

L'USINE PILOTE DU RÉACTEUR DE RÉDUCTION DU QUARTZ GEN3 PUREVAP™ DE HPQ SILICIUM SERA MISE EN SERVICE AU QUATRIÈME TRIMESTRE DE 2021

MONTRÉAL, Canada, 10 juin 2021 — Le fournisseur de solutions innovantes à base de silicium [Ressources HPQ Silicium inc.](#) (« HPQ » ou « la Société ») (TSX-V : HPQ ; FWB : UGE ; Autre OTC : HPQFF), est fier d'annoncer que le fournisseur de technologie [PyroGenesis Canada Inc.](#) (TSX: PYR) (NASDAQ: PYR) (FRA: 8PY) a confirmé que le projet d'usine pilote *GEN3 Réacteur de Réduction du Quartz (« RRQ ») PUREVAP™* passe de la phase d'assemblage aux phases de mise en service et d'essai du programme. De plus, la phase de démarrage du *GEN3 RRQ PUREVAP™* se fera au cours du quatrième trimestre de 2021.

M. Bernard Tourillon, président-directeur général de HPQ Silicium inc. discute de la signification de cette nouvelle sous un format de questions-réponses.

Q1. Tout d'abord, avant de nous plonger dans les détails de cette nouvelle, pouvons-nous aborder l'éléphant dans la pièce, ce n'est pas la première fois que HPQ et PyroGenesis mentionnent des dates de démarrage pour l'usine pilote *GEN3 RRQ PUREVAP™*, qu'est-ce qui est différent cette fois-ci ?

R. Les images suivantes viennent tout juste d'être prises dans la section dédiée à HPQ dans l'installation de production de PyroGenesis. Nous pouvons y voir monsieur P. Peter Pascali, président-directeur général de PyroGenesis, et moi-même à côté de l'usine pilote *GEN3 RRQ PUREVAP™* entièrement assemblée. Ces images démontrent l'avancement du projet. Nous attendons un dernier composant qui a été retardé à cause de la pandémie de COVID-19, et nous prévoyons maintenant qu'il arrivera au troisième trimestre 2021, soit dans le courant de l'été, une fois que toutes les formalités administratives et l'inspection finale auront été effectuées.



Image 1) P. Peter Pascali, président-directeur général de PyroGenesis et Bernard Tourillon, président-directeur général de HPQ Silicium inc à côté de l'usine pilote (image de droite brouillée pour raison de confidentialité).

Q2. Pourriez-vous rafraîchir la mémoire des investisseurs sur ce qu'est le procédé *RRQ PUREVAP™* et comment se compare-t-il aux procédés traditionnels de fabrication du silicium (Si) ?

R. Certainement, le *RRQ PUREVAP™* est un nouveau procédé innovant qui permettra de transformer en une seule étape le quartz (SiO₂) en silicium métallique de haute pureté (>99,5% Si, appelé 2N) (brevet en instance #1) à des coûts, un apport énergétique et une empreinte carbone réduits.

Q3. Comment le processus fonctionne-t-il et comment se compare-t-il aux processus utilisés actuellement ?

R. Je vais répondre à cette question dans l'ordre inverse : Comme le montre l'image 2 ci-dessous, les procédés carbothermiques conventionnels pour fabriquer du silicium sont en deux étapes. La première étape présentée ici permet d'obtenir un produit semi-fini qui nécessite un raffinage supplémentaire, mais notez la consommation énergétique de cette première étape. C'est presque plus que la totalité de l'intrant énergie nécessaire utilisant le *RRQ™* pour produire un silicium de haute pureté. Ces procédés conventionnels nécessitent une matière première extrêmement pure, et le rapport 6 pour 1 entre la matière première et le produit semi-fini fait que les impuretés de la matière première sont concentrées dans le silicium produit, impuretés qui doivent être éliminées à travers deux autres étapes supplémentaires complexes et gourmandes en énergie.

