

L'équipe Mackenzie Greenchip

Stockage d'énergie en réseau : la technologie propre à la croissance la plus rapide

À mesure que les industries mondiales de l'énergie éolienne et solaire arrivent à pleine maturité, des installations à grande échelle de systèmes d'accumulateurs perfectionnés sont ajoutées au réseau électrique à l'échelle mondiale. Les systèmes de stockage d'énergie (SSE) ont pris le relais en tant que technologie énergétique affichant la croissance la plus rapide. Nous voyons trois principaux vecteurs de croissance :

- Explosion de la demande mondiale d'électricité.
- Transition vers des énergies renouvelables plus intermittentes.
- Amélioration des prix des batteries.

Dans l'entrevue qui suit, les analystes de l'équipe Mackenzie Greenchip analysent en profondeur cette occasion et discutent des nombreuses façons dont les investisseurs peuvent obtenir une exposition à ce secteur dynamique.

Q : Ileana, vous avez rédigé un document de recherche sur les systèmes d'accumulateurs perfectionnés. Pouvez-vous nous aider à comprendre à quoi ressemble une cellule de batterie pour le stockage?

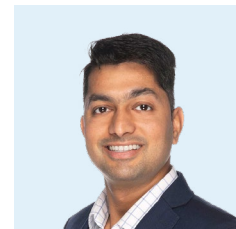
IC : Ces batteries se présentent sous toutes les formes et toutes les tailles, mais la plupart des cellules de batterie utilisées dans les systèmes de stockage d'énergie ont une capacité d'environ 1 kWh et sont à peu près de la taille d'un carton de lait de 2 litres. Un carton de lait étonnamment lourd – environ 15 kilogrammes.

Q : Rohit, en tant qu'analyste des matériaux, pourriez-vous expliquer ce qu'il y a à l'intérieur de ces cellules?

RB : À l'intérieur, vous trouvez des films en couches fabriqués à partir de métaux et de polymères hautement transformés, repliés à plusieurs reprises dans un conteneur cellulaire rectangulaire. La structure entière est ensuite immergée dans une solution électrolytique. La plupart des cellules utilisées dans le stockage



Johnathan Prestwich
Analyste principal en placement



Rohit Bhalgat
Analyste principal en placement



Ileana Chintea
Analyste en placement

en réseau aujourd'hui recourent à la formule chimique du phosphate de fer lithié (LFP), qui est également répandue dans la plupart des véhicules électriques (VE) chinois. En revanche, les VE produits en Occident utilisent généralement des formules chimiques à base de nickel, plus coûteuses et légèrement plus denses en énergie. Le LFP est environ 20 % moins cher que les solutions à base de nickel, et comme le poids est une préoccupation moins grande pour le stockage en réseau, c'est l'option préférée. Quant à l'avenir, une chimie encore moins coûteuse pour les SSE, basée sur le sodium, se profile à l'horizon.

Q : Johnathan, en tant qu'analyste des industries/services aux collectivités, aidez-nous à comprendre comment ces cellules de batterie sont assemblées et à quoi ressemble une installation de réseau?

JP : L'un de nos placements, Northland Power, développe une installation de 250 MW/1 GWh, appelée Oneida, sur la rive nord du lac Érié. Le site a une superficie d'environ 7,5 terrains de football et est couvert des conteneurs industriels. Chaque conteneur contient des milliers de cellules de batterie comme celles qu'Ileana a décrites, ce qui représente une capacité de stockage d'environ 3,9 MWh chacun. Pour un projet de cette envergure, plus de 250 conteneurs sont nécessaires, le coût total du projet s'élevant à environ 800 millions de dollars canadiens pour sa construction. Une fois complètement chargée, cette installation pourrait fournir une puissance équivalant à l'énergie produite par un quart d'une centrale nucléaire pendant environ quatre heures.

Q : Ileana, la croissance des SSE au cours de la dernière décennie est stupéfiante, mais les données sur les installations mondiales semblent incohérentes. Comment évaluez-vous cette situation?

IC : Estimer la capacité totale mondiale des SSE est complexe. Il y a plusieurs variables qui influencent la façon dont les données sont mesurées et interprétées, ce qui mène aux

rapports différents que nous voyons. Certains rapports font état des livraisons de SSE, tandis que d'autres suivent les installations opérationnelles réelles, et il y a souvent un décalage d'un à deux ans entre le moment où les systèmes sont expédiés et le moment où ils sont entièrement déployés et connectés au réseau.

Les paramètres peuvent aussi différer. Certaines méthodes de présentation de l'information peuvent mesurer la capacité en production d'énergie (GW), tandis que d'autres la mesurent en stockage total d'énergie (GWh). De plus, la portée des informations présentées peut varier en fonction des marchés finaux des SSE (par exemple, les services aux collectivités, les opérateurs de réseau, les centres de données, le stockage résidentiel, etc.).

