

## L'aube de l'énergie solaire : Augustin Mouchot

*Par un froid matin de janvier 1860 à Alençon en France, Augustin Mouchot, professeur de Mathématiques dans l'enseignement secondaire, sortait de son lit à contrecœur tout en frissonnant. L'idée d'avoir à alimenter le poêle et de chauffer l'eau pour sa toilette du matin ne l'inspirait pas beaucoup. De toute façon, il devait économiser le charbon, de plus en plus rare dans son pays et donc de plus en plus cher ces derniers temps. Alors qu'Augustin se levait dans le froid de l'aube, ses pensées papillonnaient au souvenir de ce qu'il venait de lire à propos de l'énergie du soleil. Le physicien Claude Pouillet avait écrit que chaque mètre carré de la surface de la Terre recevait environ 10 calories d'énergie toutes les minutes. Augustin ne put s'empêcher de rire, « Pas fort utile, un jour nuageux comme aujourd'hui ! ». Puis, un éclair d'inspiration lui traversa l'esprit : « Il ne fait pas mauvais tous les jours. Ne serait-il pas possible de chauffer assez d'eau en utilisant la lumière du soleil et d'épargner ainsi le feu qui serait uniquement destiné à chauffer la maison ? » Alors qu'il faisait les derniers préparatifs pour donner son cours de géométrie, il ne pouvait plus détacher son esprit de la question de l'énergie. Une pensée le harcelait « La question de l'énergie dépasse les besoins de mon seul foyer, je dois essayer d'y faire quelque chose. »*

Au cours des mois qui suivirent, Augustin se plongea dans son nouveau projet de construction d'un collecteur d'énergie solaire en plus de ses obligations d'enseignant. Il passa en revue ce qu'il avait déjà appris pour canaliser l'énergie du soleil. En s'appuyant sur le fait que le cuivre est bon conducteur de chaleur et qu'une surface noire absorbe mieux la chaleur, il décida de placer l'eau dans un récipient de cuivre peint en noir. L'eau pourrait ainsi chauffer au contact du cuivre. Pour éviter que la chaleur ne s'échappe par la face extérieure de son récipient, il estima qu'il était préférable de monter l'appareil sur un mauvais conducteur de chaleur, et pour empêcher la chaleur ne s'échappe du côté ouvert, il le couvrit avec du verre afin piéger la chaleur absorbée à l'intérieur. « Quelle bonne idée ! » se dit-il. « Mais, pour obtenir plus de chaleur, je dois construire un absorbeur plus grand, ce qui ne serait pas très pratique... Par contre, si je mettais un miroir à l'extérieur afin de concentrer les rayons du soleil sur l'absorbeur, je pourrais diminuer la taille du dispositif. »

Bientôt, Augustin eut achevé la construction de son premier chauffe-eau solaire, qui était d'une capacité d'environ trois litres d'eau. Heureusement pour lui, c'était une journée ensoleillée ! Tout excité, il plaça la chaudière et

son miroir dans la lumière directe du soleil. À son grand étonnement, l'eau qu'il avait initialement mesurée à 15 degrés bouillit en seulement une heure et demie. Depuis ce jour-là, les jours ensoleillés, Augustin s'économisa la peine et la dépense de l'eau chauffée au charbon quand il se lavait.

Grâce à de nouvelles améliorations au chauffe-eau solaire, Augustin put apporter de l'eau à ébullition plus rapidement encore. Il commença à réfléchir à de nouvelles possibilités, moins restreintes. « Peut-être pourrais-je pourrais concevoir des générateurs de vapeur solaire pour alimenter les machines, tout comme les moteurs à vapeur utilisés dans l'industrie. »

Le charbon était le principal combustible pour l'industrie, mais la France faisait alors face à une pénurie de cette ressource devenue coûteuse. « L'approvisionnement en charbon finira par manquer », songea-t-il, « alors il se peut que l'énergie du soleil devienne la seule alternative. » Augustin pensait que son idée d'un moteur à énergie solaire pourrait contribuer au bien-être et au progrès de l'ensemble de sa patrie.

Exploiter l'énergie du soleil devint une obsession et une préoccupation dévorante pour Augustin. « Nous avons besoin de chauffer

beaucoup de choses dans la vie de tous les jours: l'eau, la maison, la nourriture... Mais bien sûr ... de la nourriture ! » C'est ainsi que le professeur de mathématiques devenu cuisinier prépara un délicieux ragoût pour le dîner, cuit dans son chauffe-eau solaire. Le chauffe-eau solaire devint par là un cuiseur solaire.

