

# Automatisation et emploi : quelle méthode d'analyse des gains de productivité futurs ?

*Bernard Ruffieux - Michel Hollard*  
*Olivier Servais*

**C**ETTE courte contribution entend soulever quelques points de méthode relatifs à l'approche prospective quantifiée des effets de l'automatisation sur le volume d'emploi et le chômage<sup>1</sup>. Elle s'appuie sur l'étude méthodologique de quelques travaux récents<sup>2</sup>.

L'automatisation va-t-elle accroître le volume du chômage ? Pour répondre à cette question, les études considèrent généralement que le progrès technique va conduire dans les années à venir à une élévation rapide de la productivité<sup>3</sup>. Face à une croissance de la production qui sera limitée, il s'en suivra une baisse de l'activité et — à durée du travail constante — une augmentation du chômage.

Sur cette base, les uns considèrent alors que, si l'on n'introduit pas les nouvelles technologies, l'écart de productivité avec nos principaux concurrents va s'accroître, et donc, du fait de la concurrence internationale, le chômage sera encore plus élevé<sup>4</sup>. Les autres, plus optimistes, relativisent le constat en montrant qu'au regard de l'histoire les gains de productivité ont toujours conduit à long terme à une croissance de la production d'un rythme plus ou moins équivalent<sup>5</sup>. Dans tous les cas, en ce qui concerne la courte ou la moyenne période, on annonce *un accroissement du chômage causé par les gains de productivité élevés*.

Sans entrer dans ce débat relatif à la liaison productivité-

emploi, c'est de la nature et de la forme de liaison technologie-productivité que nous entendons traiter ici.

Constatons d'abord que, pour aborder correctement la question de l'évolution future de l'activité, c'est bien de *chroniques de productivité, à un niveau sectoriel ou global* dont nous avons besoin. Les données micro-économiques, notamment les études portant sur les potentialités des technologies nouvellement disponibles, ne sont pas *directement* utilisables pour traiter de la question de l'emploi et du chômage.

L'obstacle majeur qui s'oppose à la constitution de séries prospectives fiables de productivité est que *le niveau et les méthodes d'analyse déterminent assez largement les résultats obtenus*. Selon l'optique retenue, les phénomènes observés eux-mêmes ne sont pas identiques. En effet, la *place* de la technologie dans la détermination des gains de productivité n'est pas une donnée simple et stable. Elle varie selon les techniques elles-mêmes, mais aussi selon l'environnement social dans lequel elles sont introduites. Les résultats économiques que l'on peut en attendre nécessitent donc pour être connus de replacer les technologies introduites dans un contexte plus vaste prenant en compte le cadre social dans lequel ces technologies se diffusent. Tel est en tout cas ce que l'on entendait montrer dans la recherche dont il est ici rendu compte.

## I. LES MÉTHODES EXISTANTES : UNE ALTERNATIVE

De l'analyse des principales études réalisées récemment, il ressort deux grands types d'approche prospective de la productivité. Une première, partant de la technologie, entend globaliser des résultats constatés au niveau micro-économique. Une autre, directement macro-économique, conduit à ne pas retenir les technologies nouvelles comme un facteur déterminant des inflexions à venir de la productivité, ces dernières dépendant ici beaucoup plus de la configuration économique et sociale globale que des technologies disponibles.

### La représentation technicienne de la productivité à partir d'approches micro-économiques

Concernant le premier type d'études, la démarche est, de façon resumée, la suivante. On part de données *d'écart* de productivité en statistique comparative micro-économique. Ces données sont issues soit de tests de « laboratoire » (études menées par exemple par les constructeurs de matériel), soit d'études de cas, portant sur des postes de travail, des ateliers ou des équipements spécifiques réellement existants dans les entreprises. On obtient ainsi des gains « limite » ou une « réserve » de productivité, imputée au nouveau matériel<sup>6</sup>. Reste ensuite à globaliser et à dynamiser les résultats. Pour ce faire, on fait appel à des *chroniques de diffusion*, ayant des profils de courbes logistiques, semblables à celles que l'on utilise dans les modèles épidémiologiques. Cela revient à utiliser un modèle de propagation d'une information dans un corps social homogène et réceptif. On en déduit alors un rythme sectoriel (ou macro-économique) de gains de productivité, base de calcul des effets escomptés sur l'emploi et le chômage.

