

Article

« L'entreprise innovatrice. Un regard vers demain »

Louis-A. Lefebvre et Élisabeth Lefebvre

L'Actualité économique, vol. 63, n° 1, 1987, p. 53-76.

Pour citer cet article, utiliser l'information suivante :

URI: <http://id.erudit.org/iderudit/601401ar>

DOI: 10.7202/601401ar

Note : les règles d'écriture des références bibliographiques peuvent varier selon les différents domaines du savoir.

Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter à l'URI <https://apropos.erudit.org/fr/usagers/politique-dutilisation/>

Érudit est un consortium interuniversitaire sans but lucratif composé de l'Université de Montréal, l'Université Laval et l'Université du Québec à Montréal. Il a pour mission la promotion et la valorisation de la recherche. Érudit offre des services d'édition numérique de documents scientifiques depuis 1998.

Pour communiquer avec les responsables d'Érudit : info@erudit.org

L'ENTREPRISE INNOVATRICE. UN REGARD VERS DEMAIN

Louis-A. LEFEBVRE

Élisabeth LEFEBVRE

Université du Québec à Montréal

L'entreprise innovatrice serait-elle précurseure de ce qui pourrait se passer demain ? Voilà la question que nous soulevons dans cet article. Après avoir brossé un tableau de l'entreprise innovatrice, nous étudierons son comportement et en particulier celui de sa main-d'oeuvre suite à l'introduction et à l'utilisation de la technologie informatique. L'analyse des résultats laisse entrevoir de profonds bouleversements dans la main-d'oeuvre si certaines des tendances observées dans ces entreprises se généralisaient.

The innovation organization: A look at the future. — In a study of computer utilization carried out in 1708 Quebec organizations, some 150 of those organizations are users of CAD and/or CAM technologies. For the purpose of this study, they are identified as innovators. Our general hypothesis is that the innovative organizations will differ from all other organizations using computer technology both in terms of the degree of penetration of technology and in terms of the subsequent impact of this technology on the number and the productivity of different categories of employees.

1. INTRODUCTION

Il existe un intérêt de plus en plus marqué pour la technologie informatique¹ et ses impacts dans les milieux de travail tel qu'en témoignent un certain nombre de documents et rapports gouvernementaux produits au cours de ces dernières années, ici au Canada et ailleurs dans le monde [Betcherman et McMullen, 1986 ; CCRIT, 1986 ; ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science, Québec, 1986 ; IRSST, 1986 ; Ontario Task Force on Employment and New Technology, 1985 ; Office of Technology Assessment-Congress of the United States, 1985 ; ILO, 1984 ; Ruch & Ruch, 1982]. Cette préoccupation est justifiée en partie par certaines prévisions pessimistes concernant le déplacement de la

Cette recherche a été rendue possible grâce à des subventions obtenues des organismes suivants : Ducros, Meilleur, Roy, et l'Office de la langue française. Les auteurs remercient Manchi Luc et Élisabeth Charron pour leur aide précieuse en qualité d'assistantes de recherche.

1. Pour simplifier la lecture le mot « technologie » est utilisé pour signifier « technologie informatique ». Technologie de pointe, nouvelle technologie ont aussi la même signification.

main-d'oeuvre occasionné par l'introduction et l'utilisation des nouvelles technologies dans les organisations [Roessner, Mason, Porter, Rossini, Schwartz & Nelms, 1985 ; Olerup, Schneider & Monod, 1985]. Certaines technologies de pointe telles que la robotique, font l'objet de recherches particulières pour déterminer comment ces technologies peuvent modifier la nature actuelle du travail et le nombre de travailleurs dans certains secteurs industriels [Ebel, 1986 ; Gill, 1985 ; ILO, 1984 ; Skinner & Chakraborty, 1982]. Des études produites à Carnegie-Mellon [Ayres & Miller, 1983 ; Karmin & Sheler, 1982] suggèrent que l'introduction des robots dans le secteur manufacturier pourrait déplacer plus de trois millions de travailleurs aux États-Unis d'ici l'an 2000 et modifier la presque totalité des tâches manufacturières avant l'an 2025. D'autres recherches récentes arrivent aux mêmes conclusions [Northcott, 1986 ; Cordell, 1985]. Évidemment ces scénarios pessimistes ne sont pas envisagés par tous [Ebel, 1986 ; OCDE , Hollon & Rogol, 1985 ; Peitchinis, 1984] bien que la majorité des auteurs s'accordent pour reconnaître qu'un certain effet négatif devrait se faire sentir à plus ou moins long terme sur certains types d'emplois [Gill, 1985], sur la distribution de la main-d'oeuvre [Peitchinis, 1980], et dans des contextes industriels choisis [OCDE, 1983 ; Bouchut, Cochet & Jacot, 1984].

