

Inégalités et économie numérique : comparaisons transatlantiques

La diffusion des technologies de l'information et des communications est souvent présentée comme responsable du développement des inégalités de salaires et d'emploi des deux côtés de l'Atlantique dans les vingt dernières années. Selon l'hypothèse du biais technologique, les TIC profiteraient essentiellement aux travailleurs qualifiés dont elles augmenteraient la productivité, les rémunérations et les opportunités d'emploi. Pourtant, les enseignements de comparaisons entre l'Europe et les Etats-Unis convergent pour montrer qu'il n'y a pas de relation univoque et prédéterminée entre les nouvelles technologies de l'information et des communications d'une part, et les inégalités de salaires ou d'emploi d'autre part.

Depuis plus de vingt ans, la situation des travailleurs peu qualifiés s'est détériorée du point de vue de l'accès à l'emploi et des rémunérations. C'est le cas dans la plupart des pays industrialisés, même si le constat diffère des deux côtés de l'Atlantique. Les inégalités de salaire se sont les plus développées aux Etats-Unis, alors que les inégalités d'emploi se sont surtout creusées en Europe, particulièrement en France. Pour expliquer ces évolutions, on a recherché des facteurs à la fois structurels et communs à l'ensemble des pays industrialisés. De nombreux travaux ont ainsi discuté les effets de la concurrence des pays à bas salaires dans une économie de plus en plus mondialisée, ceux de l'expansion du tertiaire et du déclin de l'industrie, l'impact des changements dans la structure des coûts relatifs du travail ou encore du rôle de l'éducation et de la formation. Au-delà de toutes ces explications, c'est

l'avènement de l'économie numérique au travers de la diffusion des nouvelles technologies de l'information et des communications (TIC)¹ qui est le plus souvent rendu responsable de la montée des inégalités de salaire et d'emploi.

1. Une définition large des TIC inclut tous les produits et les processus de production qui utilisent un microprocesseur. Une définition étroite les limite à certaines catégories, telles que les ordinateurs personnels, les réseaux informatiques et les développements de l'Internet.

Pas de déterminisme technologique

Alors que pour de nombreux observateurs, l'automatisation des processus de production des années soixante et soixante-dix conduisait à un accroissement de la productivité des travailleurs peu qualifiés, à l'origine d'un mouvement de «dé-qualification» des

métiers ouvriers, les économistes américains décrivent l'effet inverse dans les années quatre-vingt et quatre-vingt-dix : la diffusion des TIC profiterait beaucoup plus à la main-d'œuvre qualifiée, dont elle augmenterait la productivité et les rémunérations, qu'à la main-d'œuvre peu qualifiée dont elle détériorerait les perspectives d'emploi. L'ordinateur et ses dérivés remplaceraient donc la main-d'œuvre d'exécution en renforçant l'efficacité de la main-d'œuvre de conception.

L'hypothèse est connue chez les économistes sous le nom de «biais technologique». Il s'agit là d'un concept formé à l'origine pour rendre compte des utilisations relatives du capital et du travail dans la croissance. Le progrès technique est neutre s'il laisse inchangé la répartition de la valeur ajoutée entre capital et travail. Il est biaisé en faveur d'un facteur donné si sa part augmente tendanciellement dans la valeur ajoutée. La nouveauté est d'évoquer un biais de progrès technique au sein même du facteur travail. Les TIC seraient biaisées en faveur du travail qualifié au détriment des travailleurs peu qualifiés. Leur diffusion expliquerait ainsi la baisse de la part du travail non qualifié dans la valeur ajoutée, au travers d'une baisse des rémunérations relatives, lorsqu'elles sont suffisamment flexibles, ou au travers d'une baisse de l'emploi, lorsqu'elles ne le sont pas.

Cette hypothèse est discutée dans un ouvrage collectif (voir encadré). Il n'y aurait ni déterminisme, ni relation univoque dans les effets des TIC sur les inégalités. Alors que les changements dans les caractéristiques techniques des TIC, décrit par la loi de Moore², sont d'une rapidité spectaculaire, les effets de ces changements sur les inégalités comme sur les autres variables macro-économiques sont lents, ambigus et complexes.

Etudes de terrain : pas d'effet univoque des TIC

Par quels relais les TIC modifieraient-elles les inégalités ? Les études de terrain menées en entreprises permettent de pré-

ciser les relations entre la diffusion des TIC et la part des travailleurs qualifiés ainsi que leurs salaires relatifs en décrivant le rôle joué par les changements organisationnels et les comportements de sélection de la main-d'œuvre. Kathryn Shaw (2002) étudie l'exemple de l'industrie sidérurgique, principalement aux Etats-Unis mais aussi en France et au Japon.

