

# NOUVEAUX PROCÈS DE PRODUCTION ET IMPLICATIONS MACRO-ÉCONOMIQUES : CONTRIBUTION AU DÉBAT SUR LA FLEXIBILITÉ

---

*par Michel Hollard et Gilles Margirier*

*La flexibilité est devenue une notion aux multiples usages. Dans cet article, les auteurs centrent leur réflexion sur une étude économique de la flexibilité de la production. Cherchant les causes de l'exigence de la flexibilité dans l'évolution séculaire de l'articulation entre production et consommation, ils estiment que la recherche de flexibilité n'est pas une affaire de conjoncture liée à la crise, mais qu'elle correspond à l'évolution historique du capitalisme. Les auteurs insistent ensuite sur le caractère relatif de la flexibilité des systèmes automatisés dans la mesure où ceux-ci entraînent, sous certains aspects, une rigidité accrue de la production.*

La question de la flexibilité cristallise aujourd'hui beaucoup de débats sur les formes à venir de la production. Derrière ces transformations, il y a des enjeux pour les acteurs sociaux et l'on comprendra que l'importance de ces enjeux ne contribue pas à clarifier le débat au plan théorique. La « flexibilité » devient par ce fait un concept générique englobant tout ce qui peut donner des degrés de liberté à l'entreprise : flexibilité de l'emploi, flexibilité du travail, flexibilité de la production, flexibilité de l'organisation. L'environnement de l'entreprise est mis à contribution : la politique économique et sociale de l'État est questionnée. Le contrôle des prix, la protection sociale, la législation du travail, la politique fiscale sont mis en cause.

Le présent article sera centré sur la flexibilité de la production. Deux aspects seront abordés.

La première partie du texte tentera de saisir, dans une perspective historique, les transformations subies par le capitalisme au fur et à mesure que la consommation de marchandises par les salariés s'est accrue et qu'elle a modifié à la fois l'étendue du marché et les règles de la stratification sociale. Elle souligne l'importance acquise par la variété des produits consommés à la fois dans la reproduction sociale et dans la dynamique de la croissance et la contradiction qui en résulte aujourd'hui avec la nature du système de production. De la solution à cette contradiction, elle fait découler les enjeux actuels de la flexibilité de la production pour les entreprises.

La deuxième partie du texte abordera la question des rapports entre les évolutions techniques en cours et la recherche de la flexibilité. Il nous a semblé en effet indispensable de discuter une idée souvent perçue comme une évidence, à savoir que l'automatisation (dans ses versions « flexibles » notamment) s'inscrivait dans un mouvement général de flexibilisation de l'économie. Au contraire, dans le cas des systèmes d'usinage flexibles, derrière une flexibilité de la production de très courte période se dissimule sans doute une rigidité accrue de la production, à un niveau d'agrégation des produits supérieur. Ceci pose la question de l'existence d'une alternative possible entre flexibilité de la production et régulation de type keynésien.

## FLEXIBILITÉ DE LA PRODUCTION ET CHANGEMENTS DANS LA SOCIÉTÉ

L'analyse approfondie dont a été l'objet la phase de croissance qu'ont connu les économies occidentales a fait émerger le rôle, maintenant assez largement admis, des principes d'organisation de la production énoncés par Taylor et des modalités de solvabilisation de la demande nécessaire à l'écoulement d'une production de masse. Néanmoins, en soulignant l'unité de la période qui va des années trente à la crise actuelle, période d'émergence, de maturité et de crise du régime d'accumulation intensive, on masque forcément les profondes transformations qui se sont opérées dans le fonctionnement de la société. Or le contenu de ces transformations est important pour la compréhension de ce qui se joue actuellement dans la production et dans la relation entre production et marché.

---

Les chiffres entre crochets renvoient aux notes en fin d'article.

### La prépondérance progressive des objets dans la stratification sociale au 20<sup>e</sup> siècle

Dans les différentes sociétés industrielles, au fur et à mesure que production et consommation de masse ont pris de l'ampleur, les règles de stratification sociale se sont modifiées. La production de la distinction entre couches sociales a incorporé de plus en plus les critères résultant de la modernité industrielle : les objets se sont progressivement chargés de signe et sont devenus des vecteurs de différenciation sociale.

Auparavant, le mode de séparation des agents reposait sur des critères autres. Les différences étaient très marquées entre couches sociales mais on peut considérer qu'une assez forte homogénéité interne caractérisait chacune. Les marchandises intervenaient dans la différenciation, principalement à travers l'opposition possession-non possession des marchandises. La reproduction de certaines couches sociales se faisait complètement en dehors de la sphère capitaliste.

Le succès du régime d'accumulation intensive dépendait, quant à lui, de l'extension de la sphère de la consommation, impliquant une remise en cause des principes établis de différenciation sociale puisqu'il signifiait l'accès à la propriété des objets, de couches sociales qui jusque-là en étaient exclues.

Mais la diffusion massive des objets était facteur d'homogénéisation de la société. De surcroît, des mécanismes unificateurs en accord avec les impératifs de l'accumulation (par exemple, les garanties monétaires des risques individuels assurant la permanence du revenu) prolongeaient cette tendance. Enfin, la renforçant encore, la production en grande série poussait à la standardisation des produits. Cette homogénéisation, la société industrielle l'a cependant écartée et a réussi, par l'envahissement des marchandises et par leur variété, à reproduire la différenciation nécessaire à sa cohésion et à son dynamisme.

### Entre le début du « fordisme » et la période actuelle des différences essentielles existent

S'il est incontestable que la production en grande série et la consommation de masse ont caractérisé la période écoulée, on relèvera néanmoins le paradoxe qu'il y a, à désigner par « fordistes » nos sociétés, alors qu'un principe clé de la stratégie de Ford est bien illustré par sa fameuse déclaration : « *Chacun pourra disposer de la voiture qu'il souhaite pourvu que ce soit une FORD T et qu'elle soit noire* », qui laisse supposer un marché complètement uniformisé. Le système de production qu'il met en place obtient en effet sa rentabilité maximum lorsque les objets sont standardisés, ne comportent

aucune variante et peuvent ainsi être produits en grande série. Cette homogénéité des objets, si elle permet leur diffusion massive dans la population et leur confère un rôle dans le processus de différenciation sociale, porte cependant une contradiction puisque justement le principe de standardisation des produits va à l'encontre de celui de différenciation des individus par la consommation. Bien évidemment, cette contradiction a été surmontée. D'abord parce que les firmes ont des capacités d'adaptation. Ensuite parce que ce qui est contraint pour l'entreprise ne l'est pas forcément pour le système dans son ensemble. Ainsi, pour continuer sur l'exemple de l'automobile, le fait qu'il y ait plusieurs constructeurs dans cette branche, même si chacun ne met sur le marché qu'un petit nombre de modèles, crée la variété. Des spécialisations se font jour : certains constructeurs visent spécifiquement des catégories de consommateurs, ne produisent, par exemple, que des modèles de luxe. Progressivement encore, les constructeurs intègrent la variété grâce à la couleur, ou par la création puis l'élargissement des « gammes » pour un produit générique identique. Enfin, stade ultime de cette diversification, la multiplication des options achève la diversification fine des groupes sociaux par le système des objets tandis que le raccourcissement de la durée de vie des produits assure son renouvellement rapide.