On doit par ailleurs reconnaître que si le type de technologie considéré peut influencer les résultats de toute étude d'impacts, il en est de même de certaines caractéristiques ou certains comportements des organisations concernées notamment au chapitre de l'adoption et de l'assimilation de la technologie [Gibson et Nolan, 1974]. Alors que les économistes s'intéressent depuis longtemps déjà au processus de l'innovation technologique [Schumpeter, 1939 ; Freeman, 1983], cette préoccupation demeure plutôt récente dans le domaine des sciences de l'administration. Depuis quelques années, une littérature de plus en plus volumineuse fait son apparition sur les conditions d'émergence de l'innovation technologique [Hertzner, Eveland, Tornatzky, 1986 ; Miller & Côté, 1985 ; Quinn, 1985 ; Tornatzky & *al.*, 1983] et sur la gestion même de l'innovation technologique [Pennings & Buitendam, 1987 ; Davis & Associates, 1986 ; Van de Ven, 1986 ; Quinn, 1985]. Les travaux de Von Hippel [1976, 1983] sont particulièrement intéressants dans la mesure où, à l'aide du concept « d'utilisateurs innovateurs » (*lead user*), l'auteur cherche à prévoir le comportement d'un ensemble plus important de consommateurs qui éventuellement adopteraient un profil de consommation similaire. En d'autres termes, il s'agit d'étudier les innovateurs d'aujourd'hui pour mieux comprendre les grandes tendances des organisations de demain.

Malgré les limites d'une telle approche, celle-ci représente une voie intéressante, notamment pour l'étude des impacts technologiques. En effet, elle nous permet d'explorer le comportement de certaines variables chez des entreprises dites « innovatrices » en termes de leur utilisation de la technologie [Van de Ven, 1986] et de vérifier comment elles diffèrent des autres organisations. Peut-être pourrons-nous alors mieux apprécier les tendances qui se dessinent à l'égard de la technologie et de ses impacts.

C'est dans cette perspective que nous proposons d'étudier ici certaines caractéristiques d'entreprises utilisatrices de technologies de pointe que nous définissons comme les technologies CAO/FAO (conception assistée par ordinateur/fabrication assistée par ordinateur)². On reconnaît que cette définition peut paraître limitative mais le terme innovation est utilisé ici dans une perspective plus restreinte correspondant à la notion élaborée par Rogers (1982) et selon laquelle l'innovation est fonction de la perception que l'utilisateur a du caractère « nouveau » de l'idée ou du concept. De plus, ce concept recouvre généralement les dimensions techniques et administratives [Leavitt, 1965 ; Van de Ven, 1986] soit la rencontre de l'innovation technologique et de l'innovation administrative, cette dernière assurant l'implantation et l'assimilation organisationnelle de la première. Dans ce contexte, la technologie «CAO/FAO » peut constituer une « nouveauté » dans l'entreprise québécoise. Cette définition possède, de plus, l'avantage d'être généralement reconnue [Majchrzak, Nieva & Newman, 1986 ; Peitchinis, 1980] et de permettre de conduire des études comparatives tant sur le plan national qu'international [Ebel & Ulrich, 1987 ; Litvak & Warner, 1986 ; Industries & Techniques, 1985]. Enfin, il existe aujourd'hui un nombre suffisant d'entreprises possédant ce type de technologie [CEC, 1987] pour pouvoir offrir une base statistique intéressante pour l'interprétation. Nous soulèverons donc deux questions fondamentales concernant les entreprises utilisatrices de haute technologie :

- 1) Quelles sont certaines des caractéristiques qui distinguent ces entreprises des autres entreprises en termes du degré de pénétration de la technologie ?
- 2) Comment ces entreprises se différencient-elles de l'ensemble des autres entreprises en termes de l'impact de la technologie sur le nombre et sur la productivité de leurs employés ?

