

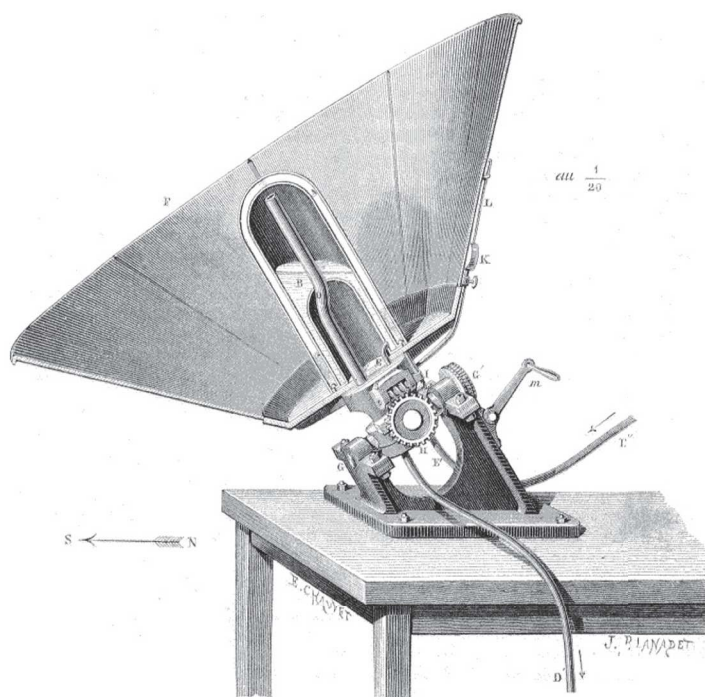


Fig. 4. — Générateur solaire de M. Mouchot.

A. Cloche en verre. — B. Chaudière annulaire. — D. Tube abducteur. — E. Tuyau d'alimentation. — F. Miroir conique en plaqué d'argent. — G. G'. Arbre autour duquel s'effectue le mouvement d'orient en Occident. — H. Engrenage réglant l'inclinaison de l'angle G'G' d'après le cours des saisons. — I. Soupape de sûreté. — K. Manomètre. — L. Niveau d'eau.

Générateur solaire de Mouchot

article de *La Nature* du 15 janvier 1876

"Le récepteur solaire que j'ai fini par adopter – explique MOUCHOT – se compose :

- 1°) D'un miroir ou réflecteur en plaqué argent ;
- 2°) D'une chaudière en cuivre noirci installée à son foyer sur un corps mauvais conducteur ;
- 3°) D'une seule cloche de verre ou d'un châssis vitré recouvrant la chaudière, afin d'y retenir comme dans un piège les rayons du soleil et ceux que rassemble le réflecteur".

La fin d'une "puissante espérance" ?

L'espérance dans les pouvoirs du solaire ne date pas du XIX^e siècle. MOUCHOT inscrit ses travaux dans le prolongement d'expériences ou d'études théoriques menées depuis l'Antiquité, rapportées avec minutie. Nous ne citerons que les références au traité d'ARCHIMEDE sur les miroirs ardents, aux expériences de DUFAY en 1726 sur ces mêmes miroirs et celles particulièrement spectaculaires de BUFFON qui, avec 360 glaces orientables faisant converger la lumière

solaire vers un foyer unique, enflamme du bois goudronné jusqu'à 68 m. et fait fondre des métaux. Occasion pour nous de rappeler la présence dans nos collections des réflecteurs paraboliques pour l'expérience dite des miroirs conjugués³.

Mais dans les dernières années du second Empire, puis dans les débuts de la troisième République, un puissant imaginaire solaire – relayé par la presse et les expositions – envahit provisoirement l'espace public et l'utilisation de la chaleur solaire suscite une puissante espérance⁴.

En 1888, le roman d'anticipation d'André LAURIE⁵ intitulé *Les exilés de la terre* s'appuie sur cet engouement lorsqu'il imagine ses héros utilisant le ferromagnétisme d'une montagne pour fabriquer un gigantesque électro-aimant capable d'attirer la Lune ; d'immenses insolateurs alimentent en courant électrique l'électro-aimant via une dynamo. Les illustrations de George ROUX reprennent, trait pour trait, les générateurs de chaleur de MOUCHOT pour figurer ces insolateurs (cf. la gravure de la p1).

En 1901, encore, c'est l'énergie solaire qui animera la *Cité du Bonheur* – d'inspiration fouriériste – que Luc a commencé à bâtir avec l'aide de l'ingénieur Jordan dans le roman d'Emile ZOLA intitulé *Travail*⁶. A la fin du livre Jordan a enfin résolu le problème du stockage de la "chaleur solaire" : "c'est par l'énergie solaire que la Cité du bonheur, que les hommes vivront [...] sous le grand soleil bienfaisant, notre père à tous". "Grâce à cette force donnée pour rien", il n'y aura alors plus d'hiver, plus de nuit !

