

## Maîtriser la technologie: pourquoi, quelles technologies, comment?

Pierre-Paul Proulx

Volume 41, Number 2, 1986

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/050210ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/050210ar>

[See table of contents](#)

Article abstract

Maitriser la technologie : pourquoi, quelles technologies, comment?

Publisher(s)

Département des relations industrielles de l'Université Laval

ISSN

0034-379X (print)

1703-8138 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Proulx, P.-P. (1986). Maîtriser la technologie: pourquoi, quelles technologies, comment? *Relations industrielles / Industrial Relations*, 41(2), 382–389.  
<https://doi.org/10.7202/050210ar>

## *Maîtriser la technologie pourquoi, quelles technologies, comment?*

**Pierre-Paul Proulx**

«Domestiquer» signifie apprivoiser et, au sens étymologique du mot, évoque la notion de «chez soi», donc d'«apporter et de développer au pays les nouvelles technologies». «Domestiquer» suggère aussi l'idée d'une action, et nous espérons que les propos rassemblés ici nous aideront à conclure non pas qu'il faut simplement s'adapter de façon passive à ces technologies envahissantes mais plutôt qu'il faudra développer des buts, des processus et des politiques afin de maîtriser ces technologies et nous permettre ainsi d'atteindre nos objectifs socio-économiques individuels et collectifs.

Il est en effet crucial de se préoccuper de ces nouvelles technologies. On s'attend généralement à ce que les industries électroniques et de logiciels, lesquelles en 1984 ont généré une production estimée à 286 \$ milliards à travers le monde et croissent de 18% en moyenne annuellement (soit 50 \$ milliards), dépasseront en importance les industries de l'automobile et pétrolières au début des années 1990.

Ces industries florissantes, qui ont généré en 1984 environ 82 000 emplois dans le secteur des ordinateurs, 4 000 dans le secteur des logiciels et 22 000 emplois indirects au Canada et qui peuvent permettre une croissance moins inflationniste que durant les années 1970, représentent ce que C. Simmonds décrit comme une nouvelle technologie majeure laquelle, lorsqu'elle sera entièrement appliquée et que ses effets se feront totalement sentir, aura des conséquences sur la structure des dépenses, l'allocation du temps, les habitudes personnelles et sur les exigences futures aux niveaux humain, social, économique, financier, énergétique et politique au cours des prochaines décennies<sup>1</sup>.

Décrire ainsi la nature des technologies microélectroniques et de télécommunications mène à anticiper des effets sur les prix, les coûts et l'emploi, de nouvelles possibilités de produits et services, de nouveaux investissements et, bref, à s'attendre à un redéploiement analogue à celui qui a accompagné et suivi l'apparition d'autres nouvelles technologies majeures, telles l'acier, le papier journal, l'aluminium, le polyéthylène, etc. Il n'est donc pas surprenant de constater un intérêt aussi grand pour les causes, la nature, le processus d'implantation ainsi que pour les effets positifs et négatifs du développement de l'industrie de l'électronique et du logiciel.

\* PROULX, P.-P., Département de sciences économiques, Université de Montréal

1 C. SIMONDS, «The Next Wave in Technology», *Options Politiques*, Vol. 2, no 5, novembre-décembre 1981, pp. 53-55.

Les articles, les livres et les médias aident constamment à réduire notre zone d'ignorance de ces questions et nous permettent de soulever le rideau qui voile notre vision d'une économie primaire, secondaire et tertiaire qui se transforme rapidement, influençant la production, la transformation et la distribution des biens et services au pays et à travers le monde et affectant profondément les peuples et leurs cultures.

Historiquement, le niveau d'attention au changement technologique et à son impact, surtout sur l'emploi (on y reviendra plus loin) augmente lors des périodes de chômage important et de croissance lente, deux caractéristiques du début des années '80. Puisque l'on connaîtra très probablement une période de faible croissance suivie de récessions répétées pendant cette décennie, nous sommes assurés que l'impact du changement technologique sur l'emploi, entre autres, et la recherche de moyens de domestication de la technologie, resteront d'actualité.

