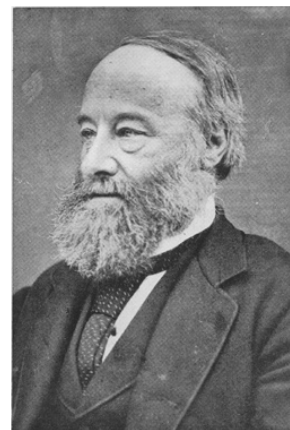


Biographie: James Prescott Joule

James Prescott Joule, scientifique et inventeur 'amateur', combina une pensée scientifique et un sens de l'innovation exceptionnels à l'intérêt du brasseur pour les mesures très précises. Ses résultats de recherches et ses publications ont permis de grandement améliorer l'efficacité de beaucoup de machines et processus industriels du 19^{ème} siècle, dont les moteurs électriques et à vapeur et la transmission de l'énergie électrique. Les principes décrits par Joule menèrent directement aux importants développements que sont la soudure à l'arc et la réfrigération. L'héritage le plus connu de Joule est l'unité éponyme qui fut adoptée officiellement comme unité du S.I. par le "Bureau International des Poids et Mesures en 1948.



James Prescott Joule naquit la veille de Noël 1818 en temps que deuxième fils d'un riche brasseur à Manchester en Angleterre. Étant jeune, Joule était un enfant fragile, et ne fut pas envoyé à l'école. Son éducation fut au début assurée par la demi-soeur de sa mère, et ensuite jusqu'à ses quinze ans par des tuteurs à la maison de son père à Broomhill, Pendlebury. A quinze ans, il commença à travailler dans la brasserie, qui, comme la santé de son père s'empirait, était entièrement sous la responsabilité de son frère Benjamin et de lui-même. A l'âge de 16 ans, Joule fut envoyé à la Société Littéraire et Philosophique de Manchester pour y apprendre la chimie, la physique et les mathématiques. Son père engagea l'éminent scientifique de Manchester John Dalton (1766 - 1844; développa la théorie atomique de la matière) comme tuteur privé pour ses deux fils. Dalton voyait les garçons deux fois par semaine, les guidait à travers les livres d'Euclide sur la géométrie, et voyait avec eux une vaste gamme de phénomènes naturels. Il y avait également une facette plus sauvage à l'éducation scientifique de Joule: il brûla ses sourcils lors d'une expérience avec un fusil; il faisait voler des cerfs volants dans les orages. Il demanda à une jeune servante de lui expliquer ses sensations alors qu'il lui envoyait des décharges électriques de plus en plus fortes, mais s'arrêta quand elle perdit conscience.

Joule s'occupa de la gestion de la brasserie familiale de 1837 à 1856, ce qui lui permit

d'expérimenter sur les rapports entre la chaleur et l'électricité dans un laboratoire construit dans la cave de la maison paternelle. Ses premières expériences explorèrent les relations entre l'électricité et le travail. En 1840, à l'âge de 22 ans, il établit qu'un conducteur portant un courant électrique s'échauffait, et que *le degré d'échauffement pour un courant I passant à travers une résistance R était égal à I^2R pour n'importe quel type de câble*, et même pour les courants électriques dans des fluides. C'était un type de production de chaleur inconnu jusqu'alors - auparavant, la chaleur ne provenait que de la combustion chimique, de la friction ou du rayonnement.

Jusque là, la plupart des scientifiques croyaient à la théorie du fluide calorique qui disait que la chaleur ne pouvait être ni créée ni détruite. La théorie de Joule était tellement sujette à controverse qu'il ne put trouver de journal scientifique pour la publier. Elle parut pour la première fois dans un journal de Manchester. Finalement, il publia un article dans les actes de la Royal Society décrivant la première des lois éponymes qui donne la chaleur générée par un conducteur en fonction de sa résistance et du courant qui lui est appliqué. Plus tard dans la vie de Joule, cette information se révéla être décisive dans la détermination des lignes à haute tension comme manière la plus efficace de transporter de l'électricité entre les centrales et les consommateurs.