MOUCHOT inspireur de ZOLA ?

MOUCHOT a-t-il pour autant inspiré ZOLA ? Visiteur assidu des expositions universelles, Emile ZOLA a écrit plusieurs articles sur celle de 1878 ... où l'appareil de MOUCHOT n'est pas mentionné⁷. Seuls deux brefs passages de *Travail* peuvent passer pour des allusions au récepteur solaire. Au milieu du roman Jordan s'exclame : "Vous savez qu'en Amérique un savant electricien vient d'emmagasiner assez de chaleur solaire pour produire de l'électricité ?". Il pourrait s'agir de John ERICSSON, dont MOUCHOT cite le "moteur solaire", construit quelques années après le sien. Puis dans le dernier chapitre, où Jordan touche au but : "[son] rêve avait occupé déjà d'autres cerveaux, des savants étaient parvenus à imaginer de petits appareils qui captaient la chaleur solaire et la transformaient en électricité".

"Petits appareils" en effet que ceux de MOUCHOT ou d'ERICSSON. Et qui plus est leur but n'était pas de produire de l'électricité mais d'entraîner des machines à vapeur. Or l'objectif de Jordan est de supprimer la machine à vapeur et d'arriver à l'application généralisée de l'électricité, pour l'industrie comme pour les besoins domestiques, Si ZOLA a retenu une chose des grandes

³ CfEDC 51 p.1 et 3, et surtout la vidéo *Miroirs ardents* : www.amelycor.fr puis collections > sciences physiques > chaleur

⁴ François Jarrige : "Mettre le soleil en bouteille : les appareils de Mouchot et l'imaginaire solaire au début de la troisième république", *Romantisme*, n°150, pp 85-96.

⁵ André Laurie (pseudo de Paschal Grousset [1844-1905]), écrivain imaginaire et prolifique, faisait partie de "l'écure" de l'éditeur Hetzel, Jules Verne a signé de son nom ou cosigné quelque-uns de ses livres mais a refusé de signer celui-là jugé trop peu scientifique. Source : <http://www.verniana.org/volumes/04/LetterSize/Crovisier.pdf>

⁶ Voir, en pages "Lecture" de ce numéro, l'analyse de cet ouvrage qui appartient au cycle *Les quatre évangiles*.

⁷ F.W.J Hemmings, "Emile Zola devant l'exposition universelle de 1878", in *Cahiers de l'Association internationale des études françaises*, 1972, n°24.

expositions, c'est bien l'avènement de la "Fée électricité", énergie propre et silencieuse qui le fascine et qui pourrait bien faire disparaître les procédés techniques de l'industrie capitaliste. ZOLA serait-il l'inventeur de l'électricité solaire ?

Le contraste est frappant entre ce qui, dans son ouvrage, témoigne d'une enquête préparatoire très poussée sur les mines et l'industrie métallurgique, et l'imprécision des pages "électriques". On y parle d'emmagasiner et transporter sans perte aucune, la force électrique grâce à "de nouveaux appareils, d'ingénieux moyens". De façon aussi vague sont évoqués "appareils spéciaux", "immenses réservoirs", "vastes constructions", "conducteurs invisibles de la force"... ZOLA, ailleurs si documenté, aurait sans difficulté pu situer les "ingénieux moyens" dans le prolongement de réalisations techniques déjà largement popularisées par les grandes expositions et par une littérature de vulgarisation florissante.

Sur la question des voies nouvelles pour la production d'électricité, il est encore moins précis. Et pour cause : en 1900 elles relèvent de la science-fiction ! son ingénieur-savant trouve d'abord le moyen (quel ?) de transformer directement en énergie électrique, l'énergie calorifique du charbon, sans passer par l'énergie mécanique. On penserait aujourd'hui : *pile à combustible* ! Enfin, guidé par "son culte du divin soleil, notre père à tous", Jordan réalise son rêve, la conversion directe de l'énergie solaire en électricité, au moyen bien sûr "d'appareils spéciaux". Notre *photovoltaïque* ? Les anticipations visionnaires de ZOLA sont le fruit d'une double mystique, solaire et électrique, et non de ses connaissances techno-scientifiques. Mais l'invention socio-technique a peut-être, elle, besoin d'utopie, car "à toute énergie il faut une imagination"⁸. ZOLA n'a cependant ni inventé ni même inspiré les photopiles et la pile à combustible : lorsqu'il écrit *Travail*, l'ère du solaire semblait même tout à fait révolue.