Entre la stratégie de Ford fabriquant la Ford T et celle des constructeurs automobiles d'aujourd'hui, on le voit, des différences essentielles existent. Comment pourrait-on d'ailleurs s'étonner que l'immense processus d'expérimentation des usages de consommation qui a eu lieu au cours des trente dernières années n'ait pas modifié l'essence de la relation entre production et consommation ?

La relation entre besoin et production s'est modifiée. A l'origine, le développement de la production et de la consommation de masse s'est fait sur la base de l'unicité des produits autour d'une valeur d'usage à travers une dialectique production-consommation : les rendements croissants incitaient à la normalisation des produits d'une part, et d'autre part l'essor naissant et rapide de la consommation n'imposait pas la différenciation, ce qui renforçait la tendance à la normalisation. Progressivement cependant, cette dialectique s'est transformée. Les objets sont devenus, parfois en dehors de tout usage, des signes de distinction sociale. Le système des besoins a acquis une certaine autonomie vis-à-vis de la sphère productive et reçoit davantage de déterminations d'ordre sociologique et culturel.

Ces différences entre la phase initiale et la phase de maturité nous font nous interroger sur la pertinence d'une analyse englobant toute cette période sous l'appellation de « fordiste ». Au-delà de cette question sémantique, ne doivent-elles pas conduire à mettre en relation les déviations qu'a subies le modèle « fordien » avec les transformations auxquelles sont aujourd'hui confrontées les entreprises ?

### La déviation du modèle « fordien »

On peut ainsi avancer, à titre d'hypothèse, qu'un facteur d'érosion de la solidité du système antérieur a été précisément le décalage croissant entre la production et les exigences de la consommation. Le rôle progressivement majeur de cette dernière dans la stratification sociale a quelque peu détendu les liens entre production des besoins et production des marchandises. Là où les firmes se seraient accommodées pour la rentabilité de leurs investissements, d'une variété moins grande, d'un renouvellement moins rapide des produits, l'évolution des modes de consommation a conduit ces firmes, via la concurrence, à une autre politique de produits [1]. Les technologies en place, l'organisation du travail poussaient à la standardisation mais les opportunités de sur-profit gisaient plutôt dans la diversification des produits, à condition toutefois de pouvoir y adapter le processus de production faute de quoi, cette diversification devenait très coûteuse.

Ceci a-t-il constitué un facteur de crise du système ? Nous n'irons pas jusque-là. Il faut considérer cette contradiction comme une force nuisible à la stabilité du sys-

tème, mais, bien sûr, des causes beaucoup plus immédiates sont venues rigidifier le processus de production, telles que la résistance humaine qui a rendu de plus en plus coûteuse la production en masse. Ensuite, la production de masse n'a pas constitué le seul modèle pour l'industrie. Au contraire, de nombreuses firmes, de par la nature de leur production ou de par leur dynamisme propre sont depuis longtemps caractérisées par un degré élevé de diversité instantanée et de diversité dynamique de leur production. Soit en versant leur production sur le marché, soit en servant de relais aux firmes engagées dans la production de masse, elles ont donné des degrés de liberté importants au système.

En outre, les entreprises produisant en grande série ont disposé de capacités d'adaptation au marché, en se rapprochant de l'aval.

### La « descente vers l'aval » : une stratégie d'adaptation aux nécessités de la reproduction sociale

Comme nous l'avons dit plus haut, la stratégie fordienne initiale a dû être aménagée. L'imposition sans conces-

sion d'un produit et de ses normes, sur la base des exigences du processus de production a dû céder la place à une stratégie plus ouverte. D'autres critères, plus en aval, c'est-à-dire prenant également en compte les caractéristiques du marché, les aspirations des consommateurs potentiels ont été introduits dans les choix de production. Contemporaine de Ford, la stratégie de General Motors a d'ailleurs, à l'opposé de son illustre concurrent, reposé sur la diversification des produits. A cette époque cependant, s'agissant d'un bien nouveau, l'uniformité du produit n'était qu'un faible obstacle à sa diffusion, d'où les difficultés financières de General Motors face à la concurrence de Ford.

Dans une certaine mesure, la standardisation est compatible avec la diversification et les firmes ont su utiliser cette compatibilité. La normalisation et la standardisation des éléments de base ont permis de maintenir une production de masse et de différencier néanmoins les modèles en variant les autres composants dont la production a été assurée en s'appuyant de plus en plus sur des entreprises de plus petite taille non engagées, elles, dans la production de masse. La diversité du tissu productif a ainsi été un moyen efficace de faire face aux transformations de la demande sans remettre en cause le fonctionnement et l'organisation de la grande entreprise.

Un autre aspect à prendre en compte est l'avènement du marché mondial. A partir des années soixante, le volume du commerce mondial a augmenté en même temps que ce dernier s'est recentré sur les pays industrialisés qui ont densifié fortement leurs flux de produits. L'espace de production et d'échange s'est agrandi et la nation a perdu, de ce point de vue, une partie de sa prééminence. Mais, parallèlement, ont émergé par différents biais (firmes transnationales, médias, développement des communications et du tourisme international), une mondialisation du processus de socialisation marchande des individus. Changeant de dimension, en même temps que l'espace de production, le nouvel espace de socialisation qui s'est constitué a fourni de nouveaux débouchés à la production de masse standardisée sans se heurter, malgré cela, à la nécessité de produits différenciés, les plus à même de dynamiser le marché. On a assisté à un double mouvement, contradictoire en apparence seulement : une homogénéisation des modes de vie et de consommation d'une part, un accroissement de la variété des produits disponibles d'autre part. Ceci a permis aux producteurs d'allonger les séries sans entraîner pour les consommateurs une homogénéisation des produits qui leur étaient offerts. Ainsi a été évité l'écueil « fordien » de l'uniformité du marché pouvant compromettre la dynamique de la consommation.

Cette déclaration d'un économiste de la General Motors illustre bien le phénomène :

*« Nous avons des firmes multinationales qui doivent récolter les bénéfices de la spécialisation, de l'allocation de ressources et des économies d'échelle si elles continuent*

*à abaisser les coûts et à entrer en compétition sur les marchés mondiaux [...]. Au lieu d'avoir des véhicules totalement différents, chacun avec son propre design et ses caractéristiques techniques pour satisfaire la demande sur les différents marchés, il y a une variété de modèles, chacun d'eux adaptable grâce à quelques modifications, aux marchés des différentes aires géographiques [...]. Vous ne pouvez pas réellement fabriquer une voiture à un endroit et la vendre ailleurs. Ni les normes gouvernementales, ni les besoins ne sont pour le moment identiques pour tous les pays. Néanmoins, vous pouvez faire beaucoup à partir d'une base commune » [2].*

La stratégie de « descente vers l'aval » des industries de production de masse a utilisé également d'autres canaux. Avec le développement de la société de consommation, des fractions importantes de capital se sont détournées de la sphère de la production matérielle proprement dite. L'industrie de la publicité a mis en œuvre des capitaux énormes dans un double but, celui de susciter le désir pour des produits existants certes, mais aussi pour entrer en communication avec la société, pour « donner du signe » aux objets. Le développement du capital commercial a joué le même rôle de rapprochement. M. Aglietta et A. Brender soulignent très bien le rôle « d'intermédiaire actif » des marchands dans la communication entre producteur et consommateur [3]. Leur fonction « n'est pas seulement de distribuer des biens, mais aussi de traiter de l'information » (4) et ils l'assument à un degré beaucoup plus élevé aujourd'hui qu'aux débuts de la production de masse.

