

Zeitschrift: Revue syndicale suisse : organe de l'Union syndicale suisse
Herausgeber: Union syndicale suisse
Band: 54 (1962)
Heft: 9

Artikel: Les facteurs de développement de l'automation
Autor: Hartmann, Georges
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-385246>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 29.11.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

REVUE SYNDICALE SUISSE

ORGANE MENSUEL DE L'UNION SYNDICALE SUISSE

Supplément trimestriel: «TRAVAIL ET SÉCURITÉ SOCIALE»

54^e année

Septembre 1962

N° 9

Les facteurs de développement de l'automatisme

Par *Georges Hartmann*,

docteur ès sciences politiques et économiques,
chargé de cours à l'Université de Fribourg

L'invention est la mère de la nécessité.

Thorstein Veblen.

Si l'automatisme répond aujourd'hui à des besoins peut-être encore limités, ses origines sont cependant très diverses: historiques, militaires, scientifiques et techniques, économiques, démographiques, commerciales, politiques, psychologiques. Nous les examinerons non pas dans leurs applications intrinsèques ou extrinsèques à l'entreprise, mais en fonction de leur propre nature.

1. Causes historiques

Le besoin de remplacer des processus de travail de masse et de routine par des machines automatiques remonte même à des millénaires et à des siècles.

Au point de vue historique, on sait que les premières applications de l'automatisme sont très anciennes et qu'elles ont constitué pour ainsi dire des prémisses favorables au développement actuel de l'automatisme. Sans parler des premiers automates de l'Antiquité ni des premières horloges, sans remonter aux réalisations des temps les plus reculés (par exemple aux pièges à animaux posés déjà par les hommes du néolithique ou aux appareils automatiques et statues animées imaginés par les Grecs), qu'il suffise de rappeler cependant que, au troisième millénaire avant notre ère, il existait déjà en Égypte la régulation automatique de l'irrigation au moyen de biefs et de réservoirs. Au XVI^e siècle, il en était de même un peu partout du « baille-blé », distributeur régulateur et rétroactif de l'alimentation des meules en grain dans les moulins à eau et à vent et fonctionnant grâce à un mécanisme à secousses, dérivé de la vitesse de rotation de l'axe de la roue et appliqué au déversoir de grains. N'en

était-il pas de même aussi de la rôtissoire à viande que Léonard de Vinci a inventée pour régler automatiquement la vitesse de rotation de la broche d'après l'intensité du feu et par conséquent du courant ascensionnel d'air chaud dans la cheminée. Sans oublier le régulateur automatique que James Watt appliqua en 1775 à la machine à vapeur, rappelons encore le moulin à céréales dont Evans, à Philadelphie, avait rendu en 1784 l'exploitation entièrement automatique au moyen de convoyeurs à vis, sans aucune intervention humaine depuis la prise en charge du grain du bateau jusqu'à la sortie de la farine dans les chars de l'acheteur. Après que Bouchon eut, pour guider le travail des tireurs de cordons, appliqué en 1725 avec l'aide de cartons perforés le principe classique déjà utilisé dans les orgues de Barbarie et que le Français Vaucanson avait ensuite aussi employé en 1741 pour son métier à tisser les étoffes de soie (les pédales étant commandées par un tambour percé de trous), le Lyonnais Joseph-Marie Jacquard appliqua à son tour le même principe en 1801 à la conduite automatique des métiers à tisser. Incité par l'invention de Jacquard, l'Anglais Babbage imagina alors en 1822 une calculatrice analytique universelle commandée par des perforations faites dans un rouleau continu. Il y a un demi-siècle encore, Hollerith imaginait sa machine à statistiques pour faciliter les opérations de recensement démographique aux États-Unis, suivant deux siècles et demi plus tard la machine à additionner que Pascal avait inventée, en 1645 aussi, pour faciliter les fastidieuses opérations de son père, percepteur fiscal: il écrivait à ce propos à la reine Christine: « Cet ouvrage, Madame, est une machine pour faire les règles d'arithmétique sans plume et sans jetons », déclaration qu'il devait compléter à une autre occasion: « pour te soulager du travail qui t'a souventes fois fatigué l'esprit ». Et si les chaînes de montage aussi ont fait leur apparition aux États-Unis en 1913 et les machines-outils dès 1920, les machines-transferts étaient nées dès 1923 chez Morris à Coventry. Tous ces antécédents ont donc petit à petit préparé la phase de l'automatisation, grâce à l'esprit inventif des mathématiciens, des horlogers et des mécaniciens, ainsi que par une évolution lente de la mécanisation, puis de l'automatisation.

