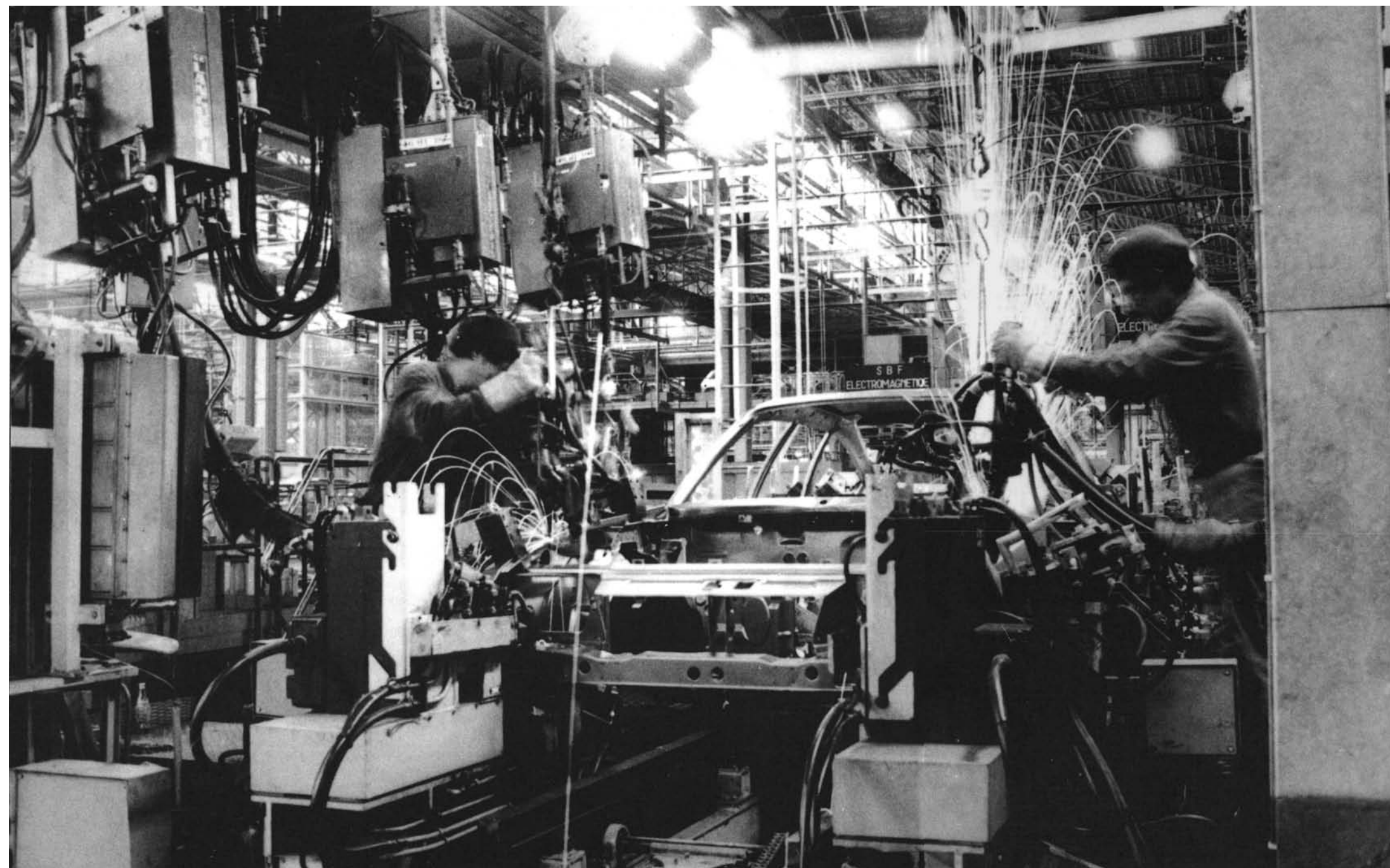


Olivier
Pastré.

Informatisation et emploi : des mythes à la réalité

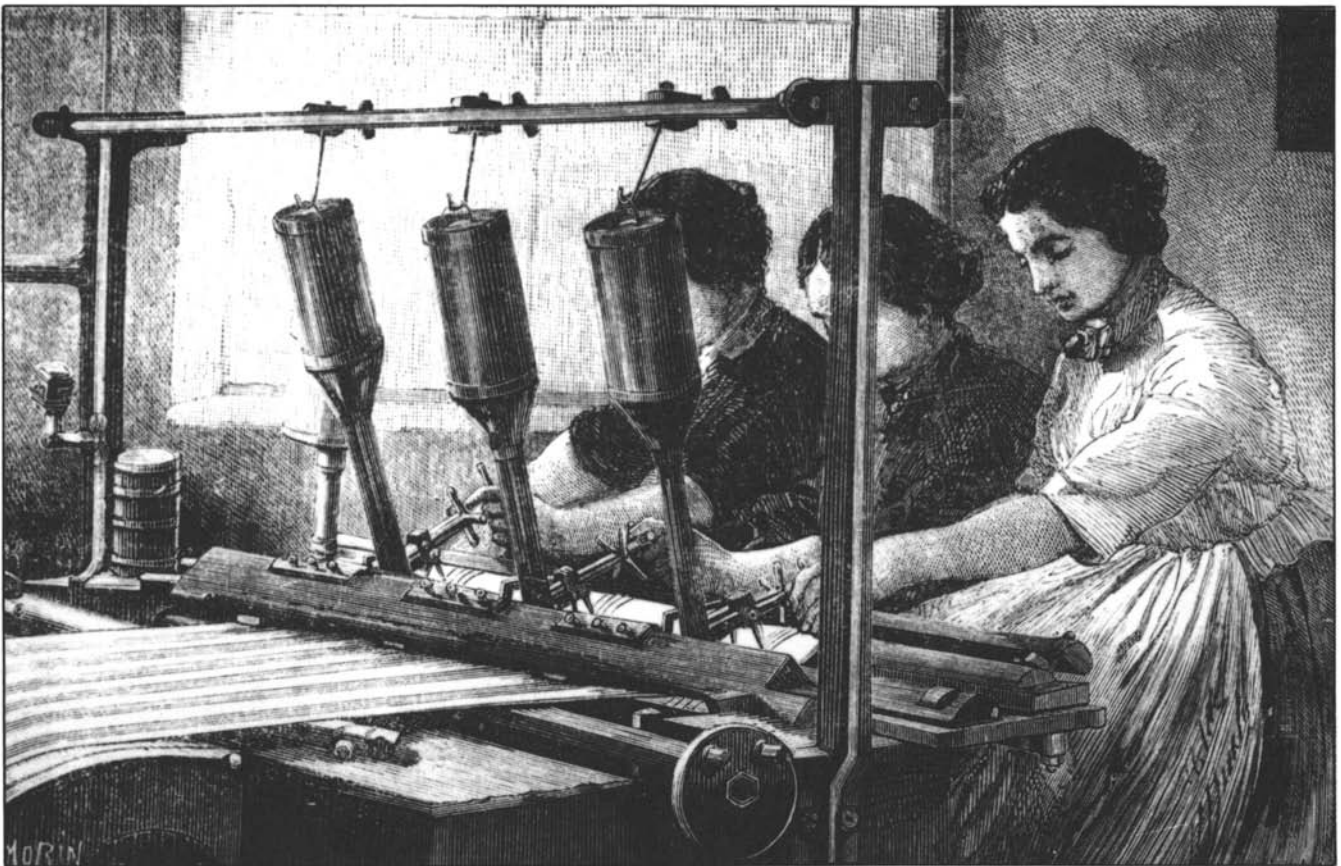
Assemblage carrosserie : soudure des ailes avant. Cliché Citroën



« Le résultat commun de toutes les études scientifiques est celui-ci : il est impossible de formuler des pronostics macro-économiques quantitatifs concluants relatifs à l'influence de la micro-électronique sur l'offre de place de travail disponibles¹. Ce jugement définitif, on le trouvait porté il y a une vingtaine d'années, alors même que se multipliaient les recherches concernant les effets de l'emploi de l'automation et des premiers développements de l'informatique². Ce jugement, on le retrouve aujourd'hui sous la plume de nombreux exégètes ayant définitivement réparti entre le clan des « optimistes » et celui des « pessimistes », les économistes préoccupés par l'avenir du travail. Ces petites pastilles de silicium que sont les circuits électroniques intégrés exerceraient-elles un véritable pouvoir de fascination, qu'elles feraient perdre la raison aux économistes les plus nuancés ? On est en droit de se le demander aujourd'hui alors qu'il paraît impossible de dégager un consensus général quant aux effets de la micro-électronique sur l'emploi.

