

2^e ANNÉE — 1856

L'AMI DES SCIENCES

JOURNAL DU DIMANCHE

PUBLIÉ PAR

M. VICTOR MEUNIER

TOME DEUXIÈME

PARIS

BUREAUX : 74, RUE DES NOYERS
(Maison de la Reine Blanche)

—
1856

de brillantes et utiles applications sur presque toutes les lignes de chemins de fer et notamment dans les gares où la régularité du service se trouve ainsi naturellement assurée sur tous les points.

S'il est utile et avantageux partout d'avoir des horloges si bien réglées qu'elles indiquent toutes au même instant la même heure, cette précision est pour le service des chemins de fer une condition non moins indispensable que la télégraphie électrique elle-même. Avec les horloges ordinaires, elle est pour ainsi dire impossible et, sans remonter jusqu'aux horloges de Charles-Quint (car lui aussi qui connaissait le prix du temps avait cherché la solution du problème), les horloges publiques et particulières de la capitale sont assez peu d'accord entre elles pour le prouver chaque jour.

Mais si l'on n'avait qu'une horloge unique, une horloge type que rien n'empêche de supposer la perfection même et si la marche de cette horloge était électriquement imposée à dix, à vingt, à cent, à mille indicateurs horaires ou cadrans répartis dans toute une ville, chacun de ces cadrans reproduirait seconde pour seconde les mouvements chronométriques de l'horloge type, et l'heure serait partout indiquée la même au même instant de la journée. Tel est le difficile problème qu'ont successivement tenté de résoudre Steinhell en Allemagne, Bain et Weststone lui-même, Weststone le télégraphe électrique fait homme, Weststone l'immortel inventeur des prodiges du stéréoscope! Aucun d'eux n'avait réussi de manière à donner ce qu'on appelle des résultats pratiques, lorsqu'en 1847, autant qu'il nous en souvient, M. Paul Garnier trouva enfin le moyen si longtemps cherché de communiquer électriquement les indications chronométriques d'une horloge type à une série de cadrans plus ou moins nombreuse sans que le nombre de ces cadrans influe sur l'exactitude de chacun d'eux et surtout sans que l'effort de transmission que doit accomplir l'horloge type puisse en rien entraver sa marche et troubler la régularité de ses fonctions.

C'est au moyen d'un organe supplémentaire mis en mouvement par le mécanisme ordinaire de l'horloge que M. Paul Garnier ouvre et ferme le circuit; ce double effet se produit dans des conditions d'isochronisme parfait. Puis, par la puissance attractive de l'électro-aimant dont chaque indicateur horaire est armé, puissance qui se manifeste chaque fois que la communication s'établit, il agit sur un levier dont la course est calculée de manière à faire avancer d'une dent la roue à rochet qui donne le mouvement aux aiguilles.

Grâce à cette heureuse combinaison, l'habile horloger a pu éviter l'obstacle auquel s'étaient heurtés ses prédécesseurs qui avaient voulu se servir soit du pendule, soit de la roue d'échappement pour ouvrir et fermer alternativement le circuit; d'où résultait une perturbation plus ou moins sensible dans la marche de la machine.

C'était beaucoup déjà, puisque par ce système la plus faible horloge peut donner le mouvement, nous allions dire la vie, à des cadrans de toute dimension; mais M. Garnier a fait plus.

Une source quelconque d'électricité, une pile, une batterie galvanique, étant placée à l'une des deux extrémités d'une longue voie, telle que la rue de Rivoli, à l'Hôtel-de-Ville, par exemple: si de chacun des pôles de cette pile et passant par une horloge type partent deux fils métalliques indéfiniment prolongés vers la place de la Concorde, il est évident que deux autres fils joignant perpendiculairement ceux-ci et passant par l'électro-aimant d'un cadran placé à droite ou à gauche sur un point quelconque de la ligne, transmettront le mouvement aux aiguilles de ce cadran, car le circuit est dès lors fermé.

Mais si un, si deux, si trois, si dix, si cinquante ca-

drans se trouvent successivement à droite et à gauche des deux premiers fils, et si l'on établit entre chacun d'eux et ces fils une communication perpendiculaire semblable à la première, le dernier cadran vers la place de la Concorde n'aura nécessairement à son service que la quantité d'électricité non absorbée par les cadrans qui le précèdent. On se demande même si le courant électrique arrivera jusque-là, malgré que le circuit se trouve fermé par le fait au premier, au second, au troisième, au dixième, au cinquantième cadran.

C'est là précisément ce qu'a résolu pratiquement M. Paul Garnier sans pouvoir, en théorie, expliquer autrement le fait que par l'excès d'électricité qui continue à passer dans les deux fils principaux au delà des embranchements qu'ils alimentent, et cela probablement parce qu'il a eu soin, 1° d'employer une source d'électricité assez abondante, 2° et surtout parce qu'il a donné aux fils principaux une aire de section assez étendue pour livrer passage à la totalité du courant par rapport auquel les embranchements successifs sont comme autant de saignées faites sur une conduite d'eau qui peut fournir en route à plusieurs prises différentes, tout en versant ce qui lui reste en excès à l'extrémité du parcours.

