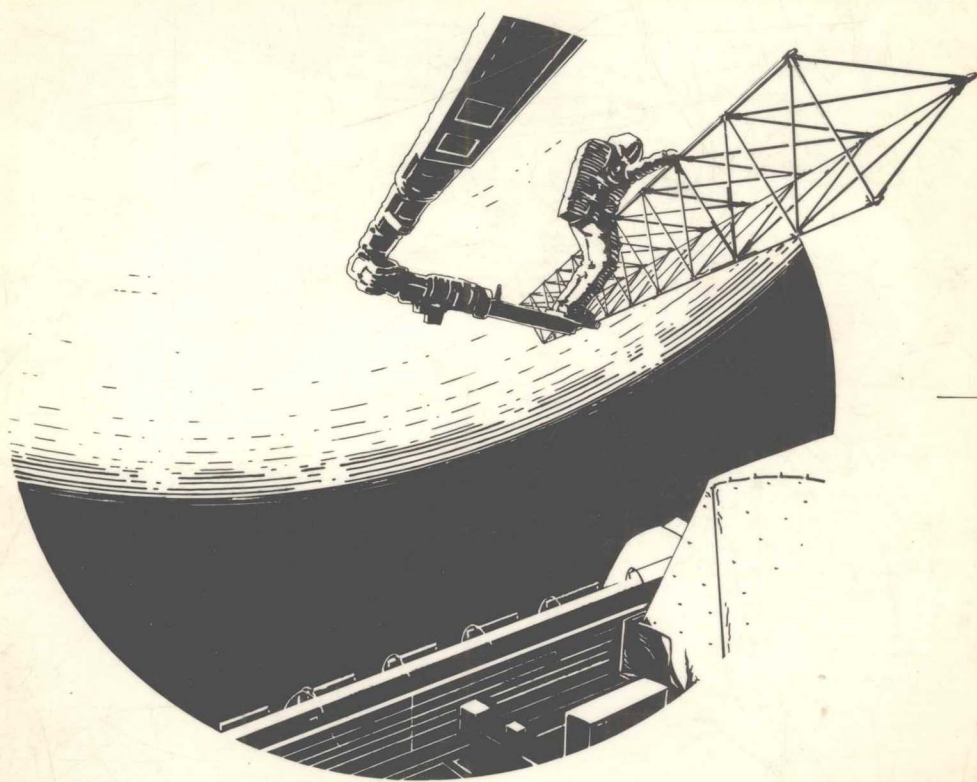


Jean-Jacques Salomon
Geneviève Schméder

Les enjeux du changement technologique



Jean-Jacques Salomon
Geneviève Schméder

Les enjeux du changement technologique



ECONOMICA

49, rue Héricart, 75015 Paris

© Ed. ÉCONOMICA, 1986

Tous droits de reproduction, de traduction, d'adaptation et d'exécution
réservés pour tous les pays.

PRÉFACE

par Jean-Jacques Salomon

Quels sont les facteurs qui mettent en route le changement technique ? Quels sont les facteurs qui déterminent d'autres facteurs à changer ? En somme, qu'est-ce qui fait changer le changement technique ? C'est à partir de ces questions, comme Nathan Rosenberg l'a brillamment montré à propos de Marx — le premier économiste assurément à s'être interrogé sur le dynamisme technologique —, qu'on peut comprendre toute la complexité des interrelations qui caractérisent le développement du capitalisme depuis un siècle, en particulier les liens qu'entretiennent la science, la technologie et la croissance économique¹. Encore faut-il d'emblée situer l'innovation au cœur de l'économie, c'est-à-dire tourner le dos à l'idée d'une économie dont le modèle exclusif serait l'équilibre.

Les sociétés traditionnelles connaissaient un état d'équilibre que seuls venaient rompre des facteurs externes (guerres, invasions, épidémies ou catastrophes naturelles) : les transformations techniques avaient lieu dans la durée, des durées plus que séculaires. Le propre des sociétés industrielles est d'ajouter aux causes externes de déséquilibre des facteurs internes, qui les condamnent au choc toujours renouvelé du changement. Parmi ces facteurs, la technologie est l'un des plus importants.

