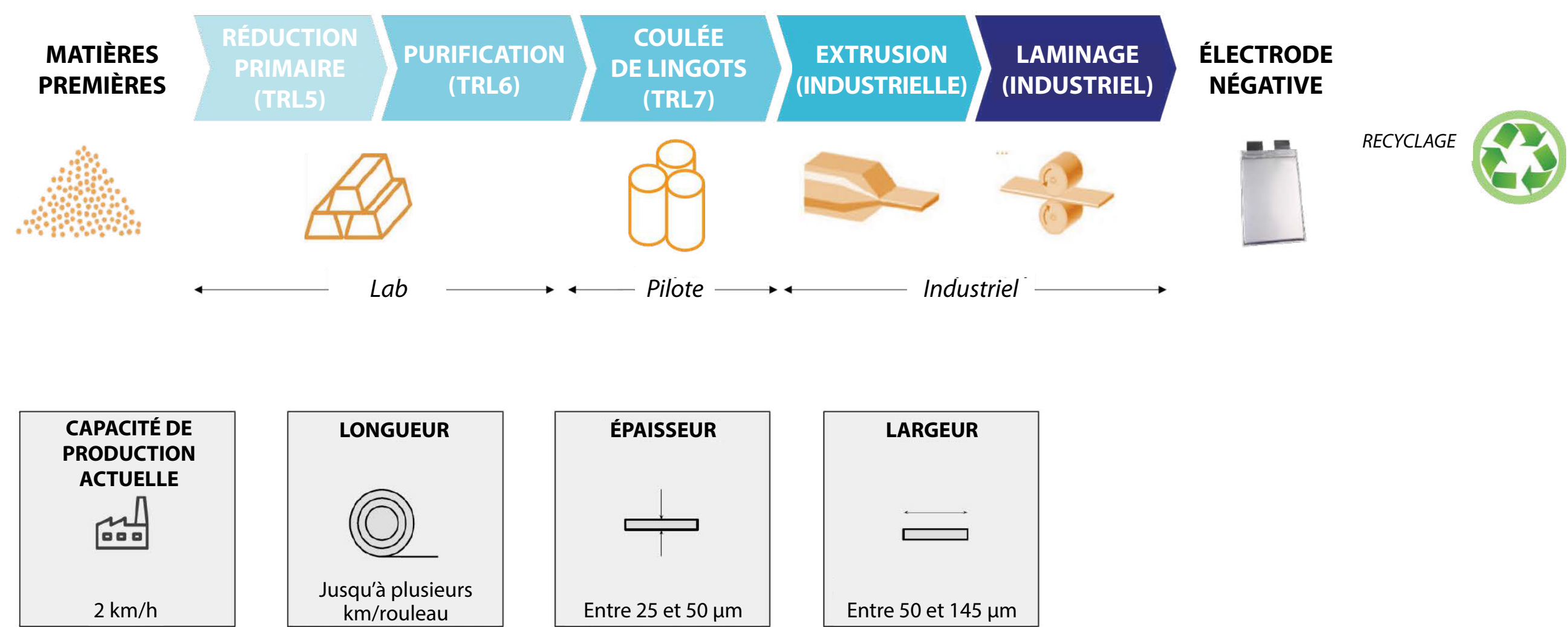


PROGRAMME DE FEUILLARD DE LITHIUM ULTRAMINCE D’HYDRO-QUÉBEC

Hydro-Québec utilise exclusivement le lithium métallique comme matériau d’anode pour toutes ses technologies de batteries à électrolyte solide. L’anode UTLF 1.0, qui est un feuillard de lithium autoportant d’une épaisseur de 25 à 50 µm, a déjà été testée avec différentes générations de ces batteries. Elle est produite à une vitesse très élevée (30 m/min) à des tolérances d’épaisseur rigoureuses ($\pm 1\text{ }\mu\text{m}$), en utilisant un procédé de fabrication déjà adapté à l’échelle industrielle. Ces dernières années, afin de réduire le coût de l’anode en lithium et d’améliorer ses performances, Hydro-Québec a axé ses efforts sur la mise au point d’une nouvelle génération d’anodes en lithium (UTLF 2.0) comportant une épaisseur de 2 à 5 µm de lithium métallique de part et d’autre d’un collecteur de courant. L’épaisseur totale du feuillard de l’anode peut être aussi faible que 12 µm, ce qui se traduit par une amélioration de la densité volumétrique d’énergie et une réduction du coût des matériaux. La mise au point du procédé de fabrication rouleau à rouleau de l’UTLF 2.0 est actuellement au niveau de maturité technologique TRL5 (laboratoire) et passera au niveau TRL6 (pilote) d’ici la fin de 2024.