Rien ne s'opposerait donc à ce que le vaste projet depuis si longtemps conçu par M. Paul Garnier fût mis enfin à exécution. Nous recevrons l'heure à domicile comme nous recevons déjà la lumière et l'eau; et maintenant que le chauffage au gaz dont nous comptons bien nous occuper prochainement ne saurait tarder à se faire adopter partout, nous arriverions à ceci, que l'eau, le feu, la lumière et l'indication du temps pourraient se trouver compris dans le montant des loyers.

H. GAUGAIN.

L'Arithmomètre

Nouvelle machine à calculer de M. Thomas

DE COLMAR.

Il n'est, pour ainsi dire, aujourd'hui, pas un enfant en France qui ne sache ses quatre règles, et nous en connaissons bon nombre dont la science en calcul va bien au delà. Mais ces sortes d'opérations, quelque habitude qu'on en ait, exigent toujours un travail fastidieux auquel on a de tout temps cherché à se soustraire.

Les logarithmes découverts par Juste Byrge, Allemand de naissance et constructeur d'instruments de mathématiques, les logarithmes, disons-nous, dont l'invention fut si longtemps faussement attribuée au baron écossais Néper, qui n'en a été que le publicateur dans son ouvrage intitulé: *Mirifici Logarithmorum canonis descriptio*, n'ont absorbé tant d'intelligence et coûté tant de veilles que pour arriver à réduire la multiplication à une addition et la division à une soustraction.

Et cela se conçoit.

L'astronome, le géomètre, l'ingénieur, l'architecte, le constructeur de machines, le banquier, le négociant, le marchand, tous ceux enfin qui ont besoin de calculer des distances, des rapports, des vitesses, des forces, des résistances, des quantités, des valeurs, des intérêts, des chances de perte ou de gain, des prix d'achat et de vente, ont, plus ou moins, la tête préoccupée d'une idée principale qu'ils doivent avant tout suivre et développer jusqu'à ses dernières conséquences. Or, si cette opération supérieure de l'intelligence est à chaque instant troublée par la nécessité de faire un calcul souvent très-compiqué, sorte d'opération secondaire et presque entièrement machinale, il en résulte une fatigue qui nuit forcément à la principale idée et peut en rendre parfois la solution impossible.

De là, nous le répétons, les tables de logarithmes, et, plus bas sur l'échelle de la science, tous les barèmes et comptes faits publiés à l'usage des divers marchands, soit de denrées, soit d'argent.

Il est si vrai que les détails du calcul proprement dit sont constamment une pierre d'achoppement pour le génie, que c'est précisément par les hommes les plus éminents dans la science, qu'ont été faits les plus énergiques efforts pour arriver à la solution de ce problème : *Construire une machine capable de calculer*. Chez les anciens, Pythagore, Nicomaque, Archimède; chez les modernes, Pascal, Diderot, Leibnitz, Perrault (l'architecte), Poleni, Lépine (l'illustre horloger), Clairaut, Pereire, et tant d'autres.

La règle à calculer de Günther, le cadran de Leblond, la règle à calcul ou échelle à coulisse de Leadbetter ou de Jones, plus ou moins perfectionnés de nos jours, sont autant d'efforts tentés dans le même but, résultat d'une même préoccupation : *Se soustraire à la fastidieuse et abrutissante monotonie des longs calculs*.

Les tentatives, on le voit, ont été nombreuses. Pas une n'avait rempli les conditions du programme. Ainsi à l'aide des tables de logarithmes dont l'usage exige d'ailleurs une assez grande habitude, on réduit bien la multiplication à une addition et la division à une soustraction; mais la plupart des logarithmes sont affectés d'une petite inexactitude qui provient de l'impossibilité d'extraire des racines carrées parfaitement exactes pour la valeur des moyens-proportionnels géométriques.

De toutes les machines proposées jusqu'en 1822, époque où M. Thomas présenta l'arithmomètre à la Société d'encouragement, nous n'en connaissons aucune qui atteigne le but. Les unes sont inexactes, les autres sont trop bornées et restreintes à un trop petit nombre d'opérations; toutes sont plus ou moins compliquées et d'une manœuvre laborieuse et difficile.

Quant aux règles à calcul, notamment celles à coulisse, les divisions en sont si petites qu'il faut d'excellents yeux et une précision extrême dans les mouvements pour s'en servir avec avantage; encore avons-nous remarqué que presque tous ceux qui en font usage refont le calcul à la plume pour savoir si par hasard la règle ne les aurait pas trompés. C'en est assez pour prouver que les nombreuses tentatives faites depuis plusieurs siècles pour arriver à de bons procédés d'abréviation des calculs n'ont pas été, tant s'en faut, toutes couronnées de succès.

