



## Environnement - Sécurité - Energie

Energies renouvelables - Performances énergétiques - Analyses - Risques chimiques - Reach - Nucléaire - Tendances - Développement durable - CO2 - Dépollution - Recherche - Cas et solutions

### VITE S'INFORMER

## Les batteries Lithium Ion, solution d'avenir pour les véhicules électriques ?

6 avr. 2009



**Des batteries de téléphone ou d'ordinateurs qui se rechargent en quelques dizaines de secondes, tout en étant plus petites et plus légères ? D'après des chercheurs du MIT, cela serait bientôt possible et ouvrirait de nouvelles perspectives en matière de performance pour les véhicules hybrides.**

Charger une batterie en quelques secondes... pour les chercheurs du MIT, cela sera bientôt possible. La technologie qu'ils ont mise au point ne change toutefois pas drastiquement des batteries Lithium Ion que nous utilisons actuellement. En effet, le matériau utilisé par l'équipe de recherche, le Lithium Fer Phosphate (dont le symbole chimique est LiFePO<sub>4</sub>) ne nécessite pas de changements importants au niveau du procédé de fabrication. Autant d'éléments qui jouent en la faveur d'une commercialisation rapide. Deux ou trois ans, selon le responsable de la recherche Gerband Ceder.

Comme toutes les batteries Lithium Ion, le LiFePO<sub>4</sub> absorbe et délivre de l'énergie par l'extraction simultanée et l'insertion d'ions Li<sup>+</sup> et d'électrons. Ainsi, la capacité à fournir de la puissance et à se recharger dépend de la vitesse de déplacement des ions Li<sup>+</sup> et des électrons à travers l'électrolyte et à travers le matériau des électrodes. Les simulations faites par les chercheurs Byoungwoo Kang et Gerband Ceder montrent que les ions et les électrons se déplacent intrinsèquement vite. Donc la limite à leur déplacement rapide dans les batteries actuelles vient d'ailleurs.

Concernant ce point précis, ils ont mis en évidence que les particules chargées se déplacent dans des sortes de tunnels à travers le matériau, dont les entrées et les sorties se situent sur la surface. Si les particules ne sont pas en face de ces entrées, elles ne peuvent pas se déplacer. Le LiFePO<sub>4</sub> nanostructuré permet d'obtenir selon l'expression des chercheurs un « beltway », littéralement « boulevard périphérique », permettant une mobilité importante des ions et électrons en surface du matériau. Un prototype de batterie de ce type pourrait se charger en moins de 20 secondes, contre 6 minutes avec un matériau non modifié.

### Sur le marché d'ici deux à trois ans ?

La plupart des batteries commercialisées sont faites aujourd'hui de Lithium Cobalt. En effet, même s'il est peu cher, le LiFePO<sub>4</sub> n'a pas, jusqu'à présent, retenu l'attention des industriels car le Lithium Cobalt peut stocker plus de charge pour un poids donné. Cependant, les chercheurs ont découvert que leur nouveau matériau ne perd pas sa capacité de charge avec le temps alors que les batteries standards ont une durée de vie plus limitée.

Cela signifie que l'excès de matériau nécessaire pour les batteries standards pour compenser leur dégradation avec le temps ne sera plus nécessaire, rendant les batteries plus petites et plus légères avec des performances de charge et de décharge très importantes. Charger des batteries en quelques secondes au lieu de plusieurs heures devrait permettre un changement des habitudes quotidiennes, et donc, de nouvelles applications technologiques. En effet, la vitesse d'évolution de l'électronique est limitée par la capacité des batteries. Seulement 360 W sont nécessaires pour charger une batterie de téléphone portable de 1 Wh en 10 secondes. Autre avantage du LiFePO<sub>4</sub>, il ne souffre pas de surchauffe, phénomène qui a déjà entraîné la destruction d'ordinateurs portables ou autres baladeurs mp3.

