

Biographie: Augustin Bernard Mouchot (1825-1912)

Certains faits importants que nous connaissons aujourd'hui sur l'énergie solaire sont liés à la vie et à la carrière professionnelle d'un des inventeurs les plus originaux du 19^{ème} siècle, Augustin Mouchot. Celui-ci était Français, ingénieur, mathématicien et physicien, mais plus encore, doué d'une imagination incroyable. Mouchot était obsédé par l'idée de trouver des sources d'énergies alternatives, convaincu que le charbon finirait par manquer. Il entreprit donc de faire des recherches sur l'énergie solaire. Il fut l'inventeur du premier moteur à énergie solaire qui fonctionnait en transformant de l'énergie solaire en énergie mécanique au moyen de la vapeur. Il étudia également la cuisson solaire, en s'aidant des travaux d'Horace-Benedict de Saussure et de Claude Pouillet. Mouchot fit également la démonstration d'une méthode de production de glace utilisant un refroidisseur à absorption alimenté par l'énergie solaire. Il développa ensuite le premier concentrateur solaire parabolique et fit quelques démonstrations publiques intéressantes de ses inventions à Paris. L'Empereur Napoléon III lui-même fut impressionné par la présentation de la machine de Mouchot. On peut le considérer comme le pionnier de la recherche sur l'énergie solaire.



"Il ne faut pas croire, malgré le silence des écrits modernes, que l'idée d'utiliser la chaleur du soleil pour des applications mécaniques est récente. Au contraire, il faut reconnaître que cette idée est très ancienne et que son lent développement au fil des siècles a donné naissance à différents curieux appareils." - disait Augustin Bernard Mouchot, à l'Exposition Universelle à Paris en France (1878).

Mouchot pronostiquait un besoin d'utiliser l'énergie solaire. *"Un jour, l'industrie ne trouvera plus en Europe les ressources pour permettre son expansion prodigieuse... Le charbon s'épuisera sans aucun doute. Que fera l'industrie à ce moment-là?"* raisonnait Mouchot, après une démonstration d'une de ses premières applications de l'énergie thermique solaire (1880).

Augustin Bernard Mouchot naquit en France le 7 Avril 1825, dans la ville de Semur-en-Auxois en Bourgogne. D'abord instituteur, il enseigna dans des écoles primaires du Morvan, puis à Dijon, avant d'être diplômé en mathématiques et licencié ès sciences physiques en 1853. Devenu

professeur, il enseigna les mathématiques dans des établissements secondaires d'Alençon, de Rennes, puis enfin au lycée de Tours (1864–1871).

C'est à l'époque où il commença à enseigner dans les écoles secondaires qu'il débuta ses recherches sur l'énergie solaire. L'idée de trouver des sources d'énergies alternatives l'obnubilait. En 1860, il commença à explorer la cuisson solaire, en se basant sur les travaux d'Horace-Bénédict de Saussure ainsi que sur ceux de Claude Pouillet. de Saussure était un scientifique franco-suisse qui commença son travail sur la cuisson solaire en 1767 avec la construction d'une serre miniature, dans laquelle il plaça des morceaux de fruits. Horace continua ses expériences avec d'autres matériaux d'isolation et essaya de cuire à différentes altitudes. Le physicien français Claude Servais Mathias Pouillet fit entre 1837 et 1838, et indépendamment de John Frederick William Herschel (1792-1871), les premières mesures quantitatives de la chaleur émise par le soleil.

Dès 1866, Augustin Mouchot avait développé le premier concentrateur solaire parabolique, dont la forme permettait de rassembler le rayonnement du soleil sur une petite surface. Il conçut ensuite un nouveau collecteur qui concentrait les rayons tout autour de l'absorbeur. Il fit des expériences avec une sorte de gobelet en cuivre rempli d'eau et fermé par une plaque en verre, qu'il exposait à la chaleur du soleil jusqu'à ce que l'eau se mette à bouillir. La vapeur ainsi produite permettait d'alimenter un petit moteur à vapeur, ce qui était une réalisation importante, voire curieuse pour démontrer que l'énergie solaire pouvait à terme être utilisée dans l'industrie. Cet appareil fut présenté à Paris en août 1866 à l'Empereur Napoléon III, et l'inventeur reçut des fonds pour un développement plus ambitieux de ces prototypes.