A M. Thomas, de Colmar, était réservé l'honneur de résoudre ce difficile problème, et la machine perfectionnée qu'il a soumise en 1851 à la Société d'encouragement, en reconnaissance sans doute de ce que trente ans auparavant cette Société avait favorablement accueilli ses premiers essais, ne laisse aujourd'hui rien à désirer sous le triple rapport de la portée, de la précision et de l'exactitude.

Comme portée, l'arithmomètre de M. Thomas exécute avec la plus merveilleuse promptitude l'addition, la soustraction, la multiplication et la division, quelque compliquées que soient les opérations et en donnant pour la division autant de décimales que l'on veut. Nous avons nous-même exécuté différents calculs, et notamment élevé un nombre à la dixième puissance en quelques secondes.

Une multiplication de 8 chiffres par 8 chiffres se fait en 18 secondes, moins d'une demi-minute suffit à une division de 16 chiffres au dividende et de 8 chiffres au diviseur, et l'extraction d'une racine carrée de 16 chiffres se fait en moins d'une minute et demie.

Ces merveilleux résultats n'exigent pour être obtenus, aucune contention d'esprit. Une manivelle à tourner et des indicateurs à poser sur des chiffres, ce qui est aussi vite fait que de les écrire; voilà tout. L'arithmomètre est

une petite boîte oblongue, élégante et d'un très-facile transport. Lorsqu'au moyen des indicateurs on a écrit les nombres sur lesquels on veut opérer, quelques tours de manivelle vous font apparaître écrit dans une autre partie de la boîte le résultat demandé. C'est vraiment miraculeux! et, chose plus précieuse encore, l'arithmomètre, ce calculateur mécanique si intelligent, pousse ses prétentions jusqu'à vouloir être infailible: il n'exécute pas une opération dont il ne soit prêt à faire la preuve aussitôt qu'on la lui demande. Nous ne saurions trop insister sur ce dernier avantage qui pour nous est le plus précieux peut-être de ce prodigieux instrument. Non-seulement il évite à son heureux propriétaire tout travail et toute fatigue; mais non content de cela, il ne veut pas qu'on puisse même douter de l'exactitude de sa besogne. La seule chose qu'on puisse reprocher selon nous à l'arithmomètre, c'est son prix trop élevé, non pas en raison des services qu'il rend, mais pour qu'il puisse se multiplier et devenir populaire. On nous dira que l'inventeur a dépensé trente ans de sa vie et plus de trois cent mille francs pour arriver à construire son admirable machine; mais il a eu l'heureux talent d'en simplifier tellement le mécanisme et de le rendre d'une construction si facile et si sûre, qu'il lui sera sans doute possible d'en diminuer de beaucoup le prix. On fait aujourd'hui pour sept francs un mouvement de pendule qu'on n'eût pas exécuté pour cinquante il y a trente ans, et du jour où la vulgarisation de l'arithmomètre permettra de le construire en grand nombre, M. Thomas s'empressera, nous n'en doutons point, d'en baisser le prix. Il n'y aura pas alors un ingénieur, pas un architecte, pas un négociant, pas un marchand, pas un banquier au monde qui ne s'empresse de mettre sur son bureau cet aide calculateur non moins infailible qu'infatigable et dont la manœuvre même devient un véritable plaisir, une sorte de récréation, un moment de repos, coupant agréablement des occupations plus graves et plus sérieuses.

Un rapport favorable de la société d'encouragement en 1822.

Une médaille d'argent à l'Exposition de l'industrie nationale de 1849.

Une médaille d'or décernée en 1851 par la Société d'encouragement.

Une médaille de prix décernée la même année par le jury français à l'Exposition universelle de Londres.

Une tabatière en or offerte en 1854 par le président de la république, aujourd'hui empereur des Français, comme témoignage particulier de sa haute satisfaction.

Un rapport approbatif de l'Académie des sciences en 1854.

Telle est la courte et modeste énumération des récompenses accordées aux travaux de M. Thomas par ses insouciantes compatriotes, tandis que le bey de Tunis lui envoie l'ordre du Nichan en diamants, que le roi des Deux-Siciles, celui des Pays-Bas, le duc de Nassau, le Pape, le grand-duc de Toscane et le roi de Sardaigne lui offrent des titres de noblesse, ou le décorent de leurs ordres. Mais que M. Thomas se console. Assez riche pour payer sa gloire, il doit être surtout sensible à l'honneur de placer dans l'histoire des sciences son nom à côté des grands noms que nous avons cités dans cet article; et le savant rapporteur de l'Académie, M. Mathieu, a donné à M. Thomas un brevet d'immortalité en le proclamant l'inventeur *antè omnes* du cylindre cannelé sur l'emploi duquel repose le vrai principe de l'arithmomètre.

H. G.