

# Francis Ginsbourger. L'automatisation industrielle

Salle de contrôle raffinerie de Lorraine. Cie Française des Pétroles Total



## *Introduction à un débat.*

On écrit beaucoup sur l'automatisation industrielle.

Pour l'essentiel, il s'agit de prospective technologique. Les bureaux d'études spécialisés, les cellules de l'administration, les revues, les instituts professionnels rivalisent dans les évaluations « à l'horizon » 85, 90...

Préoccupation croissante en Europe, aux Etats-Unis, au Japon, l'automatisation ne fait parler d'elle, du moins dans le grand public, mais aussi pour une large part dans la presse et les milieux spécialisés, que lorsque sont annoncées des opérations de plus en plus sophistiquées : l'atelier sans hommes (Japon), l'atelier flexible (France), la ligne de montage entièrement automatisée (USA)... qui souvent ne verront le jour, sous une forme expérimentale, que dans un, cinq ou dix ans.

Bref, on applique à l'automatisation la méthode des « scénarios » économiques des années 60, projections linéaires et fonctions exponentielles, dont tout — le ralentissement des taux de croissance, la baisse des niveaux d'investissement, et bien d'autres « paramètres » heureusement fort peu quantifiables — a démontré l'empirisme absolu. Or il y a loin, dans le domaine de l'automatisation en particulier, de la découverte de laboratoire à l'application massive à l'échelle industrielle, du projet de l'équipe d'ingénieurs à la diffusion dans le tissu productif des avancées technologiques.

Ainsi, si l'on compare les projections des dernières années avec ce qui s'est effectivement réalisé, on constate non seulement que la diffusion des technologies nouvelles est singulièrement restreinte (le cas de la commande numérique), mais également que les projets d'hier sont loin d'avoir aboutis (les « robots intelligents »).

Pourtant, comme le souligne un expert de la robotique et de l'automatique : « Au plan technique, les ruptures se sont produites ; le progrès essentiel, c'est la micro-électronique, qui offre la possibilité de distribuer dans chaque parcelle du système de production des fonctions de la recherche, et on ne voit pas très bien ce que pourrait être un autre point de rupture ».

Certes : si l'on attend de l'automatisation la production sans hommes, l'usine presse-bouton et la suppression du travail salarié, il y a de quoi être déçu. Mais c'est faire une erreur totale d'appréciation sur la nature de l'automatisation. Il faut commencer par définir ce dont on parle.

## I.— Qu'est ce que le principe automatique ?

Le principe automatique, ce n'est pas le remplacement de l'homme par la machine ; celui-ci s'exerce déjà avec la mécanisation. Ce n'est pas non plus la fabrication qui se fait toute seule.

Le principe automatique, au sens strict, se définit comme l'utilisation, dans les processus de production de biens matériels, de l'électronique. La caractéristique première de l'électronique, c'est la possibilité qu'elle offre de convertir un signal physique en signal électrique : l'absence d'inertie, la précision et les possibilités d'amplification du signal électrique offrent à l'application de l'électronique dans les processus de production un champ extrêmement vaste.

Dès lors, l'ensemble des matériels et des équipements qui utilisent cette faculté de l'électronique relèvent de l'automatisation : on parle d'applications automatiques, ou d'automatismes, et ceux-ci revêtent des formes plus ou moins évoluées, plus ou moins intégrées, et s'appliquent à une multitude de fonctions.

### *Une multitude de fonctions automatisables.*

Il y a, dans la multitude de fonctions automatisables, un autre facteur de brouillage dans l'appréhension de l'automatisation. Certains ne voient dans l'automatisation que les robots (qui ne sont que des manipulateurs programmables évolués), ou des lignes de fabrication gérées par un ordinateur (qui sont une forme d'optimisation de la gestion à l'aide d'équipements électroniques). D'autres caractérisent l'automatisation par la présence d'automates programmables, de micro-processeurs, d'ordinateurs...

En fait, l'automatisation ne se caractérise ni par les machines ou les ensembles de machines qu'elle met en mouvement, ni par les équipements qui incorporent des composants d'automatismes.

Elle n'est que la mise en œuvre de la technologie électronique dans les systèmes de production, où elle assure tout ou partie des fonctions de fabrication et de gestion.

Par «système de production», on entend, avec Y. Lucas, «l'ensemble total hommes-machines des fonctions de conception, de préparation, de fabrication, et jusqu'aux fonctions de réalisation et de répartition du produit».

Peuvent ainsi être automatisées les fonctions de conception du produit («conception assistée par ordinateur»), d'alimentation et de déchargement des machines (manipulateurs et robots), de fabrication proprement dite (contrôle de processus, dispositifs à commande numérique...), de convoyage, de conditionnement, de contrôle...

Dans le premier temps, ce seront les fonctions isolées du système de production ; puis l'automatisation va permettre la jonction entre elles de ces différentes fonctions parcellaires, de façon partielle ou totale : automatisation des relais entre les machines de l'atelier, gestion intégrée de l'atelier, de l'usine, etc.

### *L'automatisation : limitée et parcellaire.*

Mais aujourd'hui, il y a de fait un très petit nombre d'ateliers, dans le monde, dans lesquels l'automatisation englobe ou intègre les différentes fonctions d'un système de production.

L'automatisation reste limitée et parcellaire, et les équipements électroniques, soit sont confinés à quelques séquences de fabrication, soit, lorsqu'ils s'articulent sur un système de production (gestion), n'assurent qu'une fonction donnée (gestion des stocks). D'une certaine façon donc, l'automatisation se surajoute à des systèmes de production qui peuvent être plus ou moins mécanisés.

C'est ainsi que l'on a pu observer, au Japon, le cas suivant : il s'agit de trois machines-outils traditionnelles (tour, fraiseuse) qui sont alimentées par un robot, qui saisit le demi-produit à usiner, le décharge, change les outils. Il y a donc un élément automatique agissant sur des machines traditionnelles. A l'inverse, on trouvera des machines à commande numérique automatisée dont l'alimentation et le déchargement sont manuels.