Ce contexte de faible croissance et en conséquence d'investissement à un niveau plus bas dans les nouvelles technologies et dans leur diffusion et leurs applications est une source de préoccupations pour ceux qui sont soucieux de la compétitivité et du potentiel de création d'emploi au Canada. Un retour à une croissance plus vive et un effort constant des gouvernements pour réduire le retard dans la diffusion technologique au Canada risque d'avoir pour conséquence de nombreuses applications des nouvelles technologies et d'entraîner les problèmes de redéploiement qui les accompagnent. Il est donc important de mieux connaître et de mieux comprendre ces technologies et leur impact économique et social.

Un déficit commercial important et croissant dans le domaine des biens de haute technologie, des logiciels et des services reliés explique aussi l'intérêt si prononcé qu'on porte à la haute technologie et à son impact. Développer ce domaine pose une certain nombre de choix: quelle importance relative donner aux producteurs comparativement aux utilisateurs, à la diffusion comparativement à la production (et examen par conséquent du traitement de l'investissement étranger direct dans ce domaine au Canada et ailleurs, ainsi qu'examen des meilleures voies possibles pour les transferts de technologie vers le Canada); comment évaluer l'importance relative de chacun dans la coopération employés-employeurs pour la planification et l'implantation du changement technologique et plus généralement comment rechercher des méthodes nouvelles de partage des coûts et des bénéfices apportés par ce changement. La complexité des problèmes à résoudre et des choix à faire, ainsi que les longs délais dans la formulation des politiques publiques, demandent que l'on développe le plus tôt possible une vision plus claire du type de société vers laquelle on aimerait se diriger afin de pouvoir domestiquer, dans ce but, les technologies nouvelles.

Ces nouvelles technologies et leurs applications sont nombreuses, omniprésentes et en évolution constante. L'intégration grandissante des technologies de la microélectronique, de la robotique et des télécommunications ainsi que l'amélioration des logiciels permettent des modifications profondes des processus, des produits et des services qui entraînent un transfert constant du travail mental de l'homme à des outils électroniques moins coûteux.

Sans prétendre tout décrire, nous pouvons citer quelques exemples. Les nouveaux microcircuits (puces) permettent de stocker 56 millions de K/Ram et les disquettes optiques, remplaçant de 500 à 1 000 disquettes souples sont capables de mettre en mémoire 550 mégabytes de données. De plus, cette information peut être transmise par satellite, rayons laser et fibrés optiques. On emploie de plus en plus des systèmes experts sophistiqués pour les diagnostics et autres applications médicales ainsi que pour les études géologiques ou génétiques. On construit également des robots, facilement reprogrammables, munis de senseurs optiques et tactiles et reliés à des ordinateurs et des réseaux de télécommunication. Les autres applications de ces technologies sont nombreuses: FAO, CAO et enseignement assisté par ordinateur; moyens de fabrication souples et contrôle efficace des processus, des inventaires et des matériaux, souvent à distance; transferts de fonds électroniques, cartes de débit, marché électronique, toujours ouvert, pour un nombre grandissant de services et de produits. Voilà quelques unes des applications verticales et horizontales des nouvelles technologies qu'il nous faut comprendre, en dépassant la surcharge d'information, pour pouvoir les domestiquer et les mettre au service de nos objectifs individuels, collectifs, économiques et sociaux.

Les effets, observés ou anticipés, de ces technologies sont considérables. Il faut cependant noter que le rythme de leur implantation, et donc le moment où leurs effets commencent à se faire sentir, est influencé de façon importante par le contexte global. Notamment, comme nous l'avons déjà indiqué, une croissance lente retarde les applications et les effets à court terme, ce qui cause une accumulation de problèmes d'adaptation qui se manifesteront au retour de l'expansion. On peut espérer cependant, qu'à ce moment, les créations d'emplois faciliteront cette adaptation.

