolyte polymère solide, qui ont été commercialisées avec succès pour des applications dans les véhicules électriques. La combinaison d'un électrolyte polymère et d'un feuillard de lithium ultramince a fait preuve d'une excellente durée de vie et des performances de sécurité remarquables. Cependant, en raison de ses capacités limitées à basse température (< 50 °C) et d'enjeux de stabilité à haute tension (> 4 V), la batterie solide de première génération nécessitait une gestion thermique particulière et n'était utilisable qu'à des températures élevées, ce qui compromettait la densité d'énergie du bloc-batterie.

L'émergence de nouvelles familles d'électrolytes solides présentant une conductivité ionique plus élevée à température ambiante et une fenêtre de stabilité électrochimique plus large ouvre désormais la voie à une nouvelle génération de batteries solides. Tirant parti de son expertise dans les domaines de l'électrolyte polymère, de l'électrolyte céramique et de l'anode en lithium métallique, Hydro-Québec travaille à la conception d'une nouvelle génération de batteries intégrant des électrolytes solides à base de sulfure.

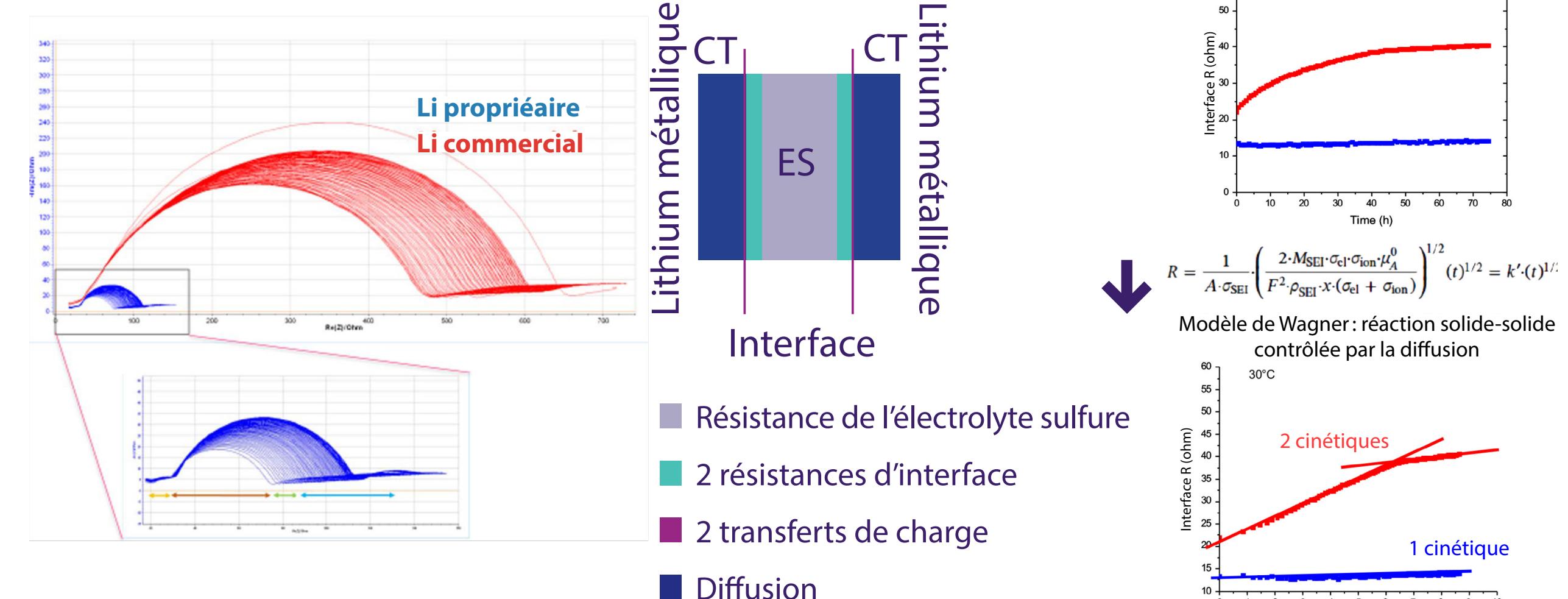
SYNTHÈSE DE L'ÉLECTROLYTE SULFURE PAR HYDRO-QUÉBEC



INTERFACES DE LI HQ AVEC ÉLECTROLYTE SULFURE

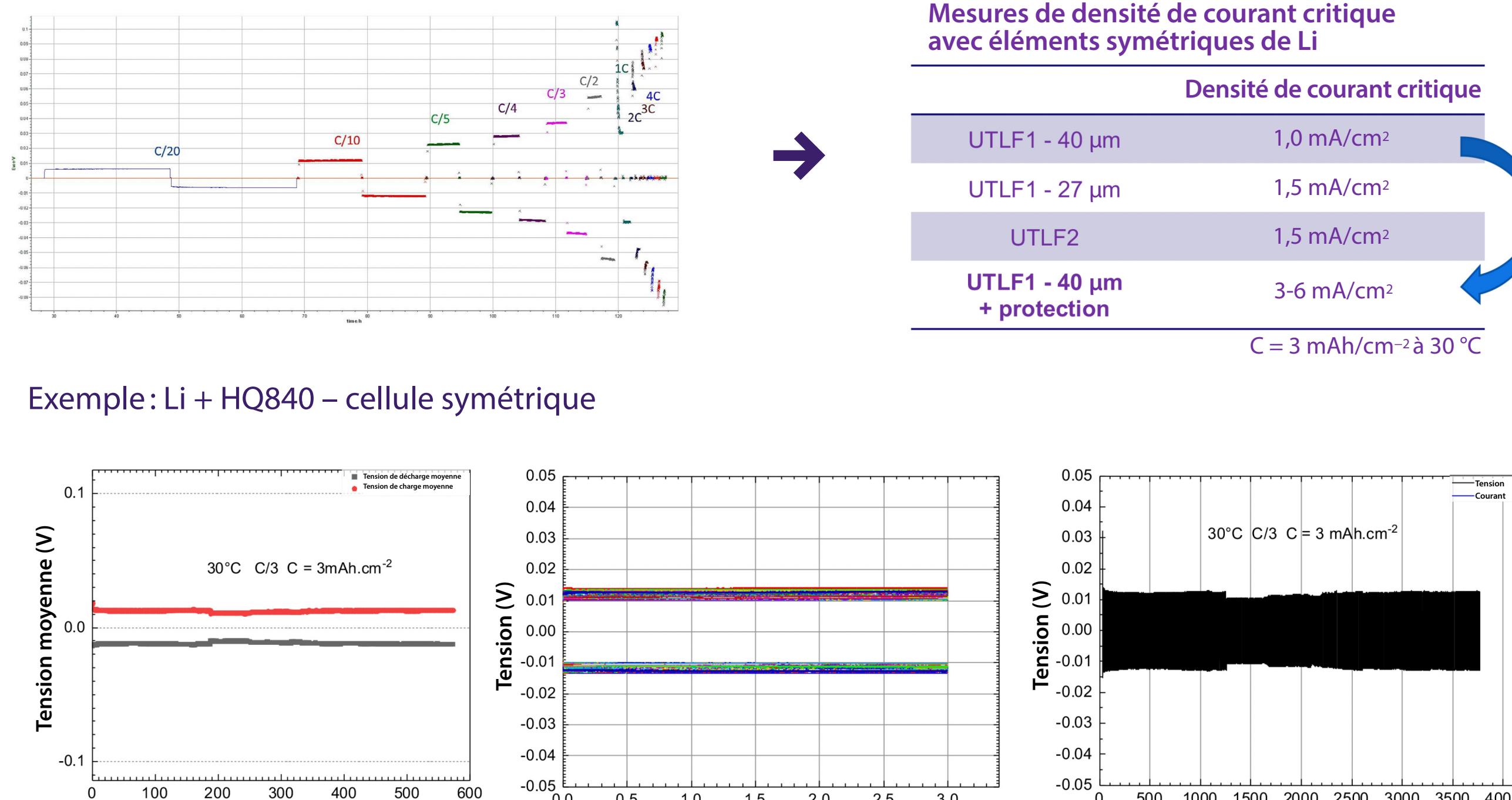
COMMERCIAL ET LI HQ (UTLF 1.0)