Il est important de mentionner qu'à cette époque l'industrialisation progressait très rapidement, tant en France que dans les autres pays. Beaucoup d'usines utilisaient des machines à vapeur, et il fallait des sources d'énergie pour faire tourner celles-ci. Cela posait problème en France car les gisements de charbon étaient pratiquement épuisés, ce qui forçait la France à importer du charbon d'Angleterre et faisait monter par conséquent les prix du charbon. Le gouvernement français promit de soutenir financièrement toutes les recherches qui pouvaient offrir des solutions permettant de ne pas dépendre du charbon anglais. C'était donc le bon moment pour trouver des sources d'énergie alternatives, comme l'énergie solaire et les années qui suivirent donnèrent à Mouchot l'occasion d'améliorer ses inventions solaires.

Pendant ces quelques années, Mouchot construisit des machines de plus en plus grandes. Et l'une de ses inventions les plus célèbres fut présentée à la grande Exposition Universelle d'art et d'industrie de 1867 qui rassemblait et présentait à Paris les technologies les plus modernes issues du monde entier. Beaucoup de visiteurs furent fascinés par cette invention. Une foule immense se pressa autour du "moteur solaire" de Mouchot. Celui-ci possédait un énorme concentrateur de lumière qui pouvait générer assez de vapeur pour alimenter un petit moteur. Dans son livre *"The Power of Light: The Epic story of Man's Quest to Harness the Sun"*, Frank Kryza dit de l'appareil: *"Quand Mouchot le présenta, les gens furent fascinés et stupéfaits -*

un moteur qui fonctionnait sans carburant, seulement grâce aux rayons du soleil! Cela leur semblait bizarre, voire même magique." Mouchot gagna une médaille d'or à cette exposition et put ainsi continuer à se livrer à ses expériences.

En 1869, il se consacra à écrire le tout premier livre sur l'énergie solaire: *"La Chaleur solaire et ses Applications industrielles"* et exposait à Paris à Paris le plus gros moteur à vapeur solaire qu'il ait construit jusqu'à là. Mais les circonstances politiques compliquèrent ses projets: Paris fut bientôt assiégée durant la guerre franco-prussienne de 1871, et le moteur, pourtant énorme, ne fut jamais retrouvé après le siège.

En septembre 1871, Mouchot reçut un soutien financier du Conseil Général d'Indre-et-Loire pour installer un générateur solaire expérimental à la bibliothèque de Tours. En décembre 1875, il présenta à l'Académie des Sciences un appareil dont il affirmait qu'il pouvait créer 140 litres de vapeur par minute dans des conditions d'ensoleillement optimales. Il reçut la permission du Ministère de quitter son poste de professeur tout en en gardant la paye, afin qu'il puisse travailler sur un moteur pour l'Exposition Universelle de 1878. Il reçut aussi la mission importante de créer des moteurs solaires en Algérie Française. Il obtint une dotation pour l'achat des matériaux et la construction des moteurs solaires après avoir été chaudement recommandé auprès du Gouverneur d'Algérie.

Entre 1860 et 1878, Augustin Mouchot construisit différents miroirs et les utilisa pour cuire de la nourriture, faire bouillir de l'eau, pomper de l'eau et même produire du cognac. Au début, le moteur solaire de Mouchot pouvait faire bouillir trois litres d'eau en une heure et demie. Ensuite, Mouchot inventa le miroir cône (tronqué) et l'implémenta dans son cuiseur dans les années 1870. Les miroirs paraboliques concentrent la lumière en un point, et les miroirs cône la concentrent en une ligne. Mouchot découvrit que le miroir cône était bien suffisant pour faire bouillir de l'eau pour le thé ou pour les machines à vapeur, et qu'il présentait l'avantage immense d'être bien plus facile à produire.