Du point de vue de Londres, Manchester était un bled. Quand Joule soumit son article sur la découverte de l'échauffement électrique I^2R (maintenant connu en temps qu'effet Joule) à la Royal Society, il fut rejeté à l'exception d'un court abstract. Bien plus tard, lorsqu'on lui demanda si ce traitement superficiel le surprit, il répondit: "Je ne fus pas surpris - Je pouvais imaginer ces gentilshommes à Londres assis autour d'une table et se disant l'un à l'autre: *"que peut-on bien attendre d'une ville où l'on dine au milieu de la journée ?"* .

Le travail de Joule fut tellement impressionnant que ses origines furent pardonnées, et avant la fin des années 1840, il soumettait régulièrement des articles à la British Association et à la Royal Society.

En 1843, Joule montra que la chaleur était une forme d'énergie et détermina la constante physique qui est de nos jours utilisée comme unité d'énergie dans le Système International, le Joule (J). Il démontra l'équivalent mécanique de la chaleur en mesurant l'élévation de la température de l'eau causée par la friction d'une roue à aubes actionnée par un système de poulies et de poids. Joule se rendit compte que l'appareillage électrique était un intermédiaire inutile, la chaleur pouvait être produite directement par la chute d'un poids. Il s'arrangea pour que cette chute actionne des roues à aubes situées dans un calorimètre, agitant ainsi l'eau contenue dans celui-ci. Ceci causa une augmentation légère mais mesurable de la température de l'eau. Il observa qu'un BTU (British Thermal Unit - la quantité d'énergie nécessaire pour élever d'1°F la température d'une livre d'eau) pouvait être généré par une dépense énergétique de 772 pieds*livres (ce qui dans le système métrique équivaut à dire qu'une calorie est équivalente à 4.2 newton*mètres, ou comme on le dit maintenant, 4.2 Joules). Ses expériences pour l'établissement de l'équivalence entre la chaleur et le travail mécanique font partie des plus grandes réalisations de la science du dix-neuvième siècle.

Joule calcula également que l'eau juste après une chute d'eau sera plus chaude que l'eau avant la chute d'un degré Fahrenheit pour chaque 800 pieds de hauteur, environ, à cause de l'énergie cinétique de l'eau qui se transforme en chaleur lorsque l'eau s'écrase sur les rochers en bas de la chute.

En 1847, Joule épousa Amelia, la fille de Mr. John Grimes, Contrôleur des Douanes de Liverpool. Ils passèrent leur lune de miel à Chamonix en France, et Lord Kelvin soutint plus tard que quand il rencontra par chance les jeunes mariés en Suisse, Joule s'était armé d'un grand thermomètre pour étudier les chutes d'eau alentour (les Sallanches).

La même année, pendant l'assemblée de la British Association à Oxford, il rencontra William Thompson (qui devint plus tard Lord Kelvin). Ce fut le début de leur amitié et de leur coopération. William soutenait la théorie de Joule et collabora avec lui pour examiner les variations de température dus à la contraction et l'expansion des gaz. Les résultats de ces recherches ouvrirent la voie au développement du réfrigérateur. Leur première recherche conjointe porta sur les effets thermiques subis par l'air se précipitant à travers de fines ouvertures. Après, Joule et Thomson entreprirent des recherches plus systématiques sur les effets des fluides en mouvement, et sur la chaleur acquise par les corps se déplaçant rapidement dans l'air. Ils découvrirent que la chaleur générée par un objet se déplaçant dans l'air à la vitesse d'un mile par seconde était suffisante pour l'enflammer. Le phénomène des "étoiles filantes" fut expliqué par Mr. Joule en 1847 comme étant la chaleur développée par des corps rentrant rapidement dans l'atmosphère.