2. Causes militaires

Mais l'automatisation s'est développée réellement pour des raisons militaires depuis la deuxième guerre mondiale.

Héraclite déjà disait que la cause du progrès résidait dans les guerres. Il semble en effet que pendant longtemps la vie économique et la vie domestique profitèrent des nouvelles techniques mécaniques bien plus lentement que celle des champs de bataille. La guerre a en effet de tout temps donné une forte impulsion à la technique. Jusqu'à quelle époque faut-il remonter dans l'histoire

humaine pour démontrer que la guerre a été le principal propagateur de la machine? Celle-ci a été le résultat et l'incarnation de l'horloge mécanique et de l'artillerie, répondant l'une à un besoin et l'autre à un besoin de puissance. Il ne fait aucun doute que l'alliance de la mécanisation et de la militarisation au cours des siècles a présidé à la naissance des formes modernes de la machine. La production mécanique a été accrue par les commandes des Etats pour les champs de bataille.

En 1943 et en 1944, la construction de grandes calculatrices électroniques se révéla essentielle pour l'effort de guerre. Wiener joua un rôle primordial dans leur élaboration théorique pour la solution de problèmes purement militaires de caractère tant tactique qu'industriel. Ce sont les problèmes de stratégie militaire posés durant la dernière guerre mondiale qui ont provoqué le développement de l'automation par le biais de la recherche opérationnelle et en particulier au moyen de l'outil mathématique de la théorie des jeux dont le nom évoque de nombreux savants: Platon, Pascal, Kléper, Galilée, Huyghens, Borel, Neumann, Morgenstern. Il s'agissait d'appliquer le calcul des probabilités au choix d'une décision à prendre en présence de plusieurs éventualités possibles. C'est en traitant ainsi de nombreux problèmes de guerre que furent obtenus des succès énormes en économie de matériel et de troupe dans la défense antiaérienne, dans la conduite et la chasse aérienne, maritime et sous-marine, dans la pose des mines, etc. Presque toutes les armées du monde devaient ensuite utiliser la théorie des jeux dans leurs manœuvres artificielles pour entraîner leurs cadres supérieurs et vérifier les conséquences de certaines politiques de stratégies, de logistique et d'emploi d'armes. Et c'est Morgenstern qui devait après 1945 étendre l'application de cette méthode mathématique à la détermination de comportements économiques (jeux et modèles d'entreprises).

Les Etats-Unis s'engagèrent ainsi les premiers dans la voie de l'automation en raison de la nécessité dans laquelle ils se trouvaient de produire davantage avec une main-d'œuvre raréfiée. En effet, le président Roosevelt ayant pris l'engagement de ravitailler la France et la Grande-Bretagne en matériel de guerre au cas où elles seraient l'objet d'une agression, la production du matériel de guerre aux Etats-Unis depuis 1937 s'intensifia tout particulièrement en 1940 et plaça les Etats-Unis dans l'obligation d'affecter les travailleurs à des travaux d'ordre militaire. Aussi, démunis de main-d'œuvre, les secteurs industriels durent-ils recourir à une technique nouvelle qui aboutit à l'automation. Alors qu'une grande proportion de la main-d'œuvre tant féminine que masculine avait été absorbée par les forces armées, il fut indispensable de la remplacer autant que possible par des machines pour maintenir et accroître l'effort de guerre tant militaire qu'économique. Et le développement de la

recherche opérationnelle dans le domaine civil n'aurait sans doute pas été aussi rapide si l'industrie anglo-saxonne n'avait pas dû absorber, lors de la démobilisation militaire en 1945, nombre de spécialistes militaires qui lui apportèrent leurs expériences et le prestige des succès de la recherche opérationnelle pendant les combats navals et aériens.

3. Causes scientifiques et techniques

Sur le plan scientifique et technique, les Etats-Unis possédaient déjà avant la deuxième guerre mondiale une infrastructure technique extrêmement développée tant en ce qui concerne les connaissances que le matériel pour pouvoir mettre en œuvre de nouveaux moyens de production de masse.

Or, la mise en œuvre de moyens plus puissants de production aux Etats-Unis a été encouragée et complétée par les nouveaux développements de l'électronique qui a joué un rôle moteur dans cette évolution en permettant la réalisation de moyens de commandes, de télécommandes, de transferts et de contrôles appropriés des installations.

Le mot « automation » fut d'ailleurs déjà employé en 1936, alors qu'il était au service de la General Motors Corporation, par Dell-S. Harder, dans une description des meilleures méthodes de manutention de matériaux et de pièces en cours de fabrication d'un stade de production à un autre pour supprimer les retards dus aux opérations manuelles.

