



UNE ÉTUDE TECHNIQUE ET ÉCONOMIQUE INTERNE INDIQUE QUE LE RÉACTEUR DE SILICE PYROGÉNÉE DE HPQ PRÉSENTE UN POTENTIEL ROBUSTE À L'ÉCHELLE COMMERCIALE

MONTREAL, Canada, le 10 janvier 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 est heureuse d'annoncer l'achèvement d'une étude technique et économique interne (l'« Étude ») liée à sa technologie exclusive de Réacteur de Silice Pyrogénée. L'étude a été motivée par une demande d'un participant de l'industrie de la Silice Pyrogénée, dans le cadre d'un Accord de Non-Divulgateion ("AND").

L'étude a évalué la viabilité technique et économique d'une mise à l'échelle rapide du Réacteur de Silice Pyrogénée (RSP) de HPQ Silica Polvere. Cette mise à l'échelle passerait de la configuration actuelle de l'usine pilote, produisant 50 tonnes par an (TPA), à une configuration commerciale de 1 000 TPA, après la réussite de la phase d'essai de l'usine pilote.

L'importance de cette évaluation préliminaire réside dans sa confirmation de la faisabilité technique d'une mise à l'échelle rapide du RSP à 1 000 TPA [1] tout en préservant les meilleurs avantages environnementaux inhérents à la technologie RSP [2]. De plus, l'étude a dévoilé le solide potentiel économique du projet, mettant l'accent sur des marges potentielles d'EBITDA trois fois plus élevées que la moyenne de l'industrie de 20% [3] et un investissement en capital de 93% inférieur à celui requis pour la construction d'une usine de silice pyrogénée conventionnelle [4].

"La progression de l'intérêt pour notre projet de Silice Pyrogénée, depuis la signature initiale de notre premier Accord de Non-Divulgateion (AND) visant à explorer le potentiel commercial des matériaux produits, jusqu'à aujourd'hui, où l'attention est davantage portée sur le potentiel d'évolutivité commerciale de notre technologie exclusive de Réacteur de Silice Pyrogénée, marque l'atteinte d'un autre jalon important pour HPQ Silica Polvere", a déclaré M. Bernard Tourillon, président et chef de la direction de HPQ Silica Polvere Inc. et de HPQ Silicon Inc.

STRATÉGIE DE COMMERCIALISATION INCRÉMENTALE POUR LA SILICE PYROGÉNÉE D'HPQ POLVERE

Pour répondre à la demande anticipée de silice pyrogénée à faible teneur en carbone, la stratégie de commercialisation de HPQ Polvere repose sur la construction d'un premier réacteur de silice pyrogénée d'une capacité de 1 000 tonnes par an (TPA). De plus, afin de répondre à l'augmentation prévue de la demande, la société prévoit la construction de réacteurs de silice pyrogénée supplémentaires, chacun d'une capacité de 1 000 TPA.

Pour préparer l'étude économique interne, la direction de HPQ Polvere a utilisé les données provenant d'une étude d'ordre de grandeur approximative préparée par le fournisseur de technologie et le fournisseur d'équipement, [PyroGenesis Canada Inc.](#) ([TSX: PYR](#)) ([OTCQX: PYRGF](#)) ([FRA: 8PY](#)) (PyroGenesis), concernant le coût de construction d'une première usine de 1 000 TPA du Réacteur de Silice Pyrogénée. Par la suite, la direction de HPQ a utilisé les prix de vente de la silice pyrogénée et les coûts d'exploitation potentiels, en se basant sur des informations provenant de sources tierces et des données accessibles au public.

Les points saillants de l'étude économique interne indiquent que le réacteur de silice pyrogénée aura :

- Des dépenses en immobilisations entre 9 \$ US et 10 \$ US par kg de capacité annuelle [5]
- Une consommation énergétique entre 10 et 15 kWh par kg de silice pyrogénée [6]
- Marges d'EBITDA comprises entre 60 % et 65 % [7]

- Période de récupération des investissements par réacteur de 1 000 TPA d'environ 1,7 an [8]

« HPQ Silica est particulièrement bien placé pour être le seul fournisseur capable de répondre à la demande croissante de produits à base de silice pyrogénée à faible teneur en carbone », a ajouté M. Tourillon. « On s'attend à ce que cette demande nécessite le déploiement de nombreux réacteurs de silice pyrogénée de 1 000 TPA dans le futur. »

Bien que la technologie d'HPQ Polvere soit le seul procédé offrant une empreinte carbone très faible, aucune prime verte n'a été incluse dans le calcul du prix de vente des matériaux utilisés pour l'étude économique interne.