Le Li d'Hydro-Québec est plus stable avec un électrolyte sulfure



Li UTLF 1.0 – COMPATIBILITÉ DÉMONTRÉE AVEC LA TECHNOLOGIE DES SULFURES

Li symétrique pour les mesures de densité de courant critique: $C = 3 \text{ mAh} \cdot \text{cm}^{-2}$ à 30 °C



LI UTLF 2.0 – ÉTAT D'AVANCEMENT DE L'INTÉGRATION

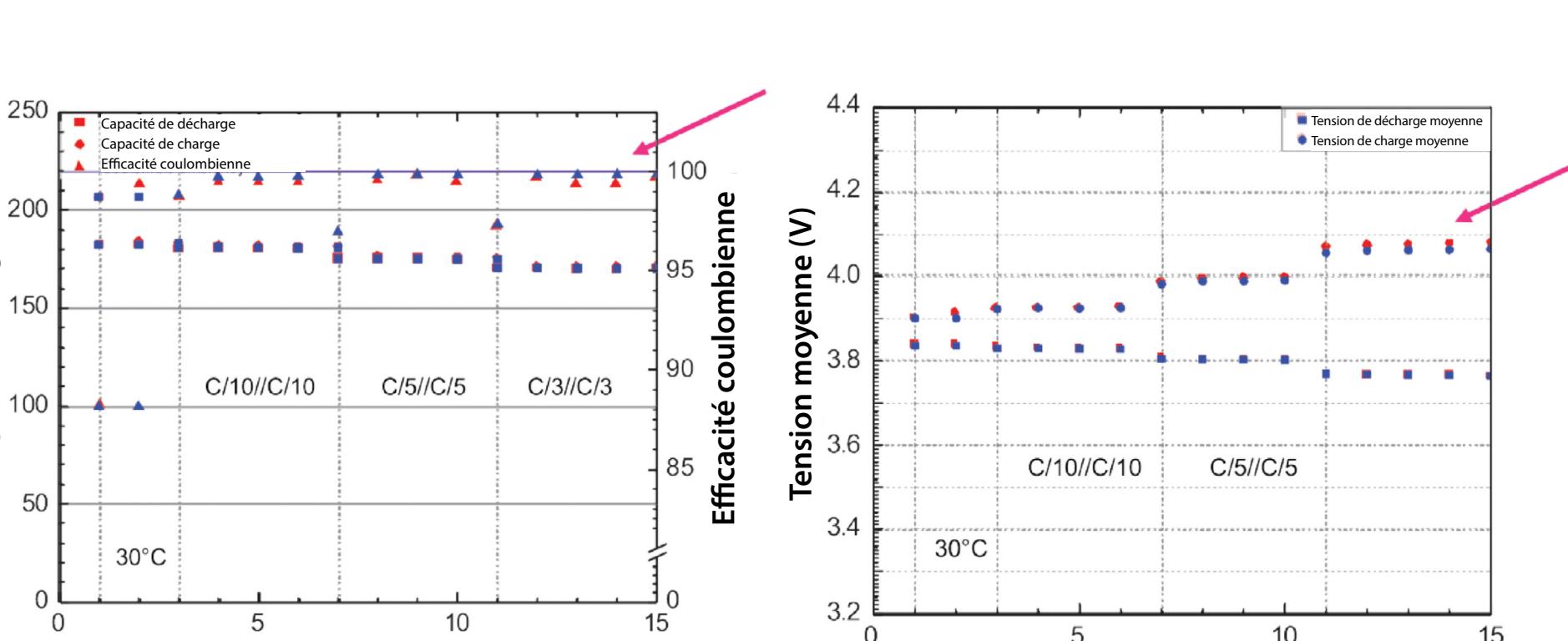
Comparaison entre

UTLF 1.0 → UTLF 2.0