Le retour au solaire ne se fera que bien plus tard, moins dans le sillage des générateurs de MOUCHOT – que prolongent encore des centrales solaires thermodynamiques expérimentales comme le four d'Odeillo (1970) et la centrale Thémis (1983) – qu'avec l'avènement du photovoltaïque. Entre temps, une très longue éclipse. Que s'était-il passé ?

Dans les années 1870 l'invention de MOUCHOT avait rapidement gagné de nombreux appuis institutionnels. Lors de l'exposition de 1878 – la première organisée par un pouvoir républicain avide de mettre en scène la modernité – sa machine solaire avait été mise en vedette. Elle l'avait de nouveau été en 1882 lors de la Fête de la jeunesse qui célébrait le vote des lois scolaires. En accompagnement de la politique coloniale et pour les colonies qui bénéficiaient d'un fort ensoleillement, MOUCHOT proposait de multiples applications de sa machine : fours, production de glace, distillation, élévation des eaux pour l'irrigation et autres mécanismes utilisés sur les plantations. Il obtint des financements et expérimenta ses appareils en Algérie. A cette époque en France – mais aussi dans toute l'Europe et aux États-Unis – l'expansion de l'industrie, du libre-échange et du chemin de fer, faisait craindre une pénurie des ressources en houille. De plus la France avec des ressources de mauvaise qualité et un besoin croissant d'importation, était mal placée dans la compétition.

Et puis, au début des années 1880, tout a changé. De nouveaux gisements de charbon ont été découverts dans l'Est de la France, de nouveaux procédés d'extraction sont apparus et l'amélioration du réseau ferré a facilité l'approvisionnement. D'autre part les moteurs à explosion et l'utilisation du pétrole ont changé la donne⁹. Dès lors l'exploitation de la chaleur solaire apparut trop coûteuse et nécessitant – si l'on voulait dépasser le stade des petites machines – trop d'espace. Le ministère des Travaux publics conclut à son absence de potentiel industriel et le gouvernement cessa de financer les recherches de MOUCHOT.

On est frappé de voir se répéter aujourd'hui les débats d'alors. En 2006, Yves COCHET, entre autres auteurs, annonçait, chiffres à l'appui, la fin du pétrole – ou au moins du pétrole bon marché – à brève échéance. Après un pic vers 2010 la production allait périlcliter¹⁰. Mais, comme il y a 130 ans, l'argument de l'épuisement des ressources s'effondre, avec notamment l'avènement des gaz et pétrole dits "de schiste". En faveur du solaire ce n'est plus l'argument de la pénurie mais bien celui du réchauffement climatique qui prime. Alors que dans les années 1880 on ne pensait pas encore que le dioxyde de carbone libéré par les combustions allait modifier dangereusement le fonctionnement de la "vaste serre chaude" qu'est notre Terre, comme le disait si bien MOUCHOT.

Bertrand WOLFF

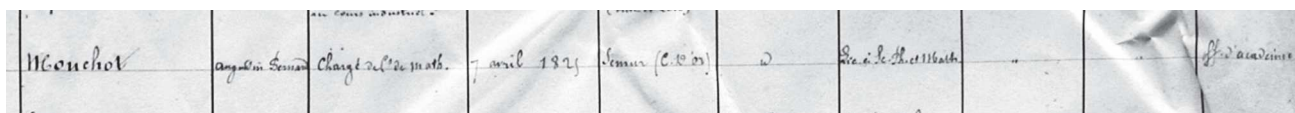
BIBLIOGRAPHIE SUR MOUCHOT :

G-F POTTIER, *Augustin Mouchot, pionnier de l'énergie solaire à Tours en 1864*, <http://archives.cg37.fr/UploadFile/GED/General/1403187814.pdf>

J. BOROWCZYK, *La passion des sciences en Touraine au XIX^e siècle*, http://academie-de-touraine.com/Tome_23_files/186_125-152.pdf

REMERCIEMENTS :

Merci à Jacques CATTELIN et à la documentariste Brigitte CHEVET qui nous ont "branché" sur le sujet, l'un par son exposé sur Mouchot lors de l'AG de l'ASEISTE de 2012, l'autre en nous signalant le lien de Mouchot avec le lycée.



Sur le registre des personnels du lycée impérial de Rennes,

Mouchot est inscrit comme "chargé de l'[enseignement] de math[ématiques], il est licencié de ph[ysique] et de maths et off[icier] d'académie

⁸ F. Caille, "La cité du soleil : les promesses contemporaines de l'énergie solaire au prisme du roman utopique *Travail* d'Emile Zola, in D. Bailleul (dir) l'énergie solaire, Aspects juridiques, 2010, université de Savoie/Lextenso éditions.

⁹ En 1870, John R. Rockefeller a fondé la Standard Oil.

¹⁰ *Pétrole apocalypse*, Fayard, 2005. L'auteur était alors député "Vert".