LES AVANTAGES DISRUPTIFS DE HPQ POLVERE DANS UN SEUL TABLEAU

	FUMED SILICA MANUFACTURING		
	USING TODAY CONVENTIONAL PROCESSES	WITH HPQ POLVERE FUMED SILICA REACTOR	HPQ POLVERE DISRUPTIVE ADVANTAGES
CAPEX (Cost per Kg of capacity)	US\$ 145.91	US\$9.50	93% Less [3]
Energy Consumption (kWh / Kg of Fumed Silica)	100 – 120 [9]	10 – 15 [10]	87.5 to 90% Less
EBITDA Margins	20%	60% - 65%	3X better [3]
GHG Impact (Kg CO2 eq / Kg of Fumed Silica)	8 – 17 [9]	1 – 2.5 [6]	84 to 88% Less
European Carbon Taxes (90€ per tonne released [11])	720€ - 1 530€	90€ - 225€	630€ to 1 350€ Less
HCl Production (Kg / Kg Fumed Silica)	2.4 [12]	0	NO HCl GAZ

« Ce tableau montre clairement que le Réacteur de Silice Pyrogénée (RSP) de HPQ Polvere présente de nombreux avantages perturbateurs **pouvant menacer les fabricants traditionnels de silice pyrogénée, tout en constituant une opportunité significative pour HPQ et ses actionnaires** », a poursuivi M. Tourillon.

La direction de HPQ prévoit mettre à jour et valider davantage ces projections lorsqu'elle disposera de données supplémentaires recueillies au cours de la prochaine phase d'essai de l'usine pilote plus tard dans l'année. À cet effet, une étude de faisabilité et de coûts d'ingénierie sera réalisée par une partie indépendante au moment opportun.

SOURCES DES RÉFÉRENCES

- [1] Le passage de l'usine pilote de 50 TPA à une usine commerciale de 1 000 TPA représente une mise à l'échelle d'un facteur de 20. La littérature sur le sujet, telle que 'Plant Design and Economics for Chemical Engineers' de Peters & Timmerhaus, suggère que les mises à l'échelle des équipements pilotes à l'échelle industrielle, par un facteur de 5, 10 ou 20, sont raisonnables et facilement réalisables
- [2] Communiqués de HPQ Silicium du [13 juin 2023](#) et du 8 [novembre 2023](#).
- [3] Les marges d'EBITDA moyennes de 20 % proviennent de deux sources, [le lien n°1 menant à la source n°1](#) et [le lien n°2 menant à la source n°2 \(division Additifs spécialisés\)](#). La direction a calculé les marges d'EBITDA du Réacteur de Silice Pyrogénée (RSP) sur la base de données provenant de sources tierces et de renseignements accessibles au public. Ces chiffres seront mis à jour à la fin de la phase de test de l'usine pilote. La fourchette de 5 % des marges d'EBITDA de HPQ Polvere prend en compte l'option de PyroGenesis de convertir ses redevances de 10 % en une participation de 50 % dans le capital restant de HPQ dans HPQ Polvere.
- [4] La fabrication traditionnelle de silice pyrogénée implique un processus complexe en trois étapes. Étape 1 : Conversion du quartz en silicium métal (Si), avec un coût d'investissement moyen d'environ 9,38 \$ US par kilogramme de capacité annuelle ([à titre de référence, l'usine PCC BakkiSilicon en Islande a coûté 300 millions de dollars US pour une capacité annuelle de 32 000 tonnes](#)). Étape 2 : Conversion du Si en tétrachlorure de silicium (SiCl₄), avec un coût moyen

d'investissement d'environ 125,00 \$ US par kilogramme de capacité annuelle ([par exemple, l'usine de production Polysilicium américaine de Wacker Chemie AG a coûté 2,5 milliards de dollars US pour une capacité annuelle de 20 000 tonnes](#)). Étape 3 : Combustion du tétrachlorure de silicium (SiCl_4) avec de l'hydrogène et de l'oxygène pour produire de la silice **pyrogénée** (SiO_2), ce qui entraîne un investissement moyen d'environ 11,54 \$ US par kilogramme de capacité annuelle ([l'usine de silice fumée de Wacker Chemie AG aux États-Unis a coûté 150 millions de dollars américains pour une capacité annuelle de 20 000 tonnes](#)). Les dépenses d'investissement combinées pour ces trois étapes s'élèvent en moyenne à 145,92 \$ US par kilogramme de capacité annuelle. Selon une étude d'ordre de grandeur approximative de PyroGenesis, notre processus en une étape pour la fabrication de silice pyrogénée est estimé à avoir un cout moyen par kilogramme de capacité annuelle entre 9,00 \$ US et 10,00 \$ US, ce qui est environ 93% moins que pour les procédés traditionnels.