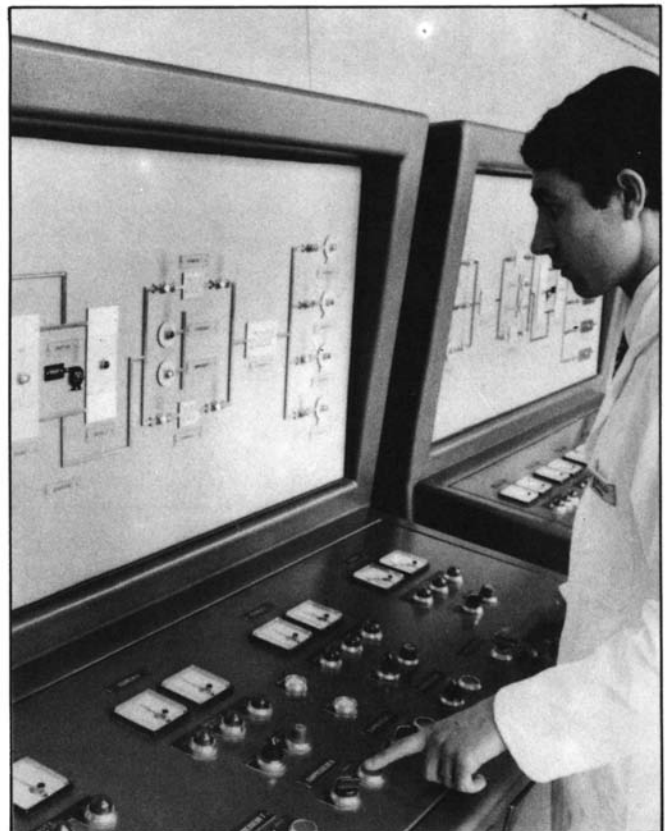
De même, et c'est le cas dans la plupart des usines, qu'elles soient de processus ou séquentielles, on observe qu'un certain nombre de séquences sont automatisées (dans l'automobile par exemple, la soudure, la peinture) et d'autres restent plus ou moins mécanisées, voire manuelles (le montage, l'assemblage final).

L'automatisation se distribue donc dans les fonctions et les parcelles des systèmes de production.

Comment mesurer son développement ?

Il est déjà difficile, nous en avons fait l'expérience, de se retrouver dans la jungle des dénominations techniques et de ce que chacun met sous un terme donné (robot).

Commande et contrôle ozone. Cie G<sup>le</sup> des Eaux



## De la machine-outil à l'atelier flexible.

### 1. *L'automatisation des machines élémentaires.*

Les machines automatiques se présentent soit sous une forme isolée (MOCN, robots), soit en ensemble de machines ou installations automatiques (ligne de peinture).

*a.* les Machines-Outils à Commande Numériques (MOCN) sont des machines-outils auxquelles est adjoind un dispositif de commande électronique plus ou moins évolué. Généralement, les MOCN sont achetées en tant que telles plus que « converties » (de machines traditionnelles en MOCN).

En 1978, en France, on compte environ 5 000 MOCN sur un parc total de machines-outils de un million.

Compte tenu de son prix relativement élevé, on considère généralement que la MOCN a un taux d'utilisation deux à trois fois supérieur à une machine-outil traditionnelle.

*b.* les robots en fabrication directe sont des manipulateurs programmables évolués qui actionnent les outils ou alimentent des machines ou des installations automatiques. Il existe très peu de statistiques fiables dans ce domaine.

Cependant, on sait que l'essentiel des robots fonctionnant en France dans les industries mécaniques sont des robots de soudure et de peinture ; il n'existe encore que très peu de robots de montage ou d'assemblage.

### 2. *L'optimisation du fonctionnement des systèmes de production.*

On entre ici dans le domaine que certains appellent la Fabrication Assistée par Ordinateur (FAO), forme évoluée d'électronisation du processus de production.

Les principales formes d'optimisation sont les suivantes :

*a.* le système DNC (Direct Numerical Control) gère un ensemble de machines-outils : il s'agit d'une commande centralisée.

*b.* la « gestion automatisée d'atelier » se caractérise essentiellement par la saisie en temps réel, à l'aide d'un ordinateur central, d'informations permettant de rationaliser le fonctionnement de l'atelier : contrôle et gestion des approvisionnements, des stocks, des en-cours de fabrication, de l'ordonnancement et du suivi de fabrication.

*c.* l'atelier flexible, enfin, est constitué d'un ensemble de MOCN d'un système de manutention automatique au long de la chaîne, et d'un ordinateur assurant la gestion de l'ensemble. Sa principale caractéristique est la souplesse de fonctionnement, permettant en un minimum de temps de passer d'une série de fabrication à une autre.

Il s'agit là de formes « achevées » de l'automatisation, qui passent par un grand nombre d'automatisations « invisibles » ou « intersticielles ».

*d.* l'automatisation que l'on nomme ici intersticielle est l'électronisation des relais et des transferts entre machines ; elle se substitue à l'utilisation de relais électro-mécaniques. Ce sont, suivant les générations techniques, des automates programmables, les micro-processeurs, ou des ordinateurs locaux.

Robotisation intégrale d'une ligne de fabrication. Photo Bertin



L'économiste qui s'intéresse au procès de travail, aux situations et aux conditions de travail, à l'emploi, a encore beaucoup à faire lorsqu'il a assimilé la littérature technique. Les catégories usuelles — la branche, le secteur d'entreprises — s'avèrent inadéquates pour rendre compte du lieu où se manifeste l'automatisation. Ici, l'automatisation affecte une opération productive, soudure, estampage, fonderie ; là, on nous parle de robot d'approvisionnement, d'assemblage.

Or, il y a de l'assemblage ou de l'approvisionnement dans toutes les usines et toutes les branches d'industrie, et de la soudure dans la quasi-totalité des entreprises métallurgiques.

### *Industries de processus d'abord.*

Il convient de présenter les résultats d'une enquête effectuée par un pool de bureaux d'études, regroupés sous le sigle B.I.O., qui permettent de se faire une première idée du champ d'application de l'automatisation.

Plutôt que d'enquêter auprès des utilisateurs d'équipements automatisés, l'étude a été menée par enquête auprès des vendeurs d'équipements automatisés et sur leurs perspectives de marché.

On a distingué deux types d'industrie : les industries dites « de processus » (la matière circule de façon continue au long du processus de transformation) et les industries dites « séquentielles » (le produit subit un ensemble de transformations successives ayant chacune des propriétés physico-chimiques propres).

Le critère d'évaluation de l'automatisation est la valeur des ventes de matériels et de logiciel (et prestations diverses).

Il apparaît que 48 % des biens d'équipement automatisés, en 1976, sont utilisés dans les industries de processus : chimie et pétro-chimie, raffinage, production de l'électricité, élaboration de l'acier, de la fonte, de la pâte à papier, du verre.