Une telle approche pêche, selon nous, par de nombreuses faiblesses. Concernant le premier temps *d'observation micro-économique*, les seuls écarts constatés entre les promesses des constructeurs et les résultats effectivement obtenus dans les entreprises devraient suffire à tempérer toute vision trop technicienne des gains de productivité selon laquelle ceux-ci seraient générés totalement dans les bureaux d'études. Il y a là une vision

très *taylorienne* du processus d'investissement, considérant notamment la main-d'œuvre comme un « facteur de production » passif, malléable et d'une complète mobilité qui est pour le moins discutable<sup>7</sup>.

Mais la critique majeure s'applique certainement au second temps de la démarche : à la définition d'une *vitesse de diffusion*. Utiliser un modèle épidémiologique serait une méthode acceptable si l'on arrivait à montrer que la diffusion des nouvelles technologies est bien déterminée par un processus de type *circulation d'information*. Mais telle n'est pas le cas dans la réalité. La diffusion des techniques a d'abord un *coût* pour les entreprises : elle relève de décisions d'investissement. Or, on sait bien que la décision d'investir ne renvoie pas uniquement à la nature de l'offre d'équipement : la filière électronique n'est pas en mesure d'ordonner de façon univoque les transformations qui ont lieu dans le reste du système productif. C'est pourtant bien à une telle représentation que cette approche renvoie implicitement. Elle est significative d'une volonté de situer la filière électronique en position de maîtrise et d'impulsion des transformations apportées au reste du système productif.

Or, les nouvelles technologies, non seulement impliquent des coûts importants, mais nécessitent des modifications profondes de *l'organisation du travail*. Dans la situation actuelle, on sait les difficultés des entreprises en matière de financement et de gestion sociale des transformations du procès de travail. Cette situation économique et sociale tendrait à invalider une démarche mettant trop exclusivement l'accent de l'existence de nouveaux procédés techniques pour expliquer l'évolution possible de la productivité.

Inversement, on peut aussi soutenir que la diffusion des nouvelles technologies peut mettre en cause l'évolution de l'ensemble du système productif, en condamnant toute entreprise qui resterait à l'écart du processus d'informatisation. Non pas tant parce que sa productivité serait inférieure aux autres mais parce qu'elle se couperait des autres entreprises travaillant avec des normes différentes tant au niveau des produits fabriqués (contrôle de qualité), que les conditions de production (qualification disponible), et que des informations nécessaires (connaissance du marché, contraintes sur les délais de livraison). Le problème est alors de savoir si l'informatisation n'annonce pas un nouveau « système technique », le passage d'un système à un autre ne pouvant pas être analysé seulement par l'observation de la propagation d'innovations prises séparément<sup>8</sup>. Il n'est pas exclu que des phénomènes collectifs puissent se produire qui entraîneraient alors des discontinuités qui seraient analysables à un niveau plus qualitatif que quantitatif.

### Technologie et productivité dans les modèles macro-économiques

Les prévisions en matière de productivité et d'emploi réalisées à l'aide des modèles macro-économiques relèvent d'une logique différente de la précédente en ce sens qu'ils cherchent à rendre compte de l'ensemble des transformations affectant l'économie. Bien que d'inspiration nettement néokeynésienne le modèle DMS a tenté d'intégrer le progrès technique de manière plus satisfaisante que ses prédécesseurs.

L'introduction du progrès technique dans le modèle DMS est réalisé par l'utilisation de fonctions dites « à générations de capital ». Chaque génération de capital est caractérisée par des coefficients de productivité qui dépendent de la date d'installation des équipements et de leur durée d'utilisation.

Les équipements récents sont réputés plus productifs que les anciens. La productivité dépend donc de façon cruciale du niveau relatif des investissements récents et de la rapidité des



déclassements des équipements anciens. Lorsque l'on sait que l'investissement dépend de la demande anticipée par les entreprises et des profits, on voit que la productivité dépend finalement du fonctionnement d'ensemble de l'économie.