Indiquer que les effets présents et potentiels de la haute technologie dépendent du processus de planification, d'implantation et de la capacité de maîtriser le changement technologique, bien que pertinent, n'ajoute pas grand chose à ce que nous savons déjà. Ce qui suit, nous l'espérons, aidera à provoquer la discussion plutôt que le monologue encore trop répandu sur ce sujet.

Les effets de la haute technologie sur la production, l'emploi, le revenu, le commerce etc., sont déterminés par les changements dans les coûts de production, de transaction et d'information qui résultent de ses applications. L'ampleur des effets indirects dépend aussi des changements dans les prix relatifs et de la réaction des consommateurs face à ces changements.

Ces nouvelles technologies provoquent des changements rapides dans les avantages comparatifs et une relocalisation des activités économiques déterminée souvent par les sociétés multinationales, surtout privées, oeuvrant en interaction avec une intervention gouvernementale qui varie de pays en pays.

Elles entraînent des cycles de vie plus courts pour les biens et services, une fusion et des regroupements de produits et de services (cf. les développements des services financiers au Canada). Cela conditionne leur impact sur l'emploi et la nature de la réponse publique et privée requise.

Afin de discuter de l'impact sur l'emploi et le travail, (le premier étant rémunéré tandis que le travail peut être payé ou non et viser à satisfaire les besoins individuels ou sociaux (matériels ou non), il faudrait distinguer de façon explicite les points suivants et en tenir compte. Les effets observés peuvent différer considérablement des effets potentiels à mesure qu'on s'éloigne des premières installations isolées et qu'on se dirige vers des réseaux intégrés et des systèmes complets et consolidés. Les effets récents, observés dans un contexte de croissance faible, seront différents et dans un contexte plus dynamique. Le processus d'implantation, i.e. le degré d'information, de planification et d'implication conjointe des employés et des administrateurs, particulièrement au niveau de l'entreprise et de l'usine ainsi que les modalités de partage des bénéfices, déterminera le rythme d'implantation et l'impact sur l'emploi, la productivité, le design organisationnel, etc. Les effets estimés diffèrent selon la période de temps considérée (court ou moyen terme) et selon le niveau d'observation i.e. l'usine ou l'entreprise versus l'industrie ou l'économie, et il est possible de trouver à la fois des effets négatifs sur l'emploi à court terme au niveau de l'usine et des effets positifs à moyen terme au niveau de l'industrie.

Les effets de la balance commerciale des produits de haute technologie au niveau local, régional ou national doivent aussi être étudiés. Les importations provoquent un chômage direct mais un effet indirect positif sur l'emploi tandis que les exportations augmentent l'emploi de façon directe *et* indirecte (dans les services de support, etc.) sauf que là encore les importations intermédiaires ont une influence négative mais bénéfique sur l'emploi au Canada. Enfin, il est important de tenir compte de la taille de la firme car l'adaptation aux nouvelles technologies peut être effectuée par des entreprises de taille importante, celles-ci ne créant pas cependant le même volume d'emploi que les entreprises moyennes ou petites, les résultats sur la valeur ajoutée pouvant cependant être très importants.

Les données canadiennes au niveau sectoriel et agrégé indiquent que, depuis quelques décennies, la croissance de l'emploi a été plus forte dans les secteurs manufacturiers de haute technologie intensifs en R et D comparativement aux secteurs manufacturiers de haute technologie plus largement, et à l'ensemble du secteur manufacturier.

Une estimation récente de S. Magun utilisant le tableau input-output macroéconomique canadien et tenant compte et des effets directs sur l'emploi provenant des nouveaux services et processus, et des effets indirects résultant des coûts et des prix des produits reliés plus bas, accroissant ainsi la demande, indique qu'entre 1971 et 1979, le progrès technologique a permis une production du même panier de biens *en employant 8% de travailleurs de moins, (ce qui représente une perte de 626 000 emplois)*. Parallèlement à cet effet direct, il s'est produit un *effet indirect considérable de la demande finale qui a créé 2 319 000 emplois*<sup>2</sup>. Selon Magun, l'effet positif de la demande a compensé l'effet technologique négatif dans toutes les professions sauf 11: «autres agriculteurs, horticulture et élevage, agriculteurs, autres occupations de vente, machinerie métallique, autres

2 S. MAGUN, «The Effects of Technological Change on the Labour Market in Canada», présenté à l'Association canadienne d'économie, mai 1984.

occupations de transformation, administrateurs du secteur public, opérateurs de machinerie de transformation du bois, autres occupations d'équipement de transport, vêtements et ameublement, opérateurs de transport par eau et professions religieuses» (inutile d'écrire que d'autres facteurs sont à l'oeuvre).