Commençons par citer les conclusions tirées de trois études récentes traitant de l'impact de l'informatisation sur l'emploi : quatre millions de chômeurs en plus en Angleterre à l'horizon 1990³ ; « un impact sur la demande de travail qui ne dépasse pas celui des nombreuses autres innovations technologiques antérieures⁴ » ; un bilan globalement très positif⁵. Rares, il est vrai, sont les thèmes où s'établit un consensus général en matière d'analyse économique. Sur le thème de la micro-électronique, l'éventail des conclusions paraît toutefois particulièrement large. Les trois études citées ici ne sont pas les seules en effet. On pourrait, à l'envi, multiplier les oppositions, en comparant les résultats des principales recherches effectuées depuis deux ou trois ans sur le thème.

Face à cette apparente « cacophonie », de nombreux « surveys » récents ont eu beau jeu de conclure à l'impossibilité de trancher et de mener ainsi à bien une étude globale des effets de cette technologie sur l'emploi. Pour reprendre l'expression située dans un récent « survey », on est en face d'une situation d'« indécidabilité⁶ ». Compte tenu de l'importance même du sujet traité, devenus empiristes par nécessité scientifique plus que par goût personnel, nous voudrions établir dans ce domaine, sinon des vérités intangibles, du moins un certain nombre de *constantes*, et montrer qu'il est pos-



Filatures Dollfus Mieg et Cie. Turgan

sible dès aujourd'hui de tirer des enseignements des informations disponibles, pour peu, bien entendu, que soient prises des précautions méthodologiques élémentaires.

L'analyse des effets de l'innovation technologique a certes beaucoup souffert, dans le passé, du biais qui consiste à la considérer comme un facteur *exogène* de la croissance économique, à l'instar de ce que Joan Robinson⁷ appelait «une manne tombée du ciel donnée par Dieu et les ingénieurs». La signification du progrès technologique varie, de toute évidence, selon les pays⁸, selon le type d'organisation sociale⁹, ou encore selon la conjoncture considérée. Cela doit certes rendre le chercheur prudent, mais non l'empêcher d'agir. Le fait d'isoler un facteur de la croissance permet en effet de mieux rendre compte des relations qu'il entretient avec d'autres variables. C'est même, nous semble-t-il, le meilleur moyen de retirer au progrès technique le statut résiduel qui est fréquemment le sien dans l'analyse économique¹⁰ : ce qui reste, une fois attribué aux facteurs capital et travail ce qui leur revient respectivement dans l'explication de la croissance économique.

C'est ce que nous voudrions faire ici en définissant les principales conséquences sociales de l'information à partir de l'analyse d'un certain nombre d'automatismes appelés à se diffuser en France dans un futur relativement proche.

1. L'évolution technologique

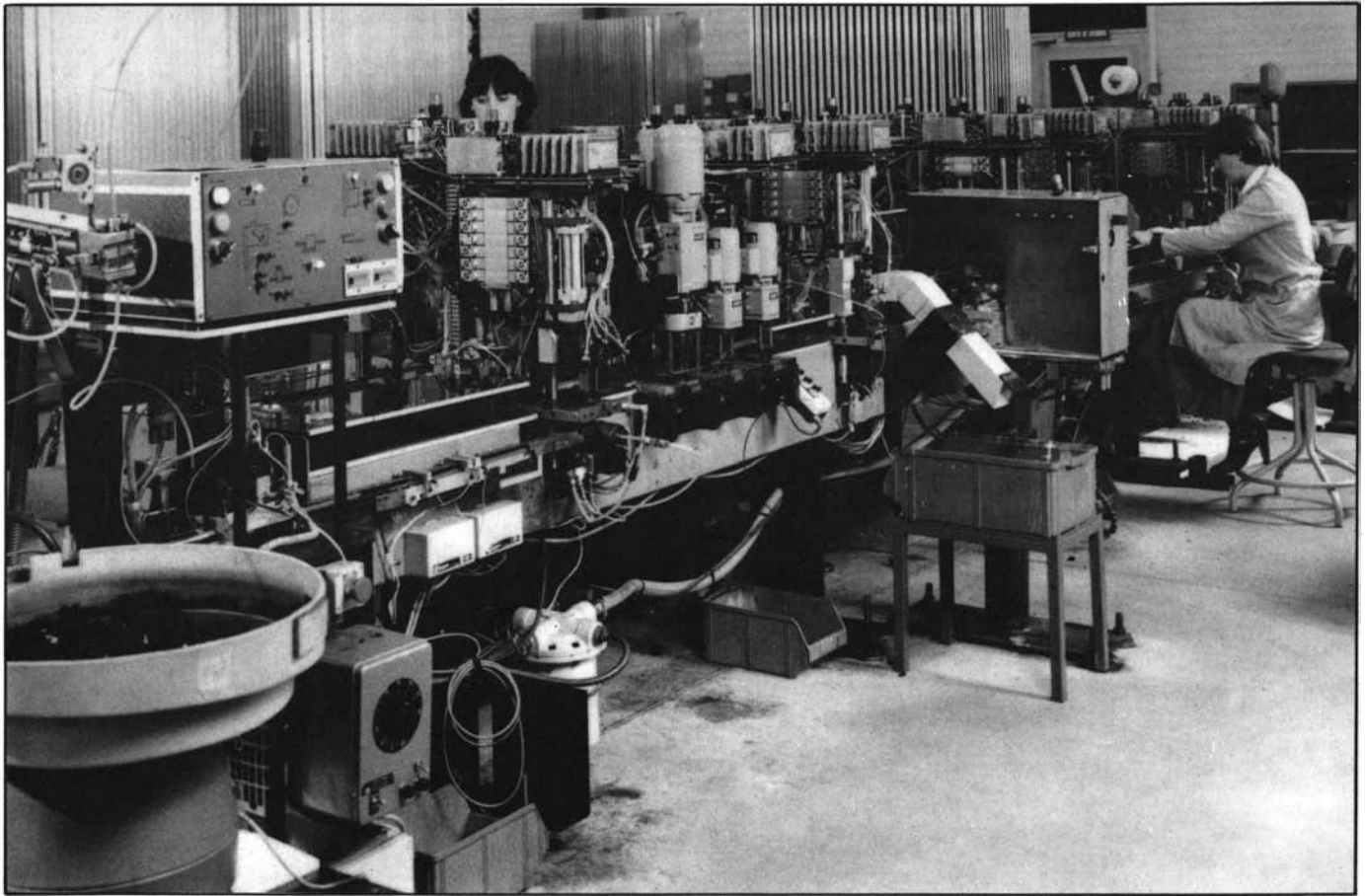
Depuis la machine à tricoter contrôlée par une carte perforée mise au point par Falcon en 1725, l'automatisation du travail a fait de très importants progrès dont il ne peut être question ici de rendre compte. Ce qui semble toutefois marquer l'évolution récente de ce phénomène appelle deux remarques :

Un même principe :

L'électronisation des machines marque une véritable rupture dans l'évolution des techniques de production. La définition du « principe automatique », principe technique qui régit l'utilisation de toute machine automatique (automatique étant pris ici au sens d'électronique), permet de mieux cerner l'origine de cette rupture¹¹.

● *Dualité logiciel/matériel.*

Les applications de l'informatique sont généralement composées de deux éléments principaux, le logiciel, qui se présente sous la forme d'un programme, et qui permet de définir les règles de fonctionnement de la machine¹². Par opposition, le matériel est l'ensemble des dispositifs mécaniques et électroniques effectuant les opérations prévues dans le programme. Si l'on exprime cette dualité matériel/logiciel de façon plus synthétique, on peut dire que le logiciel correspond à la conception des tâches de la machine et à leur ordonnancement,



Machine d'assemblage des contacts. Cliché Télémechanique.

tandis que le matériel en est l'organe d'exécution.

● *Plurifonctionnalité.*

Il est important de noter que les machines automatiques effectuent, pour la plupart, plusieurs opérations successives sur un même produit. Dans certains cas, elles permettent également de réaliser un seul et même type d'opérations, mais sur des produits différents cette fois. On assiste donc à un regroupement des tâches au sein de la machine, cette déspecialisation se traduisant fréquemment par une plus grande souplesse des instruments de production¹³.

● *Fonctionnement en temps réel.*

Au sein d'un système automatisé, les informations sont transmises à la vitesse de la lumière. L'introduction de l'électronique dans l'organisation abolit ainsi le temps et la distance, et libère celle-ci de la contrainte de localisation.