Le mouvement d'idées, amorcé déjà en 1942 par Rosenblüth, Wiener, Couffignal, a donné après la guerre une impulsion particulière à l'automation en dégagant les perspectives de la théorie de l'information et en créant cette science nouvelle qui allait devenir la cybernétique, méthodologie de l'action, science des mécanismes autogouvernés et asservis à des informations et à des programmes.

Les connaissances scientifiques et mathématiques acquises par les laboratoires de recherches, la théorie de l'information et la cybernétique devaient ensemble permettre à l'automation naissante de s'épanouir. Le développement des recherches scientifiques et de leurs applications dans le domaine électronique, la chimisation croissante de la production, les transformations considérables qui se sont produites dans l'énergétique, l'avènement de l'énergie nucléaire et les impératifs de sécurité qu'elle imposait, tous ces facteurs peuvent être considérés comme des stades ayant préparé l'avènement de l'automation. Les recherches et leurs applications dans les industries atomiques, à cause de la radioactivité ou de l'importance des traitements chimiques, ont exigé des installations presque entièrement automatiques et télécommandées sans lesquelles la fission et la fusion nucléaires n'auraient pas pu être réalisées,

même en laboratoire de recherches. Indirectement, en développant les progrès de l'électronique pendant la guerre, les inventions du radar, des fusées téléguidées et autoguidées, etc., ont aussi servi la cause de l'automatisation après la guerre.

4. Causes économiques

Si l'ingénieur éprouve un réel plaisir à réaliser de belles machines, ce n'est pas là une cause de l'automatisation. Mais il s'agit de produire plus, plus vite, une meilleure qualité et beaucoup moins cher, et en occupant moins de place. Les besoins d'un plus grand nombre de produits, d'une fabrication plus rapide et d'une qualité meilleure, les besoins de baisser sensiblement les frais de revient pour pouvoir absorber les hausses de prix des matières et de certaine main-d'œuvre spécialisée ont tous concouru à l'apparition de l'automatisation. Il y avait là nécessité d'accroître le niveau de rentabilité de l'entreprise.

Des facteurs économiques contribuèrent donc aussi à la naissance de l'automatisation. Ce sont des nécessités économiques qui ont stimulé l'avènement de l'automatisation, c'est-à-dire les conditions matérielles du stade de développement de la société, le besoin de maintenir le rythme d'augmentation des ressources tant nationales qu'individuelles.

a) Dans le domaine de la fabrication, l'accroissement de la demande des biens de consommation, dû à l'augmentation du pouvoir d'achat des masses après la deuxième guerre mondiale, a donné une impulsion au développement de l'automatisation. Le maintien du plein emploi depuis la fin de la guerre, la période de grande prospérité et le bon rendement des affaires ont, malgré les récessions de 1945/1946, 1948/1949, 1953/1954, 1957/1958 et 1960/1961, encouragé les firmes industrielles à pousser la recherche scientifique qui devait coopérer au lancement de l'automatisation, elle-même nécessitée par l'expansion économique et par les besoins croissants.

Et si l'on considère les marchés potentiels en Asie, en Afrique, en Amérique du Sud, le souci de satisfaire ces besoins conduit à envisager la mise en œuvre de toutes les ressources de production pour y répondre. Les États-Unis et l'Europe occidentale ne sont d'ailleurs pas les seuls en lice: l'URSS avance aussi à grands pas dans cette voie¹.

Sur le plan européen, il est incontestable que les besoins seront élevés encore pendant longtemps. Il reste encore dans tous les pays de grands travaux à exécuter. Les besoins resteront encore élevés: de nombreuses fabrications civiles doivent rattraper un retard, la population elle-même est en progression de 1% environ par an;

¹ Georges Hartmann, « Impressions d'un voyage en URSS », *Revue syndicale suisse*, octobre 1961, p. 324-326.

de nombreuses régions insuffisamment développées d'Europe et d'ailleurs doivent être équipées d'installations industrielles, etc. Il suffit que chacun de nous s'interroge sur ses propres besoins non satisfaits et sur ses envies pour comprendre que les besoins sont vraiment illimités, et que plus on a d'argent, plus on a de besoins. En effet, l'histoire démontre que plus la technique se développe en accroissant la productivité, les salaires et le pouvoir d'achat des consommateurs, plus les besoins augmentent.

