

Les Batteries à Anodes à Base de Silicium Atteignent 3 600 mAh avec une Rétention de Capacité de 96 % après 300 Cycles

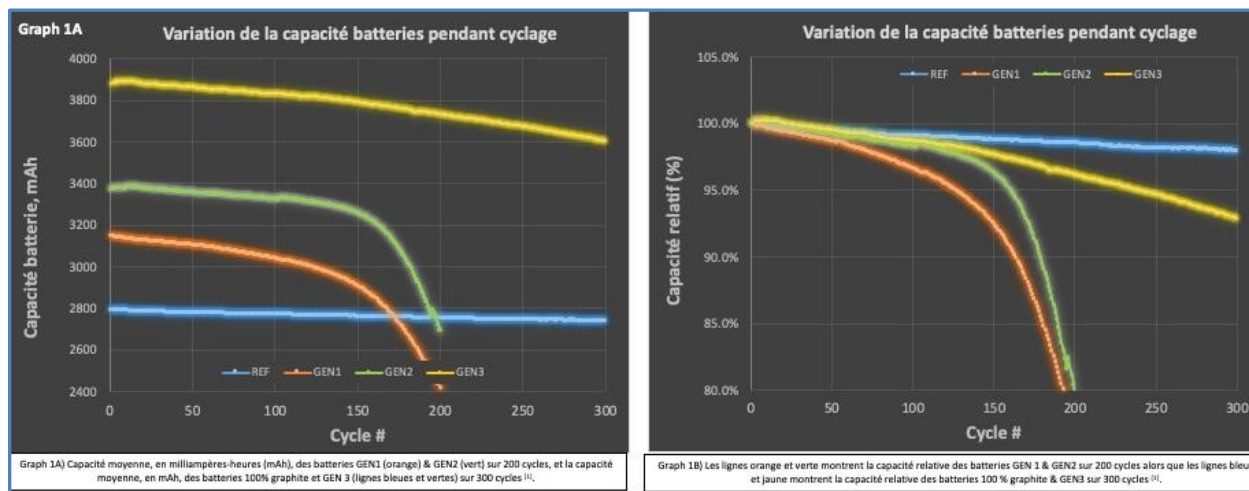
- Les batteries 18650 avec des matériaux silicium GEN3 continuent de fournir une capacité de 3 606 mAh après 300 cycles ^[1]
- 20 % supérieur à la capacité annoncée de 3 000 mAh pour une nouvelle batterie haute performance US18650VTC6 de MuRata ^[2]
- En voie d'Établir une Nouvelle Norme de Performance

MONTRÉAL, Canada, le 8 octobre 2024 — [HPQ Silicium inc.](#) (« HPQ » ou « la Société ») ([TSX-V: HPQ](#), [OTCQB: HPQFF](#), [FRA: O08](#)), une entreprise technologique spécialisée dans l'ingénierie verte des matériaux à base de silice et de silicium a le plaisir d'informer les actionnaires sur les plus récentes avancées significatives réalisées par sa société affiliée française, NOVACIUM SAS (« Novacium »), dans le domaine des batteries.

Un protocole de test rigoureux ^[3] (cyclage à 0,5C et 25 °C) a révélé que les batteries lithium-ion 18650, utilisant un mélange de graphite et de matériaux d'anode à base de silicium GEN3 de Novacium, offrent une amélioration de la capacité de 32 %, avec seulement 5 % de dégradation par rapport aux références en graphite.