Aux EU la situation présente, caractérisée par un dollar fort, et un déficit budgétaire important donne lieu à une forte croissance de l'emploi à temps plein alors qu'au Canada on voit l'emploi à temps partiel augmenter relativement à l'emploi à temps plein. Cette croissance de l'emploi à temps plein se fait sentir aux USA surtout dans les secteurs de vente au détail et de gros, (surtout par les franchises), dans les services aux entreprises et les services personnels financiers et de santé. Aussi, la situation américaine est caractérisée par un emploi stagnant au niveau du gouvernement fédéral depuis 10 ans, une récente réduction des effectifs au niveau des États et des municipalités, et une croissance nulle dans le secteur de l'éducation. Aucune tendance claire ne se dégage dans le secteur manufacturier quoique les emplois perdus depuis novembre 1982 n'ont pas été retrouvés dans les industries de l'acier, de la transformation du métal de base, et de la fabrication du métal et de la machinerie lourde, ce qui indique bien les effets de la technologie dans ce secteur et créera des problèmes d'adaptation importants.

Les estimations les plus récentes de création d'emploi indiquent que ni les industries de haute technologie, ni les occupations de haute technologie ne peuvent créer un volume d'emploi suffisant pour récupérer ces pertes. Elles indiquent en même temps que la plupart des emplois nouveaux ne nécessitent pas de qualifications et sont rémunérés au-dessous de la moyenne.

Des estimations macroéconomiques récentes du BLS-DRI relatives aux créations d'emplois entre 1983 et 1993 dans les industries US de haute technologie (caractérisées par un volume de R et D et d'emplois techniques double de ceux du secteur manufacturier (i.e. industries pharmaceutiques, ordinateurs, pièces électroniques, avionnerie, équipements de laboratoires et certains services), laissent présager une création d'emploi inférieure aux 2 millions d'emplois perdus dans le secteur manufacturier entre 1980 et 1983. Deux tiers des nouveaux emplois seraient de type administration, services de soutien et opération, un tiers seraient des emplois d'ingénieurs et de techniciens.

Ces conclusions sont partagées par R. Bird qui évoque les limites de la croissance de l'emploi dans la production de produits de haute technologie proprement dite en Ontario et suggère une transformation et une amélioration des qualifications et de l'éducation de la main d'oeuvre accompagnées par un transfert vers les services et une utilisation plus efficace des nouvelles technologies en Ontario dans les secteurs existants<sup>3</sup>.

Les projections d'emploi jusqu'en 1995 de Fast pour la Communauté Économique Européenne, autour du concept de la maison de l'avenir, des développements audio-visuels, de l'éducation permanente et de la

3 R. BIRD, IRPP, *Options Politiques*, Vol. 5, no 5.

microélectronique, indiquent une création de 4 à 5 millions de nouveaux emplois dans les domaines de la *connaissance et de l'information*. Ils utilisent l'expression «la transformation des usines en bureaux».

Il faudra cependant améliorer les méthodes de prévisions macroéconomiques. Par exemple, on devra prendre explicitement en considération la nature de la haute technologie (processus versus nouveaux biens et services) ainsi que le secteur considéré, (i.e. il faut distinguer les secteurs de production de biens de capital — où le chômage sera plus élevé — et la production de biens de consommation — où l'on s'attend à une création d'emploi — et la production de biens intermédiaires).

Les études microéconomiques au niveau de l'entreprise, de l'usine ou même au niveau sectoriel devraient tenir compte du contexte macroéconomique de façon plus explicite. Il serait aussi utile d'examiner l'impact des nouvelles technologies selon une hypothèse qui distinguerait au moins deux étapes. Lors de la première étape (plus pertinente pour l'impact des installations initiales, applicable cependant à la bureautique contemporaine), l'impact des nouvelles technologies aurait pour effets: a) la standardisation des tâches, b) la centralisation de l'information, c) la séparation de l'exécution, de la conceptualisation et du développement des tâches et la taylorisation; la démotivation des employés. Durant la seconde étape où les réseaux et les systèmes interreliés de microordinateurs et télécommunications sont implantés, on devrait remarquer: a) la décentralisation et déconcentration des emplois et de l'administration (créant donc une préoccupation au sein de la classe moyenne et chez les administrateurs), b) l'intégration des tâches devenant plus multi-dimensionnelles (à l'opposé de Ford et Taylor), c) l'uniformisation de l'information, ainsi qu'un danger de surcharge d'information, de disparition des nuances et de standardisation de l'analyse et conséquemment des besoins importants d'apprentissage continu.

D'autre part la bureautique, la robotisation et les autres applications de ces technologies nouvelles détruisent des tâches répétitives, ennuyeuses et dangereuses, créent un travail défini de façon plus étroite pour la plupart, un contrôle plus grand sur le travail à l'aide de machines réglant le rythme et la productivité etc., et aussi moins d'autonomie, des relations sociales et contacts amincis, en partie à cause de la relocalisation du travail vers le domicile etc.

On a beaucoup écrit sur le «skill twist» (le changement dans la structure occupationnelle) provoqué par les nouvelles technologies à l'usine et au bureau. L'expression indique *une création d'emplois* se situant en haut de l'échelle occupationnelle (i.e. emplois pour jeunes professionnels, impliqués dans la conception de systèmes, la production de logiciels, et pour les ingénieurs en électronique, les écrivains techniques et les programmeurs) et, *la destruction d'emplois* à cause des nouvelles technologies. Quelques auteurs identifient dans cette dernière catégorie certains emplois de bureau de ventes et de services, ceux d'employés de soutien, nombre d'emplois dans le secteur financier, ceux d'opératrices de téléphone etc.

Création et destruction d'emploi conjuguées créeraient une répartition de l'emploi en forme de «v» avec un creux au centre de la répartition occu-

pationnelle. En effet, on remarque depuis quelques temps une baisse en nombre et en pourcentage de la classe moyenne. Bien que des erreurs de traitement de données US soient partiellement responsables de ce «skill twist», il faut toutefois transcender ce côté de la demande comme facteur expliquant les changements de la répartition occupationnelle et considérer les explications du côté de l'offre qui mettraient l'accent sur la croissance de l'offre de travail des femmes et des jeunes, sur la baisse conséquente de leur rémunération relative et sur la croissance résultant de l'emploi au bas de la structure occupationnelle. Les deux effets sont impliqués.

Le contexte de croissance faible et de chômage élevé, causés en partie comme il est indiqué ci-dessus par des considérations cycliques, et les effets des nouvelles technologies, ont été accompagnés au Canada par un intérêt plus considérable pour l'emploi à temps partiel, pour les programmes de travail-étude, pour les expériences de travail avec semaines de durée variable, le partage du travail, les activités économiques souterraines hors du marché, ainsi que des suggestions répétées de programmes de revenu annuel garanti, etc. Ces phénomènes, ajoutés aux préoccupations pour la productivité, ont également donné lieu à des expériences de partage des profits et, de façon plus fructueuse, de partage des gains.

Les nouvelles technologies et les efforts engagés pour les implanter ont déjà entraîné de nouvelles formes de design organisationnel car elles «transforment les usines en bureaux», modifiant la forme, le flux et le contrôle de l'information, et changent l'importance relative des activités de production, de marketing, de vente et de distribution des entreprises. Ces transformations sont accompagnées d'un besoin croissant d'employés capables d'un travail abstrait, bien que l'on observe l'émergence d'effets négatifs qui créent certains emplois de routine et passifs. On se préoccupe aussi de la sécurité de l'information et des efforts ont été déployés en vue de développer des technologies capables de restreindre l'accès à certaines portions de l'information, afin de résoudre ce problème.