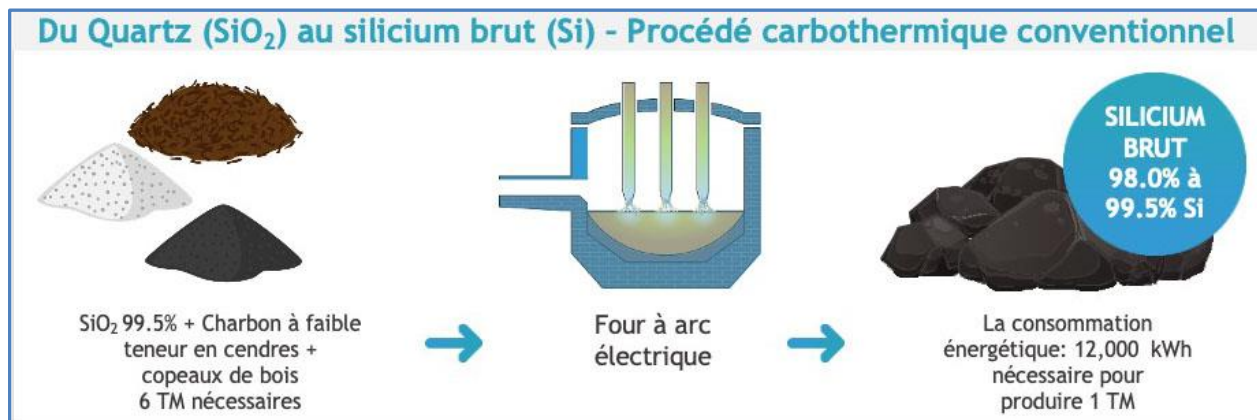


Image 2) Procédé carbothermique conventionnel de première étape, un raffinage supplémentaire en aval est nécessaire.

En outre, les procédés carbothermiques conventionnels présentent également ces inconvénients supplémentaires :

- Les nouvelles usines conventionnelles sont très capitalistiques, avec une taille minimale requise de 30 000 tonnes métrique par année (TMA) et des dépenses d'investissement dépassant 600 millions de dollars US pour les nouveaux entrants dans l'industrie.
- Les usines conventionnelles ne sont pas capables d'avoir plus de 40 % de leur production à la pureté minimale de 99,5 % de Si (2N+), seuil recherché par les acheteurs finaux des secteurs du silicium, du polysilicium (solaire) et des batteries.
- 20% du coût¹ du procédé conventionnel est directement imputable au charbon à faible teneur en cendres spécifique qui est exigé par le procédé. Cependant,
 - Pour les producteurs occidentaux, a) il n'existe que deux sources d'approvisionnement dans le monde (Blue Gem Coal, propriété à 100 % de Ferroglobe, et le charbon colombien)² ; et b) une augmentation de 10 USD/MT de son coût a un impact de 13 USD par MT produite sur le résultat net du producteur².

Maintenant, pour répondre à la première partie, comment fonctionne notre procédé *RRQ* ? L'avantage principal du procédé est sa capacité unique (brevet en instance n°2) à faire fonctionner en continu un processus carbothermique sous vide, ce qui permet d'éliminer rapidement les impuretés. Comme le

¹ Ferroglobe_Investor_Day_Presentation__17_Oct_2017 (Page 40)

² Ferroglobe_Investor_Day_Presentation__17_Oct_2017 (Page 46-41)

montre l'image 3 ci-dessous, le procédé *RRQ PUREVAP™* est le seul procédé carbothermique en une seule étape capable de produire du silicium métallique de haute pureté à partir de quartz, et ce, tout en éliminant efficacement la plupart (99 %) des impuretés présentes dans la matière première. Il est important de noter que le procédé ne nécessite pas la matière première extrêmement pure requise par les procédés conventionnels pour produire du silicium de haute pureté, et qu'il ne nécessite que 4,5 MT de matière première pour produire 1 MT de silicium, contre 6 MT pour les procédés conventionnels.

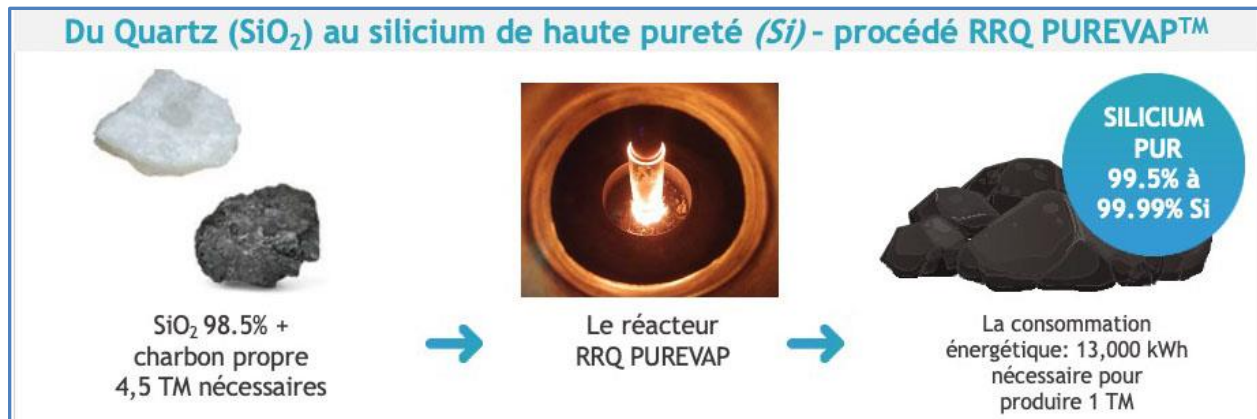


Image 3) Le procédé *RRQ PUREVAP™*. Une étape du quartz au silicium métal pur

Q4. Quelles sont les implications des capacités uniques du *RRQ PUREVAP™* dans le monde réel?