36 % sont utilisés dans les industries mécaniques, électriques et électroniques, textiles, et dans les séquences discontinues de certaines industries dites « batch » (industries partiellement continues, partiellement séquentielles) : transformation de matières plastiques, par exemple.

Les industries de processus occupent relativement moins d'emploi (environ un million) que les industries séquentielles (environ quatre millions d'emplois). Les premières sont déjà fortement automatisées. On considère généralement que l'automatisation est déjà largement développée dans les industries de processus, et que les années à venir seraient celles de l'automatisation dans les industries séquentielles :

*« La période 1960-1975 aura surtout été marquée par des « premières industrielles » dans les grands processus continus. Ces automatisations, d'ailleurs peu nombreuses (grandes unités) sont ou seront bientôt toutes réalisées, pour ainsi dire naturellement, un de leurs motifs principaux étant d'obtenir une marche plus régulière de l'usine et une qualité plus constante du produit. »*

*« Ce qui reste à faire, ce seront, au contraire, de très nombreuses automatisations dans les petites unités, avec des processus très mal connus ou changeants, ou des productions en séries courtes discontinues. »*

*D'immenses gains potentiels de productivité.*

*« Les grandes industries qui se sont automatisées étaient déjà très mécanisées et ne faisaient appel qu'à un personnel très restreint. L'automatisation (...) s'est réalisée sans grande perturbation... Si l'on passe à l'automatisation des processus discontinus, ce sont des milliers d'entreprises et des centaines de milliers de postes de travail qui sont en cause... »*

C'est dans ce dernier domaine, en effet, et en particulier dans les industries mécaniques, que les gains de productivité à attendre de l'automatisation sont les plus importants.

Un ingénieur américain de la firme Cincinnati Milacron estime que parmi les fabrications mécaniques, 75 % sont des petites séries (multiples de 10, ou prototypes) contre 25 % seulement pour les productions de masse (automobile, électroménager...).

Il décrit — et ce raisonnement est généralement incontesté par les professionnels — la productivité dans ces 75 % de l'industrie mécanique :

*« On a pu montrer, lors de l'analyse de la vie d'une pièce mécanique moyenne dans des ateliers d'usinage des métaux par petites séries, que près de 5 % seulement de son temps est effectivement passé sur des machines-outils, et que sur ces 5 % il y en a seulement 30 % qui est du temps productif passé effectivement à l'usinage. »*

*« On peut difficilement qualifier cette situation de productive. En outre, elle souligne bien les deux principaux domaines dans lesquels on peut faire porter les plus grandes améliorations en matière d'économie et de productivité dans la production mécanique. La première (amélioration) est la réduction du temps de passage en atelier, et ainsi un abaissement des stocks extrêmement élevés de pièces non finies conservées dans l'atelier, et de pièces finies attendant d'autres pièces en cours pour pouvoir être montées. »*

*« Il apparaît que ce stock pourrait être abaissé de 90 %. On pourrait ainsi aboutir à une énorme réduction des coûts indirects d'investissements et de main-d'œuvre et à une amélioration de la productivité. »*

*« Le second secteur qui se prête à de grandes améliorations est celui du pourcentage d'utilisation des machines. A une utilisation des machines à 30 % des machines doit s'ajouter le fait qu'en moyenne une machine passe près de 50 % de son temps à attendre les pièces à usiner. En conséquence, la machine-outil moyenne dans un atelier de production par petites séries n'est utilisée qu'à des fins productives (c'est-à-dire à un travail d'usinage effectif) que pendant 15 % du temps. Il apparaît donc que cette utilisation pourrait être accrue de 600 % ou plus... »*

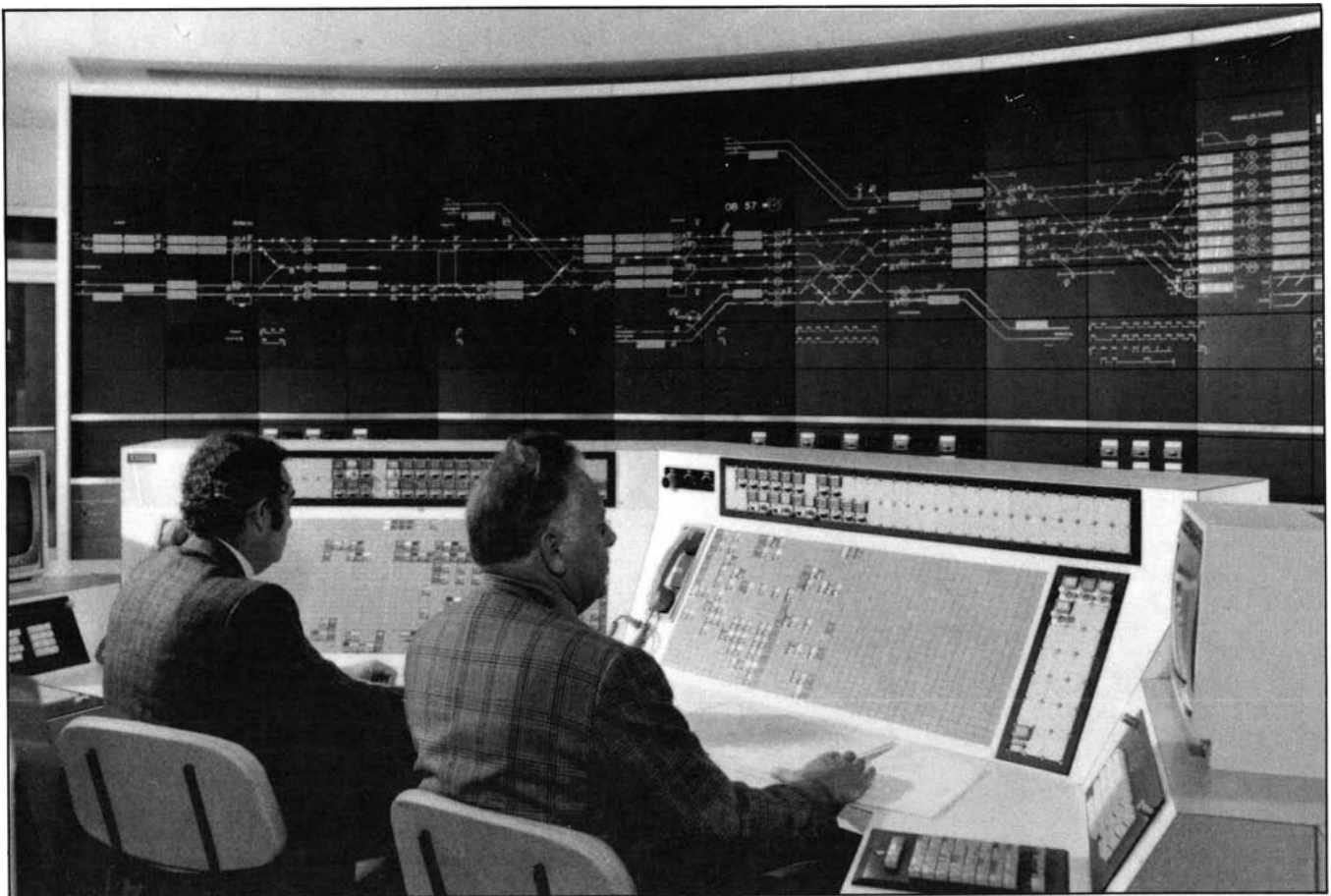
*« De toute évidence, cela constitue un autre stimulant majeur à la mise en œuvre d'une nouvelle technologie d'automatisation. »*