La première pompe solaire fut construite en 1861 et, en 1874, Mouchot utilisa l'énergie solaire pour pomper de l'eau en Algérie. Les appareils solaires de Mouchot étaient utilisés par l'armée française en Afrique, entre autres parce qu'ils

permettaient aux troupes de préparer les repas sans faire de fumée, et ainsi de ne pas se faire repérer.

Quelques appareils solaires furent créés et utilisés pour alimenter des moteurs à vapeur. En septembre 1878 lors de l'Exposition Universelle à Paris, Mouchot exposa le plus grand d'entre eux. Le miroir qui concentrait l'énergie solaire avait un diamètre de 5 mètres, et produisait de la glace en utilisant l'énergie solaire et la machine d'Edmund Carre¹. Ce grand miroir présentait cependant un désavantage non négligeable : il était recouvert d'argent et devait être nettoyé fréquemment pour garder toute son efficacité. Mouchot reçut, cette fois encore, une médaille d'or pour la présentation de cette dispositif inédit et de cette expérience qui ne manqua pas de captiver les visiteurs : transformer les rayons du soleil en glace !

En 1880, l'assistant de Mouchot, l'ingénieur Français Abel Pifre, présenta une presse à imprimer alimentée par l'énergie du soleil. La lumière provenant d'un miroir parabolique chauffait de l'eau dans une petite chaudière et produisait de la vapeur pour un moteur à vapeur qui actionnait la machine. Abel Pifre pouvait imprimer en une heure 500 copies de son journal appelé "Soleil-Journal".

Mais alors que ces prouesses techniques recueillaient le succès mérité, la situation politique et économique avait changé en France, et l'économie se redressait. Une solution politique avait été considérée et aboutit au traité de Cobden-Chevalier² entre la France et la Grande Bretagne qui fit baisser les prix du charbon, un point crucial pour la France à une époque où les gisements de charbons semblaient épuisés. Quelques temps plus tard, des mineurs Français découvrirent de nouveaux gisements de charbon dans l'Est de la France.

Par conséquent, le gouvernement n'était plus du tout désireux ou contraint de soutenir financièrement des recherches sur des énergies alternatives. De plus, le gouvernement, suite à

¹ La première machine à absorption fut développée par Edmond Carre en 1850, et utilisait de l'eau et de l'acide sulfurique.

² Le traité de Cobden–Chevalier Treaty était un traité de Commerce entre la France et la Grande Bretagne, qui fut signé le 23 Janvier 1860. Il fut nommé d'après les deux initiateurs du traité, Richard Cobden, membre du Parlement, et Michel Chevalier.

une étude sur les travaux de Mouchot, conclut que l'énergie solaire n'était pas économiquement viable. Les travaux de Mouchot devinrent donc moins importants, et il perdit le soutien financier qui lui était si indispensable. Ses activités autour de la recherche et de l'implémentation pratique de l'énergie solaire prirent fin, et Mouchot dut retourner à la profession d'enseignant, où sa santé chancelante lui assura bien vite la pension anticipée.

La créativité et les inventions de Mouchot restèrent cependant appréciées par les savants, entre autres par l'Institut de France. Il reçut deux prix en 1891 et 1892 et fut nommé "*Lauréat de l'Institut*". Augustin Bernard Mouchot mourut à Paris en 1912.

Références:

http://en.wikipedia.org/wiki/Augustin_Mouchot
Gordon, Jeffrey, *Solar energy*, International Solar Energy Society, ISBN 9781902916231

<http://en.vionto.com/show/me/Augustin+Mouchot>
http://en.wikipedia.org/wiki/Solar_thermal_energy

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

Biography: Augustin Bernard Mouchot was edited by Stephen Klassen and Cathrine Froese Klassen and is based, in part on **Historical Backgrounds: Energy and Solar cooker according to Augustin Mouchot** written by Peter Heering.

Biography: Augustin Bernard Mouchot was written by Emilia Dobrowolska 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.