

LA NATURE

REVUE DES
ET DE LEURS
AL'ART ET A



SCIENCES
APPLICATIONS
L'INDUSTRIE



L'ÉLÉPHANT D'AFRIQUE DOMESTIQUÉ

SOMMAIRE :

Le centenaire de la machine à calculer industrielle : Léopold Reverchon.

Le danger des ondes hertziennes : R. V.

L'éléphant d'Asie et la domestication de l'éléphant d'Afrique au Congo belge : Edm. Leplae.

Les éléments : H. Vigneron. — Académie des Sciences : Paul B.

Gazomètres gigantesques : R. Villers.

SUPPLÉMENT : Informations. — Science appliquée. — Variétés. -- Hygiène et santé.

Recettes photographiques. — Boîte aux lettres. — Bibliographie.

MASSON ET C^{ie} Éditeurs.

LE NUMÉRO 1 FRANC

120, boulevard Saint-Germain, Paris.

LE CENTENAIRE DE LA MACHINE A CALCULER INDUSTRIELLE

Il y a quinze ans (27 août 1904) *La Nature* donnait un important et substantiel article de M. Maurice d'Ocagne sur les machines à calculer. L'auteur passait successivement en revue les additionneurs avec ou sans touches, les appareils à multiplier par additions successives et par application du principe des tables de Pythagore, les machines à différences spécialement employées à la construction des tables et les machines algébriques et analytiques dont quelques-unes sont extraordinairement compliquées.

On pouvait lire dans cet article les lignes suivantes : « C'est au financier alsacien Thomas, de Colmar, que revient sans conteste le très grand mérite d'avoir réalisé la première machine à multiplier et à diviser rapide, robuste et fonctionnant en toute sûreté. C'est en 1820 que Thomas créa son Arithmomètre dont, depuis lors, le type n'a cessé de se perfectionner sous la direction du constructeur Payen. Très répandu dans les grands établissements financiers, il a fourni une carrière qui a dépassé aujourd'hui trois quarts de siècle, attestant de hautes qualités pratiques. »

En 1920, l'Arithmomètre est devenu centenaire et c'est pour une revue française un double plaisir de rappeler le nom de Thomas, dont la petite patrie vient de redevenir française après 47 ans de domination étrangère. A l'occasion de cette éphéméride, M. Malassis, un Français particulièrement compétent dans les questions de calcul mécanique, inventeur lui-même de divers perfectionnements fort ingénieux, signalés par M. d'Ocagne dans le *Calcul simplifié* et par l'ingénieur général Jacob dans le *Calcul mécanique*, a eu l'idée d'organiser une petite manifestation accompagnée d'une exposition d'appareils et de machines⁽¹⁾. En signalant cette

1. C'est la Société d'encouragement pour l'industrie nationale qui a tenu à réaliser le projet de M. Malassis. La manifestation aura lieu en juin, 44, rue de Rennes, au siège de cette Société à qui l'industrie française doit tant.

intéressante initiative aux amateurs et aux constructeurs, je voudrais revenir sur certains points auxquels M. d'Ocagne, dans l'article précité, n'a pu que faire allusion.

D'abord, disons quelques mots de Thomas. Thomas avait été fonctionnaire du Ministère de la Guerre sous le premier Empire. Il avait rendu des

services non dénués d'importance à ses chefs, particulièrement au cours des campagnes d'Espagne. Retiré du service pendant la Restauration il s'était consacré d'une façon à peu près exclusive aux opérations financières, spécialement à celles d'assurances. Il fut un des premiers champions de l'assurance en France où il fonda en 1819 la Compagnie du Phénix puis plus tard celles du Soleil et de l'Aigle. Frappé de ce qu'ont de fastidieux et de pénible les longs et continuels calculs nécessités par le fonctionnement de ces établissements, stimulé par le résultat négatif des efforts de ceux qui, avant lui, s'étaient attelés à cette tâche, Thomas s'était juré de construire la machine pratique à multiplier et à diviser. Il en présenta le premier modèle en 1820. La Société d'Encouragement lui fit un accueil fort bienveillant sur l'élogieux rapport

de Franceur (1821). La croix de la Légion d'honneur vint couronner ce succès.