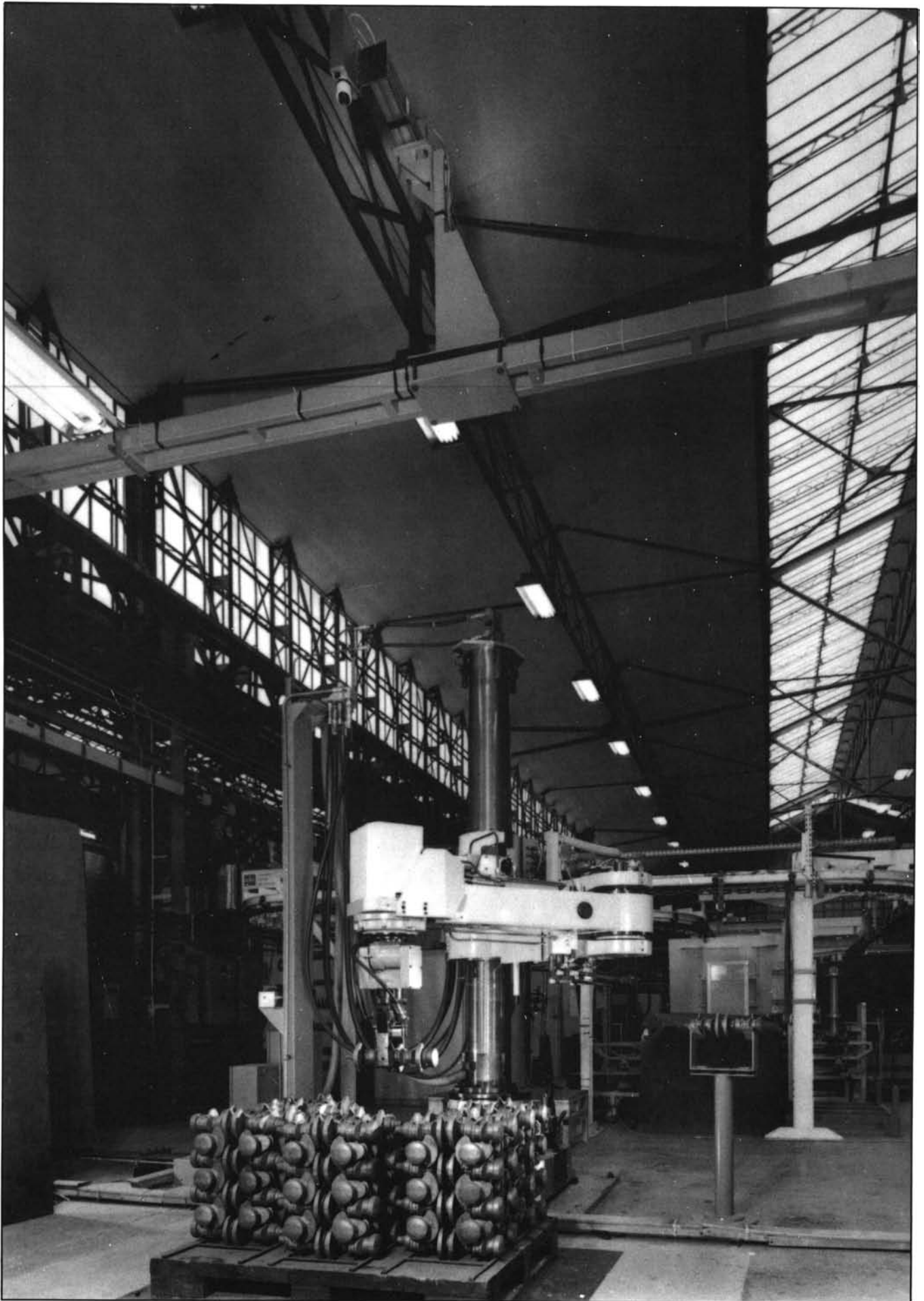
On le voit, les gains de productivité potentiels sont immenses. En quoi l'automatisation va-t-elle permettre de réaliser de nouveaux gains de productivité ?



▲ Pupitre de commande SNCF. Cliché SNCF-CAV

▼ Le nouveau poste d'aiguillage (type PRS) de Versailles-Chantiers. Cliché SNCF





Robot Renault-Acma équipé d'une caméra de télévision.

## II. — La diffusion limitée des automatismes.

Considérons, dans les industries mécaniques, les facteurs de gains de productivité relevant de l'automatisation.

Les industries mécaniques au sens strict — travail des métaux, machines agricoles, machines-outils, équipements industriels, automobile — occupent 24 % des effectifs salariés de l'ensemble de l'industrie.

Plus d'un million de personnes sont réparties entre quelque 11 000 entreprises. Avant de décrire les équipements automatisés caractéristiques de ces industries, on propose une méthode d'évaluation du niveau de développement de l'automatisation.

### *Une approche par segments de production.*

L'approche que nous utilisons ici est une approche en termes de segments de production.

Le travail d'enquête et les documents sur l'industrie japonaise nous conduisent fortement à utiliser cette approche. Dans la quasi-totalité des usines, en effet, ce ne sont, à l'exception de quelques-unes qui sont très automatisées, que des segments de production, voire des opérations isolées, qui sont automatisées.