Cette « descente vers l'aval » a été nécessaire à la survie du système de production qui n'était pas, au départ, adapté à une telle différenciation et à un renouvellement aussi rapide des objets. En même temps qu'il a accru les flux d'informations, le développement de l'appareil commercial a permis aux firmes industrielles de se protéger des fluctuations et leur a donné des délais d'ajustement supérieurs [5]. Cette protection a été d'autant plus nécessaire que les principes tayloriens qui ont régi la production de masse, ont allongé, de par leur nature, les temps de réponse de la production aux signaux du marché.

Certes, depuis le XIX<sup>e</sup> siècle, la coopération entre les firmes dans la régulation de leurs échanges a aidé à lever cette contradiction pour le marché des biens intermédiaires et des biens de production [6]. Par ailleurs, nous l'avons vu, du fait de la part croissante des biens de consommation dans la production totale, la sphère commerciale a pris de plus en plus d'ampleur ; ce développement nécessaire du capital commercial a permis une liaison plus étroite entre les firmes et leur marché potentiel.

Néanmoins, l'introduction des principes tayloriens a aggravé la contradiction que soulignait déjà Marx, entre le « hasard et l'arbitraire » qui régle le marché et l'ordre qui, dans l'atelier, détermine a priori la masse d'ou-

vriers attachée à chaque fonction particulière [7]. Loin de faciliter l'ajustement au marché, les principes qui ont régi la production en grande série présupposaient une grande stabilité de l'environnement de l'entreprise. Reprenant une expression de M. Liu, on peut dire que l'organisation taylorienne part de l'hypothèse que l'univers autour de l'atelier est « stable, déterministe et certain. L'organisation fonctionne comme un système qui amplifie l'erreur ; la possibilité de changement n'y est pas prise en compte » [8].

Ayant souligné les contradictions majeures posées dans la relation entre production et marché par la production de masse ainsi que la façon dont elles ont été résolues, on sera mieux à même de discuter dans la suite du texte l'efficacité des transformations potentielles ou en cours dans l'entreprise. Préalablement, résumons ce qui vient d'être dit.

Le développement de la production qui caractérise le XX<sup>e</sup> siècle a reposé sur la production de masse d'objets de consommation. En déplaçant fortement la composition de la demande de biens industriels – auparavant dominée par les échanges entre firmes, de biens d'investissement et de biens intermédiaires – vers les biens de consommation, le système de production a introduit un élément d'instabilité en ce sens que la coopération inter-firmes sur la spécification des produits, qui permet par ce biais de réguler la production, n'a plus agi que sur une partie plus étroite du marché. Cet élément d'instabilité a été renforcé progressivement par le fait que les objets sont devenus un instrument majeur de différenciation sociale, rendant la consommation plus diversifiée et versatile. De surcroît, la production de masse, au départ conçue pour une production standardisée de biens a été régie par les principes tayloriens qui ont fait de l'entreprise un univers fermé, peu réceptif aux signaux de son environnement.

D'autres éléments ont néanmoins permis à la production de masse de survivre, d'être efficiente :

— le renforcement de la coopération inter-entreprises a été facilité par la centralisation financière ;

— l'appui apporté par les firmes produisant en petite et moyenne série a permis aux grandes de poursuivre la standardisation des éléments de base tout en fournissant des produits différenciés aux consommateurs ;

— l'avènement du marché mondial a permis à la production de masse de progresser, en autorisant l'allongement de la taille des séries sans que ceci se fasse au détriment des produits et donc de la dynamique de consommation dont le système tire sa force ;

— le développement du capital commercial et les capitaux investis dans la publicité ont contribué à structurer la demande et ont fourni des informations précises et rapides à un système de production caractérisé au contraire par sa lourdeur [9].

Avec l'avènement de la crise, au début des années soixante-dix, lentement, la nécessité d'une mutation de l'entreprise, de son système de production, est apparue aux acteurs sociaux. Que peut-on dire des orientations de cette mutation ? Globalement, les tendances de la demande de produits resteront dans l'avenir identiques à celle de la période antérieure dans les sociétés industrielles : la consommation de biens industriels par les ménages demeurera une composante essentielle de la demande totale. On peut prévoir cependant que la différenciation des produits sera de plus en plus requise. Face à cet avenir, la crise est l'occasion pour le système productif de subir une mutation et de ne plus tirer la flexibilité dont il a besoin, seulement du commerce ou de l'appui apporté aux grandes firmes par celles produisant en petite et moyenne série. Ce sont les industries de production de masse elles-mêmes qui doivent subir une mutation [10]. L'informatique, appliquée à la production, est une opportunité permettant de dépasser les contraintes léguées par la mécanique à la technologie et, au-delà, de rendre caducs les principes d'organisation, élaborés sur cette base par Taylor et Ford, qui ont dominé le XX<sup>e</sup> siècle.

Pour autant, la flexibilité des systèmes techniques n'est pas aussi simple à appréhender qu'elle le paraît au premier abord. Des problèmes de définition se posent. En outre, il nous semble important d'insister sur le fait que l'application de l'informatique à la production crée un tel champ des possibles que le saut est parfois (trop) vite fait des potentialités théoriques offertes aux potentialités réelles, économiquement viables actuellement. Partant de cette observation, la suite de cet article s'efforcera de cerner les problèmes posés par la flexibilisation de l'outil de production.

#### QUELLE FLEXIBILITÉ DES SYSTÈMES TECHNIQUES ?

Une question centrale posée par M. Piore et Ch. Sabel dans leur ouvrage récent est celle de savoir si le système

de la spécialisation flexible peut faire la preuve d'un dynamisme technologique suffisant, permettant de définir une véritable « trajectoire technologique ». Deux arguments les incitent à croire qu'il existe une telle possibilité : « le premier – basé sur l'idée qu'il y a une logique immanente au développement technologique – est que l'application des ordinateurs à l'industrie favorise les systèmes flexibles ». Le second s'appuie sur l'analyse des relations entre politique, marché et technologie ; une efficacité accrue intervenant avec la flexibilité à tout niveau de développement technologique. Ce sont ces deux arguments, et particulièrement le premier, que nous voudrions discuter ici.

#### **L'introduction des ordinateurs dans la production favorise-t-elle la flexibilité de la production ?**

Les auteurs sont en réalité assez nuancés dans leur argumentation car pour eux l'utilisation de l'ordinateur reflète en fait les politiques des entreprises [11]. C'est donc le développement actuel de l'informatisation de la production qu'il faut apprécier du point de vue de la flexibilité, plus que l'informatisation par elle-même.