L'accroissement de la prospérité d'après-guerre et des bons résultats financiers des firmes industrielles ont indirectement nourri les débuts de l'automation par l'autofinancement qu'ils ont permis et par les recherches et les investissements auxquels ils ont donné lieu. A cela s'ajoutèrent encore les larges possibilités de crédit des instituts financiers.

L'abondance des capitaux figure aussi au nombre des causes de l'automation. Dans bon nombre de pays, les capitaux sont relativement abondants. Ces disponibilités cherchent à s'investir dans des secteurs en expansion au nombre desquels se trouvent les secteurs facilement automatisables ou fournissant des équipements automatiques. Les cours de Bourse le confirment.

b) Le développement considérable du commerce et de l'industrie enregistré dans tous les pays industrialisés au cours des dernières décennies a aussi été accompagné d'une concentration de l'activité administrative dans des entreprises plus importantes que ce n'était le cas précédemment. Cette tendance a été particulièrement nette dans l'industrie, mais elle peut se constater également dans d'autres secteurs d'activité où travaillent des employés de bureau.

L'accroissement régulier du nombre des grands bureaux est un phénomène constaté un peu partout depuis le début du siècle et qui a exercé une influence directe sur cette évolution; à l'heure actuelle, c'est en effet surtout dans les grands bureaux que les méthodes modernes d'automatisation et de l'automation trouvent leurs applications.

Un autre facteur qui a le plus stimulé le développement de l'automatisation dans les bureaux, ces dernières années, a été l'énorme augmentation du volume, de la variété des tâches administratives et la pression croissante des tâches tertiaires. L'expansion de l'industrie, l'augmentation de la vitesse et de l'importance de la production et les responsabilités nouvelles qui incombent aux chefs d'entreprise figurent parmi les causes principales de cet extraordinaire accroissement de l'activité des bureaux. Les travaux de comptabilité, d'enregistrement et de classement qui, il y a quelque dizaines d'années, pouvaient être effectués par quelques employés de bureau, exigent aujourd'hui des services entiers dans les grandes entreprises industrielles modernes. Le simple établissement des feuilles de paie pour un personnel composé, dans certains cas, de plusieurs milliers

de salariés rémunérés d'après des systèmes différents selon les emplois est devenu une tâche gigantesque. La tenue des inventaires, le calcul des coûts de production et les opérations financières des grandes sociétés sont autant de fonctions qui exigent des travaux de bureau de plus en plus importants à mesure que l'entreprise grandit. Enfin, la complexité croissante de l'économie industrielle oblige la direction des entreprises à faire appel de plus en plus aux statistiques pour mieux planifier la production, d'où la nécessité d'études des marchés, d'analyses des ventes, de statistiques de la productivité, d'analyses des frais de main-d'œuvre, etc., qui viennent encore s'ajouter aux tâches des services administratifs.

Parallèlement à cette évolution, il s'est produit, au cours des vingt à quarante dernières années, un énorme développement de l'administration publique, qui s'explique, entre autres causes, par l'adoption et l'application de lois sociales et de codes du travail et par les responsabilités croissantes des autorités centrales et locales dans le domaine économique. La réglementation de la durée du travail, des salaires et d'autres conditions d'emploi, les mesures de sécurité sociale et les contrôles afférents à la vente des titres et au paiement des impôts ont ajouté de nouvelles tâches au travail des services administratifs des entreprises industrielles. Pour pouvoir se conformer à la nouvelle réglementation, les entreprises doivent tenir des états détaillés de toutes leurs activités. Quelques-unes des nouvelles dispositions qui intéressent chaque salarié engendrent des travaux comptables supplémentaires.

D'autre part, l'expansion des responsabilités gouvernementales dans le domaine économique et social a entraîné la création d'un grand nombre d'administrations et de services publics, tant sur le plan local que sur le plan national; ces services ont pour tâche de veiller à l'application des nouvelles lois, de faire des recherches ou de rassembler des informations statistiques, toutes fonctions exigeant un nombreux personnel administratif. En outre, le développement considérable des forces armées pendant la deuxième guerre mondiale a entraîné un énorme accroissement des tâches administratives, dont une grande partie a subsisté après la guerre.

Une autre cause encore réside dans la prolifération d'autres tâches administratives: l'essor des services tertiaires, notamment des banques, des instituts de crédit, des sociétés d'assurances. Si l'on considère que chaque chèque doit être trié, vérifié, enregistré, parfois viré à d'autres banques, etc., on imagine aisément ce qu'une telle augmentation représente en volume supplémentaire de travaux de bureau.

Le développement de la publicité et la vogue des systèmes de crédit et de vente à tempérament ont également contribué à accroître les activités administratives dans le secteur du commerce.

