

Deux siècles d'énergie électrique

En 1820, Ørsted découvre qu'un fil transportant du courant est capable de faire bouger l'aiguille d'une boussole : il montre ainsi qu'il peut y avoir interaction entre l'électricité et le magnétisme. Cela mènera à l'invention du moteur électrique utilisé par exemple dans les ventilateurs ou les robots de cuisine. L'année suivante, Faraday réussit à inverser l'expérience d'Ørsted : il crée de l'électricité en faisant tourner un aimant à côté d'un fil métallique. C'est le champ magnétique de l'aimant qui, en tournant, produit de l'électricité. Ce phénomène est appelé l'induction électromagnétique. Cette induction est utilisée aujourd'hui dans les centrales électriques. En 1864, d'une façon plus théorique, l'anglais Maxwell théorise les travaux de Faraday en proposant un ensemble d'équations. On utilise encore ces travaux aujourd'hui.

En France et dans le monde, plus de 95 % de l'énergie électrique est produite par électromagnétisme sous forme d'alternateurs. C'est la base commune aux centrales hydro-électriques, aux centrales thermiques au charbon ou au pétrole, aux centrales nucléaires et aux éoliennes. L'alternateur est constitué de deux parties : le rotor qui est l'aimant tournant, et le stator qui est la bobine métallique fixe. Le nom d'alternateur vient du fait qu'il fournit un courant électrique alternatif.

Produire de l'électricité n'est pas seulement possible en faisant tourner un alternateur. On peut aussi utiliser la lumière du soleil. À la fin du XIX^e siècle, les scientifiques remarquent en effet qu'un métal éclairé avec une lumière ultraviolette peut émettre des électrons.

Comme Max Planck postule que l'énergie ne peut s'échanger que par paquets, Einstein en arrive à la conclusion, en 1905, que la lumière est constituée de petits « grains », qui seront baptisés « photons », porteurs d'un quantum d'énergie.

En 1913, ces théories permettent à Bohr d'imaginer un nouveau modèle de l'atome. L'atome ne peut exister que dans certains niveaux d'énergie. Quand l'atome passe d'un niveau à l'autre, il émet un photon.

Les cellules photovoltaïques de l'énergie solaire exploitent les photons d'Einstein : le flux de photons de la lumière du soleil peut arracher et déplacer les électrons correspondant à un courant électrique. Cet effet photovoltaïque est découvert en 1839 par Becquerel, mais il faut attendre les années 1960 pour que les cellules trouvent de réelles applications dans la production d'électricité.

Le matériau choisi pour les cellules photovoltaïques est un semi-conducteur comme le silicium. En effet, le spectre d'absorption des semi-conducteurs est proche du spectre solaire. Leurs propriétés sont également à la base de l'électronique et de l'informatique actuelles.

L'énergie solaire, quand elle est employée pour produire de l'électricité, est une bonne alternative aux énergies fossiles mais reste pour l'instant une énergie d'appoint.