

NATURE 1904



REVUE DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE

JOURNAL HEBDOMADAIRE ILLUSTRÉ

DIRECTEUR

HENRI DE PARVILLE



TRENTE-DEUXIÈME ANNÉE

1904

DEUXIÈME SEMESTRE

PARIS

MASSON ET C^{IE}, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 120

la réduction de la section d'aspiration et ne permet que de très faibles débits. Aussi, pour pouvoir élever de grandes quantités d'eau, on adjoint à la pompe principale une pompe auxiliaire montée sur l'arbre secondaire de la turbine et tournant à une vitesse beaucoup moindre. Cette pompe auxiliaire peut avoir des dimensions convenables pour aspirer la quantité d'eau voulue et la fournir sous faible pression à la pompe à grande vitesse. Elle peut d'ailleurs alimenter subsidiairement un condenseur à jet qui exige de l'eau sous pression d'une colonne d'eau de 5 à 6 mètres.

Avec des formes et dimensions appropriées et avec les très grandes vitesses qu'on réalise avec les turbines de Laval, on peut obtenir, pour une seule roue de pompe, des hauteurs d'élévation de 500 mètres et au-dessus. En fait d'applications, nous pouvons citer entre autres : les pompes pour l'élévation des eaux, les pompes d'incendie, les pompes d'alimentation des chaudières, les pompes d'épuisement.

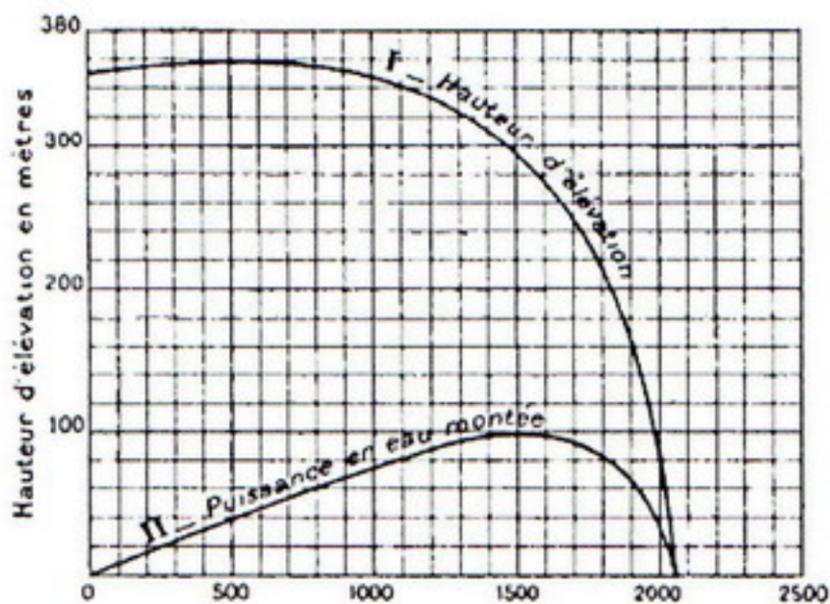


Fig. 2. — Débit en litres par minute.

Une des premières applications, comme pompe d'alimentation de chaudières, date d'un peu plus de deux ans et a été faite dans une usine de produits chimiques à Krokum, en Suède.

L'alimentation se fait avec de l'eau à 50° sous pression de 11 à 12 kg par cm² à l'aide d'une pompe mue par un électromoteur de 25 chevaux.

La première application en France de ces appareils, comme pompe d'épuisement, a été faite aux mines de Lens. La turbine-pompe pouvant élever 100 mètres cubes à l'heure à 200 mètres se compose d'une turbine de 150 chevaux effectifs actionnant directement une pompe centrifuge à haute pression et, à l'aide d'un réducteur de vitesse, une pompe centrifuge à basse pression.

La première, c'est-à-dire la pompe à haute pression, tourne à 15 000 tours, la seconde à 650 par minute.

La pompe à basse pression aspire les eaux de la mine à 5 mètres environ et les refoule avec une pression de 10 mètres environ à la pompe à haute pression laquelle les élève d'un seul jet à la surface.

L'installation étant faite au fond de la mine, il y avait lieu de se préoccuper d'une part de l'humidité

de la vapeur, d'autre part des eaux chaudes de condensation pour ne pas les faire retourner au puisard. L'emploi judicieux du calorifuge et des séparateurs assure une siccité suffisante de vapeur malgré la grande longueur de la tuyauterie.

Quant aux eaux chaudes provenant du condenseur, des dispositions ont été prises, de façon qu'elles soient aspirées aussitôt après la sortie du condenseur par la pompe principale et évacuées au dehors sans se mélanger aux eaux de la mine.

Le condenseur a sa pompe d'alimentation indépendante qui lui fournit l'eau de la mine à température presque constante, ce qui assure un vide très égal. Cette pompe est montée sur le même arbre que la pompe à basse pression. Comme appareils accessoires ou de sûreté, il n'y a qu'un clapet de retenue sur la colonne de refoulement et une soupape de sûreté installée sur la pompe à basse pression et s'ouvrant à une pression déterminée au cas où le clapet de retenue manquerait et que toute la colonne d'eau viendrait peser sur le corps de la pompe à basse pression qui n'est pas faite pour la supporter. La figure représente cette turbine-pompe avec son condenseur et sa pompe d'alimentation propre.