La littérature économique et managériale décrit fréquemment un processus où les firmes qui investissent dans de nouvelles générations d'équipements informatiques modifient la structure de leur main-d'œuvre en développant le personnel d'encadrement et en augmentant les qualifications requises de leurs exécutants. Dans l'industrie sidérurgique, les choses ne se passent comme cela qu'en apparence. Tout d'abord, le changement de la structure des qualifications résulte plus des mouvements de destruction-crédation d'entreprises que des changements qui interviennent au sein des entreprises existantes. Ensuite, les entreprises qui ont d'ores et déjà la main-d'œuvre la plus qualifiée sont également celles qui investissent le plus fortement en nouveaux équipements. Enfin, la diffusion des TIC est allée de pair avec des changements profonds de l'organisation du travail et l'introduction de nouvelles pratiques de gestion des ressources humaines (GRH). C'est donc l'effet combiné de ces évolutions qui s'est avéré déterminant pour la demande de travail des entreprises.

Avec le développement des équipes de résolution de problèmes, des plans de formation, de la polyvalence, de la circulation des informations, des salaires incitatifs, les entreprises sidérurgiques innovantes qui ont par ailleurs fortement investi en nouveaux équipements informatiques ont été confrontées à de nouveaux besoins de main-d'œuvre. Elles ont dû rechercher des travailleurs avec des compétences spécifiques qui n'étaient pas requises auparavant : capacité à communiquer, à négocier, à s'entendre avec les autres. Ces compétences interpersonnelles ne sont que partiellement acquises par l'éducation secondaire et la formation professionnelle. Dès lors, même à niveau de diplôme et qualification professionnelle identiques, les compétences requises d'un opérateur de la sidérurgie sont très différentes de

celles du passé. Le recrutement d'un travailleur requiert une évaluation qui n'existait pas il y a vingt ans. Les changements organisationnels, l'informatisation et la mise en oeuvre de nouvelles pratiques de GRH apparaissent donc complémentaires.

Mais ces changements coordonnés ne conduisent pas nécessairement à un déclin de la main-d'œuvre peu qualifiée. L'effet direct des TIC peut être positif ou négatif sur la demande de travail non qualifié, même si l'effet net est plutôt d'accroître la demande de travail qualifié. Si les performances des entreprises sont accrues, elles gagnent des parts de marché, augmentent leur activité et emploient davantage de toutes les catégories de travailleurs. Il y a en outre de nombreux changements dans la demande de travail qui sont sans relation avec la diffusion des TIC, tels que l'évolution de la demande d'acier et de la concurrence internationale, ou encore le développement des mini aciéries, dont l'impact sur la demande de qualification peut être bien plus déterminant que celui des TIC.

Micro-économétrie : des effets indirects de grande ampleur

Les études économétriques menées sur données d'établissements, d'entreprises, de secteurs d'activité ou sur des données de salariés viennent compléter les approches de terrain en mesurant directement l'impact des TIC sur la structure des emplois et des rémunérations. Lucy Chennels et John Van Reenen (2002) ont réalisé une revue de littérature des recherches américaines et européennes qui utilisent une mesure explicite du changement technologique plutôt qu'une mesure résiduelle.

Les études économétriques montrent dans l'ensemble une corrélation entre la technologie et la structure de l'emploi au niveau de l'entreprise, en accord avec l'hypothèse du biais technologique. Aux Etats-Unis comme en Europe, les innovations technologiques induisent généralement une hausse de la demande relative de travail qualifié.

2. La loi de Moore désigne le doublement de la puissance des microprocesseurs tous les 18 mois.

Les études réalisées avec des données de salariés produisent un autre résultat intéressant : les utilisateurs de TIC bénéficient en moyenne d'un salaire plus élevé. Ce résultat apparaît dans la majorité des études en coupe, mais non dans les études qui tirent partie de la dimension longitudinale pour contrôler l'hétérogénéité inobservée des salariés. Il est dès lors difficile d'interpréter la corrélation entre salaire moyen et usage des TIC comme une relation causale. La prime salariale associée à l'usage de ces technologies pourrait s'expliquer davantage par un processus de sélection des salariés travaillant sur ordinateur que par une productivité plus grande associée à l'usage des TIC.

Des travaux plus récents, s'intéressant à la mesure des complémentarités productives (Bresnahan, Brynjolfsson et Hitt, 2002) suggèrent que les effets des TIC passent par un ensemble de recompositions qui relient l'usage d'équipements nouveaux, l'organisation et les qualifications. Ces effets indirects des TIC via des changements dans les produits, les procédés, les manières de travailler, la mobilisation du capital humain seraient d'une ampleur largement supérieure aux effets directs des TIC, considérés isolément, sur la productivité, la structure des emplois ou la structure des salaires.