Son appareil mis pratiquement sur pied, Thomas dont le nom était devenu Thomas de Colmar, suivant une coutume assez répandue, s'ingénia à le perfectionner. A l'exposition de 1855 il en présenta un exemplaire donnant le produit de quinze chiffres par quinze chiffres.

Le système entraîneur de l'Arithmomètre est le cylindre cannelé imaginé par Leibnitz et appliqué par lui dans la machine que ce grand mathématicien-philosophe fit construire en 1694 et qui reposa depuis lors — n'ayant jamais pu fonctionner — d'abord à Göttingen, puis à Hanovre. On a prétendu



Fig. 1. — Blaise Pascal.
Inventeur de la première machine à calculer.

que Thomas avait pu avoir connaissance de cette machine, alors qu'elle était dans la première de ces deux villes. Bien que possible, cela est très douteux. La machine de Leibnitz, pour ingénieuse et originale qu'elle fût, était fort oubliée au temps du Congrès de Vienne. Même en eût-il eu connaissance, Thomas n'aurait pas son mérite diminué. Il lui resterait la gloire d'avoir établi un appareil dont cent ans de pratique n'ont pas épuisé le succès.

C'est en 1849 que Maurel et Jayet, de Voiron (Isère), soumièrent à l'Académie des Sciences une machine à calculer, basée sur l'entraîneur à cylindre cannelé, mais présentant cette merveilleuse particularité de réduire la multiplication à l'inscription du multiplicande et du multiplicateur. Le multiplicande s'inscrit au moyen de tiges que l'on tire en avant de la machine, et le multiplicateur au moyen d'aiguilles que l'on déplace sur des cadrans par des clés à oreilles. Théoriquement, la machine de Maurel et Jayet est parfaite. Il est en effet impossible de réaliser plus simplement un produit. Malheureusement la complication de ses organes et leur délicatesse l'ont empêché d'entrer dans la pratique. Quelques exemplaires seulement — une trentaine — ont été construits dans les ateliers de l'horloger Winnerl, dit-on. On en peut voir un au Conservatoire des Arts et Métiers.

La machine de Maurel et Jayet fut fort bien accueillie par l'Académie et une Commission, nommée pour l'examiner en détail, en fit, par la plume de Binet, un fort élogieux rapport. L'année suivante, sur le rapport du général Piobert, le prix Montyon de mécanique fut attribué à cet instrument dont l'Académie décida l'acquisition d'un exemplaire. Une lettre de Maurel et Jayet nous apprend que cette acquisition n'avait pas encore été réalisée⁽¹⁾ en 1859, et que, à cette date, les deux inventeurs croyaient avoir apporté à leur instrument les derniers perfectionnements dont il était susceptible.

Le succès de Maurel et Jayet auprès de l'Académie semble avoir piqué Thomas au vif. Nous le voyons en effet soumettre, le 15 février 1854, au jugement de la docte assemblée, la description de son Arithmomètre perfectionné et lui présenter un modèle de l'instrument ainsi modifié. L'Académie nomma pour cet examen une Commission dont le rapporteur fut Mathieu, beau-frère d'Arago.

Mathieu rédigea un rapport très favorable concluant à l'approbation de la machine de Thomas par l'Académie. Cette approbation incita Thomas — il écrivait

1. Elle ne paraît pas l'avoir été depuis.

encore son nom de Colmar entre parenthèses — à solliciter l'admission de l'Arithmomètre au concours de 1855 pour le prix de Mécanique. La machine fut en effet réservée pour ce concours, mais il n'en est fait aucune mention sur le Palmarès de 1855.

La principale machine à multiplier qui fasse concurrence à celle de Thomas est celle connue en France sous le nom de Dactyle, établie d'après les principes du russe Ohdner — antérieurement à 1878 — et utilisant comme entraîneur la roue à nombre de dents variables. Cette machine, telle que la construit en France la maison Chateau, est indénombrable. Ce qui n'est pas le cas des modèles allemands très nombreux construits sur les mêmes données.