FEUILLARD DE LITHIUM ULTRAMINCE UTLF 1.0

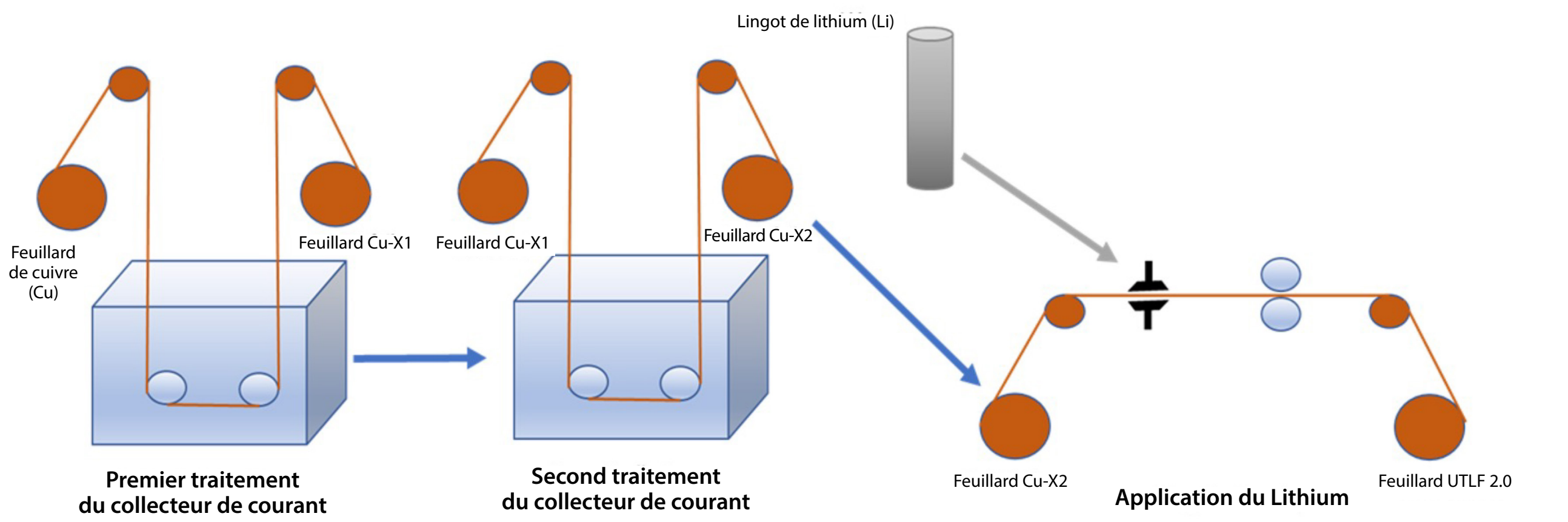
FEUILLARD AUTOPORTANT DE 25 À 50 µm



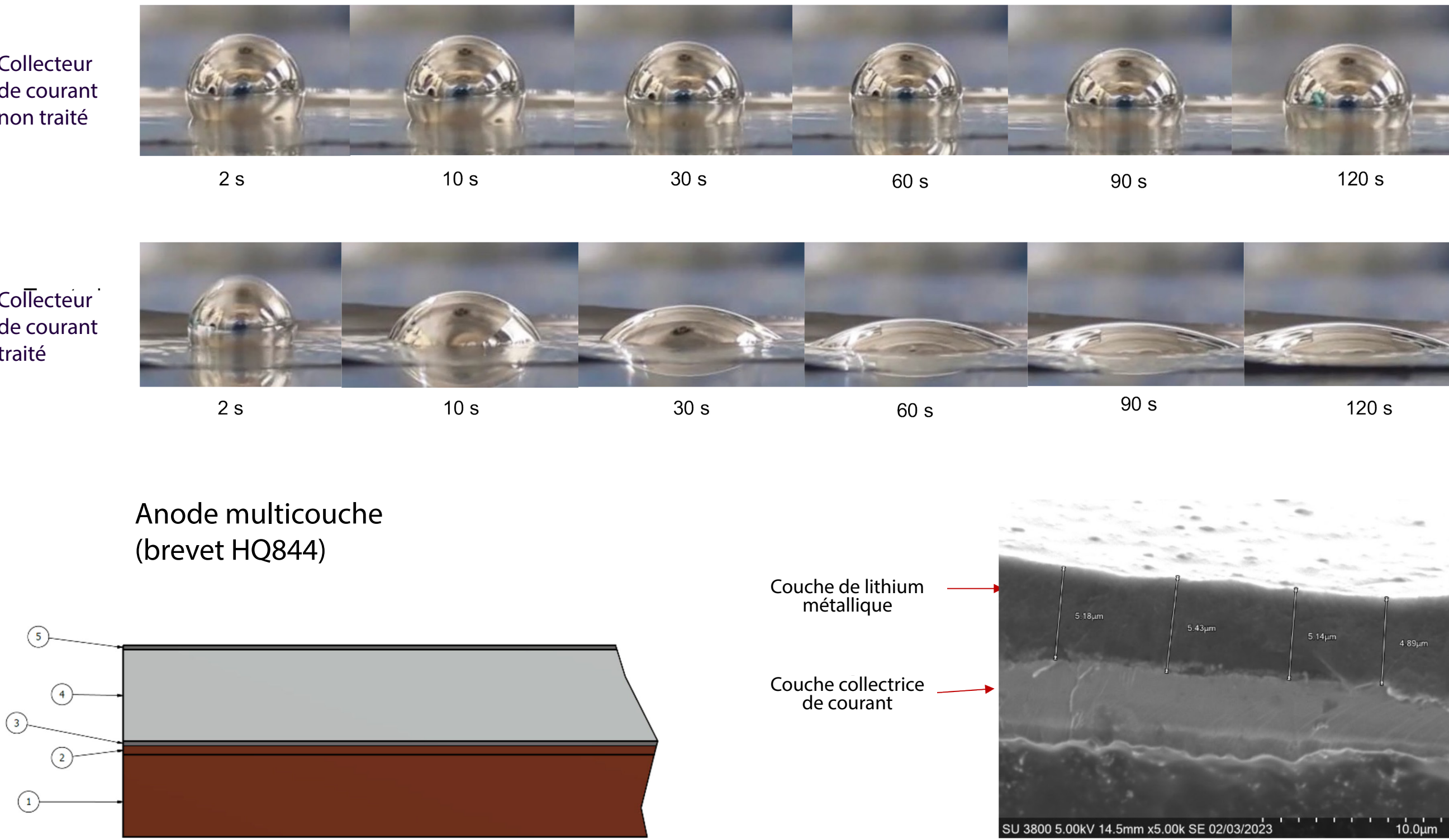
TECHNOLOGIE UTLF 2.0

PROCÉDÉ DE FABRICATION ROULEAU À ROULEAU BREVETÉ

Hydro-Québec travaille activement à la mise au point d’une technologie révolutionnaire permettant de produire des feuillets de lithium métallique ultraminces à l’aide d’un procédé rouleau à rouleau hautement évolutif. L’épaisseur du lithium peut être réduite à 2 µm, ce qui permet d’augmenter la densité énergétique des batteries tout en réduisant le coût des matériaux. Le dépôt de lithium est effectué directement à partir du lingot de lithium à l’aide d’une technique à grande vitesse abordable.