La logique de détermination de l'évolution de la productivité est donc fondamentalement différente de la démarche précédente qui partait des changements techniques prévisibles et cherchait ensuite à en évaluer les conséquences macro-économiques.

Les modifications dans les processus de production induites par des investissements nouveaux sont caractérisées par des coefficients qui indiquent l'évolution de la productivité incorporée dans le capital fixe. L'évaluation de ces coefficients est réalisée par estimation sur les périodes passées. L'hypothèse qui est faite est donc que, dans la période de projection, aucune inflexion significative de ces coefficients est attendue.

C'est donc non pas à des points de vue complémentaires mais bien à des visions différentes sur les déterminants fondamentaux de l'évolution de la productivité que nous aboutissons lorsque nous comparons l'approche « technologique » et l'approche « économique globale ». Il semble que, jusqu'à présent, il n'ait pas été possible de prendre en défaut le type de représentation utilisé dans les modèles. Pour ce qui est des prévisions pour les années à venir, la question qui est posée est celle de savoir si les nouvelles générations de capital installées correspondront à des normes de production se trouvant effectivement en rupture avec les évolutions passées.

L'intérêt des modèles macro-économiques est d'offrir une vue globale du fonctionnement de l'économie. Comme on l'a vu,

c'est la dynamique de la demande qui y joue un rôle déterminant car elle influe sur le niveau des investissements et par là sur le rythme des évolutions de la productivité dans les modèles à générations capital. On trouve ainsi une réponse à la question essentielle relative au rythme des évolutions de productivité, qui ne peut être traitée à partir du seul constat des gains potentiels à un moment donné.

Cette réponse est-elle pour autant satisfaisante ? En réalité la question est de savoir si les changements techniques peuvent introduire des ruptures dans les évolutions de productivité par rapport aux tendances passées qui provoqueraient des déclassements importants de matériel ancien, un appel notable à l'investissement nouveau même dans les conditions défavorables de croissance des revenus et de la demande prévues. Dans ce cas, les procédures d'estimation des modèles seraient caduques.

## II. QUELQUES PROPOSITIONS

Rupture ou continuité des gains de productivité au niveau global ? Il n'est certainement pas possible de trancher de manière catégorique sur cette question. Tout au plus peut-on dire qu'il faudrait pouvoir mettre en place des instruments d'analyse qui permettraient d'intégrer dans une analyse économique et sociale globale les changements dans les conditions de production introduits à l'occasion de la mise en place des nouvelles technologies. Nous savons en effet que les gains de productivité importants réalisés après guerre dépendent autant des conditions sociales de mise au travail du salariat, de la bonne articulation entre le mode

de produire et le mode de vie que des technologies employées.

La difficulté tient, nous l'avons dit, à ce que les niveaux d'analyse déterminent assez largement les phénomènes observés. Si les transformations dans les conditions techniques et sociales peuvent apparaître nettement au niveau des analyses menées dans et à l'intérieur des entreprises, elles passent au second rang dans les analyses macro-économiques.

Il est donc nécessaire de se situer à un niveau intermédiaire si l'on veut rendre compte simultanément de ces deux types d'explication. Nous savons à quel point, sur la période récente, les évolutions de la productivité apparente du travail sont contrastées selon les branches. On remarque, sur la période 1973-1981, des gains très forts dans les branches produisant du matériel électrique. Certes, ces branches utilisent les moyens de production automatisés qu'elles contribuent à produire. Surtout, elles bénéficient, du fait de leur croissance, des investissements les plus importants. La localisation précise des causes de ces gains de productivité nécessite des études de terrain.