Pourquoi la production informatisée serait-elle plus flexible qu'une autre ? La question doit être entendue au sens suivant : est-il moins coûteux pour l'entreprise de changer la nature du produit fabriqué avec une installation pilotée par un ordinateur qu'avec une installation traditionnelle ?

Une réponse positive s'appuie sur l'argument suivant : dans une production automatisée, c'est le programme de l'ordinateur qui définit la nature de l'activité. Changer le produit ou le procédé, c'est changer un programme, alors qu'il faut changer les machines dans la production de masse, les outils dans le cas d'une production de petite série [12]. Cette manière de poser le problème semble évidente à première vue si l'on compare des installations existant à un moment donné et les opérations nécessaires à leur fonctionnement. Dans un atelier flexible – au moins dans sa version futuriste idéale – capable d'effectuer par exemple n'importe quelle opération d'usinage classique dans une pièce inscrite dans un cube de volume donné, la nature du produit final est entièrement commandée par les données numériques traitées et par le programme mis en œuvre par l'ordinateur central. Mais ce dernier ne fait qu'exploiter des potentialités techniques qui avaient été au préalable incorporées dans les machines installées, les systèmes de changement d'outils et les magasins d'alimentation des machines. L'ordinateur permet de piloter les différentes opérations à mettre en œuvre mais ceci suppose qu'au préalable toutes les opérations techniques soient physiquement possibles. On peut ainsi définir plusieurs types de flexibilité technique d'un système [13] suivant les ensembles d'opérations rendues possibles :

— par l'ensemble D des produits que l'on peut théoriquement obtenir à l'aide du système flexible. Cet ensemble peut être défini comme le produit cartésien des ensembles de tâches réalisables par chaque machine élémentaire composant le système ;

— par l'ensemble D' des produits pris en considération lors de la conception du système. Cet ensemble D' n'est évidemment qu'un sous-ensemble de D ;

— par l'ensemble W des programmes de production disponibles dans le système.

Cette distinction est importante car, à court terme en tous cas, seul l'ensemble W définit la flexibilité réelle du système qui dépend par conséquent non seulement des machines disponibles, de leur agencement, mais également des logiciels mis en œuvre et de leur capacité à gérer l'ensemble de manière optimale, en prenant en compte tous les paramètres nécessaires. Ceci suppose, dans l'état actuel des systèmes de commande utilisés, « un environnement stable et un potentiel de fonctionnement constant ». Si bien que la faiblesse des systèmes actuels « réside dans le fait que leurs commandes sont prédéfinies et incapables d'évoluer » [14]. C'est la raison pour laquelle on cherche aujourd'hui à mettre au point des systèmes de programmation capables d'évoluer et de suivre des processus d'apprentissage.

Si pour apprécier la flexibilité introduite par la programmation, on considère un système de machines donné, il paraît clair que l'automatisation ne pousse pas à la diversification mais au contraire à la standardisation des produits fabriqués. On ne peut donc pas se contenter de dire, comme M. Piore et Ch. Sabel, que dans les systèmes de production programmables il suffit de changer de programme pour obtenir un produit différent. Encore faut-il que l'infrastructure physique, constituée par le système de machines, de transport et de fixation des pièces, soit conçue de manière à rendre possible ces transformations. Si une machine programmable est plus flexible qu'une machine spécialisée ce n'est pas à son programme qu'elle le doit mais au fait qu'elle est d'abord une machine polyvalente [15]. L'accroissement de la flexibilité ne peut donc pas être analysé simplement comme un moyen d'utiliser de manière plus intensive le capital technique disponible dans une entreprise. Il implique en effet des coûts :

— en machines d'abord car il oblige à disposer de surcapacités techniques [16] par rapport aux capacités réellement mises en œuvre ;

— en systèmes de transport et de stockage des pièces ;

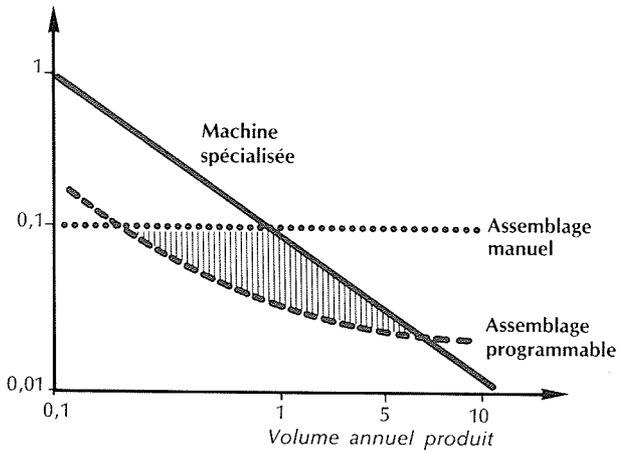
— en programmation enfin car les programmes de production sont d'une complexité très grande et exigent des coûts d'étude et de mise au point importants.

#### **La flexibilité des systèmes techniques : problèmes de définition**

Si l'automatisation peut désormais s'étendre à la petite et moyenne série c'est, si cette analyse est exacte, parce qu'elle permet des gains de productivité grâce à l'intégration des machines constituant le système – mais cette intégration crée des rigidités par rapport aux potentialités techniques du système en place [17]. Ceci représente un obstacle sérieux au développement de systèmes techniques pour lesquels le coût de la flexibilité deviendrait pratiquement négligeable, au point que la question des quantités produites deviendrait secondaire. M. Piore et Ch. Sabel ne vont du reste pas si loin. Leur argumentation repose sur l'utilisation d'une courbe de coût par unité produite en fonction du nombre de pièces de même type produites. Cette courbe, qui porte sur les opérations d'assemblage, vise à comparer les coûts de production avec trois types d'installations d'assemblage : l'assemblage manuel, l'assemblage programmable, l'assemblage par des machines spécialisées. Elle permet de déterminer trois domaines dans lesquels chaque type de machine permet d'obtenir le coût de production minimum : petite série pour l'assemblage manuel, moyenne série pour l'assemblage programmable, grande série pour les machines spécialisées.

L'utilisation de cette courbe suppose tout d'abord que ce qui a pu être établi pour des opérations d'assemblage puisse être généralisé à l'ensemble des activités indus-

Figure 1  
COURBE DES COÛTS SELON LE TYPE DE PRODUCTION



trielles [18]. Le problème est ensuite de savoir s'il est possible d'affirmer, à partir de cette courbe, que l'évolution technique pousse à une diminution de l'importance des économies d'échelle qui favoriserait le développement des entreprises petites et moyennes par rapport à celui des grandes. M. Piore et Ch. Sabel pensent qu'une telle évolution est probable estimant que c'est dans le domaine de l'automatisation programmable que les progrès techniques sont les plus importants.

L'écart des coûts de production entre grandes séries et moyennes séries aurait donc tendance à diminuer.

Cette hypothèse est intéressante car elle permet d'expliquer par les changements dans les conditions de production l'évolution vers un accroissement de la flexibilité. Elle mérite de faire l'objet d'investigations approfondies car il n'est pas certain que les coûts ne puissent diminuer dans les mêmes proportions dans les grandes séries [19]. Il faut également se demander s'il est possible de raisonner uniquement en terme de volume annuel de productions. Le schéma classique ci-dessous permet d'éclairer la discussion en distinguant une caractéristique qui vient s'ajouter à la production annuelle : celle du nombre de pièces différentes produites. Il concerne, lui, les opérations d'usinage et non plus d'assemblage.

Ce schéma présente un double intérêt : d'une part il permet de mieux caractériser les domaines de production et par là de préciser la définition de la flexibilité ; d'autre part il permet d'indiquer la place centrale occupée par les systèmes de production flexibles.

La flexibilité d'un système ne peut s'apprécier seulement par le nombre de pièces produites dans l'année (dimension de la série). Il faut également faire intervenir le nombre de pièces différentes produites par le même système. Ces deux caractéristiques ne sont reliées entre elles de manière biunivoque que si l'on raisonne sur un temps d'utilisation annuel de l'installation et sur une durée de fabrication unitaire de chaque produit donné avec des quantités fabriquées de chaque produit égales.

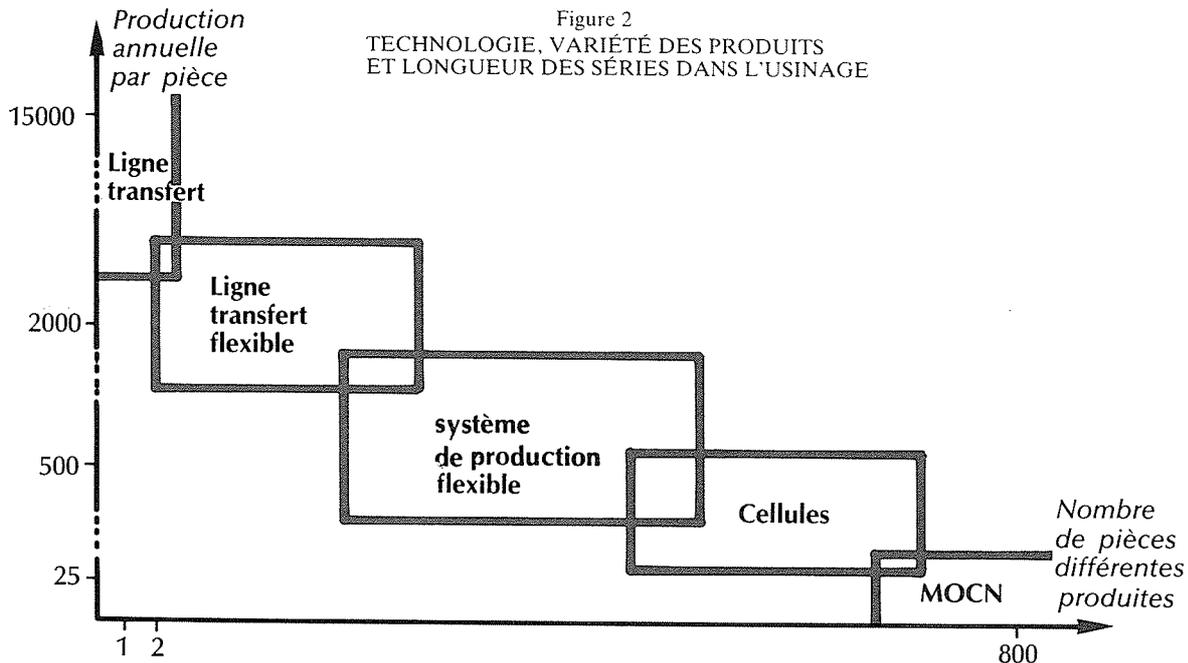


Figure 2  
TECHNOLOGIE, VARIÉTÉ DES PRODUITS  
ET LONGUEUR DES SÉRIES DANS L'USINAGE

Une analyse complète de la flexibilité suppose par conséquent que l'on prenne en compte :

— les caractéristiques des produits fabriqués : comment définir les « types de produits » ? Quelle est l'étendue de la gamme des productions possibles ? [20]

— la durée de fabrication des produits ;

— la fréquence des changements de produits envisagés. Il ne suffit pas, pour la caractériser, de connaître le nombre de produits différents fabriqués. La situation n'est pas la même lorsque la production est effectuée une série de produits après l'autre et lorsque, à tout moment, n'importe quel produit peut être fabriqué. Remarquons cependant que dans les deux cas on peut parler de « flexibilité ». Les lignes de production flexibles désignent des installations capables d'être adaptées à de nouvelles productions dans une période de quelques années (dans le cas d'un changement de modèle d'automobile par exemple). Par contre les ateliers flexibles peuvent produire différents produits dans des proportions qui varient d'une journée à l'autre.

On voit toute la difficulté théorique qu'il y a à définir un concept de flexibilité technique qui puisse fonder la définition d'un indicateur de flexibilité. En tout état de cause il est impossible de se borner à une étude purement technique de la question. Les données existantes, qui permettent d'établir le graphique ci-dessus, décrivent les conditions d'utilisation, d'équipements automatisés, prévues ou effectives, dans une entreprise donnée, compte tenu des productions qu'elle effectue, de la structure des qualifications du travail existantes, et des coûts correspondant aux passages d'un produit à l'autre. Une caractérisation économique de la flexibilité technique d'une installation devrait correspondre au rapport entre le coût du changement de produit et le coût total de production. Un système parfaitement flexible pourrait être défini comme un système dans lequel le coût de production d'un produit donné est indépendant de la nature des autres produits fabriqués dans les périodes qui précèdent ou suivent sa fabrication. Dans un tel système la notion de série n'a donc plus de raison d'intervenir, du point de vue purement technique, puisque chaque pièce produite peut être considérée de manière isolée. Les quantités de chaque type de pièces qui sont effectivement produites ne dépendent plus que des conditions du marché. A la limite un système parfaitement flexible ne peut produire qu'un seul type de pièces pendant une période relativement longue parce que la demande ne porte pas sur les autres pièces. A l'inverse un système qui ne produit que peu de pièces par an peut s'avérer très rigide dans le cas où ce système est très spécialisé et où la durée de fabrication des pièces est très grande.

Il reste que cette définition de la flexibilité technique est insuffisante car elle ne rend pas compte de la diversité des productions possibles.

On voit apparaître finalement deux caractéristiques dans la flexibilité d'un système technique. L'une est son amplitude, caractérisée par l'étendue de la gamme des produits que ce système est capable de livrer. L'autre est le degré de flexibilité qui est d'autant plus grand que le coût du passage non anticipé d'une production à une autre est plus faible, relativement à la valeur du produit fabriqué [21].

La flexibilité d'un système technique ne peut donc s'apprécier indépendamment de sa place dans l'entreprise, de l'environnement de l'entreprise, de la stratégie de celle-ci. Le coût du passage d'une production à une autre dépend en effet d'abord du temps d'arrêt nécessaire pour opérer ce changement [22] mais il dépend aussi des modalités de l'imputation des coûts de fonctionnement de l'ensemble de l'installation aux différents temps d'utilisation de l'installation. Le temps de changement correspondra à un manque à gagner d'autant plus lourd pour l'entreprise que le temps global d'utilisation réelle de l'installation est plus faible [23], ce dernier étant fonction de l'organisation du travail dans l'entreprise et du temps de fonctionnement effectif de l'installation pendant les heures ouvrées [24].