Au cours des années suivantes, Augustin continua à travailler à son idée de l'énergie solaire, se servant de sa créativité naturelle et de sa formation universitaire en physique et mathématiques. Il voulait surtout développer un moteur solaire qui pourrait actionner toutes sortes de dispositifs mécaniques utilisés dans l'industrie et l'agriculture. En 1866, il était prêt à lancer son idée dans le domaine public, mais pas sans un soutien politique qui serait d'une grande aide à ce moment crucial. Sa relation avec Jean-Baptiste Verchère de Reffye, Officier d'ordonnance de l'atelier impérial à Meudon, qui avait de l'influence auprès de l'empereur, venait bien à point. De Reffye persuada Napoléon III d'assister à une démonstration du nouveau moteur solaire d'Augustin. L'Empereur fut tellement impressionné par l'invention qu'il accorda immédiatement à Augustin le soutien total de l'atelier impérial. Avec ce niveau de soutien technique, l'inventeur pouvait aller de l'avant.

L'année suivante, Augustin avait mis au point un moteur solaire capable d'actionner une vis d'Archimède pouvant être utilisée pour pomper de l'eau pour l'irrigation. Dans sa conception, il constata que les paramètres principaux sont la disposition géométrique de l'absorbeur de chaleur et le miroir. La meilleure forme pour le miroir était un cône ouvert, avec le nom mathématique curieux de "cône tronqué", qui concentrait les rayons du soleil le long de son axe où se trouvait un étroit absorbeur de chaleur cylindrique contenant le générateur de vapeur. Le dispositif fut installé à Paris, et à cette occasion, Augustin fit remarquer : « Le problème de la machine solaire à vapeur a été entièrement

résolu. Nous devrions conclure de ce résultat que le moteur serait mieux utilisé dans les régions tropicales, où nous devrions nous rendre pour tester le dispositif dans des situations concrètes. »

Un site de test logique pour Augustin était l'Algérie, une colonie française sous les tropiques, conquise en 1830. Bien sûr, il avait encore ses obligations en temps qu'enseignant, ce qui impliquait des restrictions de temps et de finances. Augustin se rendit vite compte que pour être en mesure d'atteindre ses objectifs, il aurait besoin d'obtenir un financement important du gouvernement ainsi que de quitter son travail d'enseignant. Juste au moment où il était prêt à prendre ses mesures stratégiques et finales pour d'obtenir du financement, la guerre éclata entre la France et l'Allemagne. C'était en 1870. La guerre fut brève et en un an, la France fut vaincue, Napoléon III envoyé en exil, et un nouveau gouvernement formé, la troisième République française. Les nombreux accords dont Augustin disposait disparurent, la machine solaire remarquable mise en place à Paris introuvable, et le soutien technique de l'atelier autrefois impérial suspendu. Ce fut un revers monumental pour Augustin, mais il n'en fut pas découragé.

A partir de 1871, Augustin entreprit de jeter les bases pour réaliser ses rêves solaires par d'autres voies : écrivant au sujet de son travail, et en déposant des demandes de brevets. Tout en étant professeur de mathématiques à temps plein, il réussit à compléter un volume de 233 pages, intitulé « L'énergie Solaire et ses Applications Industrielles ». Le livre exposait son rêve de « trouver un moyen pratique de recueillir et d'utiliser la lumière du soleil directement en faveur de l'agriculture et de l'industrie dans les régions les plus chaudes du monde ». Afin d'établir l'importance de ses idées, il réussit à enregistrer trois brevets pour ses dessins, et en 1876, il avait obtenu une renommée telle par ses travaux que le gouvernement lui décerna une

médaille d'argent. Plus important encore, cette année-là, Augustin obtint du gouvernement un congé de son poste d'enseignant afin qu'il puisse consacrer tout son temps à son travail sur l'énergie solaire dans les régions tropicales. Son rêve se réalisait enfin! L'année suivante, Augustin Mouchot s'embarquait pour l'Algérie financé par une énorme subvention gouvernementale de 10 000 francs.

En Algérie, il inventa et testa de nombreuses versions d'appareils à énergie solaire à de nombreuses fins utiles différentes. Perfectionner son four solaire s'avéra stratégique pour l'armée, celui-ci leur permettant de mieux dissimuler leurs positions lors de la préparation de la nourriture dans des cuiseurs sans fumée. Le rapport qu'Augustin fit sur ses inventions au gouvernement impressionna tellement le Conseil général qu'ils lui accordèrent 5.000 francs de plus pour concevoir et construire le plus grand capteur solaire jamais construit. Il devait être présenté à l'Exposition universelle de Paris en 1878.

Pour accomplir la tâche difficile de construire le collecteur solaire géant, Augustin choisit Abel Pifre, un jeune ingénieur talentueux. Bien que l'exposition universelle ait eu lieu entre le 1er mai et le 31 Octobre, le miroir ne fut réalisé que le 2 Septembre. A cette époque, le collecteur pouvait faire bouillir 70 litres d'eau en une demi-heure et générer une pression de vapeur de six atmosphères. Augustin et Abel utilisèrent le générateur de vapeur pour actionner une machine fabriquant de la glace, utilisant ainsi les rayons du soleil chaud pour produire un bloc de glace froid. Les visiteurs furent émerveillés par le phénomène - produire de la glace avec de la chaleur! Le jury de la Foire fut tellement impressionné qu'il accorda à Augustin la médaille d'or dans sa catégorie, et le ministère de l'Agriculture et du Commerce, ne voulant pas être en reste, le nomma Chevalier de la Légion d'honneur.