Bien que l'on ne puisse que spéculer sur certains aspects de l'impact socio-économique, individuel et collectif de ces nouvelles technologies microélectroniques, de télécommunications et d'ordinateurs, on a beaucoup appris et il est possible d'en déduire beaucoup pour les industries, les entreprises et les gouvernements souhaitant domestiquer la technologie.

On devra cependant le faire dans la perspective d'un retour à un contexte de croissance et en tenant compte de l'importance pour le Canada d'obtenir les meilleures technologies disponibles. Cette double perspective accroîtra les problèmes d'adaptation au niveau des individus et de l'entreprise. Le défi sera de développer un ensemble de politiques de redéploiement pour aider entreprises et travailleurs à s'adapter. Il faudra non seulement régler les problèmes d'adaptation à court terme mais surtout viser à prendre dès aujourd'hui les meilleures décisions qui permettront de produire de façon compétitive dans 5 ou 10 ans. Cela nécessitera des fermetures de postes et d'entreprises, la mobilité de la main-d'oeuvre et le besoin de se familiariser avec l'économie des services et de l'information.

Une politique mettant l'accent sur l'acquisition et l'application de la meilleure technologie nécessite une étude et une discussion préalable de ses

coûts et bénéfiques, de l'importance relative du financement des producteurs versus les utilisateurs dans les secteurs public et privé et au niveau individuel et social ce qui n'entraîne pas que l'on abandonne certains secteurs d'excellence dans la production de haute technologie au Canada.

Des efforts devraient être déployés afin de déterminer plus précisément qui seraient les gagnants et les perdants de l'application des nouvelles technologies parmi les consommateurs, les travailleurs, les utilisateurs, les développeurs, les producteurs, les hommes, les femmes, les jeunes, les plus âgés.

Le rythme plus lent de l'innovation sociale et l'absence d'information concernant la répartition des coûts et bénéfiques de la haute technologie sont responsables en partie de la diffusion plus faible des nouvelles technologies au Canada qu'aux USA, au Japon ou en Corée avec les résultats indésirables connus sur le plan de la productivité relative, de la compétitivité et de la création d'emploi. Une information régulière sur plusieurs des aspects entourant le phénomène de la haute technologie étudiés ici devrait nous aider à la domestiquer. Des sondages nationaux périodiques sur ce que les Canadiens savent, croient et désirent seraient ainsi une des activités à considérer. La collecte de l'information et sa diffusion devrait comprendre toutes les étapes du processus d'innovation, incluant l'invention, la R et D, les prototypes, le design du produit, l'ingénierie du produit, le marketing, etc.

Des mécanismes transformés qui donneraient lieu à une information et une analyse améliorées, une harmonisation du vaste éventail de politiques et programmes pertinents, de nouveaux liens entre les universités, le gouvernement et le secteur privé pour la formation et pour la recherche de base et la recherche appliquée sont d'autres initiatives à prendre pour aider à maîtriser la technologie.

De plus grands efforts, particulièrement au niveau de l'entreprise et de l'usine, avec l'aide cependant d'institutions nationales et provinciales tels le Centre canadien du marché du travail et de la productivité, et de l'Institut national de productivité, devraient être déployés afin d'explorer des nouvelles stratégies de préparation, d'implantation et de partage des bénéfiques des nouvelles technologies, par exemple par l'exploration et l'évaluation de plusieurs projets de travail-étude et des modèles de rémunération cités plus hauts.

La délimitation du rôle des gouvernements et des marchés dans ce secteur sera une condition nécessaire de succès de la domestication de la technologie. Espérons, que le lecteur, lorsqu'il terminera la lecture de cet article, sera mieux préparé pour émettre une opinion sur une façon d'aborder les nouvelles technologies qui permettrait de mieux atteindre nos objectifs socio-économiques et collectifs.