La flexibilité de la production est donc une question qui dépasse largement celle de la mise en place des automatismes, même si ceux-ci sont qualifiés de « flexibles ».

### La flexibilité des ateliers flexibles

Ayant précisé le contenu que, d'un point de vue économique, on pourrait donner à la notion de flexibilité, il est possible de confronter cette notion avec celle qui est utilisée par les techniciens de la production [25], dans le domaine de l'usinage. La notion de système d'usinage flexible recouvre trois catégories de systèmes automatisés : les lignes de production flexibles, les ateliers flexibles, les cellules flexibles [26]. Ces systèmes sont qualifiés de flexibles dans la mesure où ils peuvent produire des pièces différentes en fonction des programmes de commande d'un ou de plusieurs systèmes informatiques. Ce qui les distingue est essentiellement le mode de circulation des pièces : circulation en ligne dans le premier cas, en réseaux dans le cas des ateliers flexibles tandis que les cellules flexibles sont caractérisées par l'action coordonnée de plusieurs machines ou manipulateurs pouvant opérer simultanément sur la même pièce.

Du point de vue technique, le degré de flexibilité le plus grand est atteint avec les ateliers flexibles car il est possible de réaliser des opérations multiples sur chaque machine, le passage des pièces devant chaque machine pouvant être effectué dans un ordre *a priori* quelconque grâce à un système de convoyage des pièces approprié (système filoguidé notamment).

La diffusion des ateliers flexibles dans le monde est encore trop restreinte pour être significative du point de vue des conditions actuelles de la production. Mais elle n'en est pas moins significative des politiques mises en œuvre par les entreprises utilisatrices et productrices, par les gouvernements [27] ainsi que par les organismes de recherche (l'un des problèmes posés étant celui de la mise au point des modèles mathématiques de recherche opérationnelle capables de piloter l'ensemble du système). Le tableau des réalisations effectuées en 1984 ou en cours [28] montre que trois pays jouent un rôle essentiel dans ce domaine : les États-Unis, le Japon et la R.F.A.

Ces installations concernent l'usinage de pièces prismatiques (environ 80 % contre 20 % de pièces cylindriques). Plus de la moitié des pièces sont des boîtiers ou des carter fabriqués pour les véhicules routiers ou la production de machines-outils.

La plupart de ces installations produisent une dizaine de types de pièces différentes. Mais ce nombre peut être plus élevé (il ne dépasse 200 que de manière exceptionnelle) [29]. Les tailles des lots fabriqués pour chacun de ces types sont relativement faibles (de l'ordre de 1 000 à 50 000 par an).

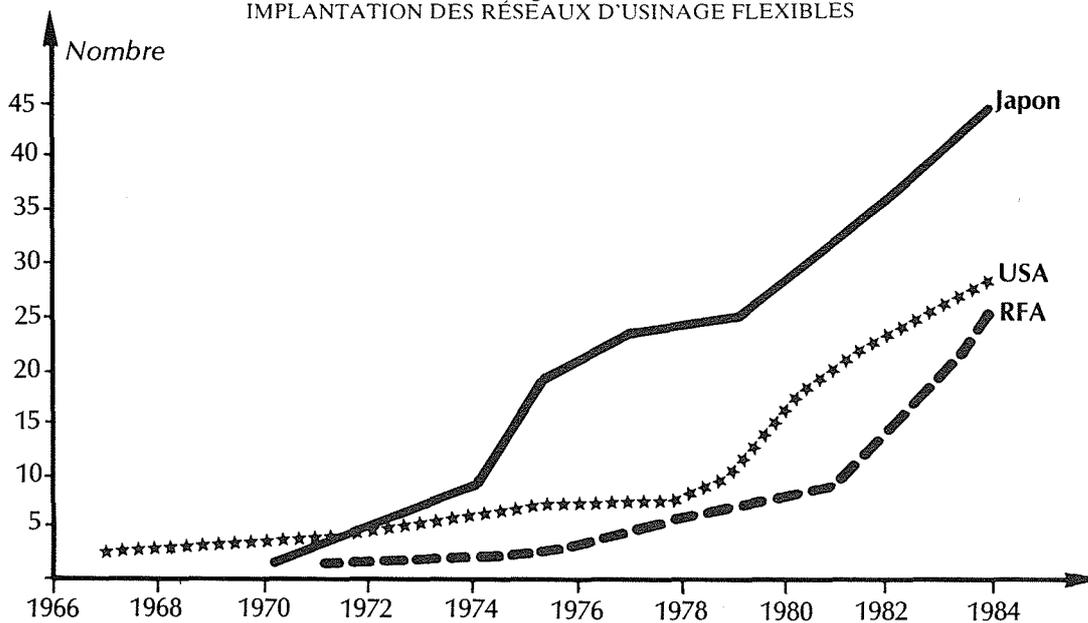
On peut donc constater que les ateliers flexibles ne concernent, à l'heure actuelle et sans doute pour une période encore longue, que des opérations d'usinage portant sur des pièces en général lourdes, fabriquées en relativement petites séries, dont la valeur unitaire est élevée et dans une gamme de produits d'amplitude faible. Il n'est donc pas étonnant que, mise à part la fabrication des prototypes dans l'industrie automobile (PSA), le secteur automobile ne soit pas un secteur d'application privilégié. Par contre, les secteurs des poids lourds, de l'aviation et surtout de la machine-outil constituent l'essentiel des domaines d'application potentiels de ce type d'installations automatisées.

Pour apprécier les conséquences économiques possibles de l'implantation des ateliers flexibles, il faut évidemment comparer ces installations avec celles qu'elles tendent à remplacer. On ne dispose pas de beaucoup d'étu-

R.F.A.	27
Italie	6
Suède	8
France	7
Suisse	1
Belgique	2
Grande-Bretagne	13
Finlande	1
R.D.A.	9
Bulgarie	4
Hongrie	2
Tchécoslovaquie	3
U.S.A.	32
Japon	42

Source : K. Mertins (art. cité)

Figure 3  
IMPLANTATION DES RÉSEAUX D'USINAGE FLEXIBLES



Source : K. Mertins (art. cité)

des portant sur l'évolution de la production des entreprises ayant installé des ateliers flexibles [30]. On peut penser cependant que la logique essentielle qui préside à ces tentatives, est une logique d'intégration de centres d'usinage fonctionnant jusqu'alors de manière isolée. (Bien entendu cette transformation s'accompagne également d'une modification dans la nature des produits fabriqués). Peut-on parler d'une « flexibilité » accrue dans la majorité de ces cas ? Il semble bien que, dans un avenir prévisible, la réponse ne puisse être, en général, que négative. L'objectif essentiel pour l'entreprise reste bien, semble-t-il, d'augmenter sa productivité, l'espoir étant pour elle que, grâce à l'automatisation, elle ne perde pas trop de la flexibilité que pouvaient lui procurer des équipements moins intégrés. La diversification qui apparaît dans la production reste en effet très limitée par la nature des installations mécaniques en place (taille des pièces usinées), par leur localisation (ces pièces ne constituent qu'un élément d'ensembles plus complexes et les ateliers qui les produisent doivent être intégrés dans des lignes de fabrication beaucoup plus importantes). Les exemples observés ne montrent que des différenciations de produits s'adressant à des utilisations bien caractérisées : (modèles différents d'un même produit ou pièces différentes d'un même ensemble). Du point de vue des marchés auxquels ces productions s'adressent, la diversification apparaît finalement limitée à un type de consommation donné.

