

Frédéric Caille

L'INVENTION DE L'ENERGIE SOLAIRE



**La véritable histoire
d'Augustin Mouchot**



Frédéric Caille

L'Invention de l'énergie solaire

La véritable histoire d'Augustin Mouchot

© Frédéric Caille, 2023

ISBN numérique : 979-10-405-2539-4

Librinova”

www.librinova.com

Le Code de la propriété intellectuelle interdit les copies ou reproductions destinées à une utilisation collective. Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite par quelque procédé que ce soit, sans le consentement de l’auteur ou de ses ayants cause, est illicite et constitue une contrefaçon sanctionnée par les articles L335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Augustin Mouchot a inventé l'énergie solaire moderne.

Sorti de la pénombre d'un lycée de la France périphérique, ce professeur du secondaire grimpe en une dizaine d'années, à partir de 1869, au sommet de la courbe en cloche de la célébrité. Expérimentateur de talent, démonstrateur adoubé par l'Académie des Sciences, il influence les premiers convaincus de l'importance énergétique du Soleil pour les sociétés modernes. Puis il bascule dans une interminable glissade de dénis et d'oubli, trente années jusqu'à la tombe, plus d'un siècle et demi jusqu'à nous.

Indépendamment des adversaires qu'il va se découvrir, indépendamment des erreurs qu'il va commettre, le parcours que suit la renommée d'Augustin Mouchot est indissociable de la cause à laquelle il a voué son existence : l'énergie solaire. Et plus largement, pour nous, de celle des énergies renouvelables et de la sortie des énergies fossiles.

Ce livre est sa première biographie. Il est aussi la première tentative, en France, de compréhension et de réhabilitation de cet innovateur mondial dans le domaine des applications pratiques de la force du soleil.

Son travail a aujourd'hui 160 ans.

Frédéric Caille est maître de conférences en science politique à l'Université Savoie Mont Blanc et chercheur au laboratoire Triangle-UMR 5206. Il a notamment publié *La Figure du Sauveteur. Naissance du citoyen secoureur en France 1780-1914* (PUR, 2006), et aux Editions science et bien commun *Abdou Moumouni Dioffo (1929-1991). Le précurseur nigérien de l'énergie solaire* (2018) et *Penser les énergies depuis les Suds. Une anthologie de textes de Amulya K. N. Reddy (1930-2006)* (2022). Il anime également le carnet de recherches en ligne : <https://mouchot.hypotheses.org>



AUGUSTIN MOUCHOT (1825-1912)

Préface

En ce début de 21^{ème} siècle, pour faire face à la crise climatique et aux menaces des nouvelles guerres sur l'indépendance énergétique de nombreux pays, l'humanité se tourne à nouveau vers la lumière de notre étoile comme planche de salut énergétique. Elle redécouvre le potentiel immense de l'énergie solaire, illimitée à notre échelle, et le retour d'une évidence : la terre baigne dans un véritable océan d'énergie. D'origine extraterrestre, cette énergie échappe de fait à la finitude des ressources terrestres, et elle suscite légitimement un immense espoir, celui de pouvoir réparer la planète et d'envisager le futur sous un jour optimiste.

En quelques années l'énergie solaire et les énergies renouvelables qui en sont dérivées, en particulier le solaire photovoltaïque et thermique, l'éolien, ont pris une place significative dans l'approvisionnement mondial, représentant pour le solaire 5% de l'électricité mondiale, et plus de 10%, parfois même jusqu'à 20%, dans plusieurs pays du monde. C'est, d'après l'Agence Internationale de l'Energie, la source d'énergie qui se développe le plus rapidement et qui est la plus compétitive. Et les prévisions ne sont pas en reste, avec la poursuite d'une croissance exponentielle de l'énergie solaire qui pourrait en faire, d'ici quelques années, la source principale d'approvisionnement sur la planète.

Le livre de Frédéric Caille tombe à point nommé pour éclairer les origines méconnues de ce succès, qui n'est pas venu de nulle part, mais dont les racines plongent au plus loin de l'histoire de l'humanité, depuis les miroirs ardents d'Archimède qui enflammèrent les voiles de la flotte romaine dans le port de Syracuse il y a plus de 2000 ans, suscitant l'incrédulité de savants reconnus comme René Descartes, jusqu'aux démonstrations spectaculaires de la puissance solaire réalisées par Buffon et Lavoisier au 18^{ème} siècle. Cependant, force est de reconnaître que ces démonstrations sont restées vaines quant à leur utilisation industrielle, jusqu'à l'irruption du professeur de Tours, Augustin Mouchot, que Frédéric Caille n'hésite pas à qualifier « d'inventeur de l'énergie solaire ». La première surprise passée, c'est pourtant bien de cette façon qu'il faut le nommer, avec sa mise au point, à partir de 1861, des premiers instruments transformant effectivement la chaleur solaire concentrée en un travail utile, qu'il s'agisse de cuisson, de distillation ou de génération de vapeur permettant de faire fonctionner une pompe ou une presse. Sa conviction est telle qu'il n'hésite pas à breveter ses inventions et à engager un vrai processus d'industrialisation, qui n'a rien à envier aux exploits des « startupeurs » d'aujourd'hui.

