

Sixième partie: Energie

Chapitre 22

L'énergie à travers les âges

Le mot énergie est d'un usage quotidien très répandu. Pourtant, beaucoup seraient embarrassés pour en donner une définition précise. Ce mot suggère la force, le mouvement, la vitalité. Au sens populaire, on la confond avec la puissance.

Invisible et intouchable, l'énergie ne peut être qu'imaginée par l'esprit humain. Comme elle a été utilisée progressivement dans notre vie de tous les jours, elle a une longue histoire, dont voici quelques éléments.

Un peu d'histoire

Préhistoire

Dans les premiers temps de l'évolution, l'Homme ne disposait que de sa seule énergie musculaire pour assurer sa survie. Afin d'améliorer les conditions d'utilisation de ses muscles, il fabriqua des outils de plus en plus élaborés. Il économisa ainsi ses efforts au fur et à mesure que les techniques se perfectionnèrent. La conquête du feu et l'évolution technique ont permis à l'Homme d'agir sur son environnement et de transformer les matériaux. Très tôt, l'Homme primitif utilisa l'énergie du vent pour se déplacer, ainsi que celle du courant des rivières pour effectuer certains travaux. D'autre part, l'utilisation d'animaux de trait le soulageait d'une partie de ses efforts.

Antiquité

Les Egyptiens, les Grecs, les Romains et les civilisations orientales firent preuve d'une grande ingéniosité dans l'invention de machines simples (treuil, poulie, levier, ...).

Cependant, certaines découvertes de l'Antiquité furent négligées, car la société disposait avec l'esclavage d'une importante source d'énergie.

Moyen-Age et Renaissance

La première crise de l'énergie de l'histoire de l'Homme se situe au moment de l'abolition de l'esclavage. Celle-ci fut certainement à l'origine de la régression sur le plan des connaissances scientifiques et techniques que l'on a connue par la suite. L'énergie animale, du vent et des cours d'eau fut alors pendant des siècles la principale source d'énergie mécanique. Il semble que la première personne ayant utilisé le mot "énergie" fut Kepler en 1609 lors de raisonnements sur la nature et l'intensité de la lumière.

Histoire moderne

Ce n'est que vers la fin du XVIIème siècle que Savary, Papin et Newcomen présidèrent à la naissance de la machine à vapeur, optimisée en 1765 par James Watt. Cette invention fut le point de départ de la révolution industrielle. L'Homme put enfin utiliser la chaleur pour produire du travail. Pourtant, l'équivalence entre ces deux formes d'énergie ne fut établie qu'en 1848 par le physicien écossais James Prescott Joule.

Bien que déjà connues, les vertus du pétrole furent exploitées à partir du 27 août 1859, jour où le premier derrick¹ fut construit. Ce fut la ruée vers l'or noir. Cependant, l'extraction du pétrole brut ne démarra qu'au tout début du XXème siècle et il remplaça progressivement le charbon.

Certaines manifestations de l'électricité étaient connues depuis l'Antiquité. Pourtant, elle demeure une curiosité de laboratoire jusque dans les premières années du XIXème siècle. Des expériences menées par deux professeurs italiens, Luigi Galvani et Alessandro Volta, permirent l'invention de la pile électrique. Cette découverte déclencha toute une série d'études sur les effets du courant électrique. C'est ainsi que Michael Faraday réussit à fabriquer une machine produisant de l'électricité

¹ Derrick: charpente métallique supportant le système de forage d'un puits de pétrole.

à partir du champ magnétique d'un aimant. Toutefois, c'est à Zénobe-Théophile Gramme qu'on doit la première dynamo, qui permit l'utilisation de l'énergie électrique à grande échelle dès 1873. Thomas Edison en 1880 mit au point la lampe à incandescence et, lors de l'inauguration aux Etats-Unis de la première centrale à dynamos, le 3 septembre 1880, cinq mille lampes s'allumèrent dans les rues et les magasins de Manhattan. Si le XIXème siècle fut le siècle de la vapeur, on peut considérer le XXème comme celui de l'électricité.

Le XXème siècle

C'est en 1905 qu'Albert Einstein établit une équivalence entre la masse et l'énergie. En 1932, une expérience décisive de Carl David Anderson confirma cette théorie. L'ère de l'énergie atomique venait de commencer. L'expérience décisive eut lieu en 1942 à Chicago, où Fermi démarra la première réaction en chaîne d'une véritable pile atomique, à base d'uranium. Ces travaux se situaient dans un considérable effort de recherche, lié à la Seconde Guerre mondiale, qui visait à la mise au point de la bombe atomique. La première explosa dans le désert d'Alamogordo le 16 juillet 1945. Le 6 août 1945, Hiroshima était détruite; le 9 août suivant, c'était Nagasaki.

Quant à la fusion nucléaire, son utilisation pacifique n'a pu encore être mises au point, en raison de difficultés technologiques.

En ce qui concerne les autres formes d'énergie, elles n'ont pas eu beaucoup d'influence d'un point de vue historique et commencent à peine d'être utilisées. Hormis l'histoire suspecte d'Archimède mettant le feu à la flotte ennemie dans le port de Syracuse ainsi que l'utilisation du Soleil pour recueillir le sel des marais salants², on ne trouve pas dans le cours de l'Histoire d'applications industrielles de l'énergie solaire.

Vers une définition de l'énergie

La première caractéristique de l'énergie qui ressort immédiatement de ce que nous venons de voir est son aspect multiforme. On ne peut mettre en évidence une forme d'énergie qu'en la transformant au cours d'un processus physique en une autre forme déjà connue.

L'intérêt du concert d'énergie en physique vient du fait qu'au cours des différentes transformations qu'elle peut subir, l'énergie se conserve. Ceci est un principe fondamental de la physique.

Cette conservation de l'énergie n'entraîne toutefois pas une conservation de l'énergie utilisable. En effet, lors d'une transformation, une partie de l'énergie se dégrade, en général sous forme de chaleur et n'est plus utilisée.

La rapidité avec laquelle le transfert d'énergie s'effectue est caractérisée par une grandeur appelée puissance.

On constate donc qu'il est difficile de définir l'énergie en soi, puisqu'on ne peut l'observer que par les effets qu'elle produit.

Selon le sens que l'on donne à ce mot, l'énergie peut être considérée avant tout comme une abstraction mathématique permettant de décrire les lois constatées expérimentalement dans l'Univers ou bien comme l'origine de toutes les forces dont nous observons les effets.

De célèbres scientifiques ont tenté de définir l'énergie:

Poincaré: "Il y a une quantité numérique qui ne change pas lorsque quelque chose se produit".

Feynman: "L'énergie se conserve, mais on ne sait pas ce que c'est !"

Rankine: "L'énergie, c'est la capacité d'effectuer des changements, c'est une caractéristique commune aux différents états de la matière auxquels se rapportent les branches de la physique".

Energie et avenir

Y a-t-il des formes d'énergie que nous ne connaissons pas ? Si cette question avait été posée il y a un siècle, quelle aurait été la réponse ? Il serait extrêmement présomptueux d'affirmer que nous connaissons actuellement toutes les formes d'énergie. Cependant, nous saurions la reconnaître car elle devrait être convertible en une autre forme d'énergie. Cela n'implique pas que nous serions capables de l'exploiter et de la plier à nos exigences !

² Salant: qui produit ou qui contient du sel.