La courbe indique les débits de cette pompe en fonction des hauteurs d'élévation (fig. 2).

Si le rendement mécanique des pompes centrifuges est un peu inférieur à celui des pompes à piston, il lui est tout à fait comparable quand on envisage des groupes élévatoires complets, moteurs et pompe. Alors qu'une pompe centrifuge peut être directement attelée à une turbine motrice qui épouse sa vitesse, une pompe à piston exige des organes intermédiaires qui entraînent un abaissement de rendement. Les groupes élévatoires à pompe centrifuge présentent, de plus, certains avantages qui peuvent les rendre préférables aux pompes à piston. Ils sont moins encombrants et exigent des frais d'installation beaucoup moins élevés; ils demandent moins de soins et moins d'entretien; ils fonctionnent sans choc, ce qui évite les réservoirs d'air, et leur couple au démarrage est faible, ce qui peut avoir son importance. K. SOSNOWSKI.



MACHINES A CALCULER¹

I. — Nous connaissons tous des personnes qui, ayant à faire une addition, soucieuses avant tout de ménager leur cerveau, n'hésitent pas à compter sur leurs doigts. Si primitif qu'il soit, ce procédé n'est point tant à dédaigner; un des plus savants arithméticiens de notre temps, Edouard Lucas, le prisait fort, et, par divers moyens, s'était attaché à le développer. Or, c'est d'abord là ce que, pour nous, ont été chargées de faire les machines à additionner. La circonstance qui les a fait naître mérite d'être rappelée. Il y avait, dans la première moitié du

¹ Résumé d'une conférence faite le 27 mars 1904 au Conservatoire des Arts et Métiers.

xvii^e siècle, un surintendant de la Haute Normandie qui se plaignait souvent devant son fils de la fatigue et de l'ennui que lui causait la vérification de ses comptes. Par une intuition de génie le jeune homme se dit qu'il pourrait bien confier à un mécanisme le soin de faire cette vérification, et, en 1642, alors qu'il n'avait pas encore accompli sa dix-neuvième année, il faisait hommage au chancelier Pierre Séguier du premier exemplaire de sa machine. Sorti de l'atelier d'un modeste serrurier, l'un des modèles primitifs (fig. 1) est visible au Conservatoire des Arts et Métiers; il porte la signature du jeune et génial inventeur: Blaise Pascal.

La machine de Pascal a la forme d'un coffret dont le dessus est percé de lucarnes où apparaissent les chiffres du résultat. Le long de cette rangée de lucarnes sont disposées des roues au moyen desquelles on inscrit les chiffres des divers nombres à faire entrer dans le total. Une disposition spéciale permet à la machine d'effectuer aussi les soustractions.

La conception primitive de Pascal fut modifiée successivement par divers inventeurs et notamment par Sir Samuel Morland (1675), le vénitien Poleni (1709), Lépine (1725), Leupold (1727), Hillerin de Boistissandeu (1750), Gersten (1755).

Perrault (1700) et Percire (1750) proposèrent des additionneurs d'un type différent, le premier à réglottes glissant les unes contre les autres, le second à roues enfilées sur un même axe.

En 1841, le Dr Roth améliorait très sensiblement le mécanisme des machines dérivées du type primitif de Pascal, dont la lignée se poursuit jusqu'à nos jours.

II. — Inscrire les nombres chiffre par chiffre par des fractions convenables de tours de roue, ce n'est évidemment pas bien long; mais n'avoir, pour chaque chiffre, qu'à presser sur une touche, c'est encore plus expéditif. La machine fonctionne alors comme un piano dont les gammes seraient disposées en colonnes, les unes à côté des autres, au lieu d'être placées les unes à la suite des autres. L'idée d'une telle disposition se rencontrait déjà dans une machine de V. Schilt, qui figurait à l'Exposition de 1851, à Londres. Mais elle n'a pris une forme vraiment pratique que dans les machines américaines modernes de Felt et Tarrant, ou de Burroughs (fig. 2), qui, au fur et à mesure de l'inscription, impriment les nombres et fournissent également, au bas de la colonne, le total tout imprimé.

En vue des besoins de la comptabilité commerciale, le principe des additionneurs à touches a été combiné avec des appareils de contrôle d'une grande ingéniosité pour donner naissance à ces *caisses enregistreuse*s qui commencent à se montrer à Paris dans nombre de magasins, après avoir envahi les États-Unis, où elles sont fabriquées par l'usine des frères Patterson, à Dayton (Ohio). De 1885 à 1905, le chiffre de la vente annuelle de ces machines a passé de 50 exemplaires à 60 000, et celui du personnel employé à leur construction de 2 ouvriers à 4 000. Particularité bien remarquable: dans cette formidable

usine, réputée en Amérique pour son organisation ouvrière et où le principe de la division du travail est appliqué dans sa plus entière rigueur, à côté des ateliers de diverses spécialités, existe un véritable *atelier d'inventeurs* composé de six chefs inventeurs, assistés chacun de dix aides, et qui n'ont d'autre rôle que de perfectionner sans cesse les modèles déjà existants de la machine, ou même, le cas échéant, d'en créer de nouveaux. Comme cette organisation industrielle du travail de l'inventeur nous mène loin du jeune géomètre-philosophe qui, avec l'aide d'un simple serrurier, créait le premier type de la machine à additionner!

