

Batteries lithium-ion: une révolution technologique et environnementale

Le Japonais YOSHINO Akira est l'un des trois scientifiques récompensés par le prix Nobel de chimie 2019 pour leurs travaux sur les batteries lithium-ion et dont les résultats représentent une avancée formidable vers une société sans fil. Cette technologie s'annonce extrêmement prometteuse pour faire face aux enjeux environnementaux.



Après son master à l'université de Kyôto, M. Yoshino a rejoint Asahi Kasei, une grande entreprise spécialisée dans la fabrication de produits chimiques et de matériel scientifique qui a pu mettre au point des batteries lithium-ion grâce à un programme de recherche sur les nouvelles batteries secondaires (rechargeables). Il a reçu le prix Nobel de chimie 2019 aux côtés de ses homologues John B. Goodenough et Stanley Whittingham.

des énergies renouvelables et offrent des perspectives très prometteuses dans l'optique d'une société sans combustibles fossiles. « Le prix Nobel représente généralement la plus belle récompense d'un travail de recherche. Mais ce fut aussi un très grand honneur de figurer dans un deuxième concours, le *Challenge to Environmental Problems* », déclare M. Yoshino, le sourire aux lèvres.

M. Yoshino a commencé ses travaux sur les batteries lithium-ion en utilisant du polyacétyleène pour l'anode, un plastique dont la conductivité électrique avait été découverte en 1981 par son homologue SHIRAKAWA Hideki, lui-même lauréat du prix Nobel de chimie. Mais la véritable percée s'est produite lorsqu'il a eu l'idée d'employer de l'oxyde de lithium-cobalt pour la cathode, puis du carbone pour l'anode. M. Yoshino est ainsi parvenu à mettre au point une batterie haute tension et a créé le premier prototype mondial de batterie lithium-ion. Il a ensuite

années 1990, en vulgarisant notamment l'utilisation d'appareils électroniques sans fil comme les téléphones mobiles et les ordinateurs portables, transformant la vie quotidienne des habitants du monde entier.

Cette technologie s'applique maintenant aux batteries rechargeables à grande échelle et aux batteries des véhicules électriques : celles-ci représentent un vecteur indispensable du développement

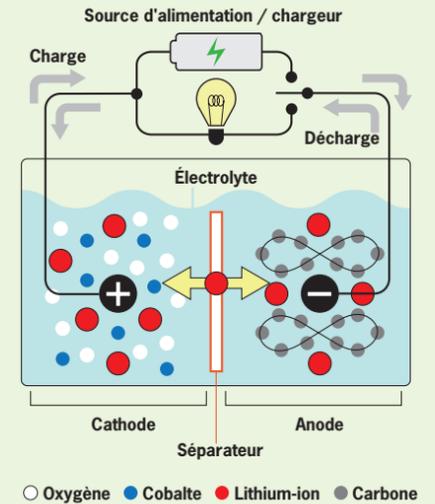
Le prix Nobel de chimie 2019 a été décerné aux inventeurs des nouvelles batteries secondaires (batteries rechargeables et réutilisables) qui jouent un rôle essentiel dans notre vie quotidienne. YOSHINO Akira, membre honoraire d'Asahi Kasei Corporation, est l'un des créateurs de ces batteries lithium-ion rechargeables, légères et sans danger qui ont révolutionné les technologies de l'information à la fin des

Compacts, légères et sans danger, les batteries lithium-ion ont contribué de manière significative à la diffusion de l'électronique portable. Dans un contexte de réduction des émissions de CO₂, les véhicules électriques équipés de batteries lithium-ion seront de plus en plus utilisés.



Fonctionnement des batteries au lithium-ion

La cathode des batteries lithium-ion est composée d'oxyde de lithium-cobalt et l'anode d'un allotrope du carbone. Les ions de lithium circulent entre les électrodes, entraînant la charge ou la décharge de la batterie. Le principe de fonctionnement d'une batterie étant très simple, celle-ci se dégrade moins rapidement et le cycle charge-décharge gagne en longévité. Le prototype développé par Yoshino, en employant un matériau en carbone pour l'anode, a permis d'ouvrir la voie à des applications pratiques.



procédé à des tests de sécurité avant commercialisation qui ont permis de confirmer l'absence de risque à l'allumage.

Il s'est écoulé pas moins de dix ans entre le développement initial des batteries lithium-ion en 1985 et leur diffusion sur le marché. En attendant ce moment, M. Yoshino a poursuivi ses ajustements, présentant le tournant majeur qui allait se produire : la révolution informatique. « Faut-il parler d'une intuition ? Ce qui est important, c'est de vouloir apporter notre contribution à la société. Nous devons anticiper ce dont le monde aura besoin dans cinq ou dix ans en réfléchissant aux technologies qu'il faut développer d'ici là. Je n'ai pas renoncé parce que j'avais le sentiment profond que notre société avait grandement besoin de cette technologie. »

L'intuition de M. Yoshino present maintenant une nouvelle révolution. « Les technologies qui permettent un meilleur rendement énergétique, comme l'intelligence artificielle et l'Internet des objets, évoluent très rapidement. En les combinant aux batteries de manière optimale, on va assister à

une révolution des technologies environnementales et énergétiques. »

Après avoir participé au développement de la société sans fil, les batteries lithium-ion sont appelées à jouer un rôle essentiel dans l'accomplissement d'une société durable. Quant aux améliorations qui restent à apporter en termes de coûts et de densité énergétique, mais surtout de longévité, M. Yoshino

fait confiance à la jeune génération. « Je veux que les jeunes prennent des risques pour explorer des domaines encore méconnus. Même dans le domaine des batteries lithium-ion, la recherche fondamentale a parfois été négligée. En associant cette dernière à la recherche appliquée, la jeune génération sera en mesure de faire de grandes découvertes. » *

La cérémonie de remise du prix Nobel a eu lieu le 10 décembre 2019. M. Yoshino, qui a été récompensé, a déclaré lors de la conférence : « Nous assistons à l'émergence d'une société durable qui place sur un même plan l'environnement, l'économie et le confort, et dans laquelle les batteries lithium-ion vont jouer un rôle primordial. »