Ce n'est pas dire que la technologie conditionne à elle seule ni à plus forte raison détermine l'évolution économique et sociale. Entre l'adoption des technologies nouvelles et les structures économiques et sociales dans lesquelles le changement technique s'impose et se diffuse, le jeu d'influences est réciproque. Les individus, groupes ou sociétés n'y

1. Nathan Rosenberg, « Marx as a student of technology », *Inside the Black Box : Technology and Economics*, Cambridge University Press, 1982, pp. 34-51.

réagissent pas passivement : le changement technique est l'objet et l'enjeu de négociations, de combats et d'accommodements au bout desquels les modalités d'intervention des technologies nouvelles ne sont pas moins transformées que les comportements. Il suffit de penser à l'influence des systèmes modernes de transports et de communication ou à celle de la pilule contraceptive pour voir que l'évolution des sociétés, les transformations de structure, de mentalités et de valeurs qu'elles connaissent sont tout à la fois effet et cause du changement technique.

A partir de la fin du XIX^e siècle, l'accélération du changement technique et de la croissance économique a été dûe en grande partie au mariage de la science, de la technique et de l'industrie. Ce qui caractérise précisément la technologie au sens moderne, c'est qu'elle « médialise » le recours croissant à la science sous l'horizon des considérations économiques. Mais les mutations techniques ne se réalisent que dans la mesure où le contexte économique et social y est préparé, et comme ce contexte est lui-même transformé par la diffusion des produits et processus nouveaux, on a affaire à un processus dynamique dans lequel il est difficile, sinon impossible, d'évaluer le poids relatif des différents facteurs en jeu.

Il y a au moins deux raisons à cette difficulté. La première tient à ce qu'on peut bien appeler la « logique » de l'évolution des sciences et celle des techniques, c'est-à-dire l'ensemble des facteurs qui sont à la source des découvertes, inventions et perfectionnements techniques. Ce travail collectif et cumulatif ne se plie pas entièrement — et parfois pas du tout — à la « logique » d'évolution de l'histoire économique, politique et sociale. Dans bien des cas, en effet, en particulier celui de la recherche fondamentale proprement dite, il en est indépendant. On peut toujours essayer de rapporter la théorie de la relativité ou la théorie des quanta aux événements historiques dans le contexte desquels elles ont vu le jour, tout comme Hessen avait cru pouvoir, lors d'un Congrès fameux d'histoire des sciences, rapporter la théorie de la gravitation à la montée de la bourgeoisie du XVII^e siècle. Mais ces explications de la création scientifique par le conditionnement social ont leur limite, qui est de faire bon marché des voies sinueuses et imprévisibles qu'emprunte la découverte.

Si l'on refuse toute autonomie à la création technique — c'est une tentation constante de l'interprétation marxiste —, on s'interdit de comprendre, par exemple, pourquoi dans une période de récession marquée, celle des années 30 notamment, il n'y a pas eu de fléchissement du progrès technique. Les périodes de dépression réduisent, pour parler comme Schumpeter, les occasions d'investissement, mais elles ne suppriment pas pour autant l'engendrement des technologies nouvelles. Le passage de la découverte ou de l'invention à l'innovation ne se fait pas ou se fait mal, en raison des incertitudes qui pèsent sur les perspectives de financement et du marché, mais ces incertitudes n'affectent pas direc-

tement la poursuite de certains travaux de recherche, même si d'autres peuvent souffrir d'une réduction des crédits. Il n'est pas établi d'ailleurs que les chercheurs travaillant dans certains des laboratoires victimes de ces coupes soient moins « productifs ».

En 1939, Schumpeter pouvait écrire : « Présentement, nous sommes juste dans le creux de la vague d'initiatives qui a créé les centrales électriques, l'industrie électrique, l'électrification des logements et des campagnes et l'industrie automobile », mais il n'excluait nullement un redémarrage des investissements permettant soit une meilleure exploitation des technologies disponibles, soit l'exploitation des possibilités nouvelles offertes par le progrès scientifique et technique : « Les inventions qui dorment encore dans le giron des dieux peuvent être plus ou moins productives que celles qui nous ont été révélées jusqu'à ce jour »². Il pensait en particulier à l'industrie chimique dont les recherches annonçaient la diffusion prochaine des plastiques. Mais ce n'étaient pas seulement les synthèses industrielles des polymères vinyliques et acryliques que l'on préparait dans le creux de la dépression des années 30, c'étaient aussi le crackage catalytique du pétrole, les premières transmissions de télévision, les technologies du radar, des fusées et des ordinateurs, l'énergie nucléaire, les antibiotiques, etc.