Si chacune de ces trois caractéristiques marque une évolution dans l'histoire des techniques, nous verrons qu'elle en marque une au moins aussi profonde dans l'histoire du travail.

Mais, si l'automatisation constitue une rupture par rapport aux modes antérieurs d'organisation du travail, taylorisme et fordisme, rappelons ici que ce n'est pas le principe automatique lui-même qui est à l'origine de cette rupture. Le principe automatique existe. Il est neutre. Ce qui n'est pas neutre, n'en déplaise aux techniciens, ce sont les machines qui incorporent ce principe.

De même que ce n'est pas sur le principe de convoyage, mais sur la ligne de montage que repose le fordisme, de même, ce n'est pas sur le principe automatique, mais sur ses applications (Conception assistée par ordinateur, ordinateur...) que reposent les formes nouvelles d'organisation du travail qui se mettent en place aujourd'hui.

Trois phases.

L'automatisation ne constitue pas un tout homogène. Si l'on considère l'évolution du phénomène d'informatisation, on peut distinguer trois grandes phases. La première correspond à l'*informatique centralisée*. Les ordinateurs universels, apanage des grandes organisations, en ont longtemps constitué le symbole. Cette première étape semble aujourd'hui révolue. Depuis peu, en effet, on assiste à la multiplication des machines automatiques spécialisées : micro-ordinateurs de production, machines à écrire à mémoire... C'est une phase d'*informatique « éclatée »* qu'inaugure le développement du firmware.

Mais cette phase de multiplication, bien que récente, n'est que transitoire. Si l'on isole en effet chacune des applications nouvelles de l'informatisation, on est amené à constater qu'une tendance à l'*intégration* se fait jour à nouveau. Les machines automatiques se présentent de moins en moins sous forme isolée. De plus en plus, celles-ci s'articulent à d'autres machines automatiques pour former des *systèmes* de machines. Ce qui très tôt, a été vrai pour les automatismes de process,



Clavier numérique 3221 et unité de contrôle d'affichage 5967. (Surveillance d'immeuble). Cliché IBM

semble aujourd'hui se généraliser aux autres automatismes¹⁴.

Suite à la phase d'informatique centralisée, une double tendance à l'éclatement/réintégration des matériels semble aujourd'hui donner un nouveau visage à l'informatisation.

2. Le contenu du travail

L'automatisation a souvent été présentée comme le plus sûr moyen de libérer l'homme de certaines des tâches les plus pénibles. De nombreuses études sont toutefois venues montrer qu'à un type de pénibilité s'en substitue souvent un autre.

Certes, l'automatisation, en opérant une séparation complète entre l'ouvrier et le produit de son travail, met un terme à certains travaux pénibles. Elle autorise ainsi la disparition de certains travaux jusqu'alors pénibles parce qu'exigeant d'intenses efforts physiques dans un environnement hostile ; c'est notamment le cas lors de l'introduction de nombreux robots. Mais l'automatisation fait aussi disparaître des travaux pénibles du fait de leur caractère *parcellisé et répétitif* ; c'est le cas des ordinateurs prenant en charge certaines tâches de bureau (facturation...).

Associer automatisation et amélioration des conditions de travail, c'est oublier toutefois deux choses :

- C'est d'abord oublier qu'avec l'automatisation apparaissent de nouvelles tâches pénibles. Le travail de saisie dans les Services Informatiques des grandes orga-

nisations est là pour le rappeler ;

- Mais, surtout, c'est oublier que la tension nerveuse qu'exigent de nombreuses tâches de contrôle/surveillance multiplie sinon les *accidents* du travail, du moins certaines *maladies* du travail (psychologiques, bien sûr, mais aussi physiques : fatigue visuelle, ...).

Mais, une fois encore, ce que nous voulons faire ici, c'est moins traiter le problème général de l'automatisation et du travail que de déceler, à travers l'étude de certaines applications avancées, de quoi est susceptible d'être fait l'avenir de ce travail. Dans le tableau n° 2, sont indiqués certains éléments d'une telle évolution parmi ceux qui nous semblent les plus caractéristiques. Face à une liste volontairement sélective, le contenu du travail de saisie et de contrôle dans le cadre des Services Informatiques traditionnels est ici présenté pour faciliter la comparaison (Colonne « Ordinateur Universel »).

Ce qui, à la lecture de ce tableau, apparaît comme une transformation majeure du travail sur équipement automatisé, c'est l'émergence d'une nouvelle fonction : *la saisie inter-active*. L'automatisation « classique » qu'illustre très bien le Service Informatique des grandes organisations a donné naissance à deux catégories de personnel : le personnel de saisie (les « perfo-vérifs ») et le personnel de contrôle/surveillance (les « opérateurs »). Le travail des perfo-vérifs n'offre aucune possibilité d'inter-activité, l'information ne circulant que dans un sens. La fonction de contrôle, quant à elle, a pour conséquence l'isolement relatif de l'opérateur. Réduit à un



Usine de l'Aigle. Cliché EDF

rôle de surveillance, celui-ci ne communique pas (ou peu) avec la machine et ne communique que très peu avec les autres catégories de personnel. Par rapport à ces deux types de tâches, ce qui marque l'apparition des nouveaux matériels informatiques, c'est le « dialogue » qui s'instaure entre l'homme et la machine. La définition du contenu du travail de ce type d'opérateur ne va pas toutefois sans difficultés. Pour les opérateurs de contrôle, nous l'avons vu, l'activité de surveillance des machines automatiques est prépondérante, même si la possibilité d'effectuer des tâches mineures d'entretien/réparation existe. Pour les opérateurs de saisie, le problème ne se pose pas : la « frappe » constitue la seule occupation. Pour les opérateurs sur clavier interactif, le contenu du travail dépend très étroitement du *temps* passé sur le clavier et de la *nature* des opérations effectuées¹⁵ : que l'on considère le cadre faisant de temps en temps appel à un Management Information System ou la dactylographe travaillant en pool sur une machine à écrire à mémoire, le résultat n'est pas le même, tant s'en faut !

3. Organisation du travail

« Travail et Automation », le titre de la série de publications du Bureau International du Travail laisserait croire que les deux termes de cette équation sont indépendants. D'un côté, le facteur travail et, de l'autre, le facteur capital, le second venant sur-déterminer le premier. Il n'est rien et la lecture des contributions

réunies dans les ouvrages de cette collection le montre très clairement : l'automation n'est pas une technique, elle est une forme d'organisation *sociale* du travail dont la machine est certes un élément, mais n'est qu'un élément.

Mais dès lors que l'on parle d'organisation du travail, on se trouve dans l'obligation de situer celui-ci par rapport aux autres modes de mise au travail en vigueur dans les pays industrialisés. On ne peut alors parler d'automation sans parler de taylorisme et de fordisme.

L'articulation entre ces différentes formes de rationalisation des tâches se lit d'autant plus clairement qu'au-delà des méthodes proprement dites, on cherche à dégager les objectifs que ces méthodes mettent en œuvre¹⁶.

Pour le taylorisme, c'est incontestablement la lutte contre le freinage des ouvriers de métiers (la célèbre « fallacy ») qui explique l'importance accordée par Taylor à la stricte séparation du travail de conception et du travail d'exécution : aux bureaux de penser, aux ateliers de produire. Pour Ford, avec le principe de *convoyage*, pierre de touche de son système (bien plus que la parcellisation, déjà en œuvre chez Taylor), ce n'est plus la flânerie des hommes, c'est la flânerie des matériaux qui est remise en cause. Quant à l'automation, c'est bien à la flânerie de l'information dans le cadre de grandes organisations menacées par la sclérose bureaucratique, que celle-ci s'attaque. Le tableau ci-dessous reprend, en les précisant, ces différents éléments.



▲ Salle de machines à tisser à aiguilles volantes MAV. Société alsacienne de constructions mécaniques de Mulhouse.

▼ Consoles de contrôle (AWACS) Boeing pour US Air Force.



On le voit bien dans le tableau n° 3, d'une forme d'organisation à une autre, il y a une progression logique. Le travail d'abord, le rythme de travail ensuite, l'organisation du travail enfin, sont progressivement retirés à l'homme et confiés aux outils et aux machines. Cela, toutefois, reste assez général et théorique. Le tableau 4 va plus loin.

La lecture de ce tableau apporte certains éléments qui nous paraissent extrêmement importants.

On constate tout d'abord que dans la réorganisation du travail que provoque l'introduction de l'automatisation, on retrouve certaines tendances caractérisant déjà le taylorisme et le fordisme. C'est le phénomène de *déqualification/surqualification*. C'est aussi le développement du *travail en équipes*.

Au-delà de ces similitudes, plus clairement encore que dans le tableau précédent, se dessine la rupture que marque l'automatisation dans les relations de travail. C'est d'abord le phénomène d'*extériorisation* de certaines fractions de la main-d'œuvre. L'informatisation favorise incontestablement le développement de nombreuses sociétés de services aux entreprises.

Bien évidemment, c'est aussi le phénomène de *décentralisation* vieux poncif des manuels de gestion. Taylorisme et fordisme se sont développés dans le cadre d'une tendance générale à la centralisation que tous deux ont contribué à renforcer. L'automatisation offre à ce niveau les possibilités d'un bouleversement profond des méthodes de travail. Mais ici, entre décentralisation de la décision et décentralisation de la gestion, d'une part, possibilités théoriques et réalisations concrètes de l'autre, le pas est large et les informations dont nous disposons à l'heure actuelle ne nous permettent pas de le franchir.

Mais surtout, rupture plus immédiate et, nous semble-t-il, plus importante, ce qui signifie l'automatisation, c'est *le transfert à la machine de l'organisation même du travail*. Non seulement la machine automatique effectue le travail, mais elle se charge aussi de l'organisation de celui-ci. Le programme d'un ordinateur ou d'une machine outil à commande numérique ne fait rien d'autre que de diriger l'enchaînement des différentes opérations de production, que d'assurer ce que les ingénieurs appellent l'«*équilibrage*» du travail, bref d'effectuer les tâches dévolues auparavant à la maîtrise et au «*bureau des méthodes*» taylorien. De toutes les caractéristiques du principe automatique (et on voit bien ici une fois de plus qu'à travers la technique se lit l'organisation du travail), 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. La conséquence logique de cette transformation est bien évidemment sinon la disparition de la maîtrise est du Bureau des Méthodes du moins le rétrécissement du champ de leur intervention. Le système de machines automatiques assure en lui-même une organisation suffisamment efficace du travail pour que l'entreprise n'ait plus besoin d'attacher autant d'importance au service et au personnel exclusivement chargé de planifier l'utilisation de ce travail.

Si, comme le taylorisme et le fordisme, l'automatisation constitue ainsi une forme spécifique d'organisation

du travail, cela ne préjuge en rien des modalités selon lesquelles ces différentes formes d'organisation du travail peuvent coexister ou se substituer les unes aux autres. Certes entre taylorisme, fordisme et automatisation, il y a bien un enchaînement logique visant à adapter concrètement le processus de travail aux nouvelles conditions de reproduction des rapports sociaux ; mais cela ne suffit pas à définir les modalités concrètes de cet enchaînement. On ne peut certes s'empêcher de constater l'importance du champ de diffusion ouvert à l'automatisation comparé notamment au fordisme dont les limites risquent d'être relativement vite atteintes¹⁷. Mais il faut aller plus loin que ce simple constat. C'est ce que permet de faire l'étude des facteurs et des freins à l'informatisation.

4. Facteurs et freins à l'informatisation.

«*Quelques millions de terminaux en 1985*», telles étaient, en 1975 les prévisions de la DATAR pour la France. Les prévisions qui se réalisent demeurent, en matière de progrès techniques, l'exception et non la règle. Mais si les résultats s'avèrent, dans le temps, inexacts, la démarche qui a permis d'obtenir ceux-ci s'avère dans la plupart des cas un exercice utile.

L'étude des facteurs et des freins au développement de l'automatisation le montre bien.

En France, le parc actuel de machines-outils est de un million de machines, alors que le nombre de machines à commande numérique est à peine de 5 000. Le parc de machines à écrire est de deux millions, alors que le nombre de machines de traitement de textes installées est lui aussi de 5 000 environ. En posant le problème des facteurs et des freins, c'est l'évolution des frontières de l'automatisation que l'on trace. Mais c'est surtout le problème du chômage technologique que l'on pose. Depuis Adam Smith, on sait en effet que c'est moins la diffusion du progrès technique proprement dit que la *rapidité* de cette diffusion, qui est la cause d'inadaptation et donc de chômage.

Mais l'étude des facteurs et des freins présente un autre intérêt. Elle met en lumière *l'importance du rôle que peut jouer l'Etat dans la diffusion du progrès technique*. Elle montre les avantages et les risques respectifs que comporte une politique libérale, ou au contraire, volontariste. Dans le cadre d'un Plan, aussi souple soit-il, elle désigne les points stratégiques où une action a toute chance de se révéler efficace.

Chacune des applications étudiées voit sa diffusion menacée ou, au contraire, favorisée par certains facteurs tout à fait spécifiques. Pour le transfert électronique de fonds, ce sont les problèmes de législations bancaires. Pour les automatismes de production en grandes séries, ce sont les difficultés techniques rencontrées dans la mise au point de certains capteurs. Si, toutefois, on adopte un point de vue un peu plus général, on peut distinguer quatre types de facteurs et de freins. Les facteurs et les freins à la diffusion du progrès technique peuvent être de type *technique, économique, social* ou *institutionnel*. Pour voir l'importance de ces quatre éléments, nous avons essayé de dresser la liste des principaux moteurs et des principaux freins à la



diffusion de chacune des applications informatiques étudiées. La lecture du tableau n° 5 permet de tirer un certain nombre d'enseignements :

D'une manière générale, jouent comme *moteurs* des éléments d'ordre *économiques* alors que les *freins* sont davantage d'ordre *social*. Les facteurs techniques et institutionnels semblent, quant à eux, jouer un rôle relativement secondaire, ces freins étant d'autant plus vite relâchés que la technologie apparaît prometteuse de marchés. Pour la première partie de cette proposition, nous retrouvons les conclusions tirées par P. Mantoux de l'étude de la Révolution industrielle en Grande-Bretagne¹⁸. On retrouve ici le double mouvement de restructuration de l'industrie textile et de luddites qui ont marqué cette période. De manière plus générale, on retrouve la dialectique entre croissance économique et organisation du travail, caractérisée depuis le début du siècle par le développement du taylorisme et du fordisme.

Si le taylorisme est né en 1913 et le fordisme en 1920, ceux-ci ne se sont véritablement développés qu'à partir du moment où les blocages de l'accumulation rendaient nécessaire une transformation des conditions de production (de même que le développement de la consommation de masse dans le cas du fordisme). En matière d'informatisation, ce sont les gains de productivité que permettent de réaliser les machines automatiques, qui poussent les entreprises à investir. *A contrario*, c'est le refus des nouvelles formes d'organisation du travail qui est susceptible de contrecarrer cette tendance.

A cette proposition d'ordre général, il convient d'apporter certaines nuances. Le problème se pose ainsi de manière différente :

Selon le type de tâche concernée.

Les freins sociaux sont ainsi particulièrement sensibles dans les bureaux. Deux facteurs jouent ici : les difficultés que présente la remise en cause du pouvoir des cadres et les problèmes que posent la mesure de la productivité du travail de bureau d'une part, la faible taylorisation de ce type de travail d'autre part. Or, il apparaît que la taylorisation constitue un préalable presque indispensable à la mise en place de machines automatiques. Comme le notait le Directeur d'un Service Informatique interrogé, « avant de confier le travail à une machine automatique, il faut avoir réduit celui-ci en un *algorithme*¹⁹ ».

Selon la phase d'informatisation considérée.

Il semble que pour ce qui concerne l'électronisation de substitution, les freins économiques soient plus importants alors que les freins sociaux ne jouent véritablement que lorsqu'il est question d'intégration. Rien d'étonnant à cela puisque c'est l'intégration de machines dans les systèmes autorégulés qui provoque les plus profondes transformations de l'organisation du travail.

Il est intéressant de remarquer ici le renversement du rôle joué par certains facteurs. Les facteurs sociaux ont, pendant longtemps, joué un rôle moteur : c'est pour améliorer les conditions de travail dans certains cas,

pour lutter contre le refus de travail dans d'autres, que les machines automatiques sont introduites. Mais la dimension sociale joue dans un deuxième temps comme élément retardant, que les effets soient quantitatifs — les risques de suppression d'emplois pourraient bien, en période de chômage, ralentir le rythme d'informatisation de certaines administrations — ou qualitatifs — les bouleversements de l'organisation du travail semblent en train de donner naissance à une « crise de travail automatisé », comme l'indiquent les grèves récentes dans les centres de tri postaux, dans les banques, ou à l'Agence France-Presse.