Ce constat permet de nuancer fortement l'affirmation selon laquelle la production flexible pourrait absorber toute fluctuation du marché et rendre caduque la nécessité d'une régulation générale de la consommation et des investissements. On peut même affirmer que, dans le cas des ateliers flexibles, tous les ingrédients sont réunis pour rendre indispensable une croissance stable [31]. En effet, ces investissements sont très capitalistiques :

— il s'agit d'équipements coûteux (de l'ordre de 800.000 \$ selon le rapport de l'OTA [32]) dont l'installation prend du temps (souvent plus d'un an) ;

— la mise au point nécessite de longues périodes d'ajustement et de tâtonnement avant que les taux d'utilisation puissent être considérés comme satisfaisants. (Les installations actuelles les plus sophistiquées sont d'ailleurs autant expérimentales que véritablement opérationnelles) ;

— la formation du personnel entraîne également des coûts importants pour l'entreprise.

Comme il s'agit d'équipements très spécifiques, il est difficile d'envisager dans des délais prévisibles une diminution des coûts de production de ces installations.

Ces équipements soumettent donc les entreprises à une contrainte de valorisation du capital très forte, nécessitant une durée annuelle d'utilisation des équipements la plus longue possible [33]. Ceci suppose des débouchés stables, dans la gamme des produits qui peuvent être

fabriqués. Autant la « flexibilité » permet de changer rapidement de produit dans la gamme prévue, autant elle exige, par conséquent, une stabilité forte dans le chiffre d'affaires anticipé par l'entreprise. Celle-ci ne pourra donc faire face à des fluctuations dans la demande que dans la mesure où ces fluctuations peuvent se compenser d'un produit à l'autre. Si ces fluctuations se produisent en phase, l'entreprise se trouvera au contraire dans une situation rapidement insupportable. On retrouve donc, avec un degré d'exigence moins stricte quant à la spécificité du produit, mais sans doute plus élevé quant à la contrainte économique, la nécessité pour l'entreprise de disposer d'un horizon d'anticipation de sa demande suffisamment éloigné.

Par ailleurs la force de travail utilisée dans ce type d'installations doit être qualifiée et stable (même si les emplois non qualifiés et répétitifs sont souvent loin d'être éliminés [34]) étant donné la complexité des problèmes à résoudre et le nombre des incidents possibles. On imagine mal en effet une main-d'œuvre précaire dans un atelier flexible. L'automatisation, dans le cas des ateliers flexibles au moins, viendrait plutôt renforcer le besoin d'une régulation économique globale [35] et paraît contradictoire avec un marché du travail du type « secondaire » où le salaire serait soumis aux aléas de la concurrence entre les travailleurs. Par contre, elle se double de changements profonds dans la division du travail :

— entre entreprises d'abord car elle devrait logiquement pousser à une spécialisation accrue, centrée moins sur le produit que sur la maîtrise des technologies et la valorisation des capitaux immobilisés ;

— à l'intérieur des entreprises ensuite mais le problème ici doit être replacé dans l'ensemble des transformations qui affectent aujourd'hui le fonctionnement des entreprises et dont l'automatisation n'est que l'un des aspects.

Michel HOLLARD,  
Professeur à l'Université de Grenoble II  
et Gilles MARGIRIER, Chargé d'études à l'IREP.

---

#### Notes

[1] En ce qui concerne les biens de production, cette adaptation du produit aux besoins des acheteurs est forte et ancienne mais elle s'est encore accrue du fait de la complexification de la production. Ceci est bien souligné par un expert en marketing, cité dans l'ouvrage de J.-C. Tarondeau, (*Produits et Technologies – Choix politiques de l'entreprise industrielle*, Dalloz, 1983, p. 25) :

« Le vendeur doit parfois inventer un produit pour satisfaire les besoins de ses clients. Même un produit standard, bien établi, doit souvent être modifié, que ce soit physiquement ou par addition de services, de manière à être adapté aux besoins des utilisateurs ».

[2] Déclaration citée par M. Piore et Ch. Sabel, *The second Industrial Divide, Possibilities for prosperity*, Basic Books, 1984.

[3] M. Aglietta, A. Brender, *Les métamorphoses de la société salariale - La France en projet*, Calmann-Lévy, 1984, pp. 33-37.

[4] Ibid. p. 36.

[5] Dans un article sur l'organisation de l'industrie, G.B. Richardson note également ce fait à partir de l'exemple des relations entre la chaîne commerciale Marks and Spencer et ses fournisseurs :

« *The cooperation between Marks and Spencer and its suppliers is based most obviously on a division of labour between production and marketing ; but we have seen that it amounts too much more than this in that Marks and Spencer performs a variety of services in the field of product development, product specifications and process control that may be beyond the capability of the supplying firms* ».

(« The Organisation of Industry », *Economic Journal*, Sept. 1972, p. 892).

[6] Sur les modalités et le rôle de la coopération entre les firmes cf. l'article cité de G.-B. Richardson. L'auteur fait reposer son argumentation sur l'illusion que représente la vision de l'économie comme un ensemble de firmes envisagées comme « *des îlots de planification et de coordination dans une mer de relations de marchés* ».

[7] *Le Capital*, L.1, chap. XIV.

[8] M. Liu, *Approche socio-technique de l'organisation*, Editions d'Organisation, 1983, p. 29.

[9] L'importance prise par la fonction commerciale a donné aux entreprises l'occasion de rechercher des économies d'échelle sans toucher aux activités de production, simplement à travers la fonction commerciale. C'est la stratégie adoptée notamment par le Groupe BULL qui a unifié le réseau de distribution des produits.

[10] Cette mutation revêt un aspect, non abordé ici, qui est très important. Il s'agit de la poursuite de la « descente vers l'aval » amorcée précédemment. Cet approfondissement concerne tout d'abord la fonction commerciale : plus que le rôle joué par les commerçants indépendants, c'est la fonction commerciale interne aux firmes industrielles qui se transforme, et prend une ascendance relative sur la fonction de production (voir à ce sujet l'étude menée au CEREQ sur la fonction commerciale et notamment E. Verdier : « Incertitude économique et fonctionnement des entreprises : le rôle décisif de la fonction commerciale », *Table ronde du Programme d'observation de l'emploi et du travail en entreprise*, (POETE), CEREQ, 2 octobre 1985). Ensuite, c'est la fonction productive elle-même qui est concernée par ce mouvement. Les transformations de l'organisation du travail que l'on peut observer tendent à faire « *pénétrer le marché dans l'atelier* ».