C'est donc dans le contexte général de l'expansion rapide de l'économie, et notamment de l'augmentation considérable des travaux de bureau, due à la complexité croissante des opérations administratives, qu'il convient d'apprécier sur le plan social les effets de la mécanisation, de l'automatisation et de l'automation dans les bureaux. Dans ces circonstances, la mécanisation du plus grand nombre possible de travaux de bureau est apparue, comme l'a fait observer une autorité en la matière, non comme un luxe, mais comme une nécessité économique. Les facteurs économiques généraux qui ont stimulé le développement de la mécanisation et de l'automation ont, en même temps, contribué à atténuer certains des effets des innovations, notamment sur l'emploi.

5. Causes démographiques

On sait que l'augmentation moyenne du progrès technique et de la productivité par homme est de 2 à 3% et que l'accroissement moyen de la population totale est d'environ 1%. Mais celui de la population active et productive est moindre.

Or, le facteur démographique a aussi joué un grand rôle dans les origines de l'automation, qui, aux Etats-Unis, a vu le jour dans une période de croissance démographique. L'automation s'est développée dans une atmosphère très différente de celle qu'a connue la mécanisation entre 1860 et 1914.

Le rapport existant entre la population totale, c'est-à-dire celle qui consomme, et la population active, c'est-à-dire celle qui produit, joue un rôle important en matière d'équilibre à maintenir entre la production et la consommation.

Le plein emploi dans la plupart des pays industriels a été encore doublé, dans certains d'entre eux, d'un suremploi qui s'est manifesté par l'occupation d'ouvriers étrangers, par des heures supplémentaires, par une attraction plus grande des activités non productives vers l'industrie. Or, les possibilités de l'emploi étant épuisées pour permettre à la production de répondre à des besoins toujours croissants, elles nécessitent le recours au progrès technique. L'automation est née de la carence en personnel qualifié et de la nécessité de compenser l'aggravement du déséquilibre entre la population totale et la population active.

Les Etats-Unis ne disposent que de 82 millions de travailleurs qualifiés, alors qu'il en faudrait 115 millions pour assurer le volume de production indispensable au maintien du niveau de vie américain actuel.

Selon l'économiste Drucker, l'augmentation de la productivité de l'industrie américaine desservant le marché intérieur, indispensable pour assurer le rythme actuel du niveau de vie, devrait être en 1975 de 100% par rapport à 1954, donc très supérieure à l'accroissement

parallèle de la population. Malgré l'accroissement très fort de la population totale, la population active et productive augmentera dans des proportions bien moindres par suite de la longue période de déclin du nombre des naissances après la crise de 1929, de la prolongation de la scolarité pour beaucoup de jeunes et de l'avancement de l'âge de la retraite pour les vieux. Ce n'est que vers 1980 que la situation normale pourrait se rétablir. Or, jusque-là, il faudra pallier cette carence démographique par l'automatisation.

Si la productivité des usines devait rester ce qu'elle est aujourd'hui, chaque travailleur nourrissant actuellement en plus de lui-même $1\frac{1}{2}$ personne devrait nourrir dans vingt ans $3\frac{1}{2}$ personnes. Et c'est là une impossibilité absolue, même si la durée du travail n'est pas réduite. C'est donc là que l'automatisation vient au secours de la productivité individuelle et résout le problème de la main-d'œuvre. Par conséquent, en raison de cette disparité croissante entre l'évolution de la population totale des Etats-Unis et celle de sa population active en présence de la nécessité d'augmenter la production, l'automatisation est devenue aux Etats-Unis une véritable nécessité. Certains voient même un obstacle à son extension dans la carence de main-d'œuvre et la pénurie de personnel qualifié et d'ingénieurs.

En France aussi, par exemple, la Régie Renault procéda dès 1945 à l'étude et à l'installation de machines-transferts par suite du manque de main-d'œuvre qualifiée traditionnelle encore mobilisée ou retenue en Allemagne.

Comme dans tous les pays d'Europe occidentale, le chiffre de la population active en Suisse ne s'accroît que très lentement, alors que le chiffre de la population non encore active et surtout le chiffre de la population n'exerçant plus d'activité professionnelle augmentent extraordinairement vite.

De 1888 à 1950, la population active suisse a augmenté relativement plus vite que la population totale; cette tendance est actuellement renversée. On peut admettre qu'en 1971 le nombre total des heures de travail effectuées ne sera pas très supérieur à ce qu'il était en 1950, alors que la population aura augmenté de 15%.