Ces deux éléments une fois pris en considération, nous voudrions insister maintenant sur deux facteurs plus spécifiques à la période actuelle :

- Le premier est d'ordre *économique*. C'est la crise que traversent aujourd'hui les économies occidentales. Sans même évoquer la dimension sectorielle de cette crise, il est bien évident que celle-ci modère les modes et les rythmes d'informatisation. La capacité de *régulation* des machines automatiques rend, dans ce contexte, l'informatisation plus nécessaire. Mais en elle-même, elle rend plus difficile l'informatisation *complète* de la plupart des unités de production. Si des freins sociaux s'opposent à la généralisation de l'« usine sans ouvriers », des facteurs économiques jouent aujourd'hui de manière encore plus forte : l'automation complète n'est possible que dans le cadre de la création de nouvelles unités de production. La faiblesse des investissements de capacité par rapport aux investissements de productivité dans une période de crise, rend cette hypothèse extrêmement aléatoire. Cela a d'importantes conséquences. Dès lors qu'il n'y a pas création *ex nihilo* d'usines entièrement automatisées, c'est la *modularité* des systèmes informatiques qui seule, en effet, permettra la diffusion de l'informatisation. Celle-ci se fait alors par étapes successives où, à chaque pas, l'entreprise complète son système, connecte de nouvelles machines, élargit ses mémoires électroniques, et se fait petit à petit une nouvelle peau.

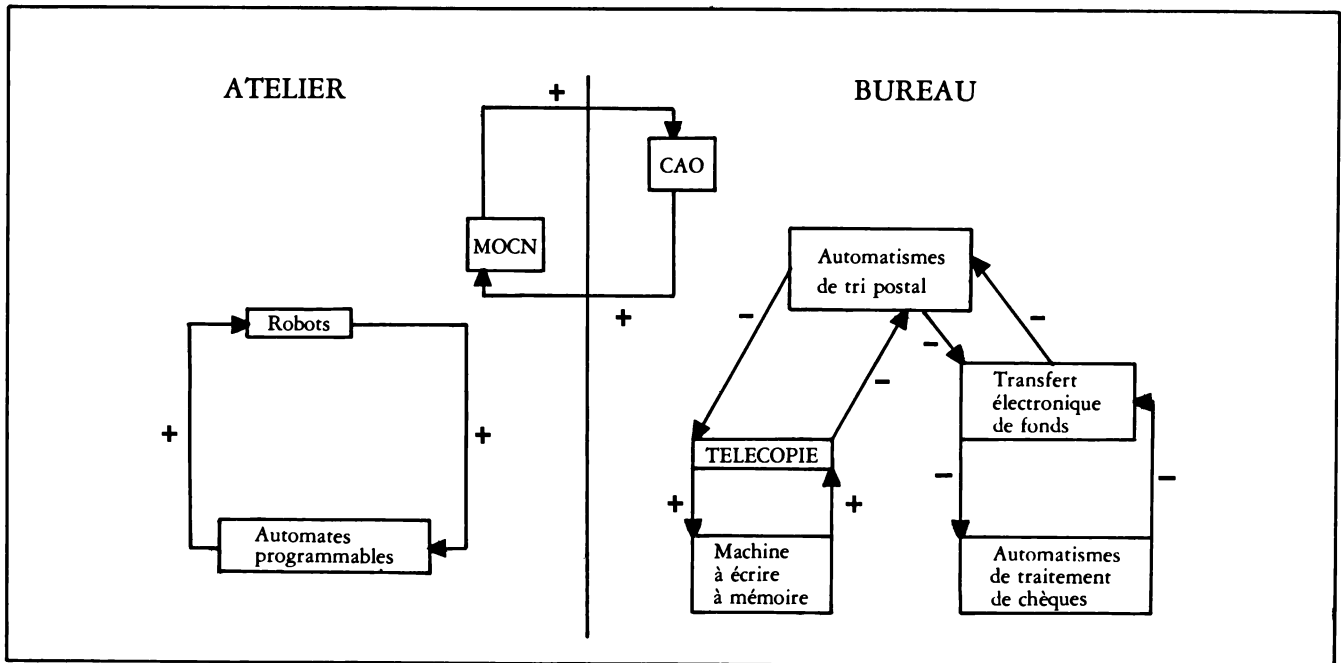
- La deuxième remarque est d'ordre à la fois *technique* et *économique*. Elle est liée à la *généralisation* même de l'informatisation : à partir d'un certain seuil, la *multiplication des applications multiplie le jeu des interdépendances*.

Au niveau *technologique*, l'interdépendance caractérise le développement de la filière « Composants Electroniques » : les résultats des recherches effectuées sur une technologie particulière créent les conditions de développement d'autres technologies de la filière²⁰.

En s'articulant, les différentes technologies fondées sur l'utilisation des composants électroniques et des techniques de numérisation, se fécondent aussi entre elles. Le meilleur exemple en la matière, reste la télé-informatique, véritablement « née » aux confluent des technologies de l'informatique et des télécommunications.

Au niveau *économique* on retrouve ce même phénomène. Le marché de certaines machines automatiques dépend du développement des autres marchés de la filière. Ce phénomène de rétro-action ne joue pas toutefois qu'en termes positifs. Les cercles vicieux sont même

◀ Assemblage carrosserie : vue d'ensemble de la ligne de retournement en finition sous caisse. Photo Citroën.



plus nombreux que les cercles vertueux : si le développement des télécommunications favorise celui de la téléinformatique, le développement de la télécopie, en provoquant une diminution du volume global du courrier en circulation, rend moins nécessaire la fabrication de matériels de traitement automatiques de tri postal.

Les « feed-backs » positifs et négatifs, jouant aussi entre les différentes applications étudiées, peuvent être schématisés de manière très simplifiée à l'aide de boucles de rétroaction :

On remarquera au passage que le jeu des interdépendances concerne aujourd'hui davantage les automatismes de bureau que ceux de production ; dans le cas du bureau, les feed-backs négatifs l'emportent sur les feed-backs positifs.

En matière de choix *politique*, l'existence de telles interdépendances n'est pas sans signification : développer simultanément l'automatisation des centres de tri et la télécopie, n'est-ce pas en effet faire deux fois la même chose ?

Mais revenons aux problèmes de généralisation pour conclure sur ce point précis. Si au jeu des interdépendances, l'on ajoute le problème des *économies d'échelle* que permettent la production en grandes séries (ex. : télécopie) et le phénomène d'*apprentissage* lié au développement même de toute technologie (dont les effets se font sentir en termes d'emploi au travers d'une certaine homogénéisation des qualifications — cf. *infra*) la conclusion s'impose ici à l'évidence : la *vitesse* de diffusion du progrès technique n'est pas indifférente au *degré* de diffusion considéré.

En étudiant les facteurs et les freins à la diffusion de l'informatisation, nous avons essayé de caractériser certaines tendances, parmi les plus générales, de la diffusion du progrès technique. Dans cette étude, nous avons toutefois quelque peu artificiellement mis entre parenthèse le rôle de l'Etat dans cette diffusion²¹. Facteurs et freins à la diffusion du progrès technique ne sont jamais immuables. Du fait des moyens

économiques aussi bien que réglementaires dont celui-ci dispose, l'attitude de l'Etat peut jouer aussi bien sur la rapidité à laquelle s'opérera « l'informatisation de la société » que sur les modalités de cette informatisation.

L'informatisation est, sous certains aspects, enfermée dans un cercle vicieux :