Les réponses à ces questions devraient nous donner non seulement un meilleur profil de « l'entreprise innovatrice » mais encore, une indication des impacts encourus par la main-d'oeuvre opérant au sein de ces organisations ; nous aurions alors un aperçu de ce qui pourrait se produire à plus grande échelle à court ou moyen terme.

2. L'ENQUÊTE

Une enquête fut réalisée auprès de 5 900 entreprises situées au Québec et membres de l'une des associations suivantes : la Chambre de Commerce du Québec, la Chambre de Commerce de Montréal, le Centre des dirigeants d'entreprise, et le Regroupement québécois des entreprises. Toutes ces entreprises appartenaient au secteur privé et excluaient les entreprises du secteur de l'agriculture et des pêches. L'enquête fut conduite à l'aide d'un questionnaire d'administration directe auquel 1 708 dirigeants ont répondu, ce qui représente un taux de réponse de 29 %. L'enquête visait à déterminer en particulier l'utilisation

2. D'autres formes ou types de technologies de pointe peuvent être considérées [Bossio, 1984] mais nous nous sommes ici limités aux entreprises possédant des technologies CAO/FAO.

actuelle de l'informatique dans les entreprises québécoises ainsi que les répercussions de l'introduction et de l'utilisation de cette technologie sur les plans fonctionnel, financier et des ressources humaines.

Nous ferons état ici de certains résultats de cette enquête en comparant un groupe spécifique d'entreprises, celles utilisant la technologie CAO/FAO que nous appellerons entreprises CAO/FAO aux autres entreprises informatisées. Mais d'abord, voyons comment l'échantillon se répartit.

3. L'ÉCHANTILLON

Parmi les 1 708 entreprises répondantes, 152 possèdent des applications CAO et/ou FAO³, 1 154 des applications informatiques autres que CAO/FAO et enfin 402 entreprises n'ont aucune application. Dans le cadre de cet article, nous retenons les deux premiers groupes d'entreprises.

En ce qui concerne le grand secteur d'activité, les entreprises CAO/FAO se trouvent en majorité dans les secteurs « manufacturier » (56 %) et « services » (40 %) alors que seulement 4 % d'entre elles appartiennent au secteur « commerce ». Une étude plus détaillée des secteurs d'activité nous permet de regrouper la presque totalité des entreprises CAO/FAO selon trois secteurs privilégiés, le secteur manufacturier-fabrication, le secteur services-services professionnels, et le secteur services-transport et communications⁴ (tableau 1). Évidemment la majorité des entreprises appartiennent au secteur manufacturier comme en témoigne le vif intérêt pour ce secteur au Canada [Litvak & Warner, 1987]. Par contre, il ne faut pas oublier qu'un nombre de plus en plus considérable d'applications de type CAO sont utilisées par des entreprises du secteur « services » et que ce dernier mérite lui aussi une attention particulière compte tenu de son ampleur actuelle (Skinner & Chakraborty, 1982) et des prévisions sur sa croissance [OCDE, 1986 ; Gill, 1985].

Il est, de plus, intéressant de noter la répartition des entreprises CAO/FAO selon les différentes tailles d'entreprises et selon les secteurs d'activité. Ainsi, dans le secteur des transports et communications, on remarque que la majorité des entreprises CAO/FAO sont de grandes entreprises de plus de 500 employés, ce qui semble très réaliste dans le contexte actuel des entreprises oeuvrant dans ce secteur au Québec. Par contre, on retrouve une toute autre distribution pour les entreprises de fabrication et de services professionnels dont une proportion importante se situe dans les petites et moyennes entreprises (moins de 500 employés). La technologie CAO/FAO ne serait donc pas accessible qu'aux seules grandes entreprises si on en juge de ces résultats. De fait, selon le secteur, la petite entreprise ne serait-elle pas plus apte à innover ? Un sondage effectué par Industries et Techniques [1985] estimait en effet que les petites et moyennes entreprises représentaient un lieu privilégié d'implantation de ce type de technologie pour les années 1985 à 1990.

3. De ce nombre, 36 entreprises possèdent à la fois les technologies CAO et FAO alors 82 utilisent uniquement la CAO et 34 uniquement la FAO.