Cette impression qui se dégage coïncide avec une volonté clairement affirmée des dirigeants japonais : ceux-ci considèrent que certains segments sont aisément automatisables sur un plan technique et, sur un plan économique, que la substitution d'équipements automatisés à du travail humain s'avère rentable.

Dans d'autres segments, le coût comparatif de l'automatisation reste encore « à l'avantage » du travail humain.

Cette comparabilité des coûts de substitution par segments de production apparaît comme la forme prise par l'automatisation dans les industries séquentielles ; elle se traduit par la coexistence de segments de production fortement automatisés et de segments « labour intensive ».

Ainsi, dans les industries séquentielles, l'automatisation procède de façon « verticale » (automatisation croissante de l'ensemble de l'industrie dans certains segments de production) plus que de façon horizontale (multiplication des segments de production automatisés).

On peut apprécier la diffusion de l'auto-matisation en évaluant, dans l'ensemble des industries d'une même filière technique (ici, les industries mécaniques), le nombre et l'importance (en terme de volumes d'emplois, de chiffre d'affaires ou de valeur ajoutée) des segments de production analogues.

Et, dès lors qu'un segment de production s'automatise, on peut considérer que la vitesse de diffusion de l'automatisation dans ce segment va aller croissante, jusqu'à un certain seuil de « saturation » ce que résume ainsi un spécialiste :

*« Dès que l'on parvient à l'application à l'échelle industrielle, la diffusion de telle ou telle application automatique devient beaucoup plus rapide, et par là-*

*même sa rentabilisation. A partir d'un certain seuil, il y a un changement de l'échelle de rentabilité. »*

### *Moyens d'automatisation, moyens d'optimisation.*

Nous présenterons maintenant les applications automatiques en deux rubriques :

1. Les applications conduisant à une substitution de travail humain ;

2. Les applications permettant l'optimisation du fonctionnement des lignes de production.

Il semble important de motiver cette distinction, qui, à certains égards, est contestable.

Elle est pertinente, dans la mesure où la rationalisation du fonctionnement des lignes de production (meilleur taux d'utilisation du parc machines, économie de matières et d'énergie, meilleure gestion des programmes et des stocks, etc.) apparaît comme un facteur au moins aussi déterminant des gains de productivité qu'apporte l'automatisation, que les machines automatiques à proprement parler.

Elle est contestable, si l'on considère, que dans l'état actuel de l'automatisation, la totalité des gains de productivité sont des gains d'optimisation. Expliquons-nous. C'est sur la base de machines élémentaires, elles-mêmes plus ou moins sophistiquées, que se greffent les équipements électroniques. Ceux-ci modifient les conditions d'opération de la machine, sans toucher à son procédé, à ses principes d'action physique. Ainsi, sans toucher aux propriétés fondamentales de l'outil, l'adjonction d'équipements électroniques peut être considérée comme un moyen d'optimisation du fonctionnement de l'outil.

En ce sens, l'ensemble des moyens d'automatisation peuvent être considérés comme des moyens d'optimisation.

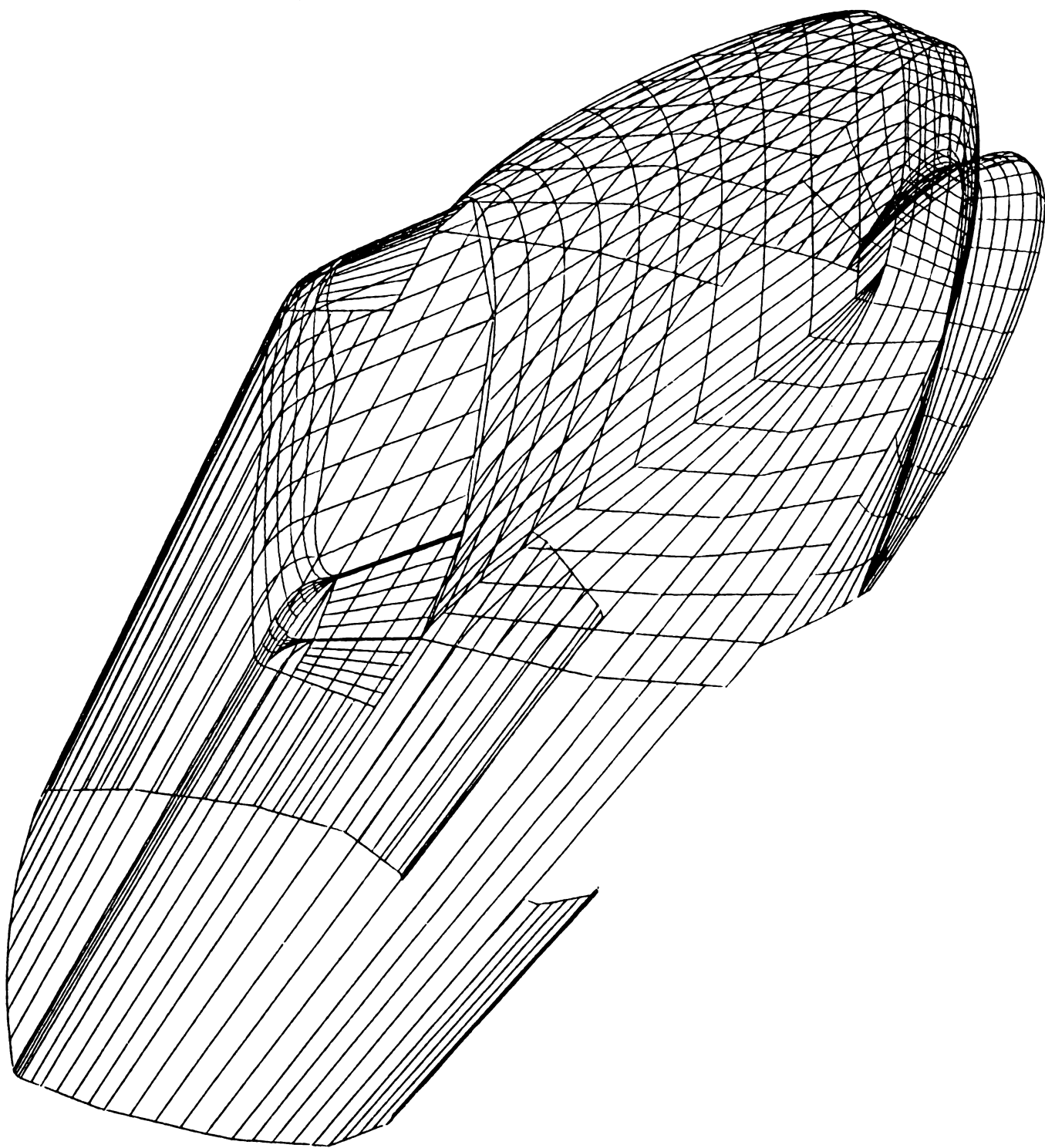
Il reste que l'on est fondé à envisager, selon les fonctions affectées, les machines automatiques de fabrication, et les moyens d'optimisation du fonctionnement des machines élémentaires.

### *De la C.A.O. à la fabrication.*

Il nous a paru opportun, plutôt que de détailler chacune des applications automatiques, de tenter d'analyser la progressivité de ces automatisations partielles, ou leur capacité à permettre un développement ultérieur de l'automatisation.

On ne peut, en effet, considérer ces applications comme des facteurs de gains de productivité directs, mais comme des moyens d'élévation de la productivité pour l'ensemble de l'entité de production.

C'est ainsi qu'en amont de la fabrication, on trouve la C.A.O., conception assistée assistée par ordinateur, permettant une numérisation des caractéristiques du produit. Si cette forme d'automatisation est porteuse de gains de productivité au bureau d'études, et par là même a des effets sur l'emploi, elle s'avère avant tout un élément indispensable à l'automatisation de certains cycles de fabrication. C'est le cas, par exemple, des circuits inté-





grés ou de pièces automobiles dont la conception par ordinateur a été le vecteur d'automatisation de la fabrication par elle-même.

De même, la jonction des dispositifs de commande des machines élémentaires entre elles par un ordinateur central a conduit à faire gérer par celui-ci des opérateurs « annexes » telles que le magasinage, ou certaines fonctions de transport.

A un niveau premier, c'est l'implantation d'une première MOCN dans un atelier qui a « obligé » à repenser les flux-matières, à organiser le plan de charge en fonction d'une utilisation maximum de la machine automatisée. Celle-ci a donc préparé le terrain à une automatisation progressive des fonctions entourant la fabrication, à l'optimisation de la gestion.

### *On gagne sur le temps improductif de la matière.*

C'est ainsi que, de proche en proche, on gagne sur les 98,5 % de temps « improductif » de la matière en cours de transformation dans l'atelier. Grâce à un meilleur taux d'engagement des machines d'une part, et grâce à une augmentation du temps « en cours-de-transformation » des matières qui conduisent au produit, d'autre part.

En regard de ces gains de productivité potentiels, quel est l'état de diffusion des équipements automatisés aujourd'hui ?

Si les automates programmables se sont pour une part substitués aux relais électro-mécaniques, cette électronique des dispositifs de commande est limitée. Ainsi, dans l'industrie automobile, 80 % environ des machines restent équipées de relais classiques.

Le système D.N. ne connaît pas d'application industrielle encore. Le premier atelier flexible sera en fonctionnement en 1981. La gestion automatisée d'atelier touche un très petit nombre d'établissements. Enfin, en ce qui concerne les robots, il s'agit essentiellement de manipulateurs de chargement et de déchargement, ou de robots spécifiques ; soudage et peinture.

De façon globale, pour les industries mécaniques, les investissements d'automatisation ne représentent en 1976 que 4,2 % ; en 1985, cette proportion devrait être 5,6 %.

Pour une majeure partie, ces investissements nouveaux sont concentrés dans les machines-outils d'usinage et de soudure, et secondairement dans l'automatisation des moyens de manutention et la commande centralisée de machines.

De fait, la généralisation des formes « achevées » d'automatisation (DNC, atelier flexible) reste singulièrement limitée, même si, ici et là, peuvent se développer des systèmes de production fortement automatisés.

Cependant, on ne saurait ignorer que l'électronisation progressive de certains segments de production et de certaines fonctions entourant la fabrication risque de contribuer à la rationalisation des ateliers, et, surtout, nous en avançons l'idée, d'engendrer des écarts de productivité entre les systèmes de production automatisés et ceux qui ne le sont pas. C'est dans ces écarts de productivité, plus que dans les gains de productivité immédiats et donc les suppressions directes de l'emploi

qui en découlent, entre les entreprises qui s'automatisent et les entreprises qui ne s'automatisent pas, qu'il faut regarder l'effet majeur de l'automatisation sur les structures industrielles et le volume d'emploi.

## III.— Questions sur l'automatisation et l'emploi.

Si l'on est fondé à penser que, par les gains de productivité qu'elle entraîne, l'automatisation supprime des emplois — au moins dans le court terme — il apparaît également que, de façon structurelle, l'automatisation entraîne une rupture essentielle dans la « qualification » requise et le rapport du travailleur à son poste de travail. Cette rupture n'est pas sans effet sur le volume de l'emploi ; ainsi la tendance à l'homogénéisation du travail permet-elle une rationalisation de l'usage des forces de travail (les forces de travail devenant de plus en plus « indifférenciées », elles peuvent se substituer plus facilement l'une à l'autre) et par là même une diminution des emplois concourant à la production dans une entité économique donnée.

### *La tendance à la déqualification du travail.*

L'automatisation renforce-t-elle la tendance à la déqualification du travail, c'est-à-dire à la diminution du savoir-faire requis de l'opérateur dans le processus productif ?

Pour certains, cette nouvelle technologie « emploiera davantage de gens dotés d'une qualification et d'une formation supérieure<sup>1</sup> » ; pour d'autres, elle « réduit le temps de travail du plus grand nombre à une tâche purement réflexe<sup>2</sup> ». De même, de nombreux débats portent sur la responsabilisation/déresponsabilisation du travailleur sur machine automatique, la notion nouvelle de « charge mentale » opposée à la « charge physique » de travail, etc.

Cependant, dans ce domaine — la qualification du travail — plus que dans tout autre question touchant à la qualification, il est nécessaire de « rejeter les déterministes simplistes, l'automatisation (étant) associée à une modification dans la nature (des) problèmes sans qu'il soit possible d'établir des relations nettes de cause à effet ».