III. — Pour faire une multiplication, on peut se borner à des additions répétées. Si, sur un additionneur comme ceux que nous venons de voir, on répète un nombre 5 fois à partir de la colonne des unités et 2 fois à partir de la colonne des dizaines, on obtient comme total le produit du nombre par 25. De même, la division peut se réduire à des soustractions répétées. Pour qu'un tel procédé devint pratique, il fallait arriver à rendre très rapides ces répétitions d'additions ou de soustractions; il fallait, une fois un nombre inscrit sur la machine, n'avoir, pour le faire passer dans le total (ou l'en retirer), qu'à donner un simple tour de manivelle. Cette idée est éclosée, elle aussi, dans un des plus grands cerveaux du xvii^e siècle, celui de Leibniz.

C'est en 1671 que l'illustre inventeur du calcul différentiel conçut le projet de sa machine, qu'il ne réalisa qu'en 1694. Mais l'habileté des constructeurs auxquels il s'adressa ne répondit pas à l'ingéniosité de sa conception, et c'est en vain qu'il dépensa sa peine et son argent (une centaine de mille francs, dit-on); sa machine, encore existante à la Bibliothèque Royale de Hanovre, et très remarquable par ses détails mécaniques, n'a jamais pu fonctionner de façon satisfaisante et est restée à l'état de simple curiosité scientifique.

L'idée primitive de Leibniz fut successivement améliorée par d'autres inventeurs qui conservèrent l'organe essentiel de sa machine: le tambour à neuf dents d'inégale longueur. Il convient de citer le pasteur wurtembergeois M. Hahn (1774), Lord Mahon, Comte de Stanhope (1775), le capitaine du Génie hessois J. H. Muller (1784), l'horloger polonais A. Stern (1814).

Mais 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 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 tous les grands établissements financiers, il y a fourni une carrière qui a dépassé aujourd'hui les trois quarts de siècle, attestant ses hautes qualités pratiques.

L'Arithmomètre Thomas (fig. 3) se compose essentiellement d'une platine fixe sur laquelle s'inscrit le

multiplicande (ou le diviseur) au moyen de boutons poussés dans des rainures, et d'une platine mobile sur laquelle, par le jeu de la manivelle, s'inscrivent le produit (ou le dividende) et le multiplicateur (ou le quotient). Pour multiplier, par exemple, par 25, le nombre inscrit sur la platine fixe, on donne 5 tours de manivelle, on fait avancer la platine mobile d'un cran, et on donne encore 2 tours de manivelle ; le

produit est alors inscrit dans les lucarnes *ad hoc*.

Cela prend moins de temps qu'il n'en faut pour l'écrire. Il suffit de ramener en arrière un petit levier disposé à cet effet pour que — la manivelle continuant d'ailleurs à tourner toujours dans le même sens — la machine fonctionne pour la soustraction et la division. En partant de l'idée de principe de Thomas, un inventeur

du nom de Maurel, secondé par le mécanicien Jayet, a construit une machine, visible au Conservatoire des Arts et Métiers, dont la rapidité est vraiment prodigieuse. Il suffit, sur cette machine, d'inscrire

le multiplicande (au moyen de languettes plus ou moins tirées) et le multiplicateur (au moyen d'aiguilles mobiles sur des cadrans chiffrés) pour que, aux lucarnes, le produit apparaisse tout formé. Ce résultat est théoriquement des plus remarquables ; mais il ne s'obtient qu'au moyen d'un mécanisme d'une extrême délicatesse et qui,

malheureusement, — l'expérience l'a prouvé — est incapable de résister à un fonctionnement quelque peu prolongé.

Une nouvelle machine partage depuis quelques années, avec l'Arithmomètre Thomas, la faveur du public. Conçue par un inventeur russe du nom d'Odhuier, elle repose sur l'emploi de roues à nombre variable de dents, dont on peut d'ailleurs signaler l'idée dès 1709 dans la machine de Poleni citée plus haut et la réalisation, en 1841, dans

la machine circulaire du Dr Roth¹. Cette machine Odhuier, dont le fonctionnement est analogue à celui de l'Arithmomètre Thomas, a été grandement perfectionnée dans ses détails mécaniques par le constructeur français Château qui en a établi le type aujourd'hui connu sous le nom de *Dactyle* (fig. 4).

D'autres machines, s'éloignant plus ou moins des types précédents, ont été proposées par Durschanek

(1885), Edmondson (1885), Büttner (1888), Esser (1892), Küttner (1894). Des dispositions plus spéciales se rencontrent dans celles de Grant (1871), Dietzschold (1877), Tchebichef (1882), Selling (1886).

L'illustre mathématicien russe Tchebichef a fait construire un seul exemplaire de sa machine, dont il a fait don

à notre Conservatoire des Arts et Métiers. Lorsque, avec cette machine, on veut faire une multiplication, le multiplicande et le multiplicateur étant inscrits au moyen de boutons *ad hoc*, on tourne la manivelle jusqu'à ce que la machine refuse d'aller plus

loin. A ce moment, tous les boutons du multiplicateur sont revenus à zéro et le produit se lit dans les lucarnes disposées pour le recevoir.

IV. — Toutes les machines précédentes multiplient ou divisent, par répétition de l'addition ou de la soustraction. Si, la plume à la main, nous ne procédons pas ainsi, c'est que nous avons

appris la table de Pythagore. Était-il possible de faire appliquer cette table par une machine ? La réponse affirmative à cette question ne nous a été donnée qu'à l'Exposition Universelle de 1889, par un jeune français de dix-huit ans (l'âge de Pascal quand il conçut sa machine).