4. Selon la classification (SIC) employée par Statistiques Canada.

TABLEAU 1
RÉPARTITION DES ENTREPRISES POSSÉDANT DE LA TECHNOLOGIE CAO-FAO
SELON LE NOMBRE D'EMPLOYÉS ET SELON CERTAINS SECTEURS D'ACTIVITÉ

Nombre d'employés	Secteur d'activité				
	Manufacturier-fabrication	Services professionnels	Services-transport-communications	Autres (1)	Total
moins de 5 employés	—	2	1	—	3
5-9	1	5	1	1	8
10-19	11	8	—	4	23
20-49	15	6	1	2	24
50-99	12	7	—	5	24
100-299	14	1	—	4	19
300-499	10	4	1	4	19
plus de 500 employés	16	2	7	7	32
Total	79	35	11	27	152

1. Autres que les trois secteurs mentionnés.

Pour récapituler, les entreprises CAO/FAO recensées dans le cadre de cette recherche appartiennent essentiellement à trois secteurs d'activité soit le manufacturier-fabrication, les services professionnels, et les services-transport-communications. Ces résultats convergent avec ceux d'autres recherches qu'il s'agisse du pourcentage relatif de ce type d'entreprises [Betcherman & McMullen, 1986] ou du secteur d'activité des entreprises CAO/FAO [Majchrzak, Nieva & Newman, 1986]. De plus, l'effet « taille de l'entreprise » est variable selon le secteur d'activité et par conséquent sujet à interprétation en fonction du domaine d'intervention.

4. PROFIL DES ENTREPRISES CAO/FAO

La plupart des études classifient les entreprises selon le type d'application ou le type de technologie utilisée [Litvak & Warner, 1987 ; IRSST, 1986 ; OCDE, 1983]. Ces classifications offrent évidemment l'avantage de cerner rapidement l'objectif poursuivi par l'introduction ou l'utilisation de ces technologies sans toutefois apporter des éclaircissements sur ce qui caractérise ces entreprises en termes du degré de « pénétration de la technologie ». L'important ici est de pouvoir évaluer l'impact de la technologie sur les activités fonctionnelles ainsi que sur les ressources financières et humaines au sein de ces organisations.

Le modèle présenté à la figure 1 permet donc d'étudier le degré de pénétration selon trois dimensions. À chaque niveau, on ne retient qu'une seule variable,

FIGURE 1
DEGRÉ DE PÉNÉTRATION DE LA TECHNOLOGIE INFORMATIQUE

Niveau	Variable choisie	Définition
1. Activités fonctionnelles	Applications simultanées (nombre)	Applications : Comptes à payer / comptes à recevoir Gestion des inventaires Analyse des ventes Gestion de la paie Facturation Prix de revient Planification budgétaire Traitement de texte Courrier/messagerie électronique Archivage électronique Téléconférence Gestion du personnel (autre que la paie) Gestion des opérations (CAO) Conception assistée par ordinateur (FAO) Fabrication assistée par ordinateur
2. Ressources financières	Investissement relatif en technologie informatique (pourcentage)	Ratio : Valeur actuelle des équipements (matériel et logiciel) sur le chiffre d'affaires annuel
3. Ressources humaines	Employés qui utilisent la technologie informatique (pourcentage)	Employés répartis en 5 catégories : employés de soutien secrétaires cadres professionnels ouvriers

ce qui offre l'avantage d'être facilement mesurable, mais aussi d'être aisément comparable selon les divers types d'organisations. Le choix de ces variables a été fait en fonction de nos objectifs de recherche ainsi que des résultats de recherches récentes sur le sujet (CEC, 1987 ; Majchrzak, Nieva & Newman, 1986). Compte tenu par ailleurs que le facteur « taille de l'entreprise » est déterminant lors d'études des impacts de la technologie [Lefebvre, Lefebvre, Ducharme & Colin, 1986 ; Wanatabe, 1986 ; OTA, 1985], cette variable a été retenue dans la formulation des hypothèses de recherche. Les tailles d'entreprises utilisées correspondant à celles adoptées par l'OTA [1985] et le Conseil économique [1986] : petites entreprises (moins de 100 employés), entreprises moyennes (entre 100 et 500 employés), et grandes entreprises (plus de 500 employés).

4.1 au niveau fonctionnel

Une des caractéristiques des entreprises CAO/FAO relevée dans les études actuelles concerne le degré d'intégration de la technologie informatique dans les activités organisationnelles [Majchrzak, Nieva & Newman, 1986 ; Taylor, