



La Science en Famille.

L'UTILISATION DE LA CHALEUR SOLAIRE -- MOUCHOT

La mentalité des Français de 1871 doit paraître bien singulière à beaucoup de ceux d'aujourd'hui. Alors comme maintenant, on se trouvait au milieu de difficultés inouïes et, de plus, on était accablé par une défaite sans exemple. Mais on avait le sentiment net qu'il n'y avait de relèvement possible que par un labeur assidu. Le chef de l'Etat, M. Thiers, dans les nombreux discours qu'il prononçait à cette triste époque, ne perdait aucune occasion de faire un appel viril au travail, seule ressource sur laquelle la France dût compter pour payer sa rançon. Et personne ne protestait.

Du reste, cette sagesse avait bientôt sa récompense. Dès le mois de juin 1871, non seulement le billet de banque français ne perdait rien par rapport à la monnaie

métallique, mais, à l'étranger, il « faisait prime ». D'autre part, si la moisson de 1871 fut déplorable, en 1872 comme en 1874 on récolta 121 millions d'hectolitres de blé, chiffre qui n'a pas été atteint depuis. Sans doute, les conditions météorologiques de ces deux années furent favorables, mais le courage du paysan français fut pour beaucoup dans ce beau résultat.

Dans les milieux intellectuels comme dans le monde politique, on s'efforçait de venir au secours du pays; ainsi, M. Delaunay, dans une lettre adressée au ministre de l'Instruction publique, écrivait les lignes suivantes :

« Aujourd'hui que nos charges ont augmenté dans une proportion considérable, en même temps que nos moyens d'action se sont affaiblis, il est essentiel que

toutes les intelligences et toutes les volontés concourent à élever la production nationale et à la porter à son maximum de puissance. Sans désertir la science pure, les hommes d'étude doivent envisager plus que jamais le résultat pratique de leurs travaux et s'efforcer de répandre dans le public des doctrines et des précédés utiles » (1).

Après plus d'un demi-siècle, ces lignes ont encore le mérite de l'actualité, et nous espérons réussir à intéresser nos lecteurs à une grande question, dont on s'est beaucoup occupé jadis et sur laquelle le silence s'est fait, nous ne savons pourquoi : l'utilisation de la chaleur solaire.

Les anciens n'ont guère utilisé, comme force motrice, que la force musculaire des hommes et des animaux. Le blé, par exemple, était moulu au moyen de meules que faisaient tourner des prisonniers de guerre auxquels pour leur éviter les distractions, on crevait souvent les yeux. A l'époque d'Auguste, on connaissait cependant les moulins à eau, et ceux qui ont le vent pour moteur furent inventés, dit-on, par les Arabes, ce qui est fort vraisemblable puisque, en Arabie, l'eau est très rare. Un bon résultat des Croisades fut l'introduction de ce genre de moulins dans nos pays.

A la fin du xviii^e siècle, l'industrie fut complètement transformée, grâce à la grande invention de James Watt, invention qui permit à l'Angleterre de vaincre Napoléon. N'oublions pas que Watt a eu des prédécesseurs, parmi lesquels deux Français, Salomon de Gaus et Denis Papin.

Mais, si utile qu'elle soit, la machine à vapeur a l'inconvénient de consommer du charbon fossile, dont nous ne possédons qu'une quantité, après tout, limitée, et qui sera inévitablement épuisée dans quelques siècles, bien que les machines actuelles brûlent, proportionnellement, beaucoup moins de charbon que celles de Watt.

A vrai dire, le charbon brûlé n'est pas anéanti pour cela ; il existe dans l'atmosphère sous forme d'acide carbonique et aide les arbres à vivre et à grandir. Pour combattre la future disette de houille, il faut bien aménager les forêts, en Europe comme dans les pays tropicaux ; d'un autre côté, on peut présumer que les chimistes de l'avenir sauront retirer de l'atmosphère le charbon que lui fournissent les cheminées de nos usines.