COLLECTEUR DE COURANT MULTICOUCHE À SURFACE HAUTEMENT LITHIOPHILE

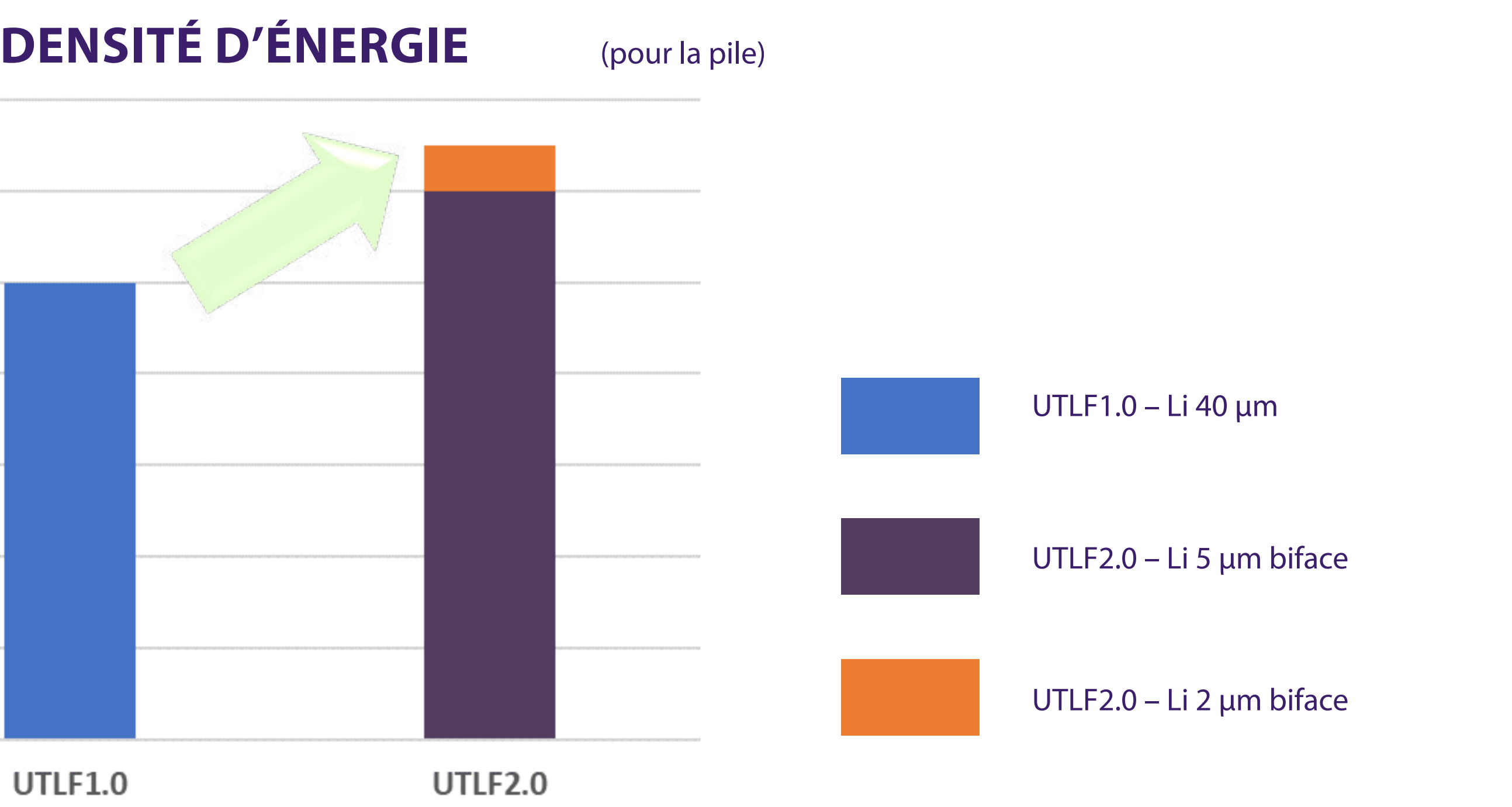
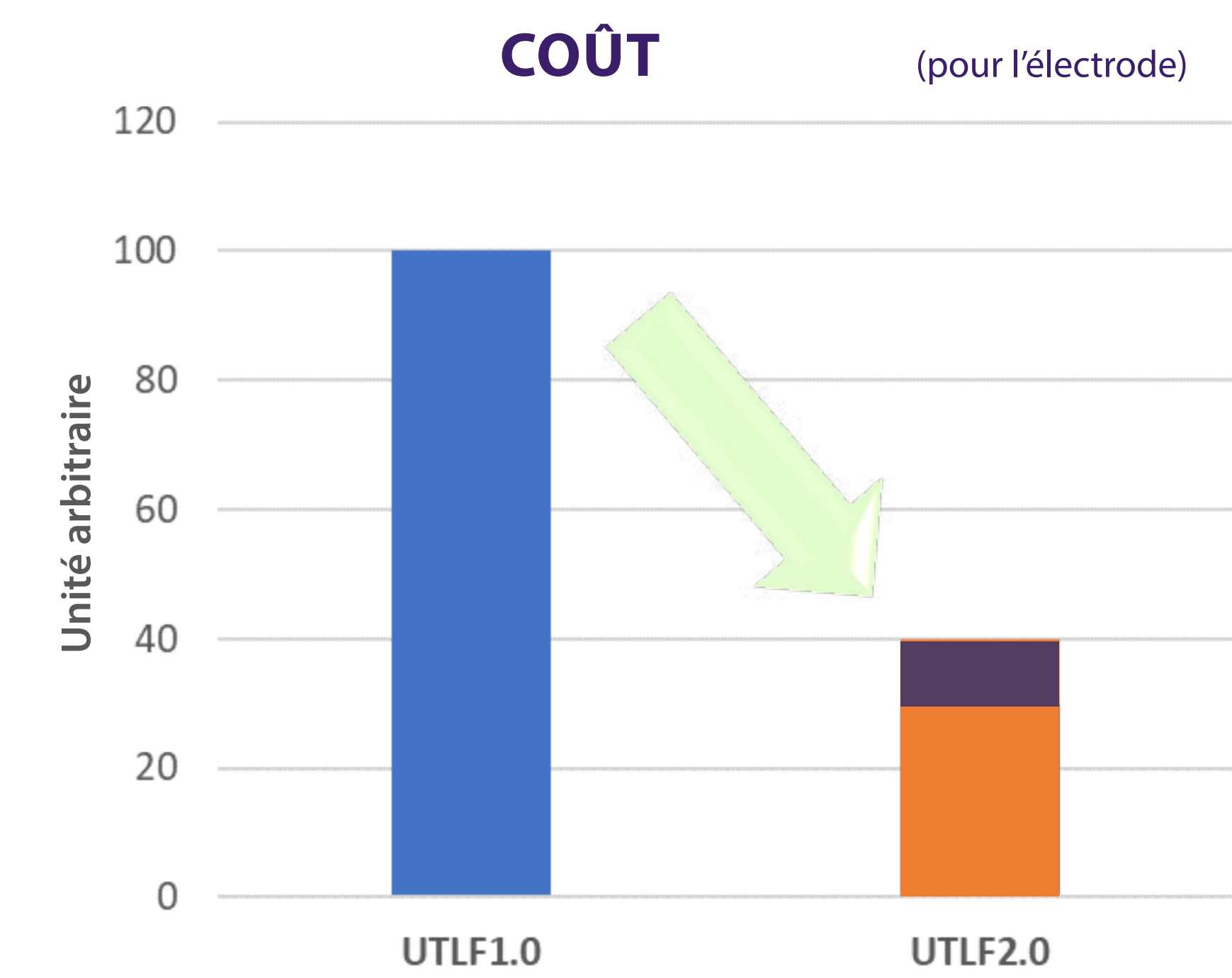