Ces travaux soulèvent plusieurs problèmes méthodologiques. Tout d'abord, il n'y a pas de définition conventionnelle du changement technologique, ce qui complique la comparaison des résultats des études existantes et conduit à retenir une approche large du changement technologique qui ne se limite pas aux TIC. Ensuite, pour éviter d'introduire des biais importants dans les estimations, il est essentiel de contrôler l'hétérogénéité inobservée et les biais d'endogénéité. Mais du fait des carences des données disponibles, un nombre trop restreint d'études procède à ces contrôles.

Macro-économie : les causes des inégalités sont multiples

Un biais technologique correspond à un choc exogène asymétrique sur les paramètres de la fonction de production qui implique une déformation de la productivité relative des facteurs et un dépla-

cement des demandes relatives des facteurs. La relation entre choc sur les productivités relatives et choc sur les demandes relatives dépend de la forme de la fonction de production. Le raisonnement courant selon lequel la productivité accrue d'une catégorie de travailleurs implique une demande de travail accrue pour cette catégorie ne correspond qu'à une possibilité parmi d'autres que formalise la théorie.

Par ailleurs, les résultats obtenus dans les travaux empiriques pourraient tout autant s'expliquer par une complémentarité entre TIC et main d'œuvre qualifiée que par un biais technologique³. Dans le cadre d'une complémentarité, le jeu des élasticités de substitution partielles entre facteurs est tel que la baisse du prix d'un facteur entraîne l'augmentation de la demande d'un autre facteur. Or le prix des ordinateurs a très fortement chuté.

Plus généralement, au plan macroéconomique, il importe de se donner un cadre de référence permettant de considérer l'ensemble des inter-relations entre l'emploi, la croissance, la formation des salaires et les autres variables agrégées. C'est avec ce type de cadre théorique

qu'Henri Sneessens (2002) montre que même si les TIC étaient biaisées en faveur de la main-d'œuvre qualifiée, elles n'induisaient pas nécessairement une montée des inégalités de salaire ou d'emploi.

Dans ce modèle, l'évolution des inégalités d'emploi et de salaire résulte de deux types de chocs, macroéconomiques ou structurels. Les chocs qualifiés de macroéconomiques sont supposés avoir le même effet initial sur toutes les catégories de qualifications, tel un recul des gains de productivité globale des facteurs par exemple. Les chocs qualifiés de structurels affectent différemment les qualifications. C'est le cas par exemple d'un changement dans la composition de la population active, d'une hausse du salaire minimum ou d'un progrès technologique biaisé en faveur des plus qualifiés.

La question posée est celle de l'impact final de ces différents chocs. Contrairement au principe intuitif de l'identité de la cause et de l'effet, il est montré que la nature de l'effet final n'a pas de raison d'être identique à celle du choc initial. Un choc symétrique peut générer des effets asymétriques et vice

Il est fréquent d'attribuer au développement de l'économie numérique, marquée par la diffusion des TIC d'importants effets, aussi bien sur la productivité que sur l'emploi, la structure de la main-d'œuvre et la structure des salaires. Ces effets ont été explorés empiriquement dès la fin des années 80 par les travaux des économistes de la croissance sur le «paradoxe de la productivité» puis vers le milieu des années 90 par ceux des économistes du travail sur le «biais technologique». Ces deux types de travaux se sont partiellement ignorés.

Le présent ouvrage met ces études en perspective en mobilisant à la fois des travaux américains et européens, des approches théoriques et des approches empiriques s'appuyant sur des études de cas, de petits échantillons d'entreprises ou d'établissements et des enquêtes nationales. Il est divisé en deux par-

ties. La première porte sur les relations entre l'usage des TIC, la croissance et la productivité (*The Productivity Puzzle*). La seconde sur les effets de la diffusion des TIC sur les inégalités dans l'accès à l'emploi et de salaire (*The Inequality Puzzle*). Les six chapitres du volume, suivis chacun d'un commentaire et encadrés par une introduction et une conclusion, font le point, dans un langage non technique sur les principaux résultats obtenus par la recherche. Chaque chapitre a été rédigé par des spécialistes reconnus.

Productivity, Inequality and the Digital Economy: A Transatlantic Perspective

*Dirigé par Nathalie Greenan,
Yannick L'Horty et Jacques Mairesse*
Juillet 2002, 282 pages,
The MIT Press.
ISBN 0-262-07233-5

versa. Un biais technologique tel que celui que l'on suppose à l'œuvre pour les TIC peut donc n'avoir aucun effet sur les inégalités de salaire et d'emploi, dès lors que l'on considère l'ensemble des interdépendances entre variables et en particulier les effets de la flexibilité des salaires et leurs conséquences sur la composition de l'offre et de la demande de travail.