Si les effets de l'automatisation sont indissociablement liés aux choix organisationnels qui président à la mise en place de nouveaux équipements, on peut cependant noter avec l'équipe de M. Pastré, « une rupture immédiate et semble-t-il importante » qui est « le transfert de la machine elle-même de l'organisation du travail ».

« Non seulement la machine effectue le travail, mais elle se charge aussi de l'organisation de celui-ci (...). De toutes les caractéristiques du principe automatique, c'est la dualité logiciel/matériel qui nous semble la plus importante ; c'est elle en effet, qui caractérise le mieux l'organisation du travail automatisé<sup>3</sup> ».

Les effets d'une telle rupture dans l'organisation du travail, compte tenu de la tendance à la sous-traitance et au « transfert » de la qualification vers les branches productives de biens d'équipements automatisés,

ne peuvent cependant s'analyser au niveau de l'usine prise séparément : mais l'observation de l'évolution du travail immédiat dans les unités de production automatisées révèle une autre caractéristique fondamentale.

### *La tendance à l'homogénéisation du travail.*

Le transfert « à la machine elle-même de l'organisation du travail », note O. Pastré, participe à la réduction des « savoir-faire » ouvriers dans la production et la multiplication des machines automatiques, il a pour conséquence l'homogénéisation du travail ;

*« (...) Nous avons vu que le travail sur la machine automatique se caractérisait par la fonction de contrôle surveillance. La multiplication des machines automatiques se traduit par une généralisation de cette fonction. Quelles que soient les formes que revêt l'automatisation, la relation homme/machine tend à s'unifier :*

*- le contenu du travail de l'opérateur est le même, quelle que soit l'opération (ou l'ensemble d'opérations) effectuée par la machine (robot de fraisage ou de peinture) ;*

*- le contenu du travail est le même, quel que soit le produit fabriqué (automate de scierie ou MOCN) ;*

*- le contenu du travail de l'opérateur est le même, quel que soit le niveau hiérarchique ou le département fonctionnel dans lequel est installée une machine automatique (...).*

*Il n'est pas question ici d'homogénéité mais d'homogénéisation. L'identité du contenu du travail entre les différents types de machines automatiques n'est pas complète.*

*Le temps de formation nécessaire au passage d'un type de machine à une autre ne s'en trouve pas moins raccourci. »*

Cette tendance à l'homogénéisation du travail va permettre de faire circuler la main-d'œuvre entre différentes entités économiques (l'atelier, l'entreprise, le secteur) et crée les conditions d'une précarisation accrue de l'emploi.

### *La tendance à la précarisation du travail.*

De façon générale, la précarisation de l'emploi que l'on observe en France depuis une vingtaine d'années s'est plus traduite par une « marginalisation » du statut de nouvelles catégories de travailleurs entrant dans la production que par une « déstabilisation » des statuts des travailleurs en place. A plus long terme, on peut penser que :

*« (...) A un rapport caractérisé par un attachement des forces de travail aux différents capitaux (...) s'opposera le projet de détacher les forces de travail des capitaux « individuels » ; projet qui suppose la réforme de la procédure du licenciement et que préfigure le souhait de certains de voir s'instituer des Bourses régionales de l'emploi (...). Il s'agit en fait de détacher les emplois des postes de travail, de détacher les collectifs de travailleurs des ateliers, afin de faire circuler la main-d'œuvre de façon optimale...<sup>4</sup> ».*

Dans la période et le contexte sociopolitique actuels, cette tendance à long terme de détachement du

poste de travail et de l'emploi — au moins pour une fraction de travailleurs — se manifeste par une précarisation de plus en plus poussée de l'emploi, liée au développement de l'automatisation à plusieurs niveaux :

- les transferts d'emplois entre entités économiques auront tendance à s'accroître, et à accélérer le mouvement de création-suppression d'emplois. Cette tendance, relevée par l'équipe de M. Pastré, est également notée par l'OCDE :

*« La migration de la main-d'œuvre entre professions, entreprises, et secteurs économiques sera accélérée par les nouvelles applications de la télématique dans les années à venir<sup>5</sup> ».*

- Pendant la période de mise en place des équipements automatiques, le recours au travail précaire (travail temporaire, contrats à durée déterminée, etc.) permet de préparer la diminution d'effectifs consécutive à l'automatisation<sup>6</sup> ;

- enfin, l'automatisation est liée à la politique d'immigration en France. Va-t-elle conduire à la réduction du travail non qualifié et à un moindre recours à l'immigration ? Sur ce point, les thèses sont évidemment contradictoires :

