que sais-je ?

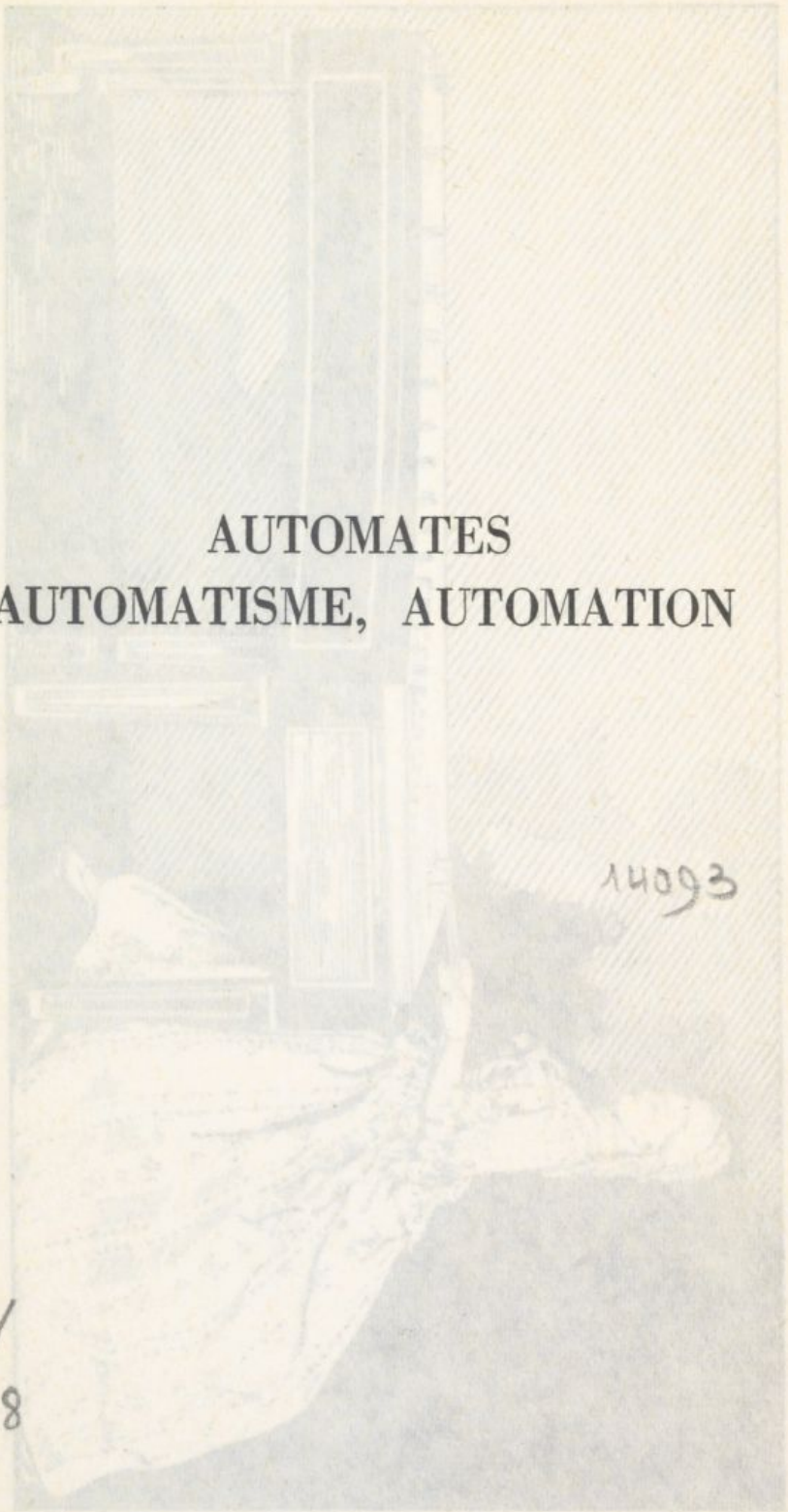
AUTOMATES AUTOMATISME AUTOMATION

PAR PIERRE DEVAUX



PRESSES UNIVERSITAIRES
DE FRANCE

NC

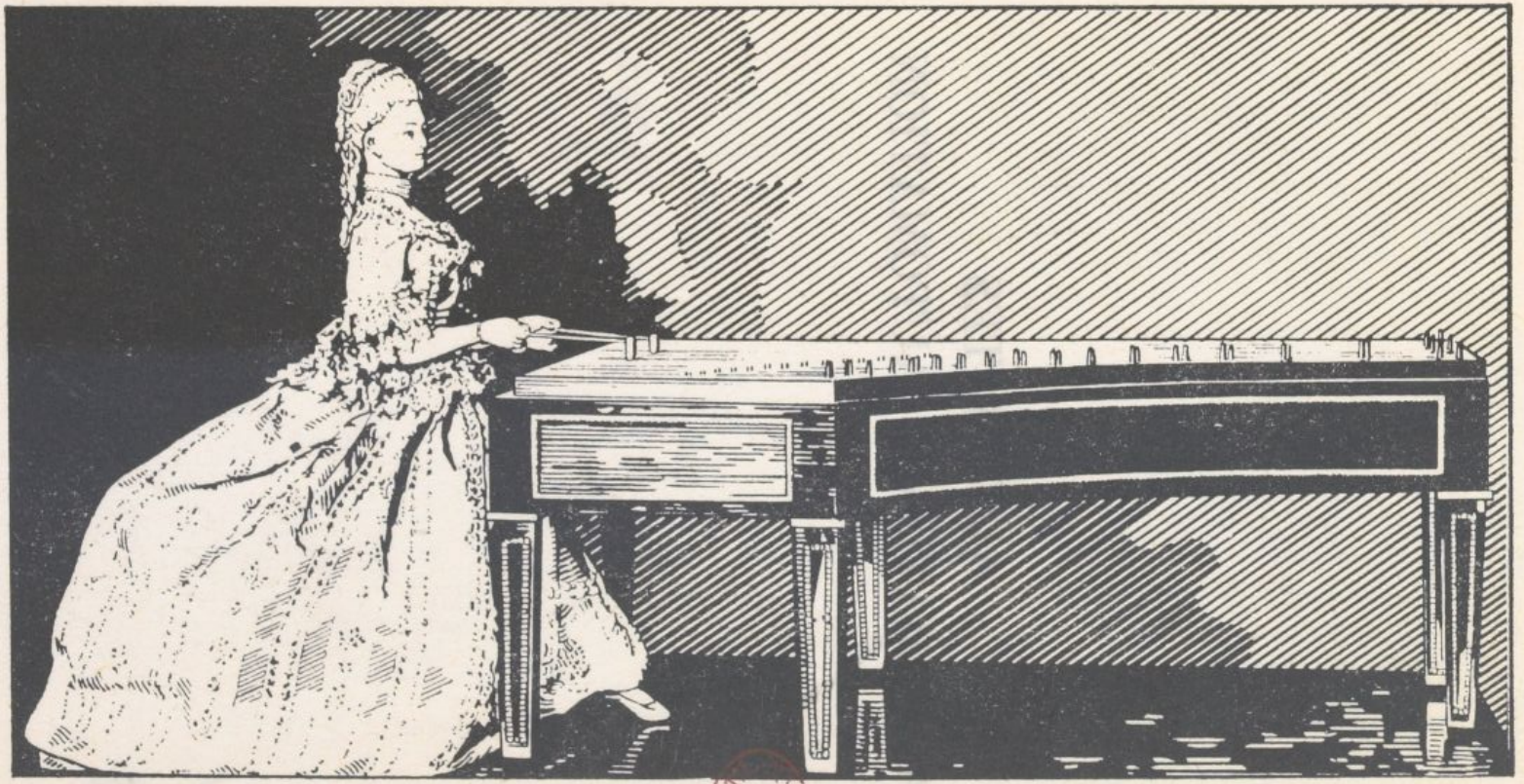


AUTOMATES
AUTOMATISME, AUTOMATION

14093

16°V
7888

DL - 26 9 1967 • 14650



Frontispice. — La *Joueuse de tympanon*

« QUE SAIS-JE ? »
LE POINT DES CONNAISSANCES ACTUELLES
N° 29

AUTOMATES AUTOMATISME AUTOMATION

par

Pierre DEVAUX

SIXIÈME ÉDITION REFONDUE



PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE
108, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS

1967

TRENTE-DEUXIÈME MILLE

DÉPOT LÉGAL

1re édition .. .. .. 3e trimestre 1941
6e — .. .. .. 3e — 1967

TOUS DROITS
de traduction, de reproduction et d'adaptation
réservés pour tous pays

© 1941, *Presses Universitaires de France*



INTRODUCTION

Dans une salle du palais de Versailles, parmi les robes à paniers et les habits de cour, l'excellent « automatiste » Rœntgen présente à Louis XVI un nouveau chef-d'œuvre. Cette *Joueuse de tympanon*, vêtue d'un corsage décolleté et d'une ample robe de soie brodée, suscite une curiosité générale ; on dit le corps de la poupée divinement modelé sous la robe, on s'émerveille de sa précision et de sa grâce hautaine. Une ariette alerte s'égrène sous la grêle des marteaux d'ivoire ; tout un siècle s'exhale de cette musique élégante et sèche ; et quand la jeune femme, sous la haute coiffure bouclée, tourne la tête pour saluer, on murmure une auguste ressemblance...

Plus sensible au cœur et plus parfaite en son mécanisme que l'*Ecrivain* ou la *Musicienne* des Jaquet-Droz, ou le *Canard* de Vaucanson et ses *Flûtistes*, la *Joueuse de tympanon* évoque fidèlement pour nous le *Premier âge de l'Automatisme.*

*
* *

Des cliquètement crépitent, des déclenchements claquent en rafales, un Morse assourdissant emplit les Centraux radio-télégraphiques de Froidevaux et de Grenelle. A 13 h 06 mn, la Bourse se branche. Dans les banques, les *tikkers* pétillent : « On signale un commencement de panique à la bourse de ... »

Des rubans de papier perforés jaillissent des Baudot multiplex, imprimés en clair, engouffrés dans les tubes pneumatiques. Tous les téléphones de l'Europe grésillent, l'automatique se bloque et se débloque sur les faisceaux hertziens des capitales. Dans les quotidiens, d'étranges machines, les linotypes télécommandées d'outre-Atlantique, abaissent et relèvent leur grand bras de triage, l'étain fuse. Maintenant, les rotatives ronflent, roulement torrentiel, éjectant les paquets de numéros en cataracte pulsatoire. Paris flambe, les Centrales thermiques, l'une après l'autre, démarrent sous la conduite de leurs robots ; le rotary tourne sur un rythme forcené, les chiffres criblent le rouleau des machines à calculer ; les régulateurs à boules pivotent comme de folles danseuses, contrôlant le tonnerre des moteurs. Dans les usines, les tours automatiques élèvent de dangereuses fleurs d'acier en spirale, bleues et mauves, tranchantes comme des rasoirs.

A La Courneuve, devant un pupitre métallique, un ouvrier fraiseur conduit sa machine, reliée par un câble électrique à une « mémoire » à bande magnétique. La mémoire enregistre les gestes de l'homme, qui usine une bielle de moteur. Tout à l'heure, la bande, repassant dans la mémoire, va commander la fraiseuse ; elle usinera, avant d'être usée, au moins 4 000 bielles. L'homme peut se retirer, on n'a plus besoin de lui.

Plus précis et plus rapides que l'homme, les *automates* mécaniques et électromécaniques, universellement, s'affairent, pilotant les rapides, découpant des carrosseries, soudant des boîtes, trempant les allumettes dans le phosphore. Celle-ci fabrique des cartouches et celle-ci les démolit, suivant les fluctuations internationales. Sur la ligne de l'Orient-

Express, une carte perforée commande les aiguillages ; à l'entrée des gares de Paris, les « robots d'itinéraires » tracent jusqu'à 600 chemins différents — et sûrs — dans l'entrecroisement des signaux et des aiguilles... A la tombée de la nuit, sur les récifs isolés, inhabités, des phares s'allument, automatiques comme des étoiles : Antioche, tirant le canon de brume, Nividic — inaccessible 360 jours par an — dont le robot télégraphie « Tout va bien ! » sur ondes courtes. Des rubis éclatent sur les tableaux du *dispatching* d'Electricité de France, à Paris ; les Centrales thermiques se calment, tandis que les disjoncteurs s'enclenchent avec un choc sourd, ouvrant les vannes des usines de la Dordogne et du Massif central.