C'est, lui aussi, pour soulager son père dans de laborieux calculs, que ce précoce inventeur entreprit sa recherche. Ces calculs s'appliquaient à la fonte

¹ Existante au Conservatoire des Arts et Métiers.

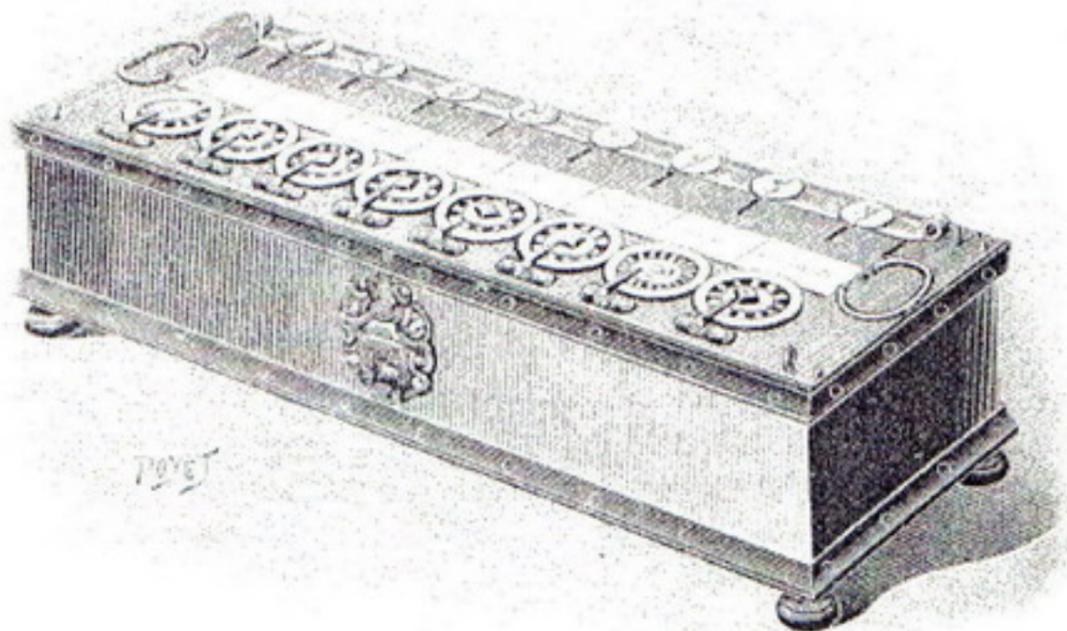


Fig. 1. — Machine de Pascal.

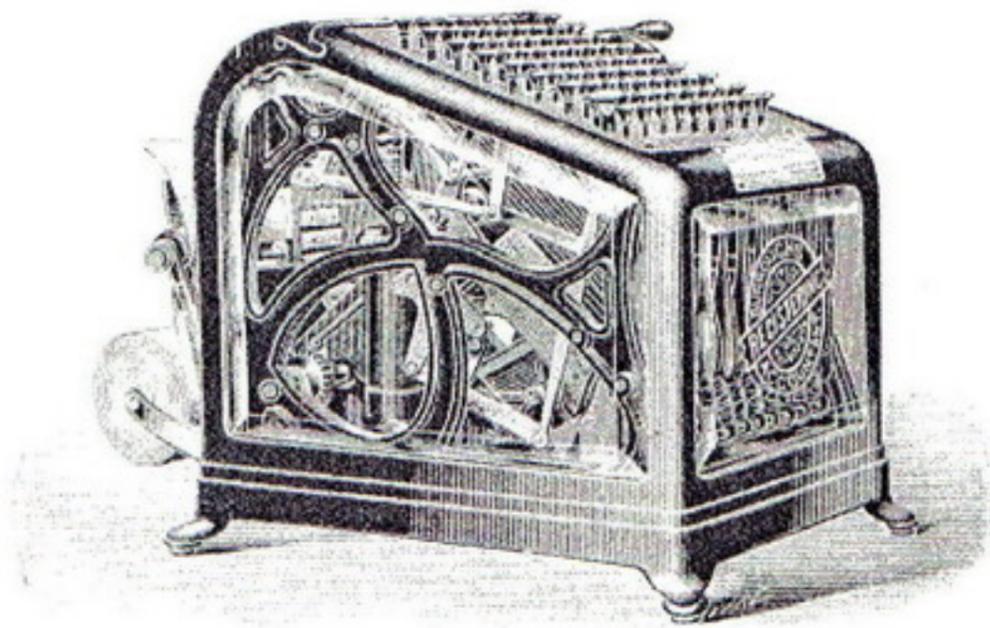


Fig. 2. — Machine de Burroughs.

des cloches dont (en vue d'obtenir un certain son fondamental accompagné d'harmoniques voulus) le gabarit doit être déterminé avec une rigueur absolument mathématique. La solution mécanique, d'une ingéniosité parfaite, trouvée par notre jeune homme, aurait suffi à donner la célébrité à son nom

aujourd'hui bien connu de tout le public en raison des remarquables inventions auxquelles il s'est attaché dans le domaine de l'automobilisme : Léon Bollée.