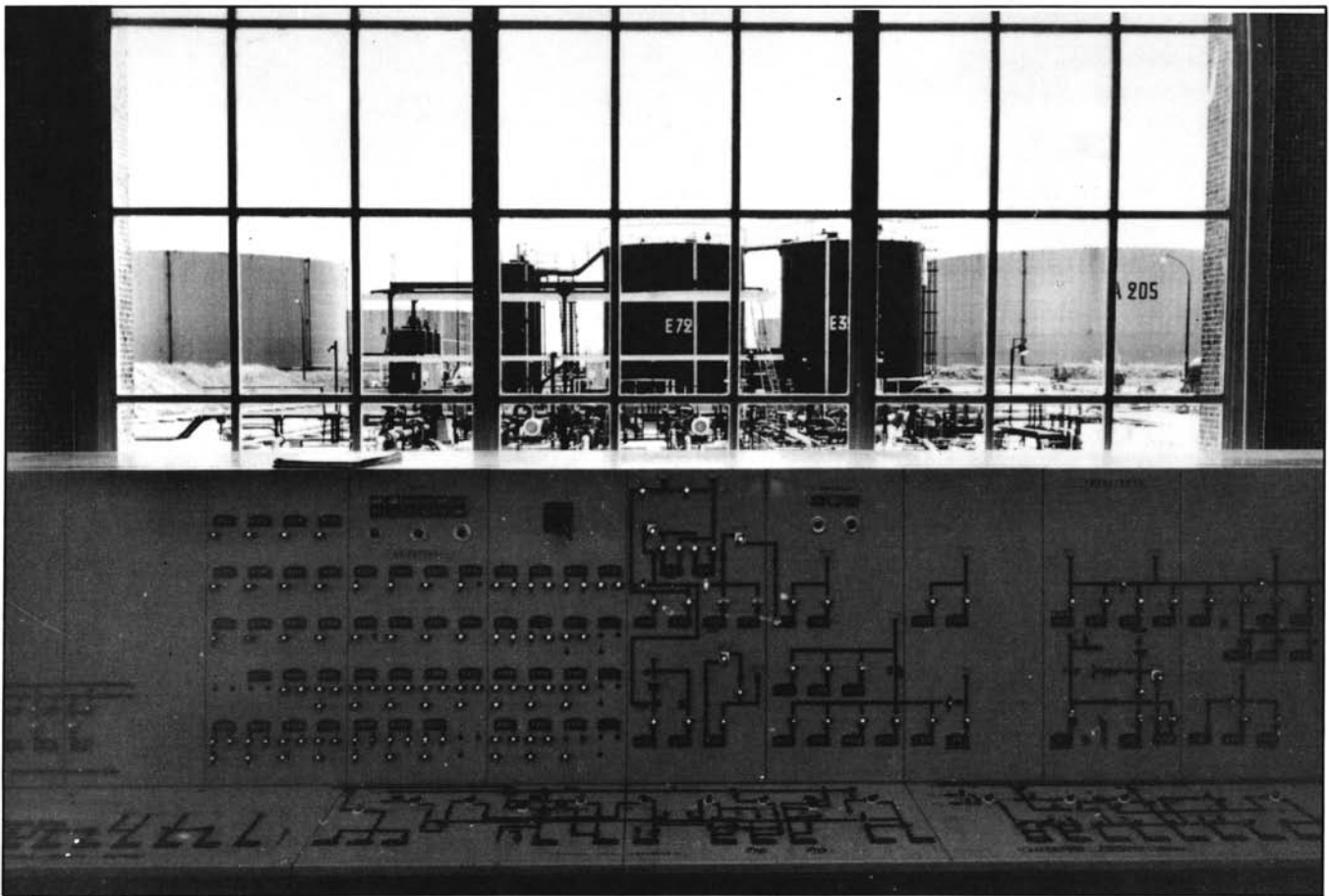
*« Dans la littérature officielle, en effet, on prétend généralement que « l'immigré » force de travail mobile, non qualifiée et non organisée, a fait et continue de faire obstacle à la « modernisation » des appareils productifs. On soutiendra la thèse exactement inverse en affirmant au contraire que c'est la modernisation même des appareils productifs qui a exigé et rendu de plus en plus nécessaire la consommation sur une grande échelle d'une main-d'œuvre réputée non qualifiée (...) »<sup>7</sup>.*

Ainsi avons-nous pu noter à propos des industries de processus que :

*« (...) s'agissant des tâches restées essentiellement manuelles et ne requérant que peu ou pas de qualification », la mécanisation et l'automatisation peuvent provoquer un développement du travail non qualifié :*

*« La particularité de ces tâches, c'est que leur volume, et donc la charge de travail qui leur est associée, est fonction directe de l'activité, du volume de production. Ces tâches se développent au fur et à mesure que croît l'échelle de la production pour une unité économique considérée. C'est en quelque sorte un effet indirect de la mécanisation et de l'automatisation du processus central de production : effet indirect, parce qu'on aurait très bien pu penser que ces tâches soient elles-mêmes mécanisées ou automatisées. Si elles ne l'ont pas été, c'est parce que les investissements ont de façon générale été calculés au plus serré, et que l'existence d'un volant de main-d'œuvre (...) favorisait la non-mécanisation et la non-automatisation des tâches amont et aval du processus central...<sup>8</sup> ».*

Aussi la question du lien entre le développement de l'automatisation et la place des travailleurs immigrés et du travail non qualifié dans la production doit-elle être envisagée de façon dialectique : l'automatisation est susceptible de supprimer des tâches et des postes de travail tenus auparavant par des travailleurs non qualifiés ; mais en même temps, elle conduit, parce qu'elle est inégale, et limitée, à certaines phases ou séquences du processus productif. « de façon indirecte », à une aug-



Raffinerie de Normandie : salle de contrôle. Cie Française des Pétroles Total.

mentation du volume des tâches peu ou non mécanisées ou automatisées et donc à un besoin accru de travail non qualifié.

#### *La tendance à l'intensification du travail.*

Si l'automatisation, telle qu'elle est développée actuellement, supprime des postes de travail — et il reste à prouver qu'il s'agit des postes pénibles et dangereux — on peut se demander ce qu'il en est de la nature et de charge de travail pour les travailleurs qui sont employés en amont, en aval ou à la périphérie des machines et des installations automatisées.

On peut penser que l'automatisation va de pair avec :

- la polyvalence des travailleurs situés à la périphérie de la machine ou de l'installation automatisées (alimentation-déchargement, contrôle-qualité, retouches), celle-ci

se traduisant par l'adjonction de fonctions telles que l'entretien, des petites réparations ;  
- l'augmentation des cadences pour les travailleurs situés en amont et en aval de la machine :

*« Dès qu'on parle de chaîne de montage, on pense tout de suite à automatisation, mais en fait, ce qui est automatisé, c'est par définition ce qui est « entre les travailleurs » : il va sans dire que le travail lui-même, c'est l'homme qui accomplit, pas la machine ; finalement, l'homme est prisonnier de la vitesse de la machine automatisée, et c'est toujours lui qui se fatigue plus, pas la machine... »<sup>9</sup>.*

Francis Ginsbourger  
(Communication à  
la journée d'études du STRAIS  
2 mai 1980)

### Notes

1. Cette thèse exposée par Y. Cohen Adria dans la « Bibliographie du thème de l'automatisation » (cf. bibliographie).
2. M. Freyssenet, op. cité dans les travaux de M. Freyssenet la qualification substance de la valeur de la force de travail-marchande, se mesure au temps nécessaire à sa production, ou au temps de formation moyen requis pour un travailleur par un poste de travail donné.
3. O. Pastré et alii.

4. Les nouvelles formes d'organisation du travail industriel entraînées par l'internationalisation de la production, par A.M. Galano, D. Linhart, F. Ginsbourger, rapport au ministère de l'Industrie, juin 1978.
5. OCDE, cf. bibliographie.
6. Sur ce point, cf. « *Le Travail temporaire dans l'industrie* », par le Centre d'études sur l'emploi, PUF, 1974.
7. B. Coriat, *L'Atelier et le chronomètre*, Ed. C. Bourgois, 1979.
8. La location de main-d'œuvre dans les industries de processus, par F. Ginsbourger, Colloque du ministère de la Justice, octobre 1979, à paraître.
9. *Toyota, l'usine du désespoir*, Editions sociales, 1976.