« Ces résultats soulignent le potentiel de ces matériaux à améliorer la densité énergétique et à prolonger la durée de vie opérationnelle des batteries lithium, » a déclaré le Dr Jed Kraiem, Ph.D., COO de Novacium. « En supposant que les tendances de dégradation observées se poursuivent au-delà de 300 cycles, nos modèles de projection indiquent qu'à environ 1 000 cycles, la performance du matériau GEN3 devrait être égale à la performance de référence du graphite projetée à ce stade ^[4]. »

Amélioration des Performances Batterie et de l'Efficacité Coulombienne à 300 cycles



Le graph 1A met en évidence la capacité supérieure (en mAh) des batteries 18650 fabriquées avec les matériaux GEN3 de Novacium (ligne jaune), par rapport à la référence 100 % graphite (ligne bleue) sur 300 cycles. Les batteries utilisant les matériaux GEN2 (ligne verte) et GEN1 (ligne orange), en revanche, ne parviennent pas à maintenir leurs performances au-delà de la barre des 200 cycles. À 300 cycles, les données montrent que les batteries GEN3 ont une capacité moyenne de 3 606 mAh, dépassant considérablement les 2 740 mAh de la référence en graphite.

Le graph 1B examine de plus près la dégradation des performances (ou efficacité coulombienne ^[5]) des matériaux en silicium GEN3 sur 300 cycles, montrant une rétention de capacité de 96 % par rapport aux 98 % du benchmark en graphite, soit une différence modeste de 5 %. Plus précisément, la capacité absolue des batteries GEN3 (ligne jaune) est passée de 3 883 mAh à 3 606 mAh, tandis que la référence en graphite (ligne bleue) a montré une légère réduction, passant de 2 780 mAh à 2 740 mAh.

Les données du graph 1B révèlent qu'entre 200 et 300 cycles, les batteries utilisant le graphite de référence n'ont connu qu'une dégradation de capacité de 0,6 % (de 98,6 % à 98,0 %), tandis que celles fabriquées avec les matériaux GEN3 de Novacium ont montré une baisse de 3,2 % (de 96,2 % à 93,0 %). Ces résultats mettent en lumière deux points clés : d'une part, l'efficacité coulombienne des batteries à base de graphite de référence correspond aux performances des meilleures batteries 18650 du marché ; d'autre part, la tendance d'efficacité des batteries GEN3 reste très prometteuse

« Je suis très enthousiaste à l'idée que les derniers résultats, à la fois de nos batteries de référence en graphite et de celles intégrant nos matériaux GEN3 partiellement optimisés, suscitent l'intérêt de plusieurs acteurs de l'industrie des matériaux d'anode pour batteries, » a ajouté le Dr Kraiem. « Cela témoigne de la valeur des connaissances que nous avons acquises en matière de batteries et du travail que nous avons réalisé sur les matériaux d'anode à base de silicium au cours de l'année écoulée. »

La Demande de Brevet de HPQ pour la Fabrication en Continu de SiOx Passe à la Phase Nationale PCT

L'oxyde de silicium (SiOx), un matériau clé dans la production des matériaux d'anode à base de silicium GEN3 pour les batteries, est au cœur de notre innovation. HPQ est heureux d'annoncer que la demande de brevet provisoire, déposée en France en novembre 2023 pour un procédé de fabrication en continu d'oxyde de silicium (SiOx), est désormais en phase nationale PCT. Cette étape importante fait suite aux commentaires très encourageants des examinateurs de brevets ayant étudié notre demande.

Les procédés industriels actuels de fabrication de SiOx reposent sur la volatilisation du quartz (SiO₂) et du silicium de qualité métallurgique améliorée (UMG Si) dans des réacteurs [6]. Ces processus sont généralement réalisés par lots, ce qui limite la productivité, augmente les coûts et entraîne une consommation d'énergie plus élevée.

Le nouveau procédé breveté de HPQ vise à établir une production continue de SiOx, en s'attaquant aux principales limitations. Il permettrait de tripler la productivité, de réduire la consommation d'énergie de 20 % et de diminuer les coûts de 25 à 30 %. De plus, ce processus est conçu pour produire des matériaux à base de silicium de meilleure qualité, offrant une homogénéité accrue et moins de contamination, des attributs mieux adaptés au marché des batteries, tout en ayant une empreinte carbone plus favorable [7].