Non seulement, l'idée de principe de la machine Bollée (fig. 5) est des plus remarquables, mais elle a été réalisée de façon à satisfaire à toutes les exigences

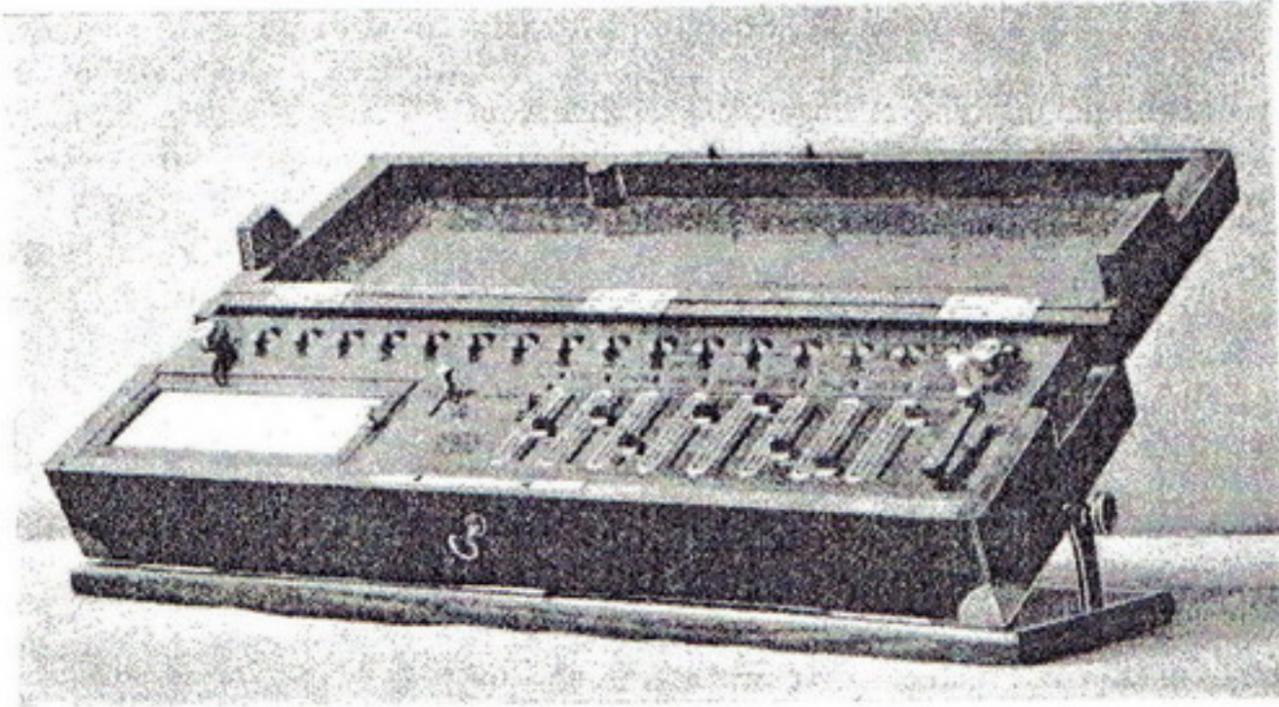


Fig. 5. — Arithmomètre Thomas.

de la pratique. Ici, le multiplicande s'insère comme dans les précédents arithmomètres, au moyen de boutons mobiles dans des rainures. Quant au multiplicateur, on en marque successivement les chiffres

au moyen d'un manipulateur mobile sur un cadran analogue à celui d'un appareil télégraphique; un seul tour de manivelle suffit alors pour chacun de ces chiffres. L'idée théorique de M. Bollée a reçu