S'il est vrai que la perception d'une demande peut stimuler l'innovation technique — et, de ce point de vue, l'histoire humaine n'a jamais connu meilleure occasion ou meilleur prétexte que la menace et la réalité des guerres —, l'absence de cette perception ne supprime ni la recherche ni même la mise au point de filières techniques nouvelles. Il y a une logique interne à l'évolution technique qui n'est pas directement conditionnée par les sollicitations du contexte économique et social, à plus forte raison s'il s'agit de la logique propre à la démarche scientifique en matière de recherche fondamentale. C'est dire du même coup qu'on ne peut être que très réservé lorsqu'on entend soit des scientifiques parler d'un « épuisement » des théories scientifiques soit des économistes affirmer que la loi des rendements décroissants s'applique à la recherche scientifique.

N'est-ce pas au moment où d'illustres physiciens voyaient dans la physique de la fin du XIX^e siècle une synthèse vouée désormais à demeurer stable que Planck et Einstein, assurément « fauteurs de trouble », ont tout remis en question ? Et plus récemment, n'est-ce pas au moment même où nous avons vu se multiplier et se propager les innovations résultant de la miniaturisation de l'électronique, que certains ont expliqué la crise des années 70 par des « rendements décroissants de la technologie », conséquence « inévitable » de l'accumulation même des dépen-

2. J.A. Schumpeter, *Capitalisme, socialisme, démocratie*, Payot, Paris, 1969, p. 167.

ses de recherche-développement ?³ Le tentation de voir dans le système du savoir un édifice achevé n'est pas moins grande que celle de traiter les sources de l'innovation comme épuisées. Certes, il y a des politiques, des corporatismes, des bureaucraties qui peuvent contenir, déprimer et même paralyser l'esprit d'innovation, et si celles-ci n'arrêtent pas plus le désir de savoir ni l'appétit de créer que le soleil de tourner, elles peuvent néanmoins détériorer un environnement jusqu'à inhiber toute velléité de changement.

La seconde raison pour laquelle il est difficile d'isoler tel ou tel facteur dans la constellations des déterminants du changement technique tient à la notion même de « demande sociale » : celle-ci se manifeste dans certains cas de façon tout-à-fait explicite, mais elle se présente dans beaucoup d'autres cas sous une forme si vague et si équivoque, qu'on ne peut qu'après coup en parler comme d'une « force » ayant joué un rôle déterminant. Le schéma des goulots d'étranglement, dont témoignait l'industrie textile au début de la révolution industrielle, a une valeur d'exemple par sa simplicité même : importation massive de coton, augmentation des besoins en filés grâce à la mise au point de la navette volante, pression exercée par l'abondance des filés sur les techniques de tissage, etc.⁴. Mais ce schéma, qui s'applique assurément aux débuts technologiques de la Révolution industrielle aussi bien qu'à de nombreux cas contemporains, ne peut pas pour autant être généralisé : la théorie du market-pull a aussi sa limite, et ce n'est pas seulement à une demande du marché que répond l'émergence de technologies nouvelles.

D'abord, parce que cette notion de demande doit être qualifiée : s'agit-il des consommateurs ou des producteurs ? Comme dit encore Schumpeter, « les chemins de fer n'ont pas pris naissance parce que des consommateurs ont pris l'initiative de manifester une demande effective pour leurs services de préférence à ceux des diligences. Pas davantage les consommateurs n'ont-ils manifesté leur souhait de disposer d'éclairage électrique ou de bas de rayonne, ou de voyager en automobile ou en avion ou d'écouter la radio, ou de mâcher du chewing-gum. Ce n'est manifestement pas manquer de réalisme que d'avancer que la grande majorité des changements dont témoignent les marchandises consommées ont été imposées par les producteurs aux consommateurs qui, le plus souvent, ont résisté au changement et ont dû être éduqués par des techniques psychologiques élaborées de publicité »⁵. La « demande finale » renvoie pour les économistes aux vœux latents ou potentiels

3. C'est le thème très contestable d'O. Giarini et H. Louberge dans *La civilisation technicienne à la dérive*, Paris, Dunod, 1979.