Tel est — nous y sommes — le *Second âge de l'Automatisme.*

*
* *

Quelques hommes en blouses blanches, debout devant un pupitre électronique dont on vient de presser un bouton. Là-haut — mais y a-t-il un « haut » et un « bas » dans le cosmos ? — un satellite crache un jet d'azote, sa trajectoire s'incurve, le voilà qui circule autour de la Lune : il abandonnera un second véhicule spatial, qui déposera des hommes dans les plaines cendreuses de l'océan des Tempêtes ou le cirque de Tycho.

Ces garçons héroïques — c'est le projet Apollo — aucun télépilote ne pourrait, par radio, les conduire à bon port ; eux-mêmes seraient incapables de corriger leur trajectoire pour arriver au but. Nulle intelligence humaine ne peut débrouiller instantanément, l'enchevêtrement des attractions, des accélérations, des vitesses. Leur vie est confiée à des *cerveaux électroniques* (ordinateurs), l'un à terre,

l'autre à bord, dialoguant à travers l'espace pour exécuter le programme proposé par les hommes. Au voisinage de Mars et de Vénus, soit à 55 et 42 millions de kilomètres, distances minima, d'autres astronefs-robots circulent, obéissant — sous conditions ! — à leurs maîtres terrestres, envoyant automatiquement renseignements et photographies.

Tel est le *Troisième âge de l'Automatisme*, l'âge électronique, qui débute si rudement de toutes parts, dans l'administration, les affaires, l'industrie, que les hommes, alarmés, se demandent si les ordinateurs ne vont pas priver de leur gagne-pain ouvriers et ingénieurs. Age d'or ou esclavage ? L'automatisme, poussé à ce degré de puissance, est aussi prometteur et aussi menaçant que le panache d'Hiroshima.

*
* *

« Automates », un sourire de la mécanique.

« Automatisme », une discipline générale, permettant aux machines de remplacer les hommes.

« Automation », une universalisation de l'automatisme.

Je ne pense pas que des définitions plus rigoureuses s'imposent, pour un petit livre destiné expressément à l' « honnête homme » d'aujourd'hui.

PREMIÈRE PARTIE

LES AUTOMATES

Chapitre Premier

LES AUTOMATES DANS L'HISTOIRE

Les hommes de la Préhistoire ne semblent pas avoir connu les automates. Les *chars du soleil*, de l'âge du bronze et du premier âge du fer, portent parfois des personnages, mais ceux-ci ne sont pas articulés ; les roues seules sont mobiles.

Homère raconte dans *L'Iliade* qu'Hephaïstos — le Vulcain grec — construisit des « trépieds automoteurs » qui jouaient le rôle de serviteurs fidèles et allaient se ranger d'eux-mêmes une fois leur journée terminée ! Ce dieu fabriqua des jeunes filles également... automotrices et certains érudits soupçonnent un merveilleux automate à forme animale derrière le mythe peu décent de Pasiphaé. Aristote cite une Vénus en bois, construite par Dédale, mue par un moteur à mercure ; cet étrange secret semble s'être répandu, car l'on donna le nom de *dédaliques* à des statues fabriquées par les forgerons de Crète et de Rhodes et qui avaient une fâcheuse réputation : on était obligé de les enchaîner, durant la nuit, pour les empêcher d'aller commettre, sur la

personne des hommes et les statues de dieux, les plus regrettables attentats : la voilà bien, la première révolte des robots !

Hérodote nous donne une indication curieuse relative aux fêtes d'Osiris, qu'il identifie avec Bacchus. Les Egyptiens, dit-il, ont inventé des statuettes animées, hautes d'une coudée et représentant les forces de la nature ; les femmes les promènent dans les villages en les faisant mouvoir au moyen de cordons.

Cette tradition est confirmée par Lucien dans son traité *De Syria dea*. Callistrate cite dix statues animées, en pierre ou en métal, œuvres d'autant d'artistes différents.

Lucien confirme les dires, parfois sujets à caution d'Hérodote. Diodore de Sicile et Callixène décrivent des statues animées de dieux et de déesses :

« On voyait, dit Callixène décrivant les fastes déployés vers 280 av. J.-C. par Ptolémée Philadelphe en l'honneur d'Alexandre et de Bacchus, un char à quatre roues de huit coudées de largeur, traîné par soixante hommes, sur lequel était assise une statuette de Nysa de huit coudées, vêtue d'une tunique jaune brochée d'or et d'un manteau lacédémonien. Elle se levait, grâce à une machine, sans que personne approchât la main, versait du lait d'une bouteille d'or et se rasseyait. »

Un bel exemple de ces « dieux articulés » de l'ancienne Egypte nous est parvenu sous la forme d'une tête de chacal à mâchoire mobile, actuellement déposée au Musée du Louvre et représentant le dieu Anubis.