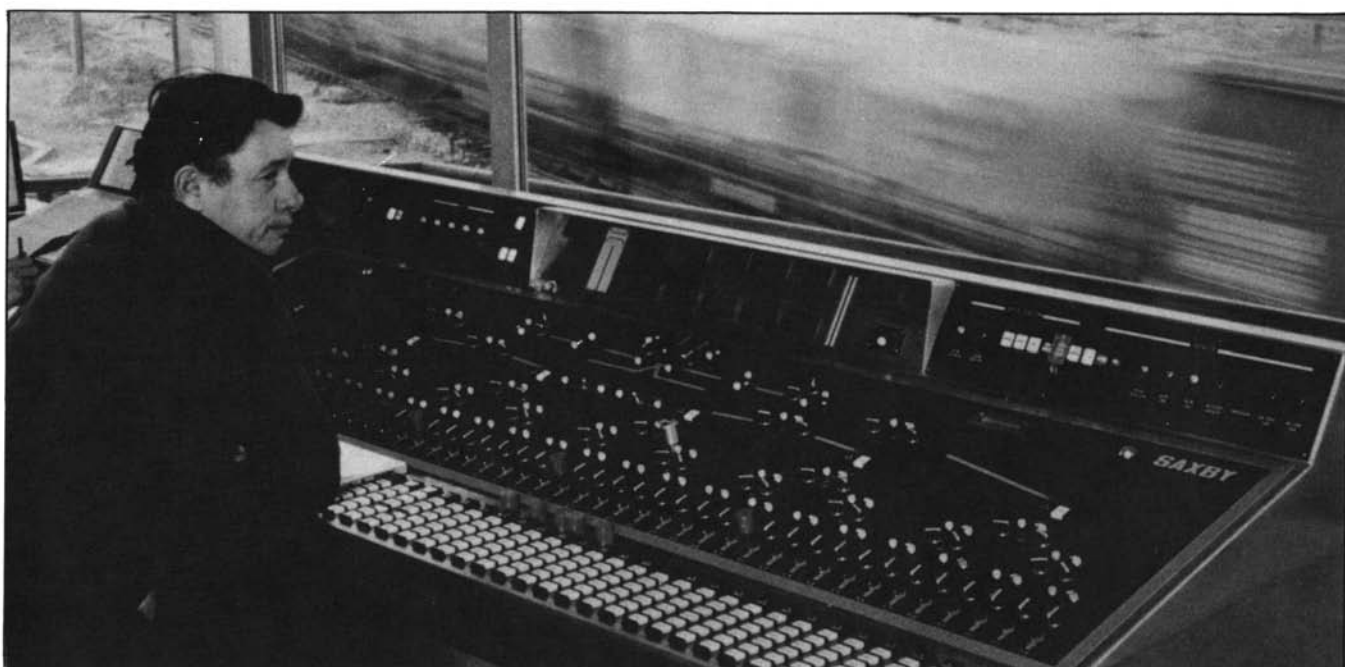
- L'utilisation de certaines machines automatiques ne peut se généraliser que si les coûts de ces matériels baissent, mais les coûts de production ne baissent que dès lors qu'il y a production de masse...

- La décentralisation des unités de production favorise la mobilité géographique. Toutefois, la main-d'œuvre en France étant relativement peu mobile, la décentralisation paraît inaccessible...

Ces nœuds gordiens, comme bien d'autres, l'Etat est, sinon le seul à pouvoir les trancher, au moins l'un des mieux placés pour les desserrer. Mais avant de définir ce que l'Etat pourrait faire, encore faut-il préciser ce que l'Etat peut faire. Une remarque de simple bon sens éclaire, nous semble-t-il cet éternel débat : tous les problèmes ne sont pas posés et perçus (et partant ne peuvent être résolus) au même niveau.

On le montre aisément en distinguant ce qui relève de l'entreprise (niveau micro-économique), du secteur (niveau méso-économique) de l'économie dans son ensemble (niveau macro-économique).

A la lecture du tableau 6, l'ambivalence du rôle de l'Etat apparaît clairement : nombre de problèmes sont ressentis au niveau micro-économique, niveau auquel se fait la décision d'automatisation, mais ne trouvent de solutions qu'au niveau macro-économique. Mais, ce que montre aussi ce tableau, c'est que l'intervention de l'Etat se justifie à tous les niveaux. A condition que les modes d'interventions soient adaptés : au niveau micro-économique ce peut être l'information, au niveau sectoriel ce peut être l'aide financière, au niveau macro-économique enfin, ce peut être à tout le moins, la réglementation. Le choix est peut être difficile. L'inaction n'est pas une fatalité ; elle ne peut être, elle aussi, que le fruit d'un choix.



Villeneuve Saint-Georges poste R : table géographique.

5. Emploi

A l'horizon 1985, l'utilisation en France des automatismes avancés est susceptible de provoquer directement la suppression de 210 000 postes de travail.

Dans un domaine où les phrases ont peu de chance de convaincre, nous laissons parler les chiffres, ceux qui sont présentés dans le tableau 7 parlent d'eux-mêmes. Ces résultats appellent toutefois deux remarques, si l'on veut éviter tout risque de mésinterprétation :

- Ce chiffre concerne les seuls *automatismes avancés*. En aucun cas, celui-ci ne permet de rendre compte des effets qu'est susceptible de provoquer le phénomène d'informatisation dans son ensemble. Pour se limiter à la seule sphère de la production, les ordinateurs universels « classiques », du fait de la rapide baisse de leurs prix et, conséquemment de l'élargissement du cercle de leurs utilisateurs, semblent, aujourd'hui encore, porteurs des mêmes menaces que par le passé.

- Ce chiffre ne concerne que les *effets directs*, c'est-à-dire les effets ressentis par les personnels en contact direct avec les machines automatiques. Par conséquent, ni les suppressions de postes de travail (par le biais d'une plus grande intégration entre les matériels), ni les créations indirectes d'emplois (emplois induits par de nouvelles activités, emplois induits par une amélioration de la compétitivité), n'ont été mesurés dans le cadre de cette étude.

Compte tenu de ces éléments, le chiffre de 210 000, tel qu'il est présenté constitue une estimation extrêmement prudente des effets de l'informatisation sur l'emploi.

Une comparaison lui donne toutefois, dès à présent, tout son sens : 210 000 emplois, c'est l'ensemble des salariés de l'industrie de l'habillement ou encore, c'est le nombre de comptables et caissiers qui sont employés dans l'ensemble du secteur privé.

Ces chiffres, s'ils parlent d'eux-mêmes, se doivent toutefois d'être mis en perspective. S'il est impensable de vouloir conclure sur un problème aussi vaste, il est peut-être temps de, modestement, faire le point.

Conclusion provisoire

L'informatisation, comme toute évolution technologique, n'est pas un tout isolé. Elle s'inscrit dans le cadre de l'évolution à long terme d'un système économique global qui la modèle et la rythme. Si, à ce titre, toute analyse de l'informatisation se doit d'être menée dans un cadre économique d'ensemble²², la mesure des conséquences sociales de cette forme particulière de progrès technique n'est possible qu'au prix d'une extrême humilité en matière de recherche.

Que dire des conséquences sociales à moyen terme de l'informatisation de l'économie française ?

Comme elle l'a déjà fait dans le passé, l'informatisation continuera à créer des emplois à l'horizon 85, provoquant à l'occasion une redistribution des emplois entre les secteurs secondaires et tertiaires.

Dans les entreprises utilisatrices toutefois, c'est, globalement, un arrêt de l'embauche qui constitue l'hypothèse la plus vraisemblable. Or, si l'on considère l'évolution de l'emploi ces dernières années, on s'aperçoit que les qualifications de même que les secteurs qui, par la croissance rapide de leurs effectifs, ont atténué l'augmentation marquée du chômage, sont celles et ceux les plus directement concernés par les nouvelles formes d'informatisation.

Peu soucieux de trancher, nous avons voulu mettre ici le doigt sur un certain nombre de problèmes afin d'en souligner à la fois l'ampleur et le degré d'urgence. Mais nous voudrions recentrer quelque peu le débat. Pour cela, étudions l'évolution de la population active en oubliant pour un instant, la part aléatoire que comporte

toute prévision :

- 1976 : la population active est estimée à 22,4 millions de personnes ;

- 1983 : en 5 ans, la population active résidente aura augmenté de 880 000 personnes et représentera un total de 23,3 millions de personnes ;

- 1985 : au cours des deux dernières années, ce sont près de 500 000 personnes nouvelles qui auront intégré le marché du travail.

Si l'on considère l'évolution séculaire de la population active, on ne peut qu'être frappé par ces chiffres. Certes, la population active a rapidement augmenté sur la période 1960-1970, passant de 18,9 millions de personnes à 20,6 millions de personnes. Elle ne faisait toutefois que rattraper son retard, puisque ce second chiffre correspond à peu de chose près à celui enregistré soixante-dix ans auparavant.

La rapide augmentation de la population active prévue pour les prochaines années apparaît ainsi comme un phénomène relativement nouveau. Bien évidemment, les prévisions dont nous faisons ici état, se basent sur certain nombre d'hypothèses dont il est difficile de mesurer aujourd'hui la pertinence, concernant l'évolution du taux de fécondité, l'évolution de la durée du travail, la politique d'immigration, le taux d'activité féminin.

La relaxation ou, au contraire, la consolidation de ces hypothèses est susceptible d'infléchir la tendance, elle ne semble pas à même, toutefois, de la renverser. Dans cette perspective, que signifie un arrêt de l'embauche ? Dans l'équation « Augmentation du chômage = augmentation de la population active - augmentation de l'emploi », cela revient à annuler l'augmentation de l'emploi, égalisant ainsi l'augmentation du chômage et l'augmentation de la population active. Compte tenu de l'évolution prévue de la population active, cette nouvelle égalité a de quoi inquiéter...