### Un nouvel élan pour les véhicules hybrides

Au delà des ordinateurs et des téléphones, cette technologie pourrait également bouleverser l'automobile : décharger une batterie en quelques secondes, c'est disposer de la puissance immédiate qui fait défaut aux véhicules électriques actuels. La charger en quelques minutes au lieu d'y passer la nuit permet d'envisager sereinement de longs trajets. Encore faut-il, bien entendu, que le réseau électrique fournisse une puissance suffisante pour permettre cette charge rapide. En effet, 180 kW sont nécessaires pour charger une batterie de 15 kWh (batterie pour véhicules hybrides électriques) en cinq minutes, ce qui implique l'utilisation de stations d'énergie électriques pour recharger les voitures hybrides électriques. Le pari n'est donc pas simple, mais certains constructeurs ont déjà investi dans des batteries à charge rapide. Utilisant la technologie d'Altair Nanotechnologies, Phoenix Motorcars a construit un prototype de voiture électrique, autonome sur 160 km et pouvant être rechargée en seulement 10 minutes.

Selon Ceder, de telles batteries pourraient être sur le marché d'ici deux à trois ans. Ces nouvelles batteries pourraient donc, assez rapidement, révolutionner le secteur des véhicules hybrides, en réglant le problème du temps de charge, et en améliorant nettement le potentiel des batteries utilisées. Ce projet a été financé par la *National Science Foundation*, à travers le « *Materials Research Science and Engineering Centers program* » et le « *Batteries for Advanced Transportation Program* » du département américain à l'énergie.

### Sources :

- ▶ « Battery that charges in seconds », BBC news, 11 Mars 2009 - <http://news.bbc.co.uk/1/hi/sci/tech/7938001.stm>
- ▶ « Nanoball Batteries Could Charge Electric Cars in 5 Minutes », Physorg 12 Mars 2009 - <http://www.physorg.com/news156097422.html>
- ▶ « Researchers create ultra-fast charging Li-ion batteries » Mobile Burn, 12 Mars 2009 - <http://www.mobileburn.com/news.jsp?id=6579>
- ▶ « A Rapid-Recharge Lithium Battery » - Samuel K. Moore - March 2009 - <http://www.spectrum.ieee.org/mar09/8149>

6 avr. 2009

Mots clés : batteries Lithium Ion, Performance énergétique, capacité, temps de charge

### LIENS WEB

Voir aussi : Batteries Li-Ion, conception théorique

### LES CAHIERS EN COURS



#### Cahier - Quand la science fait rêver

Alors que beaucoup se défont de plus en plus des nouvelles technologies, des savanturiers des temps modernes nous rappellent que la science permet aussi de rêver un monde meilleur. Que ce soit pour revivre le passé, comprendre le présent ou imaginer le futur, laissez-vous porter par ce cahier estival de Techniques de l'ingénieur. En savoir plus

#### Cahier - L'eau dans l'industrie : contraintes et défis

#### Cahier - Térakertz, à la conquête d'un nouveau monde

#### Cahier - La réalité virtuelle passe à la vitesse supérieure

#### Cahier - Nanotechnologies : quelles promesses, quelles réalités ?

### NEWSLETTERS ET ALERTES



#### Abonnez-vous !

Saisissez votre email...

S'INSCRIRE

Glossaire : [Top](#) | [A](#) | [B](#) | [C](#) | [D](#) | [E](#) | [F](#) | [G](#) | [H](#) | [I](#) | [J](#) | [K](#) | [L](#) | [M](#) | [N](#) | [O](#) | [P](#) | [Q](#) | [R](#) | [S](#) | [T](#) | [U](#) | [V](#) | [W](#) | [X](#) | [Y](#) | [Z](#)

Sur Techniques de l'Ingénieur, retrouvez tous les articles scientifiques et techniques - base de données - veille technologique - documentation technique.

Construction | Énergie | Environnement | Génie industriel | Matériaux | Mesures - Analyses | Mécanique | Nanotechnologies | Procédés Chimie Bio Agro | Sciences fondamentales |