Qu'elles soient à cylindres cannelés, de dentures inégales ou à roues au nombre de dents variables, les machines en service actuellement font la multiplication par additions successives. C'est encore un Français qui, le premier, imagina de faire cette opération d'après le principe de la table de Pythagore. Ce Français est Léon Bollée, qui produisit sa machine en 1888. Il était alors âgé de 18 ans seulement et lui restait à peu près tout ce qui s'était fait avant lui dans le domaine du calcul mécanique. Mais il y avait déjà sept ans que ce jeune prodige, émule de Pascal, s'ingéniait à fabriquer des instruments de calcul. Sa machine de 1888, qui figura à l'Exposition de 1889, est l'aboutissant pratique de ces essais, effectués dans la fonderie de cloches de son père.

Dans la machine de Bollée, au lieu d'être obligé de faire comme dans les machines ordinaires, pour écrire un produit, autant de tours de manivelle qu'il y a d'unités dans les chiffres du multiplicateur, on n'en a qu'un seul par chiffre à effectuer. Ainsi pour multiplier un nombre quelconque par 9876, il faut, dans les machines ordinaires $9 + 8 + 7 + 6$ tours de manivelle, que celle-ci soit verticale comme dans la Dactyle ou horizontale comme dans l'Arithmomètre. Dans la machine Bollée il en faut seulement quatre. On voit l'énormité du progrès.

Trois ans après l'Exposition, Léon Bollée produisait un autre type de sa machine dans lequel tout calcul impossible ou faux, toute fausse manœuvre, refusait mécaniquement de s'effectuer. De plus, les opérations que j'appellerais volontiers rétrogrades, comme la division et la racine carrée s'effectuaient automatiquement, et cela était la conséquence naturelle des enclenchements mécaniques et des dispositifs de liaison des organes de l'instrument.

Quiconque a manipulé une machine à calculer



Fig. 2. — Thomas.
L'inventeur de l'Arithmomètre,
première machine pratique pour
multiplier et diviser.

ordinaire, Dactyle ou Arithmomètre, sait avec quelle facilité, dans une division, par exemple, on franchit le chiffre réel du quotient pour faire apparaître à gauche du reste de la division une ribambelle de 9. La machine de Bollée évite cette fausse manœuvre en déplaçant automatiquement le chariot d'un rang vers la gauche dès que le chiffre vrai du quotient est apparu. Dans ces conditions, il suffit de tourner la manivelle sans s'inquiéter du nombre de tours qu'on lui fait faire. Elle se bloque elle-même lorsque tout est terminé.

M. D'Ocagne nous apprend, dans le *Calcul sim-*

la merveilleuse lucidité et de la puissante pénétration de cet esprit perspicace et subtil.

Le terme « regrettable » est d'autant mieux de mise ici que Léon Bollée s'était attelé aussi à la construction des machines à différences dont la première idée paraît revenir au Hessois Muller (1786). L'Académie des Sciences de Paris a eu à s'occuper de l'examen de plusieurs machines de ce genre, spécialement de celles des Suédois Wiberg et Scheutz père et fils. La machine de Scheutz a servi à calculer de nombreuses tables. Léon Bollée avait tracé le plan d'une machine à différences