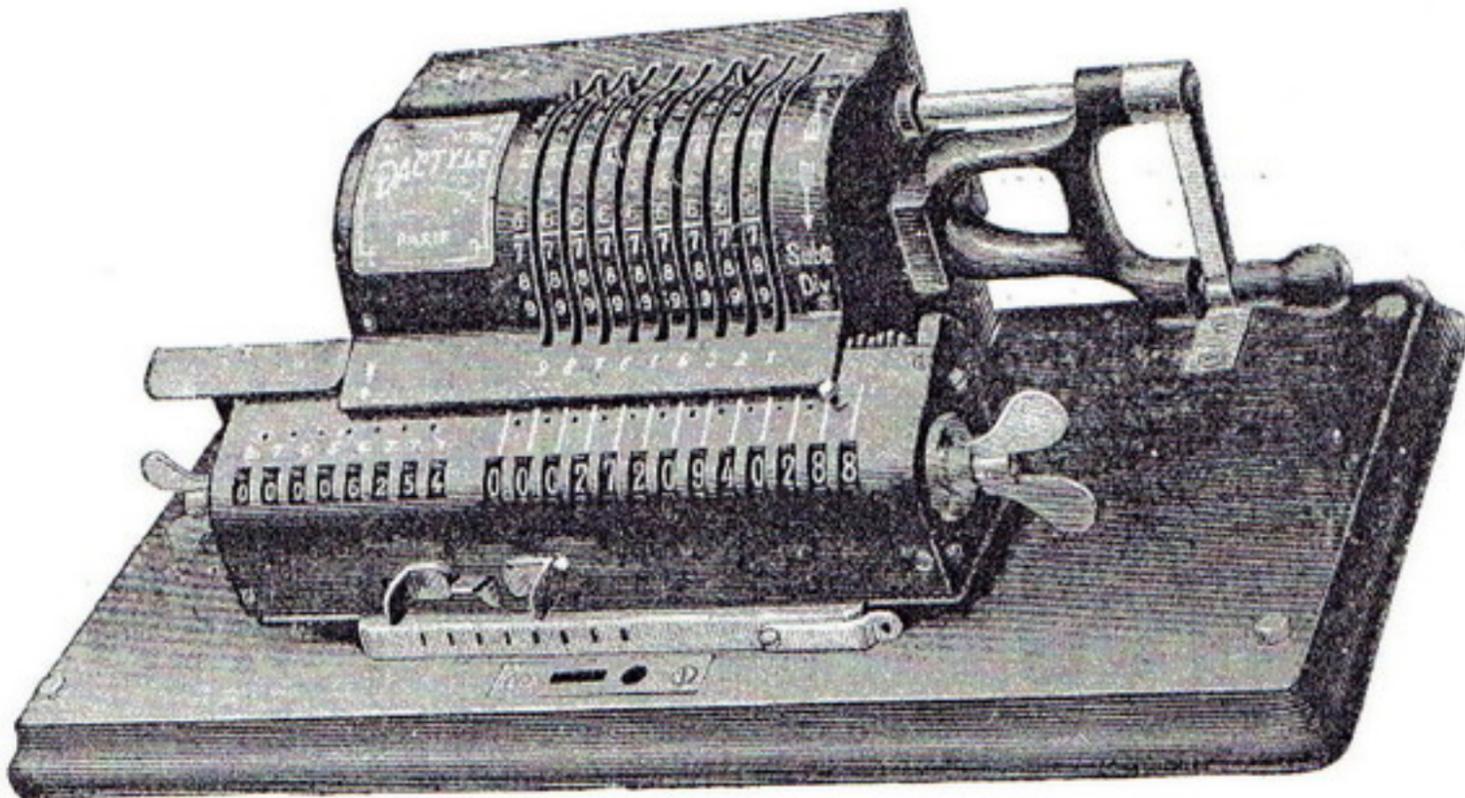


Fig. 4. — Dactyle (machine Odhner).

depuis lors une réalisation différente dans la machine de M. Steiger, dite la *millionnaire* (1892) et dans la seconde du professeur Selling (1894) qui fonctionne par l'électricité.

V. — Les machines précédentes sont aptes à effectuer les quatre opérations fondamentales de l'arithmétique (voire même à extraire des racines carrées ou cubiques). Or, lorsqu'il s'agit de calculer des tables — d'intérêts ou d'annuités, par exemple

— on procède par une méthode spéciale, dite des différences¹, qui exige des sommations en quelque sorte superposées. Construire des machines capables d'effectuer automatiquement de telles opérations

¹ Cette méthode repose d'une part sur la représentation des fonctions, dans certains intervalles, par des polynômes, de l'autre sur la constance de la différence d'ordre n d'un polynôme du degré n lorsqu'on fait croître la variable par échelons égaux.

était en réalité d'une haute importance pratique.

L'idée en avait été émise dès 1786 par J. H. Müller, cité plus haut, et reprise en 1812 par Ch. Babbage qui fut, en 1825, mis à même par le gouvernement anglais de la réaliser et finit, en 1855, par livrer la première machine de ce genre fonctionnant régulièrement. Nous allons revenir à Babbage dans un instant. Ajoutons d'abord que deux suédois, Scheutz père et fils, aiguillonnés par son exemple, entreprirent de construire une machine analogue, mais présentant des dispositions mécaniques toutes nouvelles et d'un fonctionnement bien plus étendu. Leurs efforts, encouragés par le roi de Suède — comme ceux de Babbage l'avaient été par la reine d'Angleterre — furent couronnés d'un plein succès. Remarquée à l'Exposition universelle de 1855, leur machine est devenue, grâce à la libéralité d'un riche Américain, la propriété de l'observatoire Dudley, d'Albany. Cette curieuse machine ne se contente d'ailleurs pas de calculer, elle stéréotype, c'est-à-dire qu'elle fournit chaque résultat imprimé en

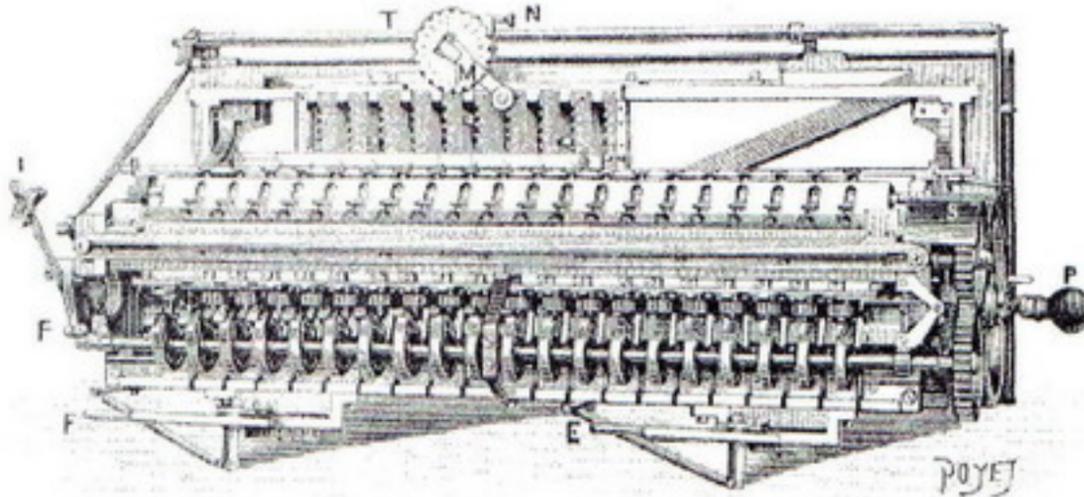


FIG. 5. — Machine Babbage (vue en plan).

creux dans une lame de plomb. On a pu ainsi l'utiliser à calculer et à composer des tables de logarithmes et des tables d'annuités !