4. Le meilleur exposé en est donné dans son chapitre sur la Révolution industrielle en Angleterre par David S. Landes, *L'Europe technicienne*, (1969), Galimard, Paris, 1975.

5. J.A. Schumpeter, *Business Cycles*, Vol. I, chap. 3, New-York, MacGraw Hill, 1939, p. 73.

des consommateurs pour autant que ceux-ci ratifient sur le marché des produits nouveaux ou peu familiers ; elle n'est explicite qu'après coup.

Dans un système capitaliste, la publicité permet de forcer la main ou de surmonter les résistances des consommateurs, mais elle ne suffit pas toujours ni à imposer un produit nouveau sur le marché ni à répondre à l'attente de la clientèle. En matière de diffusion des technologies nouvelles, les jeux ne sont jamais faits : Edison pensait que le gramophone répondrait aux besoins des hommes d'affaire qui l'utiliseraient comme un dictaphone, mais c'est dix ans plus tard seulement qu'il conquérait le grand public dans les foires où il reproduisait les voix des chanteurs d'opéra ; plus récemment, en France, nul n'aurait prévu que l'usage domestique le plus évident du Minitel serait dû, plutôt qu'au succès des services informatifs, à celui de la messagerie interpersonnelle. Dans la diffusion des innovations, la logique des usages telle qu'elle est peu à peu définie par les usagers eux-mêmes, ne coïncide pas avec la logique des fonctions telle qu'elle a pu être anticipée fût-ce par les inventeurs les plus utopistes.

Il faut aussi tenir compte des effets d'entraînement que suscite la mise au point d'un nouveau système technique. Par exemple, le développement de l'industrie ferroviaire a posé toute une série de problèmes techniques dont la solution supposait des modifications importantes, donc des innovations, dans différents domaines : techniques des travaux publics, sidérurgie, machines-outils, etc. Les charges à supporter et la vitesse des convois appelaient sans cesse des perfectionnements — substitution du fer à la fonte, nouveaux procédés de laminage, bandages des roues, systèmes de freinage —, qui correspondaient à une demande proprement technique.

Mais cette demande renvoie simultanément à des contraintes d'ordre économique : les défis techniques à relever tiennent à la fois aux difficultés d'exploitation que rencontre le nouveau système, et aux pressions qu'exercent sur celui-ci d'autres sphères de l'activité économique. Les systèmes techniques ne cessent jamais d'évoluer : ils sont toujours susceptibles d'être améliorés non seulement pour mieux fonctionner, mais aussi pour mieux répondre aux exigences de rentabilité à long terme des installations qui sont tantôt sous-utilisées, tantôt en état de suremplei. Ainsi la logique interne du développement technique lié au jeu complexe des interactions économiques (intra et multisectorielles) conduit tantôt à des phases conquérantes de technologies nouvelles, tantôt à des phases plus prosaïques, mais non moins décisives, d'amélioration des procédés de fabrication et d'exploitation⁶.

On peut s'étonner que la plupart des économistes traitent les sources de la technologie — la découverte scientifique, l'invention, l'innova-

6. Voir François Caron, *Histoire de l'exploitation d'un grand réseau — La Cie du chemin de fer du Nord, 1846-1937*, Paris, Mouton, 1973.

tion technique — et plus généralement le changement technique lui-même comme des phénomènes « exogènes », échappant à l'influence des variables économiques. Libérale ou marxiste (malgré Marx), néo-classique aussi bien que classique, l'économie décrit pour l'essentiel des modèles qui ignorent ou négligent le dynamisme de la technologie, en d'autres termes l'effet déstabilisateur des innovations techniques. Le changement technique apparaît comme un météorite, qui vient frapper du dehors des systèmes voués par définition à l'équilibre : il est conçu comme une variable indépendante, tout aussi extérieure au système qu'une catastrophe naturelle, et plus encore comme une « boîte noire » dans laquelle on s'interdit d'entrer.