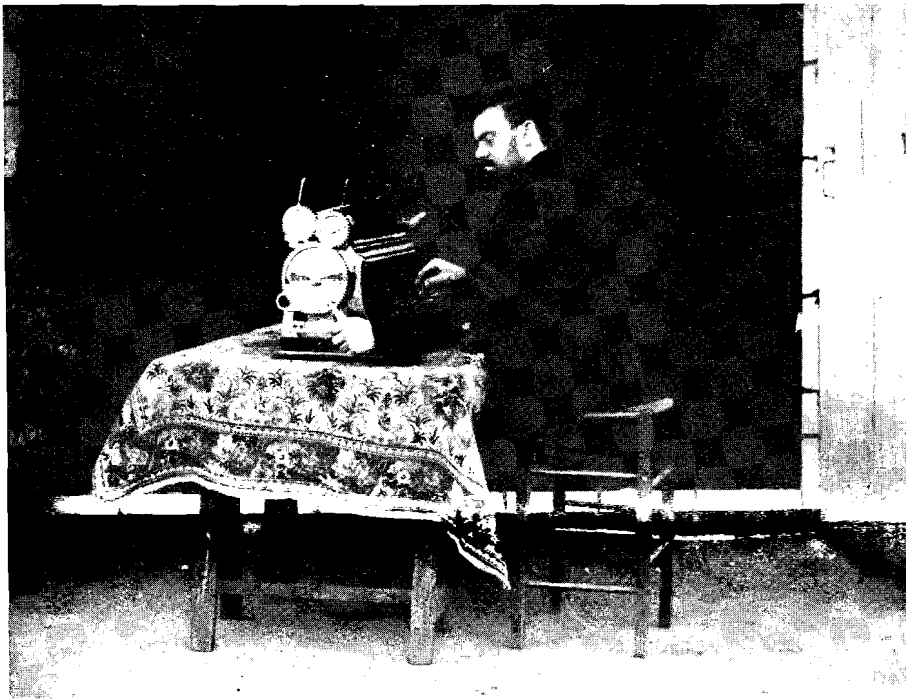


Fig. 3. — Léon Bollée.
A 77 ans, manipulant une machine à calculer.

plifié, que des essais suivis ont montré que la machine Bollée automatique peut effectuer à l'heure, en marche normale, une série de 100 divisions, 120 racines carrées et 250 multiplications de l'étendue de $10^9 \times 10^{10} = 10^{19}$, division de $10^{19} : 10^9 = 10^{10}$, racines de $\sqrt{10^{22}} = 10^6$. Elle peut calculer 4000 termes d'une progression arithmétique dont la raison ne dépasse pas 10 milliards et à peu près autant d'une table de carrés des nombres jusqu'à 100 quintillions. »

Les principes de Bollée ont été appliqués par Steiger dans la machine dite Millionnaire que l'on pouvait voir fonctionner à la dernière exposition d'aéronautique, au stand de MM. Roux et Deléanont. Il est certainement très regrettable — pour la machine à calculer tout au moins! — que Léon Bollée ait abandonné un domaine dans lequel il avait fait de si brillants et extraordinaires débuts. Il est vrai que c'est l'automobile qui a bénéficié de

capable d'opérer sur des différences du vingt-septième ordre ». M. d'Ocagne a dit avec raison à propos de cette machine : « Il n'est pas d'application où l'approximation exigée atteigne des différences du vingt-septième ordre; on est donc en droit de dire que pratiquement cette machine donnerait, pour la construction des tables, une précision indéfinie. »

Quoi qu'il en soit, et bien que ce soit particulièrement hors de chez nous que les progrès de détails aient été apportés dans cette industrie savante, il n'en demeure pas moins que la France peut revendiquer avec ceux de Pascal, de Thomas de Colmar, de Maurel et Jayet et de Léon Bollée, quatre des plus beaux noms dont l'histoire de la machine à calculer s'enorgueillisse. Nous trouvons ici une preuve de plus que pour l'esprit d'invention et d'ingéniosité, la France ne le cède à personne.

Cette agréable constatation a un revers.

Au point de vue de la construction proprement dite, la France est restée très en retard sur l'étranger. En Allemagne, en Suisse, aux États-Unis, des usines importantes se sont attachées à produire des machines qui rentrent, au fond, dans les divers types ici mentionnés, mais auxquelles on a apporté de nombreux perfectionnements, des améliorations de détail. Les États-Unis se sont consacrés spécialement aux appareils à additionner tels le Compto-

seulement, met en relief l'importance de la demande en fait d'appareils à calcul. Il serait à désirer que nos constructeurs français donnent une impulsion un peu plus vive à la construction des machines à calculer proprement dites, nous voulons dire, à celles établies en vue des quatre règles et de la racine carrée. Actuellement, et depuis longtemps, la demande est beaucoup plus forte que la production. En ne satisfaisant pas cette demande, nos