Et puis, à défaut de la *houille noire*, nous avons la *houille d'avenir*, la *houille blanche*, grâce à ses montagnes, à la neige qui les recouvre tous les hivers, la France est, à ce point de vue, un pays merveilleusement doté, qui sera peut-être, dans un siècle, le grand centre industriel de l'Europe. Et la moitié occidentale de la France, qui ne peut tirer parti de la houille blanche, jouira du trésor de la *houille verte*, capital de force immense, capable de solder, et au delà, toutes les dettes que nous avons contractées pendant la guerre. On sait que la houille verte, c'est l'immense source d'énergie qu'est le mouvement des marées. Un éminent astronome, M. Bigourdan, a soumis dans ces dernières années au jugement de l'Académie des Sciences plusieurs notes où il propose l'utilisation de cet immense travail mécanique. Espérons que sa voix sera entendue.

Mais il est une autre source d'énergie que la nature a largement prodiguée à nos vastes colonies tropicales et même à la France du Midi. On s'en est beaucoup occupé, il y a environ un demi-siècle, si bien qu'on pouvait

1. DeLaunay concluait à l'organisation des études météorologiques en France, comptant que ce serait un moyen très efficace de venir en aide aux agriculteurs.

espérer que cet enthousiasme nous vaudrait les plus beaux résultats. Il n'en a rien été cependant, par malheur, et c'est au défaut national par excellence, au manque de persévérance, qu'en Algérie, aux Antilles, au Congo, on doit de ne point voir de machines mises en marche par l'action des rayons solaires, comme en Égypte, en Australie, au Mexique.

Retraçons l'histoire de cette merveilleuse invention.

Son auteur, Augustin Bernard Mouchot, n'a pas été sans avoir des prédécesseurs, comme Salomon de Gaus, le Français Andraud, le Suédois, plus tard devenu Américain, Ericsson ; mais c'est lui qui a mis l'invention « au point », et c'est un véritable titre de gloire.

Mouchot était né à Semur, le 7 avril 1825. Son père était un ouvrier qui lui fit donner l'éducation classique, sans doute en se gênant beaucoup. Ses sacrifices, d'ailleurs, ne furent pas vains ; le jeune homme fit de bonnes études et entra dans l'enseignement. Il exerça successivement dans plusieurs collèges ou lycées les ingrates fonctions de maître d'études ; en même temps, il était chargé d'un enseignement préparatoire à l'industrie, auquel, croyons-nous, il devait se donner de tout cœur, bien que cela ne lui valût, sans doute, qu'une rémunération dérisoire. Dans ces conditions pénibles, il prit ses grades, devint professeur de mathématiques et de dessin graphique au lycée d'Alençon, et plus tard professeur de physique au lycée de Tours, permutation qui fait voir quelle était la variété de ses aptitudes. Il semble d'ailleurs n'avoir jamais abandonné l'étude des mathématiques pures. En 1876, il publia, la *Réforme cartésienne étendue aux mathématiques*, en 1892 les *Bases de la Géométrie moderne* (géométrie de position), opuscules pleins d'intérêt.

Mais il était surtout physicien, et surtout physicien expérimentateur. De plus, s'il cherchait des vérités nouvelles, il voulait en même temps qu'elles fussent utiles et contribuassent au bien-être des hommes. Cette tournure d'esprit le conduisit à rechercher le moyen d'utiliser les rayons solaires. Nous avons déjà nommé deux de ceux qui le précédèrent dans cette voie, mais son plus ancien et son plus glorieux modèle, c'est Archimède, qui, meltant déjà la science au service de la patrie, incendia (212 av. J.-C.), la flotte romaine assiégeant Syracuse, au moyen des rayons du Soleil réfléchis par un miroir ardent. Le fait a été contesté, mais des expériences faites par Buffon ont prouvé qu'il n'y avait là rien d'impossible.

Les premières expériences de Mouchot remontent à 1860 environ, et Napoléon III y prit de l'intérêt, en sorte que l'inventeur put continuer ses travaux à l'atelier d'études de Meudon, alors placé sous la direction du commandant de Rellve, dont les canons ont fait époque dans l'histoire de l'artillerie.