La référence ultime de l'économie classique est un état dans lequel les interactions seraient stationnaires et où il n'y aurait de place que pour des reproductions à l'identique. L'économie qui choisirait d'élargir ses capacités technologiques par la seule reproduction s'approcherait sans doute d'un tel état stationnaire. Modèle utile d'un point de vue heuristique, au sens où elle permet de comprendre un grand nombre de phénomènes économiques, cette conception a néanmoins l'inconvénient d'écarter l'un des phénomènes — en fait, l'un des « moteurs » — les plus importants du processus de la croissance. Peu d'économistes, à part A. Smith, Marx, J.-B. Say et plus récemment Schumpeter, ont refusé ce modèle.

Si le capital s'accumule plus vite que ne s'accroît la main-d'œuvre, la productivité augmente à condition que les fonctions de production se comportent suivant les propriétés qu'on a coutume de leur attribuer. Le changement technique vient du dehors, comme de surcroît ; le principe du développement est l'accroissement quantitatif du capital physique, non ce qui le renouvelle. Keynes, pour autant qu'il ait rompu avec l'économie classique, ne raisonnait pas dans un cadre différent : pour lui, le problème central de l'économie demeurait l'équilibre ; plus précisément, une économie saine, « normale », est une économie en équilibre statique.

Chacun connaît le mot de Keynes suivant lequel les actions des hommes politiques d'aujourd'hui sont généralement fondées sur les théorèmes d'économistes morts depuis longtemps — pour reprendre la formule même de Keynes, « sur les écrits de tel ou tel scribouillard d'université défunt ». Mais la formule ne s'applique-t-elle pas à son tour à Keynes lui-même, quel qu'ait été son génie ? Or, si les hommes politiques d'aujourd'hui ne sont pas sortis du paradigme keynésien, ils ne sont jamais vraiment entrés dans le paradigme schumpeterien. Le succès des idées keynésiennes après la Deuxième Guerre mondiale, a renforcé la négligence — en fait, l'ignorance — dans laquelle on a tenu les conceptions de Schumpeter. En France plus encore qu'ailleurs, puisqu'on a traduit très peu de ses livres, ni ceux qui ont été publiés

en allemand durant l'époque viennoise, ni surtout les deux volumes fondamentaux de *Business Cycles*⁷

Pour Schumpeter, le problème central de l'économie n'est pas l'équilibre, mais le changement des structures et le dynamisme de ce changement : loin d'être extérieure au système, l'innovation devient ainsi l'un des moteurs du fonctionnement du système — et l'essence même de la science économique. Rien d'étonnant si c'est d'abord aux États-Unis, en raison de la proximité de son influence et surtout de l'accroissement presque exponentiel des investissements de recherche-développement au lendemain de la Deuxième Guerre mondiale, que l'économie du changement technique s'est le plus rapidement développée avec Abramovitz, Schmookler, Denison, Mansfield, Rosenberg, Nelson, Griliches et tant d'autres. En Europe, la première génération des « spécialistes » se comptera sur les doigts d'une main, avec en particulier Bruce Williams et Christopher Freeman.

Ce que montrent ces économistes de la recherche et de l'innovation, c'est qu'il existe un autre capital dont l'accumulation a joué et joue un rôle bien plus important que celle du capital physique dans l'accroissement du produit par travailleur des pays industrialisés : le capital intellectuel. Production de meilleurs produits, utilisation de meilleurs méthodes, mise au point de produits et de processus nouveaux, système d'organisation de vente, de publicité et de design de plus en plus efficace, « le capital intellectuel, bien sûr, n'est qu'un autre nom de la capacité technologique. Sur toute période donnée, il s'accroît par la création de connaissances technologiques nouvelles et par la plus large dissémination des anciennes »⁸. En ce sens, la technologie est l'instrument par excellence de la Révolution industrielle, c'est-à-dire de la mécanisation « scientifique » du travail, qui est le principe des transformations souvent brutales sur le court terme et bénéfiques dans le long terme, que les sociétés industrielles ne cessent de connaître depuis le XIX^e siècle.