Joule effectua également une série d'expériences magnifiques sur l'électrolyse et la combustion. Les piles fonctionnent parce que certains des ions en solution sont chimiquement attirés aux plaques de métal. Par exemple, les ions d'oxygène s'approchent d'une plaque en Zinc ou en Fer, s'y attachent chimiquement et relâchent une charge. En mesurant soigneusement les courants, Joule fut à même de déterminer "l'affinité" de

l'oxygène avec des plaques de différents éléments. Il compara ensuite celle-ci avec la chaleur produite quand le Zinc ou le Fer par exemple étaient brûlés dans une atmosphère d'oxygène. Il en conclut à raison que ceci n'était qu'une autre manière pour l'oxygène de s'attacher à ces métaux, et put confirmer que la même chaleur était produite dans ces deux réactions qui semblaient pourtant si différentes. Ces recherches chimiques, effectuées en 1842, étaient sans aucun doute déjà dans un coin de son esprit quand il découvrit que la chaleur était interchangeable avec l'énergie mécanique et électrique, ce qui suggérait que l'énergie chimique devait sans doute également faire partie de la liste.

A la même époque, Joule inventa également la soudure à l'arc (ou électrique) et la pompe à cylindre. Bien qu'il ait effectué d'excellentes recherches pour améliorer la qualité de la bière, la brasserie de Joule était dans une mauvaise situation financière et il tomba à court d'argent en 1875. Avec le soutien des membres de la Société Littéraire et Philosophique, Joule reçut une pension "Civil List" de 200 Livres par an pour services rendus à la science. La maladie ternit ses dernières années, et il mourut le 11 Octobre 1889 dans sa maison du 12, Wardle Road à Sale, Manchester.

La pierre tombale de Joule au cimetière de Brooklands à Sale, Manchester, porte comme inscription le nombre 772.55, la mesure qu'il avait effectuée en 1878 du poids en livre qu'il fallait soulever d'un pied pour dépenser autant d'énergie qu'il n'en faut pour chauffer une livre d'eau d'un degré Fahrenheit.

Joule ne joua jamais de rôle académique mais fut nommé FRS - Compagnon de la Société Royale en 1850 et reçut les prestigieuses médailles Royale (1852) et de Copley (1872) en reconnaissance de ses réalisations. Il reçut des doctorats honorifiques des universités de Dublin, Oxford et Edinbourg. Ses réalisations sont reconnues par une tablette commémorative dans le cœur sud de l'Abbaye de Westminster, et plus récemment, un cratère sur la lune a été nommé d'après lui. Après sa mort, la Société Littéraire et Philosophique obtint des fonds des firmes

industrielles locales, beaucoup d'entre celles-ci ayant bénéficié directement de ses découvertes scientifiques, pour commissionner une statue de Joule. Sculptée par Alfred Gilbert, elle se trouve maintenant en face de celle de son ancien tuteur, John Dalton, dans le hall d'entrée de l'Hôtel de Ville de Manchester.

Références

Prepared on the base of:

<http://all->

[iographies.com/scientists/james_prescott_](http://all-)
[joule.htm](http://all-)

[http://www.bad.org.uk/Portals/_Bad/History/His](http://www.bad.org.uk/Portals/_Bad/History/History)
[tori](http://www.bad.org.uk/Portals/_Bad/History/History)

[cal%20poster%2006.pdf](http://www.bad.org.uk/Portals/_Bad/History/History)

For more detailed information look at:

Scientific American Supplement. Vol. XIV, No. 363

James Joule: A Biography, Donald S. L. Cardwell,
Manchester University Press.

La traduction a été faite par Ludovic Urbain et revue par Brigitte Van Tiggelen

Biography James Prescott Joule was edited by Stephen Klassen and Cathrine Froese Klassen and is based, in part on **Historical Backgrounds: Energy and James Prescott Joule and energy conservation law** written by Peter Heering.

Biography: James Prescott Joule was written by Katarzyna Przegietka with the support of the European Commission (project 518094-LLP-1-2011-1-GR-COMENIUS-CMP) and Polish Association of Science Teachers, Poland. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.