Le ralentissement du rythme du progrès technique et celui de la croissance depuis le milieu des années soixante-dix constitueraient donc des explications tout autant valides de la montée des inégalités de salaire et d'emploi qu'un éventuel biais technologique.

Des choix à différents niveaux

Au niveau de l'entreprise, l'usage des TIC ne paraît significativement corrélé avec la part des emplois qualifiés que lorsqu'une définition large de ce qu'est la qualification des travailleurs est retenue et lorsque l'on prend en compte les interdépendances qu'entretiennent l'informatisation et les changements organisationnels. Les effets sur les salaires sont encore plus ambigus. La raison principale de ces ambiguïtés est que les usages d'une même technologie peuvent être extrêmement variés. L'effet final sur la structure de la main-d'œuvre et celle des rémunérations relève bien moins d'un hypothé-

tique déterminisme technologique que de choix organisationnels circonstanciés.

Au niveau du marché, les effets des TIC sont également très difficiles à déterminer. L'informatisation ne modifie pas seulement la manière dont on travaille dans l'entreprise, elle change aussi les relations entre les entreprises. Elle peut permettre à de petites entreprises de travailler comme des grandes, et à de grandes entreprises de travailler comme des petites, lorsqu'elles sont organisées en réseaux et qu'elles mettent en commun des ressources. Les TIC peuvent modifier aussi les relations entre consommateurs et producteurs et modifier les structures de marché. En altérant ce qui fait la limite entre l'organisation et le marché, la diffusion des TIC peut transformer la nature de l'entreprise aussi bien que celle du marché.

Au niveau macroéconomique, on ne peut que mettre en doute l'hypothèse du biais technologique qui reste l'explication dominante aux États-Unis pour rendre compte de la montée des inégalités de rémunération entre travailleurs qualifiés et peu qualifiés. D'un point de vue théorique, il n'est ni nécessaire, ni suffisant de supposer un choc asymétrique sur la demande de travail pour rendre compte de la montée des inégalités de salaire et d'emploi. D'un point de vue plus empirique, les recherches appliquées ne parviennent pas à des conclusions suffisamment claires. Dans l'en-

semble, les TIC ne sont pas intrinsèquement destructrices d'emplois peu qualifiés. L'effet agrégé dépend du poids respectif des différents types d'équipement ainsi que des investissements complémentaires qui accompagnent leurs mises en œuvre, qu'ils soient matériels ou immatériels, comme les changements organisationnels.

En France, le retournement depuis 1994 de la part de la main-d'œuvre non qualifiée dans l'emploi, lié aux allègements de charges sur les bas salaires, tend à appuyer cette idée que le «biais technologique» ne doit pas être considéré comme inéluctable. Il n'y a pas de lien direct et mécanique entre les TIC et les inégalités, l'emploi ou la croissance. Cette perspective diffère à la fois de celle des avocats les plus optimistes de la nouvelle économie et de celle des détracteurs les plus pessimistes des nouvelles technologies.

Nathalie Greenan

greenan@mail.enpc.fr

Yannick L'Horty

yannick.lhorty@eco.univ-evry.fr

Jacques Mairesse

mairesse@ensae.fr

Références

BRESNAHAN T. F., BRYNJOLFSSON E. AND HITT L. M. (2002), «Information Technology, Workplace Organization and the Demand for Skilled Labor: Firm-Level Evidence», *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 117, N°1, Février, pp. 339-376.

CHENNELLS L. ET VAN REENEN J. (2002), «Technological Change and the Structure of Employment and Wages: A Survey of the Microeconomic Evidence», in Greenan N., L'Horty Y. et Mairesse J. (Dir.) (2002), pp. 175-223.

SHAW K. (2002), «By What Means Does Information Technologies Affect Employment and Wages ?», in Greenan N., L'Horty Y. et Mairesse J. (Dir.) (2002), pp. 229-267.

SNEESSENS H. (2002), Technological Bias and Employment Inequality: A Macroeconomic Perspective, in Greenan N., L'Horty Y. et Mairesse J. (Dir.) (2002), pp. 141-170.

CENTRE D'ETUDES DE L'EMPLOI

29, promenade Michel Simon
93166 Noisy-le-Grand Cedex
Téléphone : 01 45 92 68 00
Télécopie : 01 49 31 02 44
Mél : cee@mail.enpc.fr
<http://www.cee-recherche.fr>

Directeur de publication : J.-F. Germe
Responsable édition et presse : P. Boisard
Rédacteur en chef : J.-C. Barbier
Maquette : M. Ferré
Imprimerie : Louis-Jean
C.P.A.P. : 3070 ADEP
Dépôt légal : 444 - juin 2002