Mécanisation croissante, cumulative, inexorable, même si son rythme peut varier d'une époque à l'autre et d'une branche industrielle, sinon d'une entreprise, à l'autre : le processus est par essence dynamique, d'autant plus qu'il s'accompagne de modifications sociales et culturelles, qui interviennent à leur tour comme sources des transformations tech-

7. Rendons hommage à celui qui fut, très tôt, l'un de ses rares lecteurs en France : François Perroux, dont *La pensée économique de Joseph Schumpeter* (Droz, Genève, 1965) se fonde surtout sur les textes publiés en allemand. C'est pourquoi il faut se féliciter de la magistrale traduction récente, sous la direction de Jean-Claude Casanova, de *L'histoire de l'analyse économique* (Gallimard, Paris, 1983). Quant aux deux volumes de *Business Cycles*, épuisés depuis longtemps aux États-Unis, ils ont fait l'objet d'une nouvelle publication par procédé anastatique chez Proserpine Press, Philadelphie, 1982.

8. Jacob Schmookler, *Invention and Economic Growth*, Harvard University Press, Cambridge, 1966, p. 5.

niques. L'élargissement et l'amélioration des connaissances et du savoir-faire technique, donc du « capital humain », constituent un facteur multiplicateur du processus : on peut y voir la clé des capacités et des performances de certains pays en matière d'innovation.

Par exemple, la compétitivité des Etats-Unis ou du Japon dans les produits à haute technologie qui pèsent de plus en plus dans le commerce international, est incompréhensible si on ne la rapporte pas, d'abord, aux politiques d'éducation et de formation technique que ces pays ont poursuivies avec constance, depuis le XIX^e siècle à tous les niveaux, celui des ouvriers et des cadres spécialisés comme celui du personnel scientifique le plus qualifié. Plus généralement, comment comprendre l'accélération de la croissance des sociétés industrielles sans tenir compte du rôle qu'y joue l'accumulation du capital intellectuel ? Comment surtout l'ignorer ou même le négliger aujourd'hui, où le changement technique est le fait d'activités routinières dont l'objet même est la recherche, l'invention, l'innovation ? La production des technologies nouvelles et des connaissances dont l'innovation s'alimente est devenue l'activité économique qui caractérise le mieux les sociétés industrielles.

Pourtant, il n'a pas fallu moins que la « crise » des années 70, la conjonction d'une croissance modérée, de l'inflation et du chômage et, simultanément, la diffusion des technologies nouvelles liées à la miniaturisation de l'électronique, pour que l'on redécouvre le poids structurel du changement technique dans la vie économique. On avait vécu sur un quart de siècle de croissance « sans précédent », le spectre du sous-emploi semblait à jamais effacé et l'on croyait, comme dans la chanson de Queneau, que les années « glorieuses » devaient s'éterniser sans autre anicroche que le niveau de répartition collective des revenus nationaux : Si tu t'imagines, fillette, qu'ça va durer...

Au-delà de cette illusion suivant laquelle le mouvement de croissance semblait devoir se perpétuer dans la stabilité, les spécialistes s'interrogèrent à nouveau sur le rôle des fonctions de production, retrouvant le thème des cycles de Kondratieff, revus et corrigés par Schumpeter. Dans ce retour au dynamisme structurel, dont les impulsions sont données par des vagues d'innovations et de « destructions-créations », tous cherchent à lire, derrière la leçon des cycles de longue durée, les promesses d'un ajustement réussi et d'une croissance renouvelée.

Encore faut-il se rappeler que la perception de la « crise » a eu, des deux côtés de l'Atlantique, des accents très différents. Tout en s'interrogeant sur la baisse du taux de croissance de leur productivité, les Américains ne voyaient dans les difficultés structurelles nées des « chocs du pétrole » qu'une parenthèse vite susceptible d'être refermée grâce aux dérégulations, au déficit du budget public — et au cours du dollar ainsi artificiellement gonflé. Si le Japon, de son côté, allait tout simplement de l'avant comme si de rien n'était, résolu à automatiser de plus en plus

d'entreprises et à faire feu de tout bois des technologies les plus avancées, l'Europe s'engageait dans un lent processus de restructuration et de modernisation des équipements et des entreprises, les rigidités de toutes sortes — ce que Jacques Lesourne appelle les oligopoles sociaux — multipliant les résistances au changement technique jusqu'à donner l'impression à certains que celui-ci était « la cause » de la crise.