Désirant ne pas perdre l'occasion offerte par les honneurs, Augustin demanda un financement

du gouvernement pour une nouvelle mission en Algérie immédiatement après l'Exposition universelle. Inexplicablement, et à sa grande consternation, le gouvernement lui accorda seulement 5000 francs. Sa déception au regard du soutien insuffisant ne l'empêcha cependant pas de poursuivre sa mission et il partit une fois de plus pour l'Algérie afin d'y effectuer de nouvelles expériences.

Toujours aussi optimiste, il revint en France pour demander un nouveau financement important. Cette fois, sa demande fut rejetée d'emblée. Quelle déception pour Augustin ! Le gouvernement, après avoir commandé une étude sur la viabilité économique de l'énergie solaire, avait conclu qu'il n'y avait aucune justification pour de nouvelles recherches. Des événements nationaux et mondiaux érodèrent rapidement les aspirations d'Augustin. De nouveaux gisements de charbon avaient été découverts dans l'est de la France, rendant le charbon plus abondant et moins coûteux, et diminuant du coup la pression pour développer d'autres sources d'énergie. Aux Etats-Unis, le pétrole, après avoir été découvert en 1859, était déjà mis à profit comme combustible pour alimenter les besoins énergétiques. Ironie du sort, l'Exposition universelle de 1878, où Augustin avait gagné sa stature internationale, marqua le dévoilement du moteur à combustion interne, qui devait sceller définitivement le sort du rêve déclinant d'énergie solaire d'Augustin.

La situation pouvait-elle encore empirer? Oui, car le congé payé de l'enseignement d'Augustin devait expirer l'année suivante, mais les circonstances l'empêchèrent même de reprendre son poste, une infection bactérienne grave contractée en Algérie l'avait en effet laissé sourd. Maigre consolation, son handicap lui permit d'effectuer une demande de pension, ce qui était heureux car il avait déjà atteint l'âge de 55 ans.

Sa retraite fut ternie par sa vue baissante et ses maigres finances. Pourtant, il fut capable de terminer et publier un livre important sur la

géométrie en 1892, pour lequel il reçut un prix de l'Académie des sciences, suite à quoi on n'entendit plus parler de lui. En 1907, un membre de l'Académie des sciences découvre qu'Augustin vivait dans une misère profonde, et l'Académie lui accorda généreusement une pension supplémentaire de 1200 francs.

Un jour, Augustin, qui menait une vie solitaire, reçut un visiteur. C'était le médecin militaire Félix Pasteur d'Algérie. Le médecin lui parla de l'utilisation de chauffe-eau solaires dans les hôpitaux et les casernes militaires là-bas dans la colonie et exprima son appréciation d'Augustin pour cette précieuse contribution. Ce fut l'un des derniers moments de satisfaction qu'Augustin aurait la joie de connaître. Le 4 Octobre 1912, à quatre-vingt sept ans, Augustin Mouchot, affaibli au point d'être incapable de retirer sa pension de la boîte aux lettres, mourut seul et sans le sou.

Et voilà comment l'interaction fortuite de l'économie, de la politique et de l'histoire peut écraser les idéaux humanitaires et décimer de nobles idéaux, les rêves les plus ... lumineux !

## Références

- Kryza, F. (2003). *The Power of Light: The Epic Story of Man's Quest to Harness the Sun*. New York: McGraw-Hill.
- Larousse Encyclopedia. Augustin-Bernard Mouchot. [[http://www.larousse.fr/encyclopedie/article/Larousseen\\_-\\_Article/11013613#](http://www.larousse.fr/encyclopedie/article/Larousseen_-_Article/11013613#)]
- Quinnez, B. (2011). Augustin-Bernard Mouchot (1825-1912), un missionnaire de l'énergie solaire. Assemblée Générale de Côte-d'Or de l'AMOPA, 30 mars 2011. [<http://www.amopa21.fr/2011%20conference%20.htm>]

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

---

**The Soul of Solar Energy: Augustin Mouchot** was edited by Cathrine Froese Klassen with the support the European Commission (project 518094-LLP-1-2011-1-GR-COMENIUS-CMP) and The University of Winnipeg, Canada, and is based, in part, on **Historical Background: The Energy Concept** and **Historical Background: Solar cooker according to Augustin Mouchot** written by Peter Heering, and **Biography: Augustin Bernard Mouchot** written by Tadeusz Kubiak and Jozefina Turlo.

---

**The Soul of Solar Energy: Augustin Mouchot** was written by Stephen Klassen with the support the European Commission (project 518094-LLP-1-2011-1-GR-COMENIUS-CMP) and The University of Winnipeg, Canada. 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.