Frédéric Caille nous amène alors à découvrir le parcours exceptionnel et tourmenté de cet inventeur passionné, né en 1825 et décédé en 1912. Son existence s'étend sur presque un siècle, et non des moindres, celui d'une révolution industrielle majeure, avec le charbon, avec l'électricité, puis avec le pétrole au début du 20^{ème} siècle. Mais c'est aussi une période tourmentée qui croise le Second Empire, la Commune de Paris en 1870, et la colonisation en Algérie. Augustin Mouchot déploya quant à lui son activité inventive la plus intense avec la parution de son livre en 1869 sur *La chaleur solaire et ses applications industrielles*, et dans les années d'essais qui ont suivi.

Frédéric Caille nous conduit dans l'enfance d'Augustin Mouchot et il souligne son origine populaire, son entrée dans l'école de la République comme professeur à Tours, en le qualifiant de « petit professeur » afin de souligner sa modestie. On découvre son caractère et son sérieux à travers les rapports d'inspection qu'il a pu retrouver et consulter dans le détail, puis l'irruption de sa passion pour l'énergie solaire avec la construction de premiers instruments qu'il ne cessera de perfectionner, jusqu'au summum de la machine à vapeur solaire. Elle recueillera la médaille d'or de l'Exposition Universelle de 1878 à Paris.

Justement, Frédéric Caille s'interroge sur l'origine de cette passion pour l'énergie solaire et en explore les connections, avec ses racines philosophiques et technologiques, auxquelles Augustin Mouchot consacra une revue bibliographique remarquable digne des meilleurs chercheurs actuels. Il la situe également dans le contexte politique et industriel de l'époque, avec l'émergence du charbon en Angleterre et le fait que la France, n'en disposant pas, devait se tourner vers une autre forme d'énergie, dont elle disposait en abondance, contrairement à sa voisine, celle du soleil, et plus précisément celle du soleil algérien avec les gigantesques ressources du Sahara.

Frédéric Caille montre comment l'utilisation du potentiel solaire algérien a véritablement fasciné Augustin Mouchot, qui n'a eu de cesse que d'aller y expérimenter ses appareils ou d'y retourner. Le lecteur découvrira, comme ce fut mon cas, son périple extraordinaire dans le désert algérien à dos d'âne dans les endroits les plus reculés, qui m'ont fait un peu penser au voyage de Charles Darwin. Comme le souligne Frédéric Caille, c'est sans doute là que le « professeur Soleil » s'est abîmé la santé. On découvre également l'acharnement que mit Augustin Mouchot pour pouvoir financer et réaliser ses voyages, et dans une certaine mesure son audace à contacter et impliquer les plus hautes autorités françaises pour les convaincre de l'utilité de ses recherches. Ce ne fut pas un long fleuve tranquille ! On découvre également la complexité du contexte politique et imaginaire de l'époque, avec le rêve de créer une mer intérieure au milieu du Sahara et une liaison ferroviaire transcontinentale, rêves qui

s'abîmeront sur les écueils géographiques et la situation coloniale.

Contrairement à l'Angleterre et à son charbon, l'énergie solaire concentrée dont avaient besoin les machines d'Augustin Mouchot n'était pas sur place en France. Cette séparation a probablement joué un rôle déterminant dans l'échec du projet d'Augustin Mouchot, dont Frédéric Caille relate brillamment toutes les facettes. L'une d'entre elles, et non la moindre, c'est de montrer l'acharnement qu'on appellerait aujourd'hui « antisolaire », et ses origines dans un rapport commandé par les autorités françaises, dont le contenu à charge pourrait même avoir influencé jusqu'à nos jours les détracteurs les plus convaincus de l'énergie solaire...

Que dire également de toute la partie concernant les efforts d'industrialisation et de commercialisation réalisés par Augustin Mouchot, allant des cuiseurs solaires, distillateurs, et autres pompes solaires utilisés au Sahara, et de sa relation complexe avec Abel Pifre, allant du « sauveur » génial avec la création d'une entreprise dédiée, à « l'usurpateur », qui mériterait de figurer dans une étude de cas sur les processus d'innovation industrielle et le drame des inventeurs qui terminent leur vie dans la misère.

Merci également à Frédéric Caille de nous avoir révélé une face cachée d'Augustin Mouchot, une autre passion, celle des mathématiques, et de ses recherches en géométrie qu'il conduisit jusqu'à la fin de sa vie en relation avec l'Académie des Sciences. L'auteur évoque un aspect touchant de cette autre vie de Mouchot avec ses rencontres journalières autour d'un bouquiniste, sur les quais de la Seine. Et si finalement les deux passions étaient liées ? En effet, les capteurs solaires à concentration font appel à des connaissances poussées en géométrie... De là à penser que c'est l'observation des rayons de soleil et des jeux de lumière dans sa ville de Tours qui ont joué un rôle dans sa vocation, il n'y a qu'un pas.

