

08.08.2023 – 08:00 Uhr

L'empilement: une piste pour des batteries solides plus performantes



Bern (ots) -

Energie, puissance et sécurité à la fois: ce sont les promesses d'un prototype de batterie solide développé à l'Empa. Son secret réside dans l'empilement d'accumulateurs en couches minces.

Aucune technologie de stockage d'énergie embarquée ne combine à ce jour grande quantité d'énergie, charge rapide et sécurité. Mais une solution pourrait bientôt voir le jour: à l'Empa, l'équipe de Yaroslav Romanyuk, soutenu par le Fonds national suisse (FNS), a développé un prototype de batterie solide empilée susceptible de réunir ces trois avantages.

Les batteries lithium-ion, que l'on trouve par exemple aujourd'hui dans les téléphones portables ou les voitures électriques, excellent dans le stockage de grandes quantités d'énergie mais elles nécessitent des dizaines de minutes pour se charger et se décharger. Cela ne permet pas de les utiliser là où une puissance élevée est requise, par exemple dans les véhicules aériens électriques au décollage et à l'atterrissage. De plus, la substance conductrice de ces batteries est liquide et inflammable, ce qui pose des problèmes de sécurité.

Les batteries solides ont recours à un électrolyte solide non inflammable. Cependant, pour l'instant, les seules disponibles sur le marché sont les batteries solides en couches minces. Elles offrent une puissance et une sécurité élevée mais ont une capacité de stockage d'énergie limitée. Elles sont donc réservées aux applications ayant de faibles besoins énergétiques, par exemple certains appareils médicaux comme les pacemakers ou bien de petits objets comme les badgeuses.

Une expertise issue du domaine photovoltaïque

Depuis une dizaine d'années, des scientifiques de l'Empa travaillent à développer une batterie en couches minces qui offre à la fois énergie, puissance et sécurité. Et leurs efforts portent leurs premiers fruits, comme ils et elles le démontrent dans un article récemment publié dans la revue *Communication Chemistry* (*).

"Nous avons profité de l'expertise de notre laboratoire photovoltaïque pour la technologie des couches minces en tirant parti d'un procédé particulier qui permet de déposer sous vide de minces films de matière sur un substrat", explique Moritz Futscher, premier auteur de l'étude. Grâce à ce procédé, les scientifiques sont parvenus à augmenter la capacité de stockage d'énergie de leur prototype. "Pour y parvenir, il fallait trouver un moyen d'augmenter la densité énergétique donc de diminuer la part pondérale du substrat", précise le scientifique. Leur solution: empiler deux cellules (accumulateurs) en couches minces sur le substrat. "La partie la plus difficile résidait dans la connexion entre les deux cellules. C'est ici que le procédé de dépôt sous vide s'est avéré essentiel: nous avons pu réaliser une connexion stable d'une épaisseur de l'ordre d'un centième de cheveu humain et empiler les cellules

exactement l'une sur l'autre", ajoute encore Moritz Futscher.

Destinées aux avions, drones et satellites

Et cela fonctionne: d'après les tests que les scientifiques ont effectués, ce prototype peut être chargé en une minute seulement et les simulations montrent qu'il est susceptible de rivaliser avec les batteries lithium-ion actuelles et futures en termes de quantité d'énergie stockée.

Si le premier prototype est pour l'heure constitué de deux accumulateurs, les scientifiques imaginent pouvoir en empiler davantage sur un même substrat. "Nos simulations montrent que l'optimum se situe autour de dix accumulateurs, après quoi le poids du substrat dans l'ensemble devient marginal et il ne sert à rien d'ajouter des accumulateurs supplémentaires", indique Moritz Futscher.

Vu leur coût de fabrication initial très élevé, ces batteries seront plutôt réservées aux applications nécessitant puissance, énergie et sécurité mais pour lesquelles le coût n'est pas un obstacle majeur. Elles pourraient par exemple équiper les avions, les drones ou encore les satellites.

(*) M. Futscher, L. Brinkman, A. Müller, J. Casella, A. Aribia and Y. Romanyuk: Monolithically-stacked thin-film solid-state batteries. Communication Chemistry (2023). <https://www.nature.com/articles/s42004-023-00901-w>

Le texte de cet actu, une image à télécharger et de plus amples informations sont disponibles sur le [site Internet](#) du Fonds national suisse.

Contact:

Moritz Futscher;
Empa Überlandstrasse 129;
8600 Dübendorf;
Tél.: +41 58 765 65 12;
E-mail: moritz.futscher@empa.ch

Medieninhalte



Diese Meldung kann unter <https://www.presseportal.ch/fr/pm/100002863/100910142> abgerufen werden.