Performances comparables

Amélioration de l'efficacité coulombique

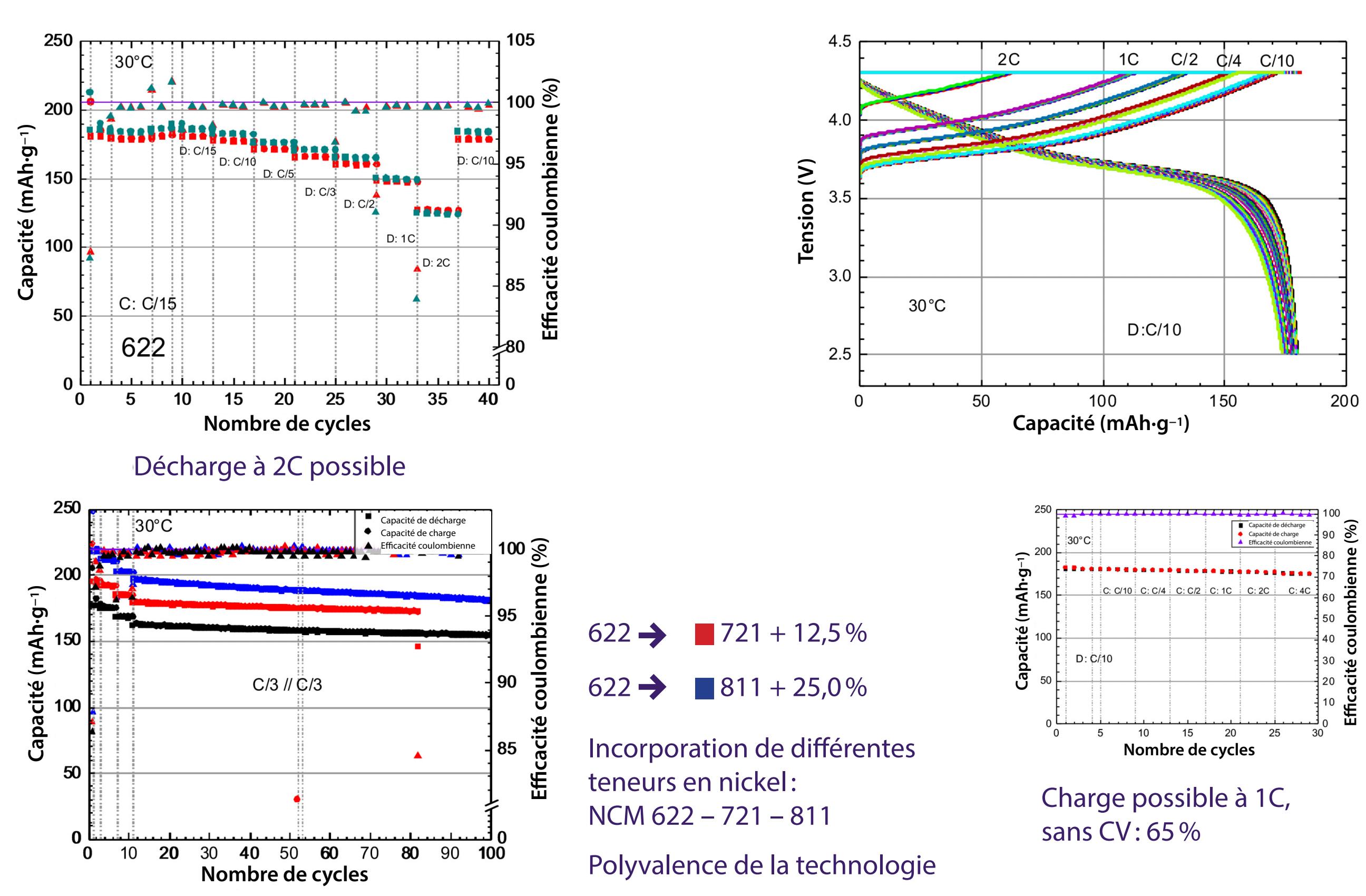
Diminution de la polarisation



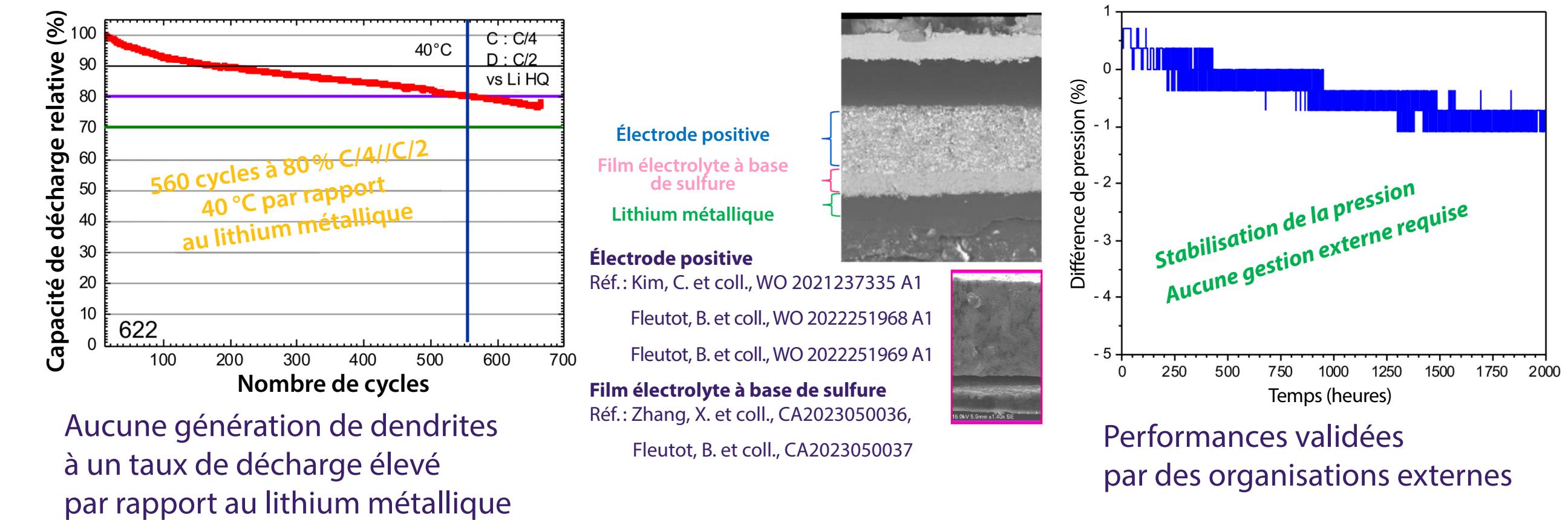