Il est clair pourtant que, malgré la récession, la relation entre l'activité inventive des pays et leurs performances en matière de productivité et de commerce international ne cesse de s'accroître, de sorte que ce sont les pays qui aujourd'hui innovent le plus qui sont aussi ceux où le nombre d'emplois créés l'emporte sur celui des emplois supprimés. La réciproque est non moins évidente : ce sont les pays où l'on tend à inhiber les récompenses et les sanctions du marché, en un mot à limiter la prise de risque, notamment en protégeant les entreprises de la concurrence internationale par des contrôles et des subventions, qui rencontrent le plus de difficultés à remonter la pente, c'est-à-dire à compenser les conséquences du chômage structurel par la création d'un volume adéquat d'emplois nouveaux. En ce sens, le dynamisme du changement technique et l'accroissement de la productivité, bien loin d'être responsables de la crise, sont la base indispensable des contre-offensives destinées à la surmonter.

*
* *

C'est dans le contexte du débat français sur le rôle de la science et de la technologies dans la phase actuelle de chômage élevé et de croissance très modérée, que j'ai organisé, avec le soutien du Centre National de la Recherche Scientifique et du Centre de Prospective et d'Évaluation du Ministère de la Recherche et de l'Industrie, ce cycle de conférences sur l'économie du changement technique. Les spécialistes étrangers les plus réputés étaient invités à faire le point des problèmes, de caractère théorique ou politique, qui leur paraissent les plus importants. En regroupant leurs approches sous trois titres principaux, on aborde l'essentiel des préoccupations que suscite aujourd'hui le changement technique : taux de croissance de la productivité ; influence structurelle sur l'emploi ; rôle des politiques publiques.

Chacun des conférenciers a pu s'exprimer dans sa langue et les participants français suivre les exposés et prendre part aux discussions grâce à une traduction simultanée. Ainsi, chaque premier lundi du mois, le Centre Science, Technologie et Société du CNAM a-t-il réuni, dans l'amphithéâtre Poincaré de l'ancienne Ecole Polytechnique, une audience d'économistes, d'administrateurs et d'étudiants dont l'assiduité a montré tout l'intérêt qu'ils portaient à ces problèmes. Après la conférence, un

groupe de spécialistes de langue française était invité à poser les premières questions au conférencier et à lancer le débat.

Le succès de ce cycle conduit à la publication des conférences, remaniées et mises au point à cette fin par les auteurs. Mme Geneviève Schmédér, qui a organisé le cycle et « édité » avec moi le présent ouvrage, a bien voulu y contribuer par une introduction situant les enjeux d'une meilleure compréhension du changement technique pour la réflexion économique. On trouvera à la fin du livre de brèves notices biographiques sur chacun des auteurs. Les traductions sont l'œuvre de MM. François Hetman et Stanislas Pierson.

L'organisation de ce cycle de conférences, l'invitation et l'accueil des conférenciers étrangers, la traduction simultanée, autant de problèmes techniques — et d'autres —, qui n'auraient pu être résolus sans un soutien institutionnel : c'est le lieu de remercier Thierry Gaudin, Chef du Centre de Prospective et d'Evaluation du Ministère de la Recherche et de la Technologie, et Dominique Wolton, alors responsable du Programme Science, Technologie et Société du CNRS, grâce auxquels les innombrables problèmes matériels que nous avons rencontrés ont pu s'évanouir.

Mais il est encore plus évident que ce Cycle n'aurait pu avoir lieu sans l'enthousiasme et l'amitié avec lesquels tous les conférenciers ont répondu à l'invitation du Centre S.T.S du CNAM : qu'ils en soient, une fois de plus, très cordialement remerciés. En outre, je me dois de remercier avec la même chaleureuse reconnaissance les spécialistes français qui ont accepté de faire partie des tables rondes organisées après chaque conférence, et dont les commentateurs, les questions, parfois les critiques ont aidé non seulement à animer les débats, mais encore à éclaircir des points essentiels : MM. Robert Boyer, François Caron, François Chesnais, Denis Ducros, François Godement, André Lebeau, Jacques Lesourne, Maurice Lévy-Leboyer, Edmond Lisle, Daniel Malkin, Jacques Mairesse, Luc Soete et Christian Stoffaes.