L'œuvre d'Augustin Mouchot ne fut pas vaine car elle essaima à travers le monde et le flambeau de l'énergie solaire fut repris au Etats Unis et en Egypte, où une véritable industrie solaire est née à la fin du 19^{ème} et au début du 20^{ème} siècle, avec en particulier l'industrialisation du concept de générateur cylindro-parabolique qui avait fait l'objet du deuxième brevet d'Augustin Mouchot. Notons que, contrairement à la France, les Etats-Unis possèdent sur leur territoire des régions très ensoleillées, comme la Californie ou le Texas, comme l'Angleterre pour le charbon. Notons aussi qu'Augustin Mouchot anticipa également la production directe d'électricité à partir du soleil, comme le fait le photovoltaïque aujourd'hui, avec son projet de couplage avec la thermoélectricité naissante à l'époque.

Malheureusement, le charbon et le pétrole, et la Première guerre mondiale,

marqueront la fin de cette petite » ère – solaire ». Le rêve, lui, n'était pas mort, et comme le montre Frédéric Caille, il fut repris par les écrivains comme Zola, Verne, autour d'utopies énergétiques et humanistes qui verront peut-être le jour au 21^{ème} siècle...

Avec ce livre, Frédéric Caille donne un témoignage fondamental et fouillé sur les débuts des applications industrielles de l'énergie solaire, qui ne manquera pas de susciter la réflexion des lecteurs par la richesse et la finesse des questions soulevées. Avec toute la rigueur et la pertinence d'un historien, il permet de faire connaître la vie et le parcours de son découvreur méconnu, Augustin Mouchot, qui est passé sous les radars de l'histoire pendant des décennies, et qui retrouve aujourd'hui, fort heureusement, la lumière, dans le contexte de crise énergétique et climatique actuelle, où le regard de l'humanité se tourne à nouveau vers le soleil.

Daniel Lincot
directeur de recherche émérite au CNRS, titulaire de la Chaire annuelle
Innovation technologique du Collège de France 2021-2022 sur le thème
« Energie solaire photovoltaïque et transition énergétique ».

Avant-propos

« Est-ce que nous nous sommes trompés ? Est-ce que ce sont des rêves ? Est-ce que l'utopie mérite en effet l'insolent sourire des imbéciles et des égoïstes ? »

Victor Hugo, *Choses vues*, novembre 1866.

En 1972, alors qu'il termine dans un village du Niger l'installation sur un forage d'eau potable d'une première pompe fonctionnant uniquement à l'énergie solaire, après plus de dix ans d'expérimentations et de recherches, l'ingénieur français Jean-Pierre Girardier entend cette question : « Mais avec cet appareil, est-ce que tu ne vas pas fatiguer le soleil ? » La question peut faire sourire puisque, non, bien entendu, chacune et chacun le sait aujourd'hui, le soleil ne peut pas se « fatiguer ». Mais pour autant, l'interrogation est-elle aussi naïve qu'il y paraît ? Ce villageois africain, dans le pays le plus ensoleillé au monde, n'est-il pas confronté comme toutes celles et ceux qui s'y sont intéressés dans les deux ou trois derniers siècles à l'évidence de la principale et de la plus puissante source d'énergie sur notre planète ? Comment admettre le don de cette énergie gratuite et inépuisable qui nous tombe du ciel ? Comment le concevoir, le penser, alors qu'il bouscule les catégories dans lesquelles s'appréhendent depuis les prémices de l'industrialisation du monde toutes les questions d'énergie : difficultés d'accès et garanties d'approvisionnement, complexité technique et dangers, coûts et maîtrise des prix ? À la différence du bois, du charbon et du pétrole, et même de la force hydraulique, le rayonnement du soleil peut en effet être capté très simplement. Et il peut délivrer une force utile de manière gratuite et durable. Un professeur du secondaire, en France, à la fin du 19^{ème} siècle, sera le premier à oser inventer ce constat et cette réalité.

L'ouvrage d'Augustin Mouchot *La chaleur solaire et ses applications industrielles* est paru il y a 150 ans, en 1869. Le temps est venu d'en entendre et d'en découvrir l'auteur en France, après des milliers de lecteurs du monde entier qui ont trouvé dans ce livre l'inspiration d'un projet, d'une expérimentation, et souvent d'un engagement actif au service des énergies issues directement du rayonnement du soleil.

Augustin Mouchot a consacré le meilleur de sa vie et de sa santé à convaincre des formidables et infinies potentialités de l'énergie solaire. Il a réussi à prouver qu'il était possible et même assez aisé de transformer en énergie mécanique