- [5] Selon une étude d'ordre de grandeur approximative de PyroGenesis, notre processus en une étape pour la fabrication de silice pyrogénée est estimé à avoir un cout moyen par kilogramme de capacité annuelle entre 9,00 \$ US et 10,00 \$ US.
- [6] L'équivalent de 1 kg de CO_2 par kg de silice pyrogénée est basé sur [les données d'Hydro-Québec](#) qui indiquent qu'au Québec, 1,3 g de CO_2 est généré par kWh. Alors que le 2,5 est basé sur la moyenne canadienne de l'intensité carbone de la production d'électricité de 150 g par kWh
- [7] La direction a calculé les marges d'EBITDA du Réacteur de Silice Pyrogénée (RSP) sur la base de données provenant de sources tierces et de renseignements accessibles au public. Ces chiffres seront mis à jour à la fin de la phase de test de l'usine pilote. La fourchette de 5 % des marges d'EBITDA de HPQ Polvere prend en compte l'option de PyroGenesis de convertir ses redevances de 10 % en une participation de 50 % dans le capital restant de HPQ dans HPQ Polvere.
- [8] La direction a calculé le retour sur investissement du Réacteur de Silice Pyrogéné (FSR) sur la base de données provenant de sources tierces et de renseignements accessibles au public. Ces chiffres seront mis à jour à l'issue de la phase de test de l'usine pilote.
- [9] Frischknecht, Rolf, et al. "Life cycle inventories and life cycle assessment of photovoltaic systems." International Energy Agency (IEA) PVPS Task 12 (2020).
- [10] PyroGenesis Canada Inc.
- [11] The Wall Street Journal article, April 18, 2023, "World's First Carbon Import Tax Approved by EU Lawmakers"
- [12] Cai, H., Wang, X., Kelly, J. C., & Wang, M. (2021). Building Life-Cycle Analysis with the GREET Building Module: Methodology, Data, and Case Studies (No. ANL/ESD-21/13). Argonne National Lab. (ANL), Argonne, IL (United States).

Mise en garde

Rien ne garantit que les projections économiques sur lesquelles se fonde cette étude se réaliseront. Ne se limitant pas à la viabilité de la mise à l'échelle de la production de masse, à l'optimisation des produits, aux considérations financières et aux facteurs macroéconomiques et environnementaux, plusieurs risques et incertitudes sont intrinsèquement associés à toute commercialisation d'une technologie naissante. L'étude est destinée à être comprise comme un tout cohérent, et les sections individuelles ne doivent pas être interprétées ou invoquées isolément ou sans le contexte qui l'accompagne. Les lecteurs sont dûment avisés de tenir compte de toutes les hypothèses, limites et exclusions qui se rapportent aux informations fournies dans l'étude.

À propos de PyroGenèse Canada

PyroGenesis Canada inc. une société de haute technologie, est le chef de file mondial en matière de conception, développement, fabrication et commercialisation de procédés et de produits de plasma et de solutions responsables réduisant les gaz à effet de serre (GES) constituant des alternatives économiquement viables aux procédés conventionnels polluants. PyroGenesis a créé des technologies de plasma brevetées de pointe qui sont consultées et adoptées par de nombreux chefs de file de l'industrie, valant plusieurs milliards de dollars, dans quatre marchés d'importance : la granulation du minerai de fer, l'aluminium, la gestion des déchets et la fabrication d'additifs. Avec une équipe d'ingénieurs, de scientifiques et de techniciens expérimentés travaillant à partir de notre bureau de Montréal et de nos installations de fabrication de 3 800 m² et 2 940 m², PyroGenesis maintient son avantage concurrentiel en demeurant à la fine pointe du développement technologique et de la commercialisation. Nos opérations sont certifiées ISO 9001 : 2015 et AS9100D. Pour plus d'information, veuillez consulter notre site www.pyrogenesis.com.

À propos de HPQ Silicium

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

HPQ développe, avec le soutien des fournisseurs technologiques de classe mondiale tel que [PyroGenesis Canada Inc.](#) et [NOVACIUM SAS](#), de nouveaux procédés verts essentiels pour fabriquer les matériaux critiques nécessaires pour atteindre les objectifs de zéro émissions 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 développé pour HPQ par PyroGenesis.
- 2) 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 PyroGenesis.
- 3) Devenir un producteur de matériaux d'anodes à base de silicium de haute pureté (3N & 4N) de taille micrométrique avec l'aide de NOVACIUM SAS.
- 4) Développement d'un procédé modulaire et compact pour la production sur demande d'hydrogène par hydrolyse du silicium et d'autres matériaux.

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