Les nécropoles égyptiennes nous ont livré différents modèles de *jouets articulés*, crocodiles, femmes pétrissant la pâte ou lavant le linge, etc.

Le célèbre Archytas de Tarente, qui florissait vers

l'an 408 av. J.-C., immortalisa son nom par l'invention d'une certaine colombe volante... et de la crécelle ! Aulu-Gelle, qui écrivait, il est vrai, près de six cents ans plus tard, affirme que cette colombe, construite en bois et équilibrée par un contrepoids, se mouvait « par l'air qui était enfermé et caché ».

A Rome, on montrait dans les parades des jeux du cirque le terrible *Manducus* aux grandes dents, ancêtre de notre Croquemitaine, et *Citeria*, bruyante et loquace. Claude, qui fit donner sur le lac Fucin, avant de le dessécher, un grand spectacle avec un triton d'argent soufflant dans une trompette, était sévère pour ses automatistes ; pour peu qu'un ressort eût manqué, il les condamnait à s'égorger mutuellement !

Le célèbre Héron d'Alexandrie, dont bon nombre d'ouvrages sont malheureusement perdus, avait inventé un grand nombre d'automates, la plupart mus par l'eau, la vapeur ou des poids. Il faut examiner dans Aleotti ces diverses inventions ou « théorèmes » (1) qui donnent une haute idée de l'ingéniosité de Héron : Hercule combattant, mû par des contrepoids à flotteurs, quatuor de forgerons à l'enclume actionnés par un cylindre rotatif à chevilles analogue à ceux de nos boîtes à musique, théâtre complet avec dix ou douze personnages exécutant des travaux divers, etc. On sait du reste que cet inventeur construisit diverses clepsydres, un réveille-matin constitué par une clepsydre laissant échapper une sphère tombant dans une vasque de bronze, voire une turbine à vapeur ! Malheureusement, l'Antiquité méprisait les machines, comme étant d'un usage servile ; Archimède ne voulut laisser aucun écrit concernant ses inventions, et il est

(1) Gio-Battista Aleotti d'Argenta, Ferrare, 1589.

probable que de nombreux mécanismes de Héron, d'Archimède, d'Archytas, de Philon de Byzance ne seront jamais retrouvés (1).

« Jacquemarts » et horloges à personnages

Les plus célèbres automates du Moyen Age et du début des temps modernes, sont les « jacquemarts » frappeurs de cloches et les personnages défilants, ces deux types d'automates étant associés avec des horloges. Une énumération serait fastidieuse ; un exemple suffira à nous édifier.

P. Lorain décrit ainsi la célèbre horloge dont fut dotée l'abbaye de Cluny vers 1340 :

« On voyait à la fois dans cette vaste machine un calendrier perpétuel qui marquait l'année, le mois, la semaine, l'heure et les minutes ; un calendrier ecclésiastique qui désignait les fêtes, les offices de chaque jour, les positions, oppositions et conjonctions des astres, les phases de la lune, les manœuvres du soleil *(sic)*, le Mystère de la Résurrection, la Mort, saint Hugues, saint Odilon, la Fête du Saint-Sacrement, la Passion, la Sainte Vierge. Toutes les heures étaient annoncées par un coq qui battait des ailes et chantait à deux reprises. En même temps, un ange ouvrait une porte et saluait la Sainte Vierge, le Saint-Esprit descendait sous la forme d'une colombe, le Père éternel les bénissait et toutes les figurines rentraient à l'intérieur de l'horloge au milieu d'un carillon harmonique de clochettes et des bizarres manœuvres d'animaux fantastiques qui agitaient leurs yeux et leur langue. »

(1) Salomon de Caus, dans les temps modernes, a repris la tradition des mécanismes à eau faisant mouvoir des personnages. Par ailleurs, les Chinois, Les Byzantins et les Musulmans ont construit des automates assez complexes.