La démarche qu'il convient de mettre en œuvre, si l'on veut pouvoir apprécier les liens entre changements technologiques et évolution de la productivité, nous paraît pouvoir être la suivante :

— repérer les évolutions relatives de la productivité dans les différentes branches en cherchant à les mettre en relation avec l'évolution générale du système productif ;

— isoler dans les évolutions constatées ce qui est dû à des variations importantes des capacités de production utilisées ;

— ayant ainsi mis en évidence, selon les branches, les écarts de productivité, il conviendra de les mettre en rapport avec des modifications dans les conditions de production<sup>1</sup>, qu'il s'agisse de la mise en œuvre de productions nouvelles, de l'utilisation des nouveaux moyens de production, de changements de la division du travail entre entreprises (sous-traitance, délocalisation d'activités, etc.), de transformations dans l'organisation du travail et les conditions d'usage des travailleurs.

C'est une démarche « descendante » de cet ordre qui nous paraît aujourd'hui nécessaire.

La question de savoir si les nouvelles technologies entraînent une rupture dans l'évolution économique et sociale ne peut en effet être tranchée par la seule observation des transformations qui sont à l'œuvre dans certaines entreprises passant d'une forme de production à une autre. L'effort en faveur de la filière électronique est certes à l'ordre du jour car il cherche à répondre à des difficultés sociales et économiques apparues dans les branches qui ont porté la croissance après la Seconde Guerre mondiale (l'automobile notamment). Mais la croissance des industries productrices des nouveaux moyens de production ne va-t-elle pas entraîner des transformations bien au-delà des seules industries traditionnelles ?

## Notes

1. Ce texte reprend les principales conclusions d'une étude effectuée par M. Hollard, B. Ruffieux, O. Servais pour le compte du ministère de l'Industrie et de la Recherche dans le cadre des travaux du GSI n° 3 du plan intitulée *L'impact économique de l'automatisation, réflexion méthodologique à partir de quelques études récentes*, Convention n° 82 2 28 00 25, avril 1983. Une première présentation de cette étude a été faite au Colloque des Economistes de langue française, Strasbourg, du 25 au 27 mai 1983, M. Hollard, B. Ruffieux, O. Servais, *Automatisation et productivité, rupture ou continuité*, mai 1983.

2. Notamment, en ce qui concerne les études françaises : O. Pastre, D. Meyer, J.-L. Truel et R. Zarader, *Automatisation, travail et emploi : étude empirique des principaux automatismes avancés et éléments d'approches macro-économiques*, IRIS, Université de Paris-Dauphine, avril 1979. Cette étude est partiellement reprise dans IRIS, « Les effets de l'informatisation sur le travail et l'emploi en France à l'horizon 1985 », in *Informatisation et emploi, menace ou mutation ?* La Documentation française, 1981 ; BIPE, *La Productivité appliquée aux industries manufacturières*, rapport de synthèse, 1981, et en ce qui concerne les modèles macro-économiques, INSEE, *Quelques observations sur le modèle de production DMS*, note du service des programmes de l'INSEE, décembre 1982.

3. Cf. à ce propos la première partie du rapport au Plan d'où est issue cette contribution.

4. Par exemple, H. Aujac, J. de Rouville, *Automatisation industrielle et emploi*, BIPE, juin 1980.

5. A. Sauvy, *La Machine et le chômage : le progrès technique et l'emploi*, Collection l'Œil économique, Série Référence, Dunod, 1980.

6. On pourrait montrer qu'une telle imputation soulève à elle seule de nombreuses questions. Les études du type de celles de Salzman conduisent à des résultats très nuancés, cf. C. Salzman, « Etude d'impact de l'informatique sur l'emploi comptable », *Travail et Méthodes*, n° 371, mars 1980.

7. Sur cette question, on peut renvoyer avec profit aux travaux récents de F. Eymard-Duvernay et L. Thevenot, *les Investissements de forme : leurs usages pour la main-d'œuvre*, INSEE, 1983. Voir aussi, B. Billaudot, B. Ruffieux, T. Sourd, article paru dans la revue *Recherche économique et sociale* du Plan, numéro spécial « Nouvelle productivité », nouveaux critères de gestion et qualification du travail, janvier 1984.

8. Voir J.-L. Gaffard, *Crise économique, sentiers de traverse et politique économique*, contribution au Colloque « la Politique économique de la gauche », septembre 1982.

9. On sait les difficultés de l'évaluation de ces modifications.