R. Les trois principaux avantages de la *RRQ* sont les suivants: -

1. Le procédé *RRQ PUREVAP™* de HPQ est capable de convertir en une seule étape des intrants de faible qualité en silicium (Si)³ métallique de grande pureté pour fabriquer les produits souhaités par les acheteurs finaux des secteurs du silicium, du polysilicium (solaire) et des batteries. HPQ utilisera ce matériel comme matière première pour produire ses poudres et fils de nano silicium.
2. Le *RRQ PUREVAP™* peut égaler les rendements de production des procédés conventionnels⁴ à une échelle beaucoup plus petite, offrant ainsi une plus grande flexibilité. Les systèmes sont commercialement évolutifs par incréments de 2 500 MTY, et deux systèmes de 2 500 MTY construits en tandem rivaliseront très bien avec le coût d'investissement par kilogramme de capacité annuelle des producteurs de niveau 1 pour une fraction de l'investissement total requis (85 % à 90 % de moins).
3. Finalement, le *RRQ PUREVAP™* est une technologie perturbatrice qui répond aux exigences du monde d'aujourd'hui, avec un coût inférieur, une intensité énergétique moindre et une empreinte carbone réduite. Cette empreinte carbone plus faible du processus est clairement essentielle pour aider à réduire les GES. En outre, avant de commencer à apporter des améliorations au système en matière de capture du carbone, nos ingénieurs sont déjà en train de les mettre au point.

Q5. Pouvez-vous nous parler des marchés adressables où ce nouveau procédé pourrait faire la différence ?

R. Certainement, les marchés adressables qui peuvent utiliser le silicium du *RRQ PUREVAP™* de HPQ sont énormes, et ils peuvent être divisés en 3 segments de marché :

³ [HPQ February 26th, 2019, Release](#)

⁴ [HPQ April 25th 2019 Release](#)

1. Le marché du silicium de pureté standard (98,5 % à 99,5 %, ou 2N), selon les derniers rapports du CRU, devrait atteindre 3 millions de tonnes par année pour une valeur de plus de 10 milliards de dollars US d'ici 2025.
 - a. L'essentiel de la demande concernera le matériel 2N+ Si utilisé comme matière première pour la fabrication de silicone, un marché qui représentait 14 milliards de dollars en 2020 et qui devrait croître à un taux de croissance annuel moyen de 10,7 % pour atteindre 23 milliards de dollars en 2025 (source : marketsandmarkets.com).
2. Selon Facts and Factor Research, le marché mondial de l'énergie solaire en 2019 était d'environ 50 milliards USD, il devrait bondir à un TCAC de 20% et dépasser les 200 milliards USD d'ici 2026. Ce sera un facteur clé pour stimuler la demande de silicium de qualité solaire (SoG-Si).
3. La demande de stockage de l'énergie est sur le point d'exploser, les investissements consacrés au stockage de l'énergie dépasseront 40 milliards de dollars d'ici 2040 (BNEF), ce qui aura un impact considérable sur le marché nouvellement émergent des matériaux en nano silicium pour les batteries Li-Ion et autres.

Q6. Dernière question : quel est votre degré d'enthousiasme pour l'avenir du projet du *RRQ PUREVAP™* de HPQ ?

R. Je suis extrêmement enthousiaste. Je scrute les forces qui influencent les marchés du silicium depuis 2015, et ce qui m'excite le plus est le synchronisme du démarrage de l'usine pilote. Cela tombe au même moment où nous allons avoir besoin de la matière première faite par le *RRQ* pour soutenir la révolution des batteries. C'est un heureux hasard. Nous savions que si nous voulions entrer sur le marché, nous devons apporter quelque chose de très unique, ou pourrait-on dire, de perturbateur, pour être compétitif. Nos partenaires chez Pyrogenesis (([TSX: PYP](http://TSX:PYP)) ([NASDAQ: PYP](http://NASDAQ:PYP))) avaient la capacité interne de conduire la science et l'ingénierie derrière notre vision, alors nous avons conclu un accord exclusif en 2016.