GÉN. 2.6 D'HYDRO-QUÉBEC – BATTERIES SOLIDE À BASE D'ÉLECTROLYTE SULFURE

ELECTRODE POSITIVE AVEC CATHOLYTE SULFURE

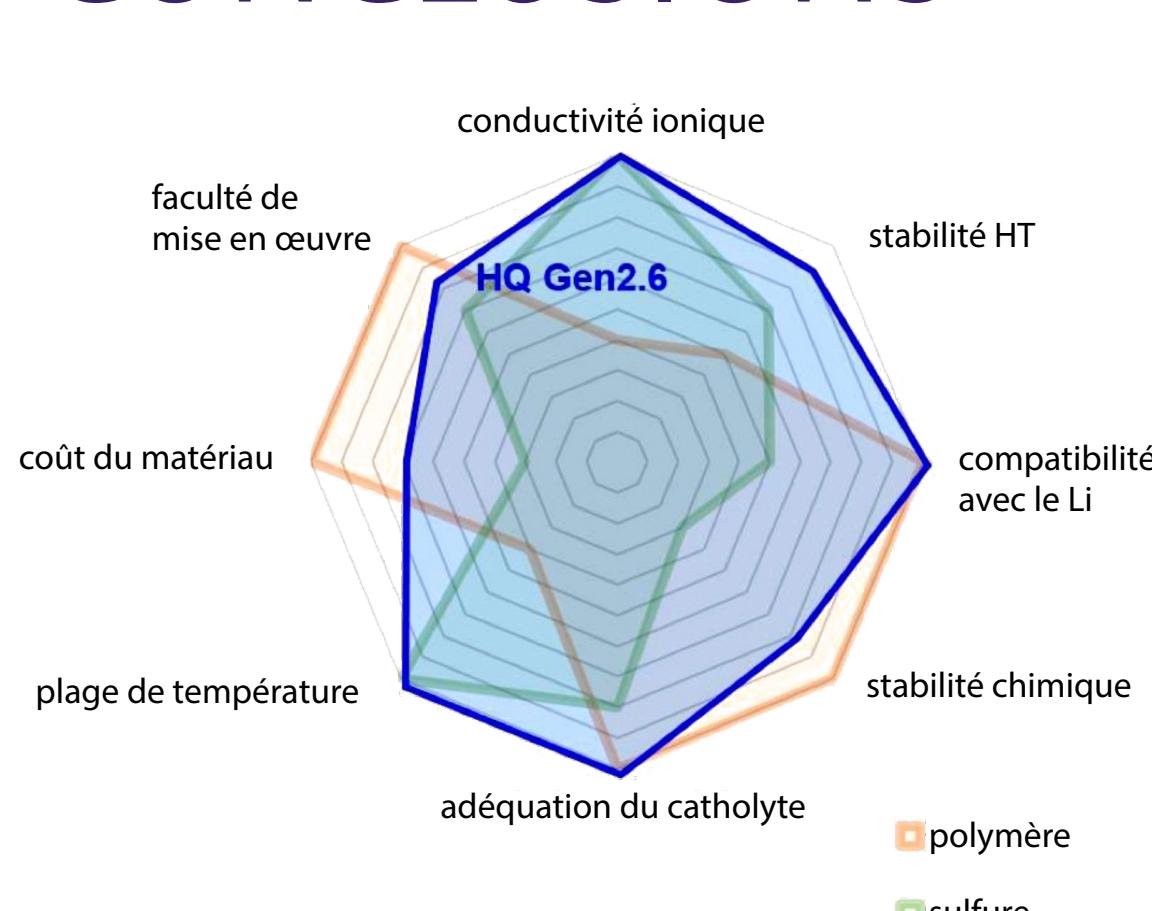
Électrode positive, pastille de sulfure, Li HQ