Selon la variante qui paraît la plus probable sur la base du développement jusqu'à ce jour, et sans tenir compte des migrations, la population résidente de la Suisse atteindra environ 5,4 millions d'habitants en 1971, ce qui correspond à une augmentation de 15% en vingt ans. Cependant, l'accroissement de la population active (20 à 65 ans), dont les trois quarts environ exercent une activité professionnelle, ne sera que de 7,5%. De leur côté, les classes d'âge au-dessus de 65 et au-dessous de 20 ans augmenteront respectivement de 61% et 16%.

Par conséquent, au cours des deux prochaines décennies, si la durée du travail doit baisser d'environ 10% (semaine de 44 heures)

et si l'on veut maintenir à leur état actuel le revenu réel et le niveau de vie de la population suisse, compte tenu de l'augmentation de la demande résultant du gonflement de la population totale, il faudra, sans aucun doute, accroître d'au moins 50% la production par heure d'ouvrier, faute de pouvoir réduire le volume de l'exportation, qui représente plus d'un tiers de la production totale et qui est indispensable pour assurer le jeu des importations.

A elle seule, cette perspective doit, semble-t-il, engager l'industrie à mettre plus fortement l'accent sur l'accroissement des capacités de production, non par le moyen d'une augmentation constante des effectifs de main-d'œuvre étrangère, mais par le biais de la rationalisation et de l'amélioration de la productivité.

Tout cela exige de gros efforts en vue d'accroître la productivité et oblige ou bien à plus de retenue et de réserve dans la réduction de la durée du travail, ou bien de recourir à une automatisation et à une automation plus poussées.

En permettant d'augmenter la productivité et de diminuer la durée du travail, l'automation constitue une évolution qui s'entretient elle-même.

6. Causes commerciales

a) Au nombre des facteurs d'exploitation commerciale qui ont participé à la naissance de l'automation figure en premier lieu la rationalisation des manutentions qui constituent d'ailleurs un élément toujours important du prix de revient. Les statistiques industrielles montrent qu'il en représente une fraction de 15 à 85%.

Puisqu'il faut en général compter de cinq à dix heures de travail humain (manutention, montage, ajustage, contrôle, statistique, etc.) pour chaque heure-machine, la rationalisation, comme cause de l'automation, réside avant tout dans la nécessité de réduire les frais tant à l'usine qu'au bureau.

Selon une enquête américaine, pour un temps de 797 heures de chargement, de déchargement et de transfert des matières et des produits entre les machines, le temps d'usinage proprement dit n'était que de 1 h. 30, soit 0,16%. « Nous fabriquons des presses dont la rapidité devient trop grande pour un opérateur humain... Les vitesses sont limitées par le temps de chargement et de déchargement, ce qui nous a amenés à imaginer des systèmes automatiques », déclarait un des représentants de l'United States Industries. C'est dans le même ordre d'idées qu'un des vice-présidents de la Ford Motor Corporation, R. H. Sullivan, avouait en 1955 que les ouvriers de son entreprise ne parvenaient plus à utiliser la capacité des machines-outils les plus modernes parce que leurs manutentions n'étaient pas assez rapides pour alimenter les machines ou enlever les pièces produites: c'est pourquoi il a fallu recourir à l'automation.

b) La fabrication en série est une nécessité d'ordre commercial. Les besoins du marché en production massive poussent le progrès technique dans une direction assurant la continuité du flux de production; si l'on a affaire à des mécanismes étroitement spécialisés, à une division du travail mécanisée très ramifiée, cela exige logiquement que ces mécanismes, ainsi que les transporteurs et les chaînes qui les alimentent, soient réunis en un système unique et synchronisé. La nécessité d'une continuité et d'une rapidité de la production massive a été ainsi également à l'origine de l'automatisation.

c) En outre, les besoins d'installations électroniques et automatiques demandés par les nouvelles usines nées depuis la guerre ont eux aussi contribué largement au développement de l'automatisation.

d) Le système de la libre entreprise est mû par deux forces puissantes, l'appât du gain et la concurrence, dont le succès est la garantie du profit. Si l'espoir du profit est à l'origine de toute amélioration, l'aiguillon de la concurrence est aussi une cause de l'automatisation. Plus la concurrence et la libération des échanges interviendront et plus l'automatisation se développera, aiguillant l'esprit d'imitation de certaines entreprises à recourir, comme leurs concurrentes, à l'automatisation. Bientôt surclassées et dépassées par les secondes, les premières devront suivre, bon gré mal gré. Car en effet, plus vite changent les techniques, poussées par les progrès des sciences, plus se fait pressante la concurrence, et plus les régisseurs du monde matériel ont besoin d'imagination.