[11] « *Computer technology is a kind of magic mirror, showing the economy not as it is but as some firms would like it to be* », in : M. Piore, Ch. Sabel, op. cit. p. 262.

[12] Ibid, p. 260.

[13] Cf. Jean-Marie Proth, « La flexibilité des systèmes de production : les évolutions possibles », *Revue Française de Gestion*, mars-avril 1982, pp. 13-20. Nous reprenons ici les notations utilisées par l'auteur (art. cité p. 15).

[14] J.-M. Proth, art. cit.

[15] On peut noter, au passage, que la polyvalence des machines rend ambiguë la notion de temps d'utilisation des machines. Elle force en effet à distinguer plusieurs temps, autant que de fonctions différentes exécutables. Il n'y a pas de différence fondamentale entre le fait qu'une perceuse ne soit pas utilisée à un moment donné et le fait que, dans un centre d'usinage, les outils de perçage ne sont pas utilisés.

[16] « *Pour le produit comme pour le processus de production et les technologies, la flexibilité résulte de surcapacités* » écrit J.-C. Tarondeau, *Produits et Technologies*, p. 189, note n° 7, op. cit.

[17] De même, un tour à commande numérique est *a priori* moins « flexible » qu'un tour à commande manuelle, dans la mesure où toutes les opérations réalisables par un ouvrier professionnel ne peuvent être incorporées dans les programmes de commande automatique.

[18] Il faudrait pouvoir connaître la nature précise de l'opération d'assemblage analysée, et notamment son degré de complexité. Il n'est pas si courant de trouver dans la réalité des opérations industrielles qui puissent être effectuées, sans modification du produit fabriqué, sur des gammes de production allant de 100 000 pièces par an à 10 millions de pièces.

[19] Cf. par exemple la description des changements intervenus dans l'industrie automobile allemande, dans le montage de la Volkswagen Golf notamment avec une intégration plus rationnelle des opérations de montage et d'usinage in : Horst Kern - Michael Schumann, *Das Ende der Arbeitsteilung?* (Beck, 1984), Chap. III, pp. 64-65.

[20] Dans la littérature technique on distingue souvent des produits différents et des variantes différentes d'un même produit mais cette distinction est loin d'être claire.

[21] Naturellement, ces deux caractéristiques ne sont pas indépendantes l'une de l'autre car l'étendue de la gamme des produits fabricables par un système dépend de l'aptitude de celui-ci à les produire à un coût qui lui permette de supporter la concurrence. (Donc l'amplitude de production est d'autant plus grande que le coût du changement est faible).

[22] Lequel dépend de la nature des opérations à effectuer et de la rapidité d'exécution de celles-ci par les systèmes automatiques et/ou manuels mis en œuvre.

[23] Etudiant la mise en place d'une ligne de production flexible, Jean Ruffier (*Ateliers flexibles : une réalité et un mythe*, GLYSI, Lyon, novembre 1984) constate que l'entreprise utilise le laser de découpage pour des travaux annexes à la production principale de l'entreprise qui pousse celle-ci à rechercher de nouveaux clients : « La chaîne flexible aboutit à créer des temps machines morts d'autant plus coûteux que les machines sont chères. Vouloir transformer cette difficulté en atout supplémentaire, les concepteurs eurent rapidement l'idée de donner plus de flexibilité au laser et de leur permettre de travailler sur une table à part lorsque la production normale ne le sollicitera pas » (art. cité page 16). Il serait intéressant de connaître dans un cas de ce genre comment l'entreprise calcule les coûts de production des différents produits qu'elle fabrique.

[24] Ce qui fait intervenir également les temps de panne comme facteur venant limiter la flexibilité du système.

[25] La discussion qui suit doit beaucoup à des travaux menés au sein de l'IREP-D :

— avec les équipes de recherche participant au Séminaire Interdisciplinaire de Productique de Grenoble et notamment à l'exposé de Pierre Ladet du Laboratoire d'Automatique de Grenoble (mai 1985) ;

— avec les chercheurs participant à une recherche sur les ateliers flexibles : G. Lay, J. Fixe-Sterz (ISI - Karlsruhe), R. Schutz-Wilde (ISF - München) et K. Kristensen, J. Liisberg (Université de Roskilde).

[26] Nous reprenons la distinction adoptée par K. Mertins « Entwicklungstand flexibler Fertigungssysteme - Linien -, Netz - und Zellenstrukturen », *ZwF* 80 (1985) 6, pp. 249-265.

[27] Le nombre d'ateliers flexibles installés figure par exemple dans les indicateurs d'exécution du IX<sup>e</sup> Plan français.

[28] Cf. K. Mertins, article cité pp. 255 sqq. (Voir graphique et tableau en annexe). Cet article fournit un tableau détaillé des différentes installations, de leurs caractéristiques techniques, des entreprises utilisatrices et productrices... C'est, à notre connaissance, le bilan le

plus complet dont on puisse disposer à l'heure actuelle. L'auteur indique un total de l'ordre de 160 réseaux d'usinage flexible (*flexible Fertigungssysteme*) dans le monde réalisés ou en projet en 1984.

[29] Aux U.S.A. la moitié des installations observées ne fabriquent qu'entre trois et dix pièces différentes. En R.F.A. et au Japon une proportion plus forte produit entre onze et cent pièces différentes.

[30] Outre l'étude de Jean Ruffier, on peut citer celle de Donald Gerwin et Jean-Claude Tarondeau : « Ateliers flexibles : une analyse internationale », *Revue Française de Gestion*, mai-août 1981, pp. 80-93.

[31] E. Zuscovitch nous paraît un peu optimiste lorsqu'il écrit que l'informatisation permettrait « un régime de croissance manifestant une fragilité moins grande que le précédent dans le déroulement des crises » in « Informatisation, flexibilité et division du travail », *Revue d'Économie Industrielle* n° 25, 3<sup>e</sup> trimestre 1983, pp. 50-61.

[32] Cf. *Office of Technological Assessment*, « Computerized Manufacturing Automation - Employment, Education and the work place », U.S. Department of Commerce, avril 1984.

La « ligne flexible » installée par Merlin-Gerin représente un investissement de 10 millions de francs (cf. Rémy Dessarts, « Made in Ailleurs », *L'Expansion*, 6-19 sept. 1985, p. 110).

[33] D'où le passage au travail en deux ou trois équipes s'il n'existait pas auparavant. (Cf. la note de J. Ruffier citée plus haut).

[34] Cf. Pierre Etienne, *Les ateliers flexibles*, mémoire de DEA, octobre 1984, Université de Grenoble II.

[35] Cette conclusion devrait être discutée dans le cas de la flexibilisation des lignes de production de grande série, où l'élévation de la flexibilité est réelle bien que très éloignée de celle qui est recherchée dans les ateliers flexibles. Il paraît vraisemblable cependant que cette conclusion pourrait s'appliquer à ce cas également. La flexibilité pourrait s'interpréter même comme la possibilité, grâce à une évolution relativement rapide des produits, de maintenir une pénétration constante du marché.