COMPARAISON DES PILES SACHETS AU LI MÉTALLIQUE



CONCLUSIONS



Gén. 2.6 d'Hydro-Québec

Électrolyte sulfure hybride

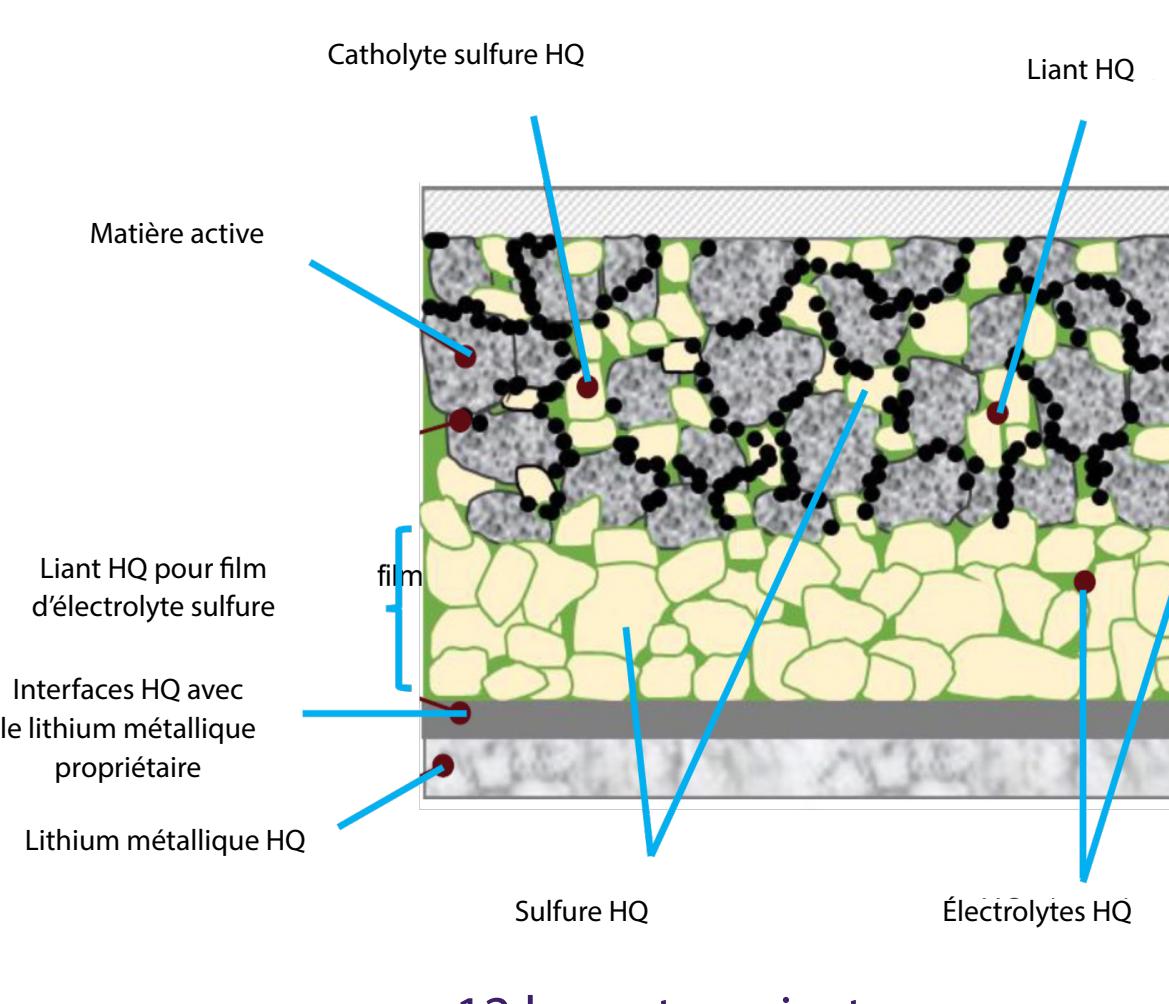
Ingénierie des interfaces à plusieurs niveaux

Réactivité chimique atténuée

Amélioration de la compatibilité avec le lithium

Compatible avec le processus de batteries lithium-ion classique

Faculté de mise en œuvre par le procédé roll to roll, compatibilité avec les chambres anhydres



GEN 2.6.1 GEN 2.6.1

Énergie spécifique (Wh/kg)	280	340
Énergie volumétrique (Wh/kg)	580	690
Stabilité C/4 – D/2	560	300
Stabilité C/3 – 1D	300	–

* Densité énergétique calculée sur la base de la technologie UTLF 1.0