e) Une des conséquences du plein emploi a été la hausse des salaires. Or, cet état de choses a toujours un effet direct sur le progrès technique et ses applications dans les firmes industrielles. La machine est capable de remplacer l'homme à un coût souvent inférieur. La comparaison des économies de main-d'œuvre directement employée à la production avec l'accroissement des dépenses qu'elle implique a conduit certains entrepreneurs à choisir l'automatisation. Par exemple, aux Etats-Unis, de nombreuses entreprises ont affirmé que le niveau élevé des salaires et leur tendance à la hausse, malgré l'abondance de main-d'œuvre, avaient été à l'origine de leur décision d'adopter l'automatisation. Mais il ne faut pas poursuivre dans l'automatisation la chimère des économies de main-d'œuvre. L'expérience a prouvé que cela est absolument faux: il n'existe pour l'instant aucune installation qui ait seulement commencé à se payer uniquement en termes d'économies de salaire.

f) Devant se produire en plus grande quantité, plus rapidement et meilleur marché, les entrepreneurs se trouvent devant des exigences qui leur imposent de tirer le maximum de profit de leur production. Sur le plan de l'entreprise, la rentabilité est aussi devenue l'élément déterminant pour savoir si l'on doit oui ou non recourir à l'automatisation. Toutefois, certaines sociétés ont entrepris l'expé-

rience avec beaucoup de foi mais peu d'informations certaines sur la rentabilité, comme c'est souvent le cas lors de l'application d'une invention.

7. Causes politiques

Quant aux causes politiques de l'automatisation, elles sont apparues sur le plan international. D'une part, les Etats-Unis ont poussé au maximum l'automatisation pour ne pas se laisser distancer par la puissance économique et militaire de l'URSS et aussi pour relancer l'expansion économique après les récessions de 1945/1946 et de 1948/1949: donc en quelque sorte une question de prestige.

La pression des circonstances du déclenchement de la « guerre froide » après la deuxième guerre mondiale entre les deux groupes de puissances a entraîné une compétition dans tous les domaines, notamment dans le progrès scientifique et technique et en particulier dans l'automatisation, qui a également été nourrie au giron des nécessités de la politique internationale sur le plan de la production tant militaire que civile.

Dans la mesure où elles suscitent l'inflation et mobilisent toutes les facultés inventives, froides ou chaudes, les guerres sont des facteurs d'investissements rentables à terme et de progrès technique accéléré. La « recherche opérationnelle » doit incontestablement beaucoup aux immenses « conflits » récents.

Il faut automatiser ou périr, disent les Américains; les pays qui ne seront pas automatisés risquent de perdre plusieurs rangs dans la hiérarchie des nations. C'est sur le plan de l'automatisation que va se jouer l'avenir de notre industrie, prétendent les Belges; ou nous appliquons l'automatisation et avons une chance de garder une place au soleil, ou nous ne l'appliquons pas et fermerons nos usines. Nous assisterons à une nouvelle révolution industrielle qui peut être plus proche que certains ne le pensent, affirment les Français: il faut prendre garde qu'à vouloir trop temporiser elle se passe sans nous, ce qui veut dire contre nous; la France ne saurait, sous peine de ruiner son industrie, rester en dehors de ce mouvement. Il nous faut produire plus à la qualité et aux bas prix que le monde réclame; si nous ne faisons pas ces choses, nos concurrents le feront, soutiennent les Anglais: seule l'automatisation peut redresser la position de l'économie anglaise sur les marchés d'exportation. D'ici vingt ans, il faudra accroître la productivité et recourir à une mécanisation plus poussée; l'automatisation est à nos portes et ses effets se feront peut-être sentir plus rapidement qu'on ne le pense, déclarent les Suisses: y renoncer, ce serait condamner notre économie industrielle à se laisser assez rapidement dépasser par la concurrence étrangère. Il est nécessaire de s'occuper de l'automatisation avant qu'il ne soit trop tard, pensent les Italiens: il est évident que l'on ne peut pas se confiner dans un immobilisme qui ferme la porte à l'auto-

mation mondiale. Pour les Russes, l'automatisation ouvre les perspectives d'une élévation de la productivité du travail, du niveau technique et culturel des travailleurs, tandis que pour l'Allemagne orientale, à en croire certains journaux, elle n'est encore qu'un espoir. En Yougoslavie, on ressent un besoin urgent d'équiper la grande industrie avec des installations électroniques et automatiques.