Malgré ces incohérences, nous observons toujours une tendance claire : la croissance. En 2024 seulement, les installations mondiales de SSE ont atteint un record estimé de 130 à 200 GWh, ce qui équivaut à peu près à la capacité combinée ajoutée au cours des trois ou quatre dernières années. C'est presque le double du volume de SSE installés en 2023, et l'équivalent d'environ 150 à 200 de ces installations à grande échelle que Johnathan a décrites. Selon nos estimations de coûts actuelles, l'investissement mondial total dans les SSE pour 2024 se chiffrerait entre 20 milliards et 40 milliards de dollars américains, soit une augmentation spectaculaire de 50 fois par rapport à la décennie précédente.

Q : Rohit, l'attention que vous portez à l'offre et à la demande de plusieurs métaux et ressources électriques nécessite une perspective à long terme. Que constatez-vous?

RB : Pour 2030, j'estime que 435 GWh de batteries seront destinés aux SSE, soit quatre fois plus qu'en 2024, mais il s'agit d'une estimation très prudente¹. Pour mettre le tout en contexte, je prévois que la demande totale de batteries, y compris pour les véhicules électriques (VE) et les véhicules électriques hybrides rechargeables (VEHR), atteindra environ 2,4 TWh.

Q : Aurons-nous les ressources nécessaires pour satisfaire à cette demande?

RB : Cela dépend de la chimie qui sera utilisée et il est difficile de le prédire. En général, je crois que nous aurons des réserves suffisantes de lithium, de fer et de nickel. Cependant, une pénurie pourrait se faire sentir pour ce qui est du phosphate et du graphite lamellaire ou synthétique. Ma plus grande préoccupation concerne la transformation de ces matériaux, qui est actuellement fortement concentrée en Chine.

Q : Lors d'une entrevue accordée au *New York Times* en mars 2025, John Ketchum, chef de la direction du géant américain NextEra Power, a averti que « les sociétés productrices d'électricité doivent maintenant attendre jusqu'à cinq ans pour commander de nouvelles turbines à gaz alors que les fabricants s'efforcent de répondre à la demande mondiale (en forte hausse). Tout nouveau projet gazier qui n'est pas déjà en cours de développement est peu susceptible d'entrer en service avant 2030. D'autres technologies naissantes, comme l'énergie nucléaire avancée, tarderont encore plus² ». Johnathan, comment les SSE en sont-ils affectés?

JP : Nous constatons la même dynamique. Les fabricants de turbines à gaz, comme GE Vernova et Siemens Energy, ont des listes d'attente qui s'allongent sur des années. Lors d'un récent voyage pour visiter l'usine de turbines à gaz de Siemens en Allemagne, j'ai vu de mes propres yeux la précision et les compétences requises pour produire ces turbines, ce qui maintiendra le resserrement de l'offre pendant des années. Si vous lisez la suite de la citation de M. Ketchum, vous verrez qu'il soutient que la demande d'électricité en forte hausse sera principalement satisfaite par de nouvelles énergies renouvelables et les SSE, pendant au moins les cinq prochaines années.

Q : Compte tenu des mêmes problèmes d'approvisionnement pour les transformateurs haute tension, et par conséquent des gains énormes des prix des actions des fabricants au cours des dernières années, où voyez-vous des occasions de placements dans les SSE aujourd'hui?

JP : Je pense que les développeurs et les services aux collectivités offrent les meilleures occasions ajustées en fonction du risque pour les SSE.

Q : Pouvez-vous expliquer comment les développeurs de SSE et les services aux collectivités gagnent de l'argent, et si les fonds Mackenzie Greenchip en détiennent?

JP : Il y a généralement trois principales façons dont les développeurs et les services aux collectivités génèrent des rendements. Tout d'abord, l'arbitrage. En termes simples, l'opérateur de la batterie essaie d'acheter de l'électricité à bas prix et de vendre à prix élevé pour réaliser un écart. Innergex en est un bon exemple. La société exploite une installation de stockage de batteries au Chili. Pendant la journée, lorsque la production solaire est à son pic, les coûts de l'électricité chutent et approchent de zéro. À ce moment-là, elle achète l'électricité, puis la nuit, lorsque l'énergie solaire n'est plus produite, la société vend et encaisse la marge.

La deuxième façon : les rendements sont obtenus grâce aux paiements de capacité. Ce mécanisme existe déjà dans la plupart des marchés, où le propriétaire de la batterie est payé pour disposer d'une capacité disponible à envoyer au réseau à tout moment si la production devient insuffisante.

Enfin, les batteries peuvent être structurées dans le cadre d'un accord d'achat d'énergie, où elles sont jumelées à l'énergie solaire ou éolienne pour améliorer le profil de production. La plupart des placements dans des services aux collectivités détenus par l'équipe Mackenzie Greenchip, tels qu'EDP, Enel, Innergex et SSE, développent des systèmes de stockage d'énergie, non seulement des batteries, mais aussi du stockage par pompage hydroélectrique.