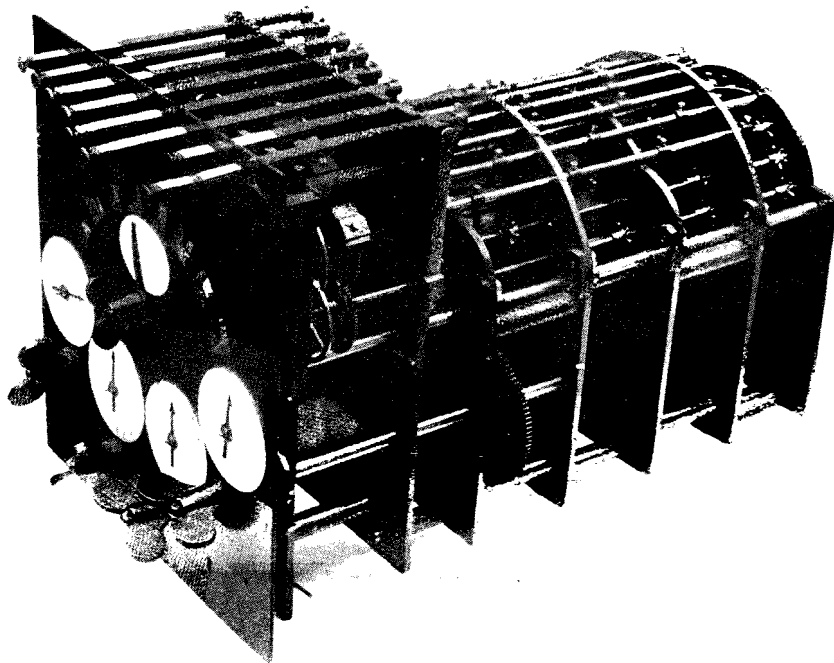


Fig. 4. — La machine Maurel.

meter de Felt et Tarrant, l'additionneur de Burroughs, et surtout la caisse enregistreuse des frères Patterson laquelle est destinée à donner surtout le contrôle des opérations du comptant dans les magasins.

M. d'Ocagne nous apprend, dans le *Calcul simplifié*, que, il y a dix ans, les frères Patterson fabriquaient par an soixante mille caisses de ce type. Ce chiffre colossal, atteint en vingt ans de pratique

fabricants ouvrent de leur propre main la porte à la fabrication étrangère.

Et en même temps, ils négligent un profit légitime, ce qui est un comble pour un constructeur.

Souhaitons que le centenaire de Thomas les rende moins incrédules au succès!

LÉOPOLD REVERCHON.



LE DANGER DES ONDES HERTZIENNES

Les ondes hertziennes, qui de plus en plus nombreuses sillonnent l'espace, sont-elles sans danger? Ne peuvent-elles produire des étincelles qui, prenant naissance en des points insoupçonnés, provoquent des incendies ou des explosions? Dès 1914, ici même (voy. n° 2124 du 7 février 1914) M. Duroquier jetait un cri d'alarme et exposait quelques expériences et observations troublantes. Nous devons à la vérité de dire que ses avertissements furent assez mal accueillis dans les milieux techniques et ne furent guère pris au sérieux.

Depuis lors, deux témoignages nouveaux et importants se sont produits en faveur de la thèse de M. Duroquier: l'un est de M. Georges A. Le Roy qui a fait l'an

dernier une intéressante communication à l'Académie des Sciences, l'autre est de Nikola Tesla, l'un des pères de la télégraphie sans fil et l'un des plus grands inventeurs de notre temps, qui n'hésite pas à attribuer aux ondes hertziennes l'incendie récent et inexplicable d'un dirigeable américain, survenu au cours d'un vol à Chicago.

M. Le Roy a étudié au laboratoire l'action incendiaire des ondes hertziennes, et il a construit, pour effectuer ses investigations, un appareil qu'il dénomme *résonateur inflammateur*. C'est un résonateur de Hertz A, dont les extrémités B_1, B_2 , s'engagent dans un ballon en verre à 4 tubulures; ces extrémités sont petites et vissent dans