Un autre avantage notable du procédé proposé est qu'il peut être intégré au RRQ PUREVAP™ de HPQ sans nécessiter de modifications importantes à la conception du réacteur, minimisant ainsi les risques liés au développement technologique. Il est également important de noter que le prix de vente du SiOx est environ 2 à 3 fois plus élevé que celui du silicium UMG [8].

« Les résultats de nos tests de cyclage de batteries démontrent clairement que notre technologie de matériaux d'anode à base de silicium se trouve dans une position enviable. La progression de notre demande de brevet SiOx vers la phase nationale PCT constitue une étape importante dans le développement de procédés exclusifs. Ces avancées permettront à HPQ de fabriquer des matériaux d'anode à base de silicium avec des coûts d'exploitation et d'investissement réduits, tout en minimisant notre empreinte carbone, » a déclaré Bernard Tourillon, président et chef de la direction de HPQ Silicon Inc. et de NOVACIUM SAS. « Cela pourrait positionner HPQ et NOVACIUM comme des acteurs clés dans la fourniture de solutions énergétiques de prochaine génération, répondant ainsi aux objectifs de performance et de durabilité de l'industrie. »

SOURCES DES RÉFÉRENCES

- [1] L'équipe technique de Novacium a analysé les données des tests de cycle de charge et de déchargement en cours, tests qui ont été effectués dans une université de renommée mondiale, dont le nom est gardé confidentiel pour des raisons de concurrence.
- [2] Lien vers la source d'information sur les batteries *MuRata* Manufacturing [high-performance US18650VTC6](#)
- [3] Les paramètres de cyclage proviennent de : Ratnakumar Bugga et al. "Performance of Commercial High Energy and High Power Li-Ion Cells in Jovian Missions Encountering High Radiation Environments", NASA Battery Workshop November 19-21, 2019.

- [4] L'équipe technique de Novacium a utilisé les données des tests de cyclage de charge-décharge en cours pour élaborer un modèle prévoyant les performances futures de la batterie jusqu'à 1 000 cycles. Ces projections seront mises à jour au fur et à mesure que de nouveaux résultats de cyclage seront obtenus.
- [5] Lien vers l'information sur ce qu'est [l'efficacité coulombienne](#).
- [6] Le niveau de pureté du silicium de qualité métallurgique améliorée est généralement compris entre 3N et 4N.
- [7] Les études préliminaires réalisées par l'équipe technique de Novacium fournissent des estimations initiales, qui seront mises à jour lors d'une future phase de l'usine pilote.
- [8] Informations fournies sur la base des derniers devis reçus des fournisseurs.

À propos de NOVACIUM SAS

Novacium est une société associée à HPQ qui a démarré au 3e trimestre 2022. Cette start-up de technologies vertes est basée à Lyon, en France, et a un partenariat avec HPQ résultant de l'association de trois ingénieurs-chercheurs Français de haut niveau, M. Jed KRAIEM PhD, le Chef des Opérations (« COO ») de Novacium, M. Oleksiy NICHIPORUK, PhD, Directeur Technique (« CTO ») de Novacium, M. Julien DEGOULANGE PhD, le directeur de l'Innovation (« CIO ») de Novacium, qui voulaient bâtir une nouvelle société de Recherche et Développement pour développer leurs propres technologies dans des domaines à haute valeur ajoutée reliés aux énergies renouvelables, avec HPQ Silicium Inc. du Canada, société qui voulait s'adjoindre une équipe technique capable de l'aider dans le développement de ses projets silicium et l'aider dans le développement de nouveaux projets reliés aux énergies renouvelables.

À propos de HPQ Silicium

[HPQ Silicium inc. \(TSX-V : HPQ\)](#) est une société québécoise Émetteur industriel de catégorie 1 cotée à la Bourse de Croissance TSX.

