

Pourquoi la Chine pourrait dominer la prochaine grande avancée des batteries

La Chine est loin devant le reste du monde dans le développement de batteries au sodium, qui commencent à concurrencer les piles au lithium omniprésentes

Par Keith Bradsher

Reportage de Changsha, Ningde et Fuzhou en Chine

12 avril 2023

À Changsha, au plus profond de la Chine, des milliers de chimistes, d'ingénieurs et d'ouvriers façonnent l'avenir des batteries.

La Central South University de la ville produit les diplômés qui font progresser la technologie, tout comme l'Université de Stanford a façonné la carrière des entrepreneurs de la Silicon Valley qui ont été les pionniers des microprocesseurs. De l'autre côté de la rivière Xiang, de vastes usines mélangent des minéraux dans les composés hautement transformés qui rendent les batteries rechargeables possibles.

Ces batteries, principalement au lithium, ont alimenté l'essor des téléphones portables et d'autres appareils électroniques grand public. Ils transforment l'industrie automobile et pourraient bientôt commencer à faire de même pour les panneaux solaires et les éoliennes cruciales dans la lutte contre le changement climatique. La Chine domine leur raffinage et leur production chimiques.

Aujourd'hui, la Chine se positionne pour commander la prochaine grande innovation dans les batteries rechargeables : remplacer le lithium par du sodium, un matériau beaucoup moins cher et plus abondant.

Le sodium, présent partout dans le monde dans le cadre du sel, se vend 1 à 3 % du prix du lithium et est chimiquement très similaire. Les avancées récentes signifient que les batteries au sodium peuvent désormais être rechargées quotidiennement pendant des années, réduisant ainsi un avantage clé des batteries au lithium. La capacité énergétique des batteries au sodium a également augmenté.

Et les batteries au sodium présentent un gros avantage : elles conservent la quasi-totalité de leur charge lorsque les températures descendent bien en dessous de zéro, ce que les batteries au lithium ne font généralement pas.

À Changsha, les diplômés du campus verdoyant de la Central South University travaillent sur la technologie des batteries au sodium dans des laboratoires de recherche à proximité gérés par des entreprises telles que l'allemand BASF, le plus grand fabricant de produits chimiques au monde. L'une des premières grandes usines de produits chimiques pour batteries au sodium est déjà en construction à quelques pâtés de maisons des laboratoires.

Les responsables chinois des batteries ont déclaré lors d'entretiens qu'ils avaient découvert au cours de l'année écoulée comment fabriquer des cellules de batterie au sodium si similaires à celles au lithium qu'elles peuvent être fabriquées avec le même équipement. Le géant chinois CATL, le plus grand fabricant mondial de batteries de voitures électriques, affirme avoir découvert un moyen d'utiliser des cellules au sodium et des cellules au lithium dans un seul bloc-batterie de voiture électrique, combinant le faible coût et la résistance aux intempéries des cellules au sodium avec la

gamme étendue de piles au lithium. La société se dit désormais prête à produire en masse ces batteries mixtes.

"Nous sommes prêts à l'industrialiser", a déclaré Huang Qisen, vice-doyen de l'institut de recherche de CATL, dans une interview au siège de la société à Ningde, en Chine. CATL, qui est l'abréviation de Contemporary Amperex Technology Ltd., s'appuie en partie sur des produits chimiques de Changsha et a récemment construit sa première chaîne d'assemblage de batteries au sodium à grande échelle à Ningde.

Les sociétés multinationales remarquent le sodium.

"Cela réduira le pic de la demande de lithium", a déclaré Mike Henry, directeur général de BHP, la plus grande société minière du monde. "Je suis convaincu que nous commencerons à voir le sodium remplacer le lithium pour certaines applications."



Les recherches sur l'utilisation du sodium pour les batteries ont commencé sérieusement dans les années 1970, menées alors par les États-Unis. Des chercheurs japonais ont fait des progrès décisifs il y a une douzaine d'années. Les entreprises chinoises ont depuis pris les devants dans la commercialisation de la technologie.

Sur 20 usines de batteries au sodium actuellement prévues ou déjà en construction dans le monde, 16 se trouvent en Chine, selon Benchmark Minerals, une société de conseil. Dans deux ans, la Chine disposera de près de 95 % de la capacité mondiale de fabrication de batteries au sodium. La production de batteries au lithium éclipsera encore la production de batteries au sodium à ce stade, prédit Benchmark, mais les progrès du sodium s'accroissent.

Au salon de l'auto de Shanghai la semaine prochaine, les constructeurs automobiles et les producteurs de batteries devraient annoncer des plans pour des batteries au sodium dans au moins certaines voitures sous-compactes à autonomie limitée pour le marché chinois.