En 1865, un autre Suédois, Wiberg, concevait et réalisait à son tour une machine capable de rendre les mêmes services que celle des Scheutz, sous des dimensions sensiblement moindres et à l'aide d'un mécanisme beaucoup plus simple. Elle a, elle aussi, servi à calculer des tables mathématiques et financières. Une machine, analogue comme disposition générale à celle de Wiberg, mais différente dans ses détails mécaniques, a été proposée en 1871 par l'Américain G. B. Grant.

VI. — Si prodigieuses que semblent ces machines, elles ne doivent pas marquer le terme de nos étonnements. Babbage, dont le nom vient déjà d'être cité, eut l'audace de concevoir une machine propre à confondre les imaginations même les plus riches, une machine capable d'effectuer n'importe quelle suite d'opérations arithmétiques sur n'importe quels nombres et d'en fournir les résultats tout imprimés avec l'indication, au moyen des signes de l'algèbre, de la suite des opérations effectuées !

Appliqué dès 1854 à l'élaboration de ce plan gigan-

tesque, Babbage en avait confié, en 1842, les grandes lignes à un capitaine du Génie sarde qui devait acquérir par la suite une triple célébrité comme militaire, comme savant et comme diplomate : Menabrea. Avec l'autorisation de l'inventeur, Menabrea donna en français une esquisse de la description de cette surprenante machine. Traduite en anglais, cette description fut accrue, par le traducteur anonyme, de notes mathématiques des plus remarquables dont Menabrea se montra fort intrigué. Il pria Babbage de lui révéler le nom du savant qui avait enrichi son travail de ces précieux commentaires. Sa surprise n'eut pas de borne lorsque ce nom lui fut livré : c'était celui de Lady Ada Lovelace, la fille unique de Lord Byron !

La machine projetée par Babbage comprend trois parties principales : un « magasin » dans lequel les nombres à soumettre au calcul sont inscrits sur des colonnes formées par des empilements de rondelles métalliques chiffrées sur leur pourtour ; un « moulin » où ces nombres sont transportés mécaniquement

sur d'autres colonnes entre lesquelles s'effectuent les opérations voulues ; un « ordonnateur » commandant le jeu de la machine en vue de ces opérations, variable, par conséquent, avec elles, réalisé sous forme de plaques ajourées du genre de celles qui, dans le métier Jacquard, règlent l'entrelacement des fils en vue d'obtenir un dessin donné.

Grâce à la libéralité de la reine Victoria, Babbage put faire construire les pièces, se comptant

par milliers, qui devaient entrer dans la composition de sa machine, mais la mort le surprit alors qu'il en avait à peine entamé le montage, et ces pièces, aujourd'hui éparses sous une vitrine du South Kensington Museum de Londres, attendent encore que quelque mécanicien, d'une sagacité peu commune, s'aidant de la description laissée par l'auteur et publiée par son fils, général dans l'armée anglaise, réalise définitivement la pensée de Babbage !

VII. — Toutes les machines passées jusqu'ici en revue effectuent soit les opérations fondamentales de l'arithmétique prises isolément, soit certaines combinaisons de ces opérations. Mais on rencontre, dans les applications des mathématiques, d'autres opérations que celles-là : telle la résolution des équations.

Va-t-on pouvoir faire franchir à des machines ce nouvel échelon ? La réponse à cette question a été donnée en 1894 par un savant ingénieur espagnol, M. L. Torres, et cette réponse est : oui¹.

¹ Il s'agit ici de machines comportant des mécanismes à liaisons purement géométriques. Il existait déjà des machines reposant sur la recherche de certains équilibres statiques [Bérard (1810), Lalanne (1840), Grant (1897)], hydrostatiques [Demagnet (1898), Meslin (1900)], électriques [F. Lucas 1888], ou

M. Torres a pu, en effet, en imaginant des organes mécaniques nouveaux, d'une grande ingéniosité, faire construire une machine présentée à l'Académie des Sciences de Paris le 29 juillet 1895, et qui résout des équations! Bien plus, dans un Mémoire approuvé le 2 avril 1900 par la même Académie et imprimé sur son ordre, il a démontré qu'il n'est pas de relation entre des nombres, si compliquée que soit son expression, qui ne puisse se résoudre mécaniquement! En face d'une telle conclusion, gardons-nous des généralisations trop hâtives, sources d'inductions mal fondées. Si des machines peuvent, théoriquement du moins, assurer la besogne de n'importe quel calculateur, elles ne sauraient être substituées à aucun mathématicien. Elles peuvent bien résoudre en nombres une formule quelconque; elles ne serviront jamais à en établir de nouvelles. Dans la pensée humaine, même appliquée à un objet qui se traite par les nombres, il y a quelque chose qui ne peut se réduire au pur mécanisme. Est-il trop osé d'avancer qu'une telle assertion n'aurait pas été désapprouvée par les deux glorieux initiateurs de la branche spéciale de mécanique appliquée sur laquelle nous venons de jeter un rapide coup d'œil: Pascal et Leibniz?