Toutes ces déclarations énoncées dans différents pays sont suffisamment éloquents pour souligner les causes avant tout de caractère politique de l'automatisation.

8. Causes humaines

a) Une autre cause de l'automatisation, en relation ou non avec celle de la rationalisation, de la manutention, réside dans l'insuffisance humaine. Si Shakespeare a fait dire en 1600 à Hamlet « What a piece of work is man », on peut en revanche répéter aujourd'hui avec Jean Cocteau que « l'homme est un infirme, prisonnier de ses dimensions ». En effet, l'homme a des sens dont la portée et les possibilités sont limitées. Son activité est relativement inconstante, imprécise, incomplète. Les lobes du cerveau humain contiennent quelques dizaines de milliards de minuscules cellules, dont chacune peut communiquer avec des cellules voisines par réactions et messages électrochimiques. La pensée et la mémoire sont fonction du passage de ces flux électriques et l'homme moyen ne paraît guère se servir que d'environ 10% de ces capacités cérébrales. Il a aussi été constaté que sur 10 millions d'opérations une machine électronique commet en moyenne une erreur qu'elle corrige ou détecte elle-même, tandis que l'homme en fait une sur cent, erreur qui lui échappe. Dans une machine électronique, les impulsions peuvent se succéder au rythme de 100 millions par seconde. Étant donné que le temps minimum de réflexe de l'homme est d'environ un tiers de seconde et que la persistance de ses impressions sur la rétine est d'environ un dixième de seconde, il est normal de confier à la machine électronique de bureau ou d'usinage des opérations qu'elle est capable de faire beaucoup plus rapidement et plus exactement que l'homme. D'ailleurs, les possibilités physiologiques de l'homme et sa capacité de réagir correctement et rapidement aux actions extérieures ne peuvent se développer que de façon limitée, alors que les dispositifs technologiques ou autres créés par l'homme peuvent se développer et se compliquer de façon illimitée. En effet, si l'homme reste toujours le chaînon essentiel de ces dispositifs, il peut devenir un élément freinant leur développement ultérieur.

b) Le besoin d'une activité plus rapide et plus régulière que celle de l'homme et d'une plus grande précision dans ses résultats a sans aucun doute pris une grande place parmi les causes de l'adoption de l'automatisation tant à l'usine qu'au bureau (par exemple inter-

prétation et utilisation rapide et avec précision des masses d'informations).

c) A l'idée de la suppression des déficiences humaines, comme cause du recours à l'automatisation, se rattache aussi l'impératif de sécurité; par exemple, le développement de la signalisation et de la manœuvre automatique dans les chemins de fer, la manipulation de pièces radioactives dans les usines atomiques, etc. On parle beaucoup de l'automatisation comme une technique introduite pour diminuer les efforts physiques, augmenter la sécurité du travail et réduire le nombre des accidents du travail.

Le désir d'éliminer des atteintes à la santé des ouvriers exposés à des températures élevées ou aux dangers de matières nocives a-t-il peut-être aussi été dans certains cas à l'origine de l'automatisation.

d) Le choix de l'automatisation a été dans de nombreux cas caractérisé, outre l'élément relevant de la nature physique et cérébrale de l'homme, par des facteurs psychologiques: le besoin d'être à la page, une confiance aveugle dans le développement des ventes ont également conduit certains entrepreneurs à confier aux machines électroniques des tâches antérieurement exécutées par l'homme. L'automatisation est apparue au début comme une nouveauté et comme une curiosité qui, sur le plan de certaines entreprises, ont conduit des industriels à l'adopter pour des raisons de prestige et de publicité.

Mais si ces derniers faits sont moins des causes que des effets ou des conséquences, l'automatisation aura, en dépit de toutes ses causes plus ou moins intéressées, du moins contribué à asservir la matière et à libérer l'homme.

Le Royaume-Uni et le Marché commun

A l'issue des derniers entretiens de Bruxelles, qui se sont déroulés du 1er au 5 août, M. Edward Heath, lord du Sceau Privé, a fait un rapport sur l'état actuel des négociations concernant l'entrée de la Grande-Bretagne dans le Marché commun. Nous en reproduisons ici le texte dans son intégralité.

Associations aux termes du chapitre IV du Traité de Rome

Les ministres ont examiné plus avant la question de l'association aux termes du chapitre IV du Traité de Rome en ce qui concerne à la fois les pays dépendants et les pays indépendants du Commonwealth. Le Royaume-Uni a fait connaître aux membres de la CEE ses propres vues sur cette question et il a été procédé à cette occasion à un nouvel échange d'opinions. On se rappellera que les pays