Les premiers résultats obtenus furent bien faibles ; on raconte qu'un certain premier janvier, alors qu'il faisait très froid, Mouchot réussit à obtenir une petite quantité d'eau chaude qui lui servit à se faire la barbe. Il fut si fier de ce résultat que pendant la visite d'usage qu'il fit aux autorités de la ville, en compagnie de son proviseur et de ses collègues, il ne put s'empêcher de raconter la chose au préfet, qui n'y comprit rien et s'imagina sans doute que M. Mouchot n'avait pas la tête bien saine. Ce jugement ne fut pas celui de tout le monde.

En 1866, il était parvenu à construire deux petites machines à vapeur que le soleil d'Alençon suffisait à faire fonctionner parfaitement. Voici comment M. Faye les appréciait :

« Je me trouvais à Alençon il y a une quinzaine d'années, lorsqu'un jeune professeur du lycée vint me parler d'une machine qu'il avait construite pour faire travailler le soleil : « Voyez, Monsieur, me disait-il, l'énorme quantité de chaleur que le Soleil verse sur la Terre, 0,4 calorie par seconde, sur chaque mètre carré de surface exposé perpendiculairement à ses rayons. Cela fait 22 500 chevaux-vapeur par hectare. Je sais bien qu'en transformant cet hectare en prairie, on produit de la force en faisant manger le foin par des chevaux et des bœufs; mais voyez combien on en utilise peu. Il y a là un capital de force immense. J'ai entrepris de mettre à profit un peu de cette chaleur perdue et j'ai construit pour cela une petite machine que je vous prie de venir voir fonctionner. »

« M. Mouchot savait aussi bien que moi que le grand obstacle à son entreprise, même dans les pays où le Soleil brille toute la journée, c'était de ramasser, de concentrer sur un petit espace la chaleur disséminée sur une grande superficie; mais il avait la foi de l'inventeur. J'allai voir sa machine. Elle avait, comme les autres, une chaudière, un corps de pompe, un condenseur, mais pas de foyer. C'était le Soleil qui fournissait la chaleur. Elle pompait de l'eau, et en faisait jaillir un mince filet à quelques mètres de hauteur. Elle était loin de réaliser la force d'un cheval. Cependant, elle m'intéressa vivement. J'encourageai l'inventeur qui, depuis, a présenté à nos expositions des machines solaires beaucoup plus puissantes. Je ne crois pas néanmoins que l'invention soit encore en passe d'opérer une révolution dans l'industrie. Peut-être faudrait-il changer de voie et recueillir la chaleur dans de vastes appareils électriques, dont il resterait à utiliser les courants. » (*Conférence du 21 février 1882.*)

En 1869, Mouchot fit connaître au public le résultat de ses veilles et fit paraître *La Chaleur solaire et ses applications industrielles*, livre qui a eu une seconde édition dix ans plus tard.

L'année 1878 fut une véritable année de triomphe pour le modeste professeur. Différents ministères et le gouvernement de l'Algérie lui accordèrent des subventions assez élevées; en outre, il fut décoré de la Légion d'honneur, et, quand il voyait, à l'Exposition du Champ de Mars, fonctionner sous ses yeux une pompe qui donnait 2 mètres cubes d'eau par minute, sans autre moteur que les rayons du pâle soleil parisien venant se concentrer dans un immense entonnoir dont l'ouverture avait 20 m² de superficie, le public se disait que c'était justice.