L'utilisation la plus immédiatement prometteuse des batteries au sodium concerne les réseaux électriques, les réseaux de fils et les pylônes qui transmettent l'électricité. Les batteries pour réseaux sont un marché en forte croissance, notamment en Chine. Tesla a déclaré cette semaine qu'il construirait une usine à Shanghai pour fabriquer des batteries au lithium pour les fournisseurs d'énergie.

Les batteries au sodium doivent être plus grosses que les batteries au lithium pour conserver la même charge électrique. C'est un problème pour les voitures, qui ont un espace limité, mais pas pour le stockage du réseau électrique. Les services publics qui passent du lithium au sodium peuvent simplement mettre deux fois plus de grosses batteries dans un terrain vide à proximité de panneaux solaires ou d'éoliennes.



Les services publics du monde entier ont un appétit croissant pour d'énormes quantités de stockage de batterie alors qu'ils se tournent vers des sources respectueuses du climat comme l'énergie solaire et éolienne. Ils doivent pouvoir stocker de l'énergie pendant que le soleil brille et que le vent souffle, puis l'utiliser plus tard en remplacement de l'électricité alimentée au charbon ou au gaz.

L'électricité dans une grande province chinoise, le Shandong, se vend déjà jusqu'à 20 fois plus en début de soirée, lorsque la demande est élevée, qu'à midi, lorsque le réseau est inondé de plus d'énergie solaire que les usines et les maisons n'en ont besoin. Les sociétés de production d'électricité utilisent des batteries au lithium pour distribuer leur électricité renouvelable sur plus d'heures.

Mais certains services publics, comme Three Gorges Corporation dans le centre-ouest de la Chine, commencent à expérimenter les batteries au sodium. De nombreuses provinces ont commencé à exiger que les parcs solaires ou éoliens nouvellement construits installent suffisamment de batteries pour stocker 10 à 20% de l'électricité qu'ils produisent, a déclaré Frank Haugwitz, un consultant spécialisé dans l'industrie solaire chinoise.

CATL a installé des batteries au lithium de la taille de mini-fourgonnettes dans des stations de recharge de voitures électriques dans des villes comme Fuzhou. Les batteries se chargent automatiquement chaque fois que l'électricité est bon marché, comme la nuit ou lorsque le soleil brille sur les panneaux solaires sur le toit de la station de charge, et sont prêtes chaque fois que les automobilistes arrivent pour se recharger. CATL étudie si le sodium peut être utilisé dans de tels endroits.



Contrairement aux batteries au lithium, les dernières batteries au sodium ne nécessitent pas de matériaux rares comme le cobalt, un minerai extrait principalement en Afrique dans des conditions qui ont alarmé les groupes de défense des droits de l'homme. Les batteries au sodium les plus récentes ne nécessitent pas non plus de nickel, qui provient principalement de mines en Indonésie, en Russie et aux Philippines.

Pourtant, alors que la Chine se précipite vers le leadership dans le sodium, elle est toujours confrontée à des défis. Pour commencer, il y a où trouver le sodium.

Alors que le sel est abondant, les États-Unis représentent plus de 90 % des réserves mondiales facilement exploitables de carbonate de sodium, la principale source industrielle de sodium. Profondément sous le désert du sud-ouest du Wyoming se trouve un vaste gisement de carbonate de soude, formé il y a 50 millions d'années. La cendre de soude y est extraite depuis longtemps pour l'industrie américaine de la fabrication du verre.

Avec des réserves naturelles minimales de carbonate de sodium et une réticence à dépendre des importations en provenance des États-Unis, la Chine produit plutôt du carbonate de soude synthétique dans des usines chimiques alimentées au charbon.

L'industrie chinoise de la soude synthétique a un record de pollution dangereuse de l'eau. Cela inclut l'effondrement d'un tas de scories alcalines dans le centre-est de la Chine en 2016 qui a emporté des

voitures et encrassé une grande rivière. L'agence environnementale du pays s'emploie à assainir l'industrie.

Une autre question qui pèse sur le sodium est de savoir si le lithium restera coûteux. Les prix du lithium ont quadruplé de 2017 à novembre dernier, mais ont depuis chuté des deux tiers.

Il existe également des doutes sur la durabilité des batteries au sodium. Les compagnies d'électricité veulent voir comment les batteries au sodium fonctionnent pendant des années à l'extérieur, pas seulement dans les laboratoires, a déclaré David Fishman, consultant du secteur de l'électricité chez Lantau Group, une société de conseil.

Mais M. Fishman et d'autres surveillent maintenant de près le développement des batteries au sodium. La demande de batteries augmente rapidement et il est peu probable que le lithium reste indéfiniment le matériau dominant.

"Oui, le sodium a un rôle", a déclaré M. Henry de BHP. "La Chine est à l'avant-garde de la recherche dans ce domaine."