HPQ développe, avec le soutien des fournisseurs technologiques de classe mondiale tel que [PyroGenèse, Canada Inc.](#) et [NOVACIUM SAS](#), de nouveaux procédés verts essentiels pour fabriquer les matériaux critiques nécessaires pour atteindre les objectifs de zéro émission de GES.

Les activités de HPQ se concentrent sur les quatre (4) piliers et objectifs suivants :

- 1) Devenir un producteur vert et à faible coût (Capex et Opex) de silice pyrogénée en utilisant le **RÉACTEUR DE SILICE PYROGÉNÉE**, un procédé exclusif à HPQ Silica Polvere Inc développé par PyroGenèse.
- 2) Devenir un producteur de matériaux d'anode à base de silicium pour les applications de batteries avec l'aide de NOVACIUM SAS.
- 3) NOVACIUM SAS, et HPQ SILICIUM, développe un système de production d'hydrogène autonome à faible teneur en carbone, à base chimique à la demande et à haute pression.
- 4) Devenir un producteur vert à faible coût (Capex et Opex) de silicium de haute pureté (2N+ à 4N) en utilisant son « Réacteur de Réduction de Quartz » (RRQ) PUREVAP™, un procédé exclusif à HPQ développé pour HPQ par PyroGenèse.

Pour en savoir davantage, veuillez consulter le site www.hpgsilicon.com.

Décharges de responsabilité :

Ce communiqué de presse contient certains énoncés prospectifs, y compris, sans s'y limiter, les énoncés contenant les mots « pourrait », « plan », « volonté », « estimation », « continuer », « anticiper », « prévoir », « s'attendre », « Dans le processus » et d'autres expressions similaires qui constituent des « informations prospectives » au sens des lois sur les valeurs mobilières applicables. Les énoncés prospectifs reflètent les attentes et les hypothèses actuelles de la Société et sont assujettis à un certain nombre de risques et d'incertitudes qui pourraient faire en sorte que les résultats réels diffèrent sensiblement de ceux prévus. Ces énoncés prospectifs impliquent des risques et des incertitudes, y compris, mais sans s'y limiter, nos attentes en ce qui concerne l'acceptation de nos produits par le marché, notre stratégie pour développer de nouveaux produits et améliorer les capacités des produits existants, notre stratégie de recherche et développement, l'impact des produits et des prix concurrentiels, le développement de nouveaux produits et les incertitudes liées au processus d'approbation réglementaire. Ces énoncés reflètent les points de vue actuels de la Société à l'égard des événements futurs et sont assujettis à certains

risques et incertitudes et à d'autres risques détaillés de temps en temps dans les dépôts en cours de la Société auprès des autorités en valeurs mobilières, lesquels documents peuvent être trouvés à www.sedar.com. Les résultats réels, les événements et les performances futures peuvent différer considérablement des attentes décrites. Les lecteurs sont priés de ne pas se fier indûment à ces énoncés prospectifs. La Société n'assume aucune obligation de mettre à jour ou de réviser publiquement les énoncés prospectifs, à la suite de nouvelles informations, d'événements futurs ou autrement, sauf dans les cas prévus par les lois sur les valeurs mobilières applicables.

La Bourse de croissance TSX et son fournisseur de services de réglementation (au sens attribué à ce terme dans les politiques de la Bourse de croissance TSX) n'assument aucune responsabilité quant à la pertinence ou à l'exactitude du présent communiqué.

Ce communiqué est disponible sur le forum « [CEO Verified Discussion Forum](#) », une plate-forme de médias sociaux, sous la direction d'un modérateur, qui permet une discussion civilisée et des questions et réponses entre la direction et les actionnaires.

Source : HPQ Silicium Inc.

Pour renseignement :

Bernard J. Tourillon, président-directeur général, HPQ | +1 (514) 846-3271

Patrick Levasseur, administrateur de HPQ | +1 (514) 262-9239

info@hpgsilicon.com