M. Pifre, jeune ingénieur plein de talent, se fit l'acquéreur des brevets de Mouchot et perfectionna ses travaux, si bien qu'il en vint à construire des appareils utilisant 80 pour 100 de la chaleur émise par le Soleil. Une Société financière se forma pour exploiter ces brevets. Mouchot eut un moment de vrai bonheur sous l'influence duquel il écrivit :

« J'ai fini par apprendre à mes dépens que toute innovation sérieuse est lente à mûrir et lente à se propager. Je m'empresse de le reconnaître; toutefois, je n'ai cessé de trouver sur ma route de précieuses sympathies, et je crois fermement que la France est encore, de tous les pays du monde, celui qui fait les plus grands sacrifices pour encourager la science et l'industrie. »

M. Mouchot ne s'était pas marié dans sa jeunesse, et cependant il semble que cet inventeur génial, toujours préoccupé de ses expériences et de ses calculs aux heures de liberté que lui laissaient ses fonctions, avait — plus

qu'un autre — besoin d'une compagne qui lui était, au moins en partie, les obligations matérielles de l'existence. En 1877, il se rendit en Algérie, chargé d'une mission officielle afin de pouvoir continuer ses expériences dans des conditions plus favorables. Il y contracta une ophthalmie, et une femme de condition modeste, Mlle Boittier, lui prodigua les soins qui lui étaient indispensables. Par reconnaissance, il l'épousa, et ce fut un malheur pour lui, car, si Mme Mouchot eut beaucoup d'affection pour son mari, son intelligence manquait d'équilibre; elle ne tarda pas à être atteinte du délire de la persécution et contribua grandement au malheur et à la ruine de son infortuné mari.

En plus de sa pension de retraite (1895 francs), M. Mouchot touchait une subvention de 1800 francs du ministère de l'Instruction publique. De la vente de ses brevets, il devait avoir tiré une somme assez ronde, car il avait commencé à faire construire une maison, celle qui porte le numéro 58 de la rue de Dantzig, mais la construction ne fut pas menée à terme, sans doute parce que l'argent vint à manquer, probablement par suite de la mauvaise administration de Mme Mouchot.

En 1891 et 1892, l'Académie vint en aide à la détresse de Mouchot en lui décernant le prix Francœur, dont la valeur est de 1000 francs. L'intention était excellente, mais cela était insuffisant pour assurer le bien-être et la sécurité d'un homme qui avait tant travaillé pour les autres. Qu'on en juge :

Le malheureux avait complètement perdu la vue, et, de plus, il était devenu sourd. Alors que des soins affectueux et intelligents lui eussent été plus nécessaires qu'à tout autre, sa femme avait perdu la raison. Elle s'imaginait que des assassinats étaient commis journellement dans le voisinage, se croyait dépouillée de biens sur lesquels elle s'imaginait avoir des droits, menaçait des enfants inoffensifs; enfin, dans sa crainte d'un empoisonnement, elle en vint à se nourrir et à nourrir son mari de débris ramassés dans les tas d'ordures! On fut obligé d'enfermer cette pauvre insensée.

Et, pendant ce temps, onze trimestres de la pension de retraite de l'ancien professeur n'avaient pas été touchés!

Par bonheur, il existe à Paris une admirable institution, c'est la Société de secours des Amis des Sciences, fondée par Thénard en 1857, et qui, depuis cette époque, a distribué plus de trois millions à des hommes qui n'ont pas su arriver à la fortune ou même à l'aisance, mais dont les découvertes ont été utiles aux sciences ou à l'industrie, ou, à défaut de ces travailleurs, à leurs pères et mères, à leurs veuves, à leurs enfants. Le 1^{er} août 1907 l'illustre secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, G. Darboux, président de la Société, informé de l'état de détresse dans lequel se trouvait Mouchot, — que son logeur voulait expulser — chargeait M. Proust, agent général de la Société, de s'occuper de l'infortuné vieillard, qui, dans un état de saleté repoussante, manquait absolument de tout et réclamait sa femme. Une pension de 1200 francs lui fut immédiatement accordée. On nettoya son logis, on lui acheta des vêtements et on mit auprès de lui une personne de confiance. Enfin, il fallut le défendre contre des intrigants qui voulaient le dépouiller du peu qu'il possédait.

Mouchot, devenu infirme, est mort presque dans la misère le 4 octobre 1912.

Il a eu, parmi ses contemporains, un illustre émule, Charles Tellier, sur le compte duquel nous nous proposons de revenir.

E. DOUBLET.