INTRODUCTION

Les enjeux

par Geneviève Schméder

« Le changement technique est la *terra incognita*
de l'économie moderne ».

J. Schmookler

Trente ans après la « découverte » aux Etats-Unis du prétendu « facteur résiduel », c'est aujourd'hui dans un contexte de crise que le changement technique se voit investi d'une double mission : celle de restaurer la dynamique économique à long terme par de nouvelles technologies susceptibles de relancer à la fois la demande et l'accumulation ; celle de desserrer quelques-unes des contraintes économiques qui font obstacle aux politiques de régulation. Dans la mesure où un changement technique rapide permet, grâce aux gains de productivité qu'il induit, d'alléger les tensions inflationnistes et la contrainte extérieure, on considère en effet qu'il doit aussi permettre d'assouplir les politiques restrictives et d'améliorer la situation de l'emploi.

Le ralentissement de la croissance, la montée du chômage et le durcissement de la guerre économique ont ainsi renouvelé de façon pressante la demande adressée à la science et à la technologie, plus que jamais consacrées enjeux primordiaux de pouvoir et de richesse. On peut en voir un signe dans les déclarations, au début des années 80, de dirigeants politiques aussi éloignés *a priori* sur le plan idéologique que Mme Thatcher ou F. Mitterrand, présentant la R-D et l'innovation comme devant contribuer de façon décisive à la solution des problèmes économiques et à la mise en œuvre d'une « nouvelle » croissance.

Une telle emphase pouvait paraître en un sens un peu inquiétante, étant donné le manque évident — malgré les progrès réalisés depuis quelques années dans la compréhension de la dynamique du changement technique et l'étude empirique des activités qui y sont associées — de guides analytiques et de principes auxquels se référer pour l'élaboration et la coordination des politiques. Elle l'était également à cause de la distorsion entre l'importance des enjeux proclamés et la faiblesse de l'approche économique en ce domaine : le salut rituel rendu aux facteurs techniques camoufle mal l'indifférence persistante de la plupart des économistes pour la substance du changement technique. La contribution de ce dernier à la croissance et à la compétitivité des firmes, des secteurs et des pays est certes depuis longtemps reconnue, mais l'idée que le rythme et l'orientation du changement technique sont des variables en parties dépendantes et qu'il faut intégrer dans l'analyse économique n'a jamais effleuré que par intermittence l'esprit des théoriciens de l'économie, et plus rarement encore celui des responsables des politiques économiques, qu'ils soient keynésiens ou monétaristes. On a toujours tenu le changement technique pour acquis, et ses conséquences paraissaient aller de soi, si bien que nul n'éprouvait le besoin de s'y appesantir.

Ce manque d'intérêt a évidemment partie liée avec la pauvreté de la pensée économique sur le sujet. « Les historiens futurs de l'économie trouveront sans doute très remarquable, écrivaient Jewkes en 1958, qu'on ait accordé si peu d'attention systématique, au cours de la première moitié de ce siècle, aux causes et aux conséquences de l'innovation industrielle »¹. On peut avancer plusieurs explications à ce phénomène : la faiblesse des connaissances scientifiques et techniques des économistes, le manque de données fiables disponibles dans ces domaines, mais aussi la complexité du sujet, qui n'est pas de ceux auxquels s'applique facilement l'analyse économique.

L'établissement de la théorie néo-classique comme théorie dominante a également contribué à détourner de façon durable l'intérêt des économistes pour les facteurs techniques. Alors que l'économie classique, dans la tradition établie par Ricardo, analysait l'économie capitaliste comme un processus d'évolution se déroulant en liaison étroite avec l'accumulation du capital et s'intéressait donc au changement technique comme à l'un des facteurs déterminant celle-ci — préfigurant de la sorte Marx —, la théorie néo-classique, quant à elle, ne s'est intéressée que tardivement à la dynamique économique, et plus tardivement encore au changement technique. Ce n'est qu'après la mise en évidence par Abramowitz en 1956 d'un résidu important remettant en question la

1. Jewkes, D. Sawers, R. Stillerman, *L'invention dans l'industrie*, Les Editions d'Organisation, Paris, 1966 (1^{ère} éd. anglaise 1958).