MAURICE D'OCAGNE.

LA PRODUCTION DES CHAMPIGNONS

AU JAPON

Plusieurs espèces de champignons jouent un rôle important dans l'alimentation des Japonais, comme du reste dans la cuisine chinoise. Deux espèces surtout sont consommées au Japon en quantité considérable soit à l'état frais, soit à l'état de dessiccation, soit même aujourd'hui sous forme de conserves en boîte en fer-blanc.

De ces deux espèces, l'une est une *armillaria* (champignon des pins) qui se récolte à l'automne dans les bois de pins et qui envahit alors tous les étalages des boutiques de fruitiers, mais qui ne fait l'objet d'aucune production artificielle. L'autre espèce de grande consommation est désignée sous le nom de « *shütaké* » (champignon de chênes à feuilles persistantes). C'est sur la culture de ce champignon que les Japonais se sont particulièrement appliqués. Charnu quand il a atteint son développement complet, chapeau mince, pied épais et résistant. Le dessus du chapeau présente une teinte violacée, noire ou simplement noirâtre. Le pied est blanchâtre généralement velouté, quelquefois absolument lisse; les lames sont blanches et indépendantes du pied; les spores sont incolores et transparentes. Les gros spécimens atteignent 10 centimètres de diamètre, le pied de 3 à 4 centimètres; le diamètre du pied est de 1 à 4 centimètres et demi. C'est ce champignon qui fait l'objet de la plus grande consommation au Japon. Il pousse sur les vieux chênes, les châtaigniers, le magnolia. On le trouve dans les provinces de Kii, Isé, Mikava, Totomi, Tsuruga, Kai, Tzu, Uzen et dans le Hokkaido (île de Yéso). Les plus estimés sont ceux de Kii et de la région de Kumano. Il en vient très peu à l'état spontané: ceux qu'on trouve sur les marchés sont des produits cultivés. W. D.

sur des liaisons faisant intervenir le frottement [Stamm (1865), Marcel Deprez (1871)].

SUR L'ALPAGE

LA RACE TARINE

On sait ce que les habitants des Alpes appellent « l'alpage »: ce sont ces prairies estivales qui commencent à l'altitude de 1500 mètres et qui s'étendent jusqu'aux neiges éternelles. L'herbe qui pousse dans ces cantons élevés est très parfumée, d'une richesse très grande en matières azotées, sa valeur nutritive est considérable. Quand elle est fauchée et séchée, on la mélange pour la ration journalière avec du foin de moindre qualité. Mais en raison des difficultés de transport on a pris le parti de faire brouter sur place cette herbe délicieuse. Il ne faut jamais enlever à la terre, d'une façon complète, le produit qu'elle nous donne, sinon on court le risque de la rendre stérile.

Cette pratique s'est généralisée en Savoie depuis qu'on a créé ou, si l'on aime mieux, perfectionné une race bovine, la race tarine. C'est à Bourg-Saint-Maurice en Tarentaise qu'elle s'est constituée et bientôt elle est devenue une des meilleures races françaises, celle qui a vu son aire géographique s'étendre avec le plus de rapidité depuis trente ans. De sa petite province, elle a émigré dans l'Isère, la Drôme, l'Ardèche, la Vaucluse, le Var. Elle a franchi la Méditerranée. On la trouve en Corse et en Algérie. Elle est dans la période des conquêtes; on ne sait où elle s'arrêtera.

Elle a une origine connue et fort ancienne que les zootechniciens ont déterminée. Comme la race de Schwitz, ce n'est qu'une variété de cette grande race brune des Alpes qu'on rencontre de la forêt de Bohême au Piémont. Elle fut signalée et décrite, pour la première fois en 1865, par l'inspecteur général de l'agriculture Cazeaux; mais l'agronome romain Columelle en fait déjà l'éloge. Les efforts des éleveurs ont porté d'abord sur la robe qu'on a obtenue uniforme, par une sélection sévère et la création d'un *heerd-book* bien tenu. Le taureau, comme dans beaucoup de races pures, diffère légèrement par le pelage de la femelle. Il a une robe gris blaireau plus ou moins foncée, passant le plus souvent au fromenté sur les côtes. La vache est fauve ou mieux d'un froment gris tout particulier qui n'appartient à aucune autre race.

Notons encore quelques traits de son signalement officiel: taille moyenne, corps ramassé, charpente osseuse assez forte, yeux saillants et doux, nez droit et court, poitrine ample et arrondie, épaule musclée, garrot épais, reins larges, hanches écartées, mamelles bien conformées, carrées et séparées. La tarine est bonne laitière. Ce qui la rend surtout précieuse, ce sont ses facultés d'adaptation. Grâce à ses conditions d'existence, elle a acquis une rusticité sans pareille, une agilité remarquable, et la faculté de conserver ses aptitudes laitières sous les climats desséchants. C'est pourquoi elle est si en faveur dans la Provence et le Languedoc. Elle utilise très bien sa ration et son coefficient digestif semble être très élevé, elle n'est point difficile, se contente d'aliments assez grossiers.