Prévoir l'évolution du niveau d'emploi est, de toute évidence, une tâche extrêmement périlleuse. Que celui qui n'a jamais fait d'erreur dans ce domaine jette la première pierre au service du Plan qui prévoyait la création nette de 9 200 emplois dans la Sidérurgie entre 1976 et 1981 et, plus près des problèmes d'informatisation, celle de 50 000 emplois dans l'industrie du téléphone entre 1975 et 1980...

A un moment où le marché du travail est lui-même déstabilisé du fait de la restructuration de l'appareil productif, les nouveaux flux de main-d'œuvre que provoque l'informatisation sont difficiles à cerner : les suppressions de postes de travail n'impliquent pas toujours des suppressions d'emploi ; inversement, un maintien du niveau des effectifs n'exclut pas, à terme, une aggravation du chômage.

Les résultats présentés ici ne prétendent ni à l'exactitude parfaite ni à l'exhaustivité absolue. De nombreuses recherches devront être menées à bien pour qu'une vision plus précise des effets de l'informatisation sur l'emploi puisse être dégagée. Nous espérons avoir montré l'intérêt d'une approche macro-économique globale du problème et la possibilité de mener à bien celle-ci malgré l'imperfection des données statistiques disponibles.

L'effort doit être poursuivi. Sur le plan économi-

que (plan dont il faut reconnaître qu'il est trop souvent incliné), de la qualité des informations dépendra la qualité des choix.

Notes

1. Cet article reprend certaines conclusions de l'étude : O. Pastré, D. Meyer, J.-L. Truel, R. Zarader : « Informatisation et Emploi : Menace ou Mutation ? », *Documentation française*, 1981.

2. H. Krupp. « Aperçu des effets économiques et sociaux de la micro-électronique », Institut Fraunhofer, Karlsruhe, 1980.

3. Voir, sur ce point, Y. Cohen-Hadria : « Analyse bibliographique du thème de l'automatisme », Doc. Ronéoté, Ecole polytechnique, Paris, 1978.

4. C. Jenkins et Shermann : « The collapse of work », Eyre Methuen, Londres, 1979.

5. J. Sleight et alii : « The Manpower Implications of Micro-electronic Technology », Department of Employment, HMSO, 1979, p. 14.

6. A. Fourçans et J.-C. Tarondeau : « L'impact réel de l'automatisation », *Revue française de gestion*, n° 21, pp. 40-48.

7. F. Gèze, F. Ginsbourger : « Informatisation et emploi : un Survey », ACT, Paris, 1980.

8. Joan Robinson : « Hérésies économiques », Calmann-Lévy, 1972, p. 208.

9. Voir sur ce point M. Maurice, F. Sellier, J.-J. Silvestre : « Production de la Hiérarchie dans l'Entreprise. Recherche d'un effet sociétal : Allemagne, France », LEST, 1977.

10. Sur ce point : OCDE : « Les tâches automatisées », conférence mixte nord-américaine, Paris, 1965.

11. E. Denison : « Why Growth Rates differ ? », Brookings, 1967.

12. Remarquons ici que l'existence d'un principe automatique est la condition *sine qua non* pour qu'au-delà de la multiplicité des matériels aujourd'hui disponibles, on puisse parler d'effets de l'automatisme sur l'emploi.

13. On distingue le logiciel de base, qui se matérialise dans l'organisation des divers éléments de la machine, et le logiciel d'application, qui est constitué par des programmes destinés à des opérations spécifiques.

14. Une même machine automatique pouvant être utilisée de manière continue pour la production de petites séries distinctes, on assiste, en quelque sorte, à la disparition de la notion même de petite série.

15. Bien évidemment, les réseaux, par leur capacité de connexion, jouent ici un rôle déterminant.

16. Bien entendu, c'est le degré plus ou moins parcellisé du travail qui détermine le temps plus ou moins long passé sur la machine et la nature des opérations effectuées. Ce que nous voulons signifier ici toutefois, c'est qu'il n'est pas évident que l'« efficacité » dans l'utilisation des machines automatiques interactives passe par une parcellisation très poussée.

17. Le lecteur s'en apercevra tout de suite, nous ne nous situons ici qu'au stade de l'organisation des *tâches de production*. L'organisation sociale du travail ne se limite pas toutefois à ce seul aspect. Le salaire aux pièces taylorien, le « five dollars day » fordien ainsi que la réorganisation du temps de travail qui permet l'automatisme, tous trois modes d'organisation de la *consommation*, sont les autres éléments principaux d'une organisation sociale du travail qui ne peut s'analyser que dans cette double dimension.

18. Sur ce point, voir : J.-H. Lorenzi, O. Pastré, J. Tolédano : « La Crise du XX^e siècle » - *Economica*, 1980.

19. Rappelons que le travail à la chaîne ne concernait en France en 1974, que 4 % de la population active.

20. P. Mantoux : « La révolution industrielle au XVIII^e siècle », Paris, Génin, 1959.

21. La faible rationalisation du travail administratif explique que, pour la bureaucratie, sa taille joue un rôle plus important que le secteur pour expliquer le degré d'informatisation des organisations.

22. « Chaque invention nouvelle..., resserre encore le lien qui unissait entre elles les différentes opérations techniques : et à mesure que leur solidarité devient plus étroite, le progrès de chacune d'elles a sur toutes les autres un retentissement plus immédiat et plus profond. » P. Mantoux, *op. cit.*, p. 247.

23. Il faut noter ici que le point d'Etat, par l'intermédiaire en particulier de différentes administrations, joue un rôle fondamental dans le développement de la bureaucratie ; ainsi tri postal et télécopie dépendent-ils du ministère des PTT alors que l'administration prise globalement constitue le marché le plus important du traitement des textes.

24. J.-H. Lorenzi, O. Pastré, J. Tolédano : « La crise du XX^e siècle », *Economica*, 1980.

TABLEAU 1

Evolution de la place des machines automatiques dans l'organisation

	INFORMATISATION CENTRALISÉE	INFORMATISATION «ECLATÉE»
Types de machines	Ordinateurs «universels»	Mini et micro-ordinateurs Firmware
Relation homme machine	Fonction de contrôle/surveillance Recomposition du travail «manuel»	Principe d'interactivité Recomposition du travail intellectuel
Rôle du Service Informatique	Centralisation Indépendance	Décentralisation vers les utilisateurs (services fonctionnels) Extériorisation vers les SSCI
Préparation du travail	Taylorisation	«Informatique sans informaticiens» Déclin de l'importance du bureau des méthodes

TABLEAU 2

L'Informatisation : L'Evolution du contenu du travail

Type de matériel Contenu du travail	ROBOTIQUE				BUREAUTIQUE				
	Ordinateur universel S=Saisie E=Exploitation	Automatismes de process	Automatismes de production de grandes séries R=Robots AP=Automates programmables	M.O.C.N. CNC=Commande numérique par calculateur)	C.A.O.	Machine à écriture à mémoire	Télécopie	Automatismes de lecture et traitement de documents	Transfert électronique de fonds
Contrôle-Surveillance	Pupitreurs	Opérateurs de Contrôle - Surveillance - guidage	Opérateurs de R			Opérateurs de contrôle centralisé («Pools»)			
Saisie	Perfo-vérifs					Dactylos		Personnel d'indexation ou de saisie	Saisie par les clients
Saisie Interactive			Opérateurs d'AP	Opérateurs de CNC	Opérateurs sur terminal				
Déclin des ouvriers de corps de métiers	Comptables rédacteurs, écrivains		O.Q. de métier	O.Q. de métier	Dessinateurs		Postiers		Employés qualifiés de la banque
Conditions physiques	S=fatigue visuelle	Amélioration	Amélioration	Amélioration		MEM à écran : fatigue visuelle		Bruit (tri) - Fatigue visuelle (indexation)	Fatigue visuelle (saisie)
Conditions psychologiques	E et S=Tension nerveuse	Tension nerveuse							
Répétitivité Interactivité	S=répétitivité E=très faible interactivité	Très faible interactivité	AP: Interactivité	CNC Interactivité	Interactivité se substitue à répétitivité	Interactivité se substitue à répétitivité		Répétitivité	Interactivité
Plurifonctionnalité Opérations réalisées par la machine		Alimentation Transformation - Tests - Contrôle	Chargement - Tri - Assemblage - Soudure - Déchargement	Chargement - Déchargement des outils - Usinage	Dossier - calcul Cotes - Corrections	Frappe - Correction Adressage			Travail de guichet Caisse - Saisie