SPÉCIFICATIONS DU PRODUIT UTLF

	UTLF 1.0	UTLF 2.0
Caractéristiques	<ul style="list-style-type: none">Feuillard de lithium autoportant sans substratÉpaisseur: 25-50 µmLargeur: 145 mm	<ul style="list-style-type: none">Mince couche de lithium métallique déposée sur un collecteur de courantÉpaisseur de la couche de lithium pouvant être réduite à 2 µmLargeur du feuillard pouvant dépasser 200 mm
Photo		
Marchés finaux	<ul style="list-style-type: none">Nouvelle génération de batteries au lithium	<ul style="list-style-type: none">Nouvelle génération de batteries au lithium
Maturité	<ul style="list-style-type: none">Capacité de production interne: industrielleQuantité d'échantillons illimitée	<ul style="list-style-type: none">Prototypage d'une machine de laminage rouleau à rouleau en laboratoireÉchantillons pour l'externe seront disponibles à partir du Q4-2024
Compatibilité de l'électrolyte	<ul style="list-style-type: none">Conception et validation dans la batterie solide de première génération d'Hydro-QuébecCompatibilité optimale avec les électrolytes polymères solides	<ul style="list-style-type: none">Formulations et traitements de surface modulables en fonction de la chimie de l'électrolyte

UTLF 2.0

DENSITÉ D’ÉNERGIE ET AVANTAGES ÉCONOMIQUES



UTLF 2.0 – FEUILLE DE ROUTE

Production en continu dans un procédé rouleau à rouleau (10-30 mètres)
Incorporation du feuillard UTLF 2.0 dans les générations 2.5 et 2.6, à moyenne échelle

Production en continu dans un procédé rouleau à rouleau : rouleau de plus de 100 mètres de long
Fourniture de feuillard UTLF 2.0 à grande échelle pour faire la démonstration d’une chaîne de qualification entièrement automatisée

CONCLUSIONS

Principaux avantages de la technologie UTLF 2.0 par rapport au feuillard de lithium autoportant
Couche mince de lithium: coût réduit et densité volumétrique d’énergie plus élevée
Procédé de fabrication rouleau à rouleau évolutif: rapidité et facilité de mise à l’échelle
Adaptabilité des dimensions: largeur du feuillard pouvant être adaptée à une grande plage allant de 50 mm à plus de 500 mm en fonction de la conception de la batterie
Adaptabilité de l’épaisseur: couche de lithium modulable, allant de très mince (de 2 à 5 µm, pour les électrolytes solides) à beaucoup plus épaisse (jusqu’à 15 à 20 µm, pour les électrolytes liquides) sans effet sur la productivité
Adaptabilité selon la chimie des électrolytes: traitement de surface et épaisseur de la couche de lithium adaptables en fonction de la nature et de la composition de l’électrolyte