Q : Ileana, voyez-vous le même potentiel pour les prix des actions des fabricants de batteries?

IC : Pour le moment, non. Ce n'est pas parce que la demande pour les SSE n'existe pas, je suis d'accord avec les estimations de Rohit concernant la demande. Malgré une croissance exponentielle, les SSE représentent encore une proportion relativement faible des ventes pour la plupart des fabricants de batteries lithium-ion. La croissance de la demande de VE plus lente que prévu et la faiblesse dans des régions clés ont créé d'importants vents défavorables pour les fabricants de systèmes d'accumulateurs perfectionnés. Combinez cette situation avec des coûts d'entrée fluctuants, des barrières commerciales et une surabondance, en particulier en Chine, et l'environnement actuel devient encore plus difficile. La plupart de ces risques sont structurels et échappent au contrôle des fabricants. Cela dit, c'est un domaine vaste et en pleine croissance, et nous le suivons de près, toujours à la recherche des bons points d'entrée.

Q : Comment pouvons-nous donc tirer parti de cette occasion?

IC : À la base, nous sommes des gestionnaires axés sur la valeur. Bien que nous n'ayons pas investi directement dans les fabricants de batteries de SSE, nous avons trouvé un escompte sur les actions de TDK il y a quelques années. La société a un partenariat intéressant avec CATL, le plus grand fabricant de batteries au monde, pour produire des séparateurs en polymère et des boîtiers de batteries. L'année dernière, TDK a annoncé une percée prometteuse dans le domaine des batteries tout solide. Nous avons également investi dans plusieurs fabricants de semi-conducteurs qui sont essentiels pour la charge, l'inversion de puissance et les systèmes de gestion de batteries.

Q : Rohit, qu'est-ce qui vous plaît du côté des matériaux?

RB : Je pense toujours que la meilleure occasion ajustée en fonction du risque se trouve dans le cuivre pour l'électrification en général, plutôt que dans les chimies de batterie spécifiques. À mon avis, le monde connaîtra une grave pénurie de cuivre au cours des 25 prochaines années. Le cuivre est essentiel à tout élément électrique, c'est pourquoi l'équipe Mackenzie Greenchip a investi dans trois mines de cuivre : Capstone, Hudbay et First Quantum.

Q : Johnathan, comment résumeriez-vous l'occasion de placement concernant les SSE?

JP : Selon moi, les SSE deviennent de plus en plus importants comme méthode de maintien du réseau électrique. Le réseau est à la fois le grand facilitateur de la transition énergétique et une pierre d'achoppement. Les services aux collectivités sont en train d'apprendre que la rentabilité de la production doit être alignée avec des investissements adéquats dans le réseau, y compris les SSE, et c'est ce que nous constatons. C'est pourquoi nous croyons que les SSE continueront de croître de manière exponentielle, du moins pendant un certain temps, offrant des occasions diversifiées pour les investisseurs.



¹ Source : Estimations de l'équipe Mackenzie Greenchip

² Source : *New York Times*, « Want Cheap Power, Fast? Solar and Wind Firms Have a Suggestion ».

Publié par Corporation Financière Mackenzie (« Placements Mackenzie »). **Réservé aux investisseurs institutionnels.**

Le présent document est fourni à des fins de marketing et d'information seulement et les renseignements qu'il renferme ne constituent pas des conseils en placement ou une offre de produits ou de services de placement (ou une invitation à faire une telle offre). Certains renseignements que renferme ce document proviennent de tiers. Placements Mackenzie estime que ces renseignements sont justes et fiables en date des présentes, mais nous ne pouvons en garantir l'exactitude, l'exhaustivité ou l'actualité en tout temps. Ces renseignements peuvent changer sans préavis et Placements Mackenzie ne saurait être tenue responsable des pertes découlant de l'utilisation des renseignements contenus dans le présent document ou du recours à de tels renseignements. Aucune partie des renseignements contenus aux présentes ne peut être reproduite ou distribuée à quiconque sans la permission expresse de Placements Mackenzie. Les exemples relatifs à des titres particuliers ne constituent pas des conseils de placement ni une forme quelconque de recommandation à l'égard de ces titres. Le présent document renferme des énoncés prospectifs qui décrivent nos attentes actuelles ou nos prédictions pour l'avenir. Les énoncés prospectifs sont de par leur nature assujettis, entre autres, à des risques, incertitudes et hypothèses pouvant donner lieu à des écarts significatifs entre les événements, les résultats, le rendement ou les perspectives réels et ceux exprimés dans les présentes de manière expresse ou tacite. Ne vous fiez pas indûment aux enseignements prospectifs.