TABLEAU 3

La dynamique de l'organisation du travail

	TAYLORISME	FORDISME	INFORMATISATION
Objectifs	Lutte contre la «flanterie» de la main-d'œuvre	Lutte contre la «flanterie» des matériaux (production «fluente»)	Lutte contre la «flanterie» de l'information (Principe de régulation)
Moyens	1. Séparation conception/ exécution 2. Etablissement de normes de travail	Idem Parcellisation du travail d'exécution Incorporation des temps dans les machines	Idem «Recomposition» du travail d'exécution - Parcellisation d'une fraction du travail de conception Incorporation du savoir dans des systèmes de machines
Domaine d'application	Fabrication et gestion Grandes séries Processus discrets	Fabrication Grandes Séries Processus discrets	Fabrication et Gestion Grandes et petites séries Processus discrets et continus

TABLEAU 4

Informatisation et nouvelles formes d'organisation du travail

Type de matériel Forme d'organisation du travail	ROBOTIQUE				BUREAUTIQUE		
	Automatismes de process	Automatismes de production en grandes séries	Machines-outils à commande numérique	Conception assistée par ordinateur	Traitement de Textes Machines à écrire à mémoire	Automatismes de lecture et de traitement de doc.	Transfert électronique de fonds de
Travail en équipes	Très important	Développé	Développé		Possibilités de développement du travail en pool	Développé (T.P. et T.C.)	Oui
Bipolarisation (déqualification/surqualification - accentuation de la hiérarchie)	Manutention Régleurs-Opérateurs	idem	idem	Dessinateurs d'exécution/Ingénieurs des études	Secrétaires de correspondance/Secrétaires de direction		Opérateurs de saisie/employés qualifiés (prêts, conseils...)
Préparation du travail (Rôle du Bureau des Méthodes)	Réduction du rôle du bureau des méthodes	idem	idem	Quasi-disparition du bureau des méthodes			
Contrôle du travail (Rôle de la Maîtrise)	Réduction du rôle de la maîtrise	idem	idem	idem	idem	idem	
Gestion de production	Effectuée en partie de manière automatisée	idem					Gestion en temps réel des opérations
Extériorisation (développement de société de services)	Maintenance Entretien	Maintenance Entretien	Entretien Logiciel	Logiciel	Maintenance Entretien	Maintenance Entretien	Saisie
Possibilités de décentralisation de la gestion	Faibles	Nombreuses pour les automates programmables			Importantes	Importantes	Importantes
Eloignement saisie/traitement					Systèmes en temps partagé	TP: saisie à la source (entreprises)	Saisie à la source

T.P. : Tri Postal - T.C. : Traitement de chèques.

TABLEAU 5

Facteurs et freins à l'introduction des divers automates

FACTEURS									
	Automatismes de grandes séries	Automatismes de process	Machines-outils à commande numérique	Conception assistée par ordinateur	Traitement de textes	Automatismes traitement chèques	Automatismes tri-postal	Télécopie	Transfert électronique de fonds
Economiques	Souplesse de production	Souplesse de production Gains de productivité	Gains de productivité	Possibilité de concevoir des produits complexes	Rapidité de fonctionnement Gains de productivité	Gains de productivité	Gains de productivité	Rapidité de fonctionnement	Optimisation des circuits financiers Augmentation du coût des chèques
Sociaux	Amélioration des conditions de travail	Amélioration des conditions de travail				Possibilité de minimiser les risques de grève	Possibilité de minimiser les risques de grève		
Techniques	Adaptabilité		Modularité	Simplification des langages	Simplification des langages			Développement du réseau téléphonique	
Economiques	Coûts	Coûts	Coûts	Coûts				Coûts	
Sociaux		Résistance syndicale	Détérioration des conditions de travail		Disparition d'emplois Modification de l'organisation du travail	Refus de travail	Résistance syndicale Refus de travail		Problème de secret
Techniques	Retard technologique (en matière de capteurs notamment)			Insuffisance des logiques standards				Absence de compatibilité des matériels entre eux	
Institutionnels									Législation bancaire
FREINS									

TABLEAU 6

Hiéarchie des principaux facteurs et freins à l'informatisation

Niveaux auxquels jouent les facteurs et freins / Types de facteurs et freins	Micro-économique	Méso-économique	Macro-économique
Economiques	- Financement - Gains de productivité (qualité, nouveauté, économie) - Souplesse	Situation du secteur - Concentration - Localisation géographique - Financement - Situation internationale	- Taille critique du marché de certains automatismes - Crise économique - Débouchés, DIT - Investissement - Financement
Techniques	- Modularité	Développement d'autres automatismes (effets de « feed-back »)	Recherche et développement
Sociaux	Type d'organisation Conditions de travail - amélioration - refus du travail		- Emploi - Crise du travail - Formation
Institutionnels	- Information - Réglementation	Réglementation professionnelles (Banques, Assurances...)	Réglementation internationale

TABLEAU 7

Evolution à l'horizon 1985 des suppressions directes de postes de travail liées à l'informatisation

Machines automatiques	Branches directement concernées	Nombre d'emplois directement concernés	Gain de productivité	Suppressions potentielles de postes d'ici à 1985
Machines-outils à commande numérique	Aéronautique Construction de machines-outils Construction mécanique Automobiles Construction électrique et électronique et plus généralement toutes les branches produisant des petites séries mécaniques	175 000	Réduction de 50 % de la main-d'œuvre (diminution des temps morts, réduction du temps de changement de série, réduction des rebuts).	4000
<ul style="list-style-type: none"> ● Robots ● Automates programmables ● Mini-ordinateurs pour grandes séries 	<ul style="list-style-type: none"> ● Automobile ● Mécanique générale ● Composants électroniques ● Fonderie des métaux ● Bois et ameublement ● Matières plastiques 	Ouvriers non qualifiés des branches concernées 600 000	De 30 à 50 % de réduction de main-d'œuvre pour les robots. De 20 à 30 % pour les automates programmables et les mini-ordinateurs (diminution des temps morts, meilleur équilibrage des chaînes, passage plus rapide d'un type de série à un autre)	50000

TABLEAU 7 (suite)

Machines automatiques	Branches directement concernées	Nombre d'emplois directement concernés	Gains de productivité	Suppressions potentielles de postes d'ici à 1985
Automatismes de process	Branches utilisant des processus continus (production ou distribution) Pétrole Caoutchouc Chimie Pharmacie Sidérurgie Verre Papier Transports Electricité Matériel de construction	Ouvriers non qualifiés des branches 700 000	<ul style="list-style-type: none"> ● Dans le passé : 9 % par an sur l'ensemble de la main-d'œuvre dans la chimie et le pétrole (de 1965 à 1974) ● Automatisation primaire (passage d'une production non automatisée à une production automatisée) : gains importants. ● Automatisation secondaire (passage de l'automatisation simple à des processus auto-régulés) : gains directs plus faibles. 	50 000
Conception assistée par ordinateur	Construction électronique Industrie automobile Aéronautique Construction navale Ingénierie - Architecture Cabinets de design	140 000 dessinateurs dont 110 000 dans sept secteurs	<ul style="list-style-type: none"> ● Réduction des heures de travail de 25 à 80 % ● Réduction des coûts allant jusqu'à 60 % 	2 à 3 000
Lecture et Traitement de documents	Postes Banques	177 000 personnes (1975)	Exemple (PTT) : <ul style="list-style-type: none"> ● Tri automatique 25 000 lettres/heure sur 192 directions par 5 personnes. ● Tri manuel 25 000 lettres/heure sur 36 directions par 21 personnes 	13 000 postes dans les banques
Transfert électronique de fonds	Toutes branches, mais particulièrement : <ul style="list-style-type: none"> ● PTT ● Banques 	<ul style="list-style-type: none"> ● Services financiers des PTT : 33 000 personnes ● Employés de banques : 70 000 personnes 	De faibles (compensation automatique) à très importants (guichets automatiques)	Très faibles étant donné le développement limité du TEF d'ici 1985.
Machines de traitement de textes	Toutes les branches sont concernées. (les grandes entreprises d'abord, les autres ensuite)	349 000 emplois de dactylographe	50 % Lorsqu'il s'agit de restitution, l'opération est 20 fois plus rapide qu'une frappe traditionnelle	82 000 postes de travail
Télécopie	PTT Service courrier des grandes entreprises de toutes les branches	177 000 personnes au service poste des PTT Personnel du service courrier des grandes entreprises	Transmission entre 30" et 6' pour une page alors que la transmission d'un pli par la poste dure 24 h au minimum	11 000 postes de travail