Au départ, le projet *RRQ PUREVAP™* visait à développer un nouveau procédé à faible coût pour fabriquer du silicium de qualité solaire ("SoG-Si") afin de répondre à la demande d'un marché solaire en constante expansion. Avec le temps, nous avons réalisé que l'efficacité opérationnelle du procédé *RRQ*, combinée à ses avantages uniques en termes de coûts (Capex et Opex), représentait pour HPQ des opportunités révolutionnaires dans de nombreux segments clés de l'industrie du silicium.

La demande de silicium de plus grande pureté (2N+ Si), matériel pour lequel le *RRQ PUREVAP™* a été conçu, mais un matériel que les producteurs de silicium traditionnels ont du mal à produire, est sur le point d'entrer dans une phase de croissance massive, stimulée par la demande mondiale des industries des silicones, du solaire et des batteries. La pandémie de Covid-19 a accéléré la fermeture des vieilles usines de silicium conventionnelles inefficaces. En combinant cela avec le sous-investissement chronique dans de nouvelles usines de silicium conventionnelles qui s'est produit au cours de la dernière décennie, et le besoin de processus plus efficaces et respectueux de l'environnement, cela a créé une tempête idéale pour l'industrie. HPQ devrait être l'un des principaux bénéficiaires de cette nouvelle réalité.

À propos de PyroGenesis Canada Inc.

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. Nous fournissons une expertise en ingénierie et en fabrication, et réalisons des contrats de recherche sur des technologies de pointe. Nous fournissons également des ensembles d'équipements et de procédés clé en main aux entreprises œuvrant dans les industries de la défense, de la métallurgie, des mines, des additifs (y compris l'impression 3D), du pétrole et du gaz, ainsi que de l'environnement. 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 compétences permettent à PyroGenesis de s'illustrer à titre de leader en fournissant des torches à plasma, des procédés de gestion des déchets de plasma, des procédés métallurgiques à haute température et des services d'ingénierie innovants dans le marché international. Nos opérations sont certifiées ISO 9001:2015 et AS9100D. Pour plus d'information, veuillez consulter notre site www.pyrogenesis.com.

À propos de Ressources HPQ Silicium

[Ressources HPQ Silicium Inc.](#) (TSX-V : HPQ) est une société québécoise qui propose des solutions innovantes à base de silice (SiO₂) et silicium (Si) qui est en voie de développer un portefeuille unique de produits en silicium (Si) à haute valeur ajoutée recherché par les fabricants de batteries et de véhicules électriques.

Le silicium (Si), aussi appelé silicium métal, est un élément stratégique de premier plan et essentiel dans la révolution vers les énergies renouvelables (« RÉR ») et la décarbonisation de l'économie qui est en cours. Toutefois, le silicium (Si) n'existe pas dans la nature. Il doit être extrait du quartz (SiO₂) à travers un procédé qui a toujours été coûteux et énergivore.

Avec [PyroGenesis Canada Inc.](#) (TSX : PYR), une compagnie de hautes technologies, leader dans la conception, le développement, la fabrication et la commercialisation de procédés au plasma, HPQ développe le **Réacteur de Réduction du Quartz (« RRQ ») PUREVAP™**, un processus novateur en cours de brevet, qui permettra la transformation de quartz (SiO₂) en silicium (Si) de haute pureté, en une seule étape, réduisant ses coûts de fabrication, sa demande énergétique et son empreinte carbone, lesquels sont les éléments qui populariseront son potentiel pour les énergies renouvelables. Par l'entremise de sa filiale en propriété exclusive, HPQ Nano poudres de Silicium inc. (« HPQ NANO »), le **Réacteur de Silicium Nano (« RSiN ») PUREVAP™** est un nouveau procédé exclusif qui permettra de transformer du silicium (Si) de différents niveaux de pureté en un large éventail de nano/micro poudres sphériques de taille variable et contrôlée, et en nanofils de silicium. Pour en savoir davantage, veuillez consulter [le site internet de HPQ Silicium](#).

Décharge de responsabilité:

L'intérêt de la société pour le développement du QRR PUREVAP™ et toute économie de capital ou de frais d'exploitation prévue liée à son développement ne doit pas être interprété comme étant lié à l'établissement de la viabilité économique ou de la faisabilité technique de l'un des projets de quartz de la société.

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 futurs 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.

- 30 -

Source: Ressources HPQ Silicium

Pour renseignement:

Bernard J. Tourillon, président-directeur général, HPQ | +1 (514) 907-1011

Patrick Levasseur, v.-p. et chef des opérations, HPQ | +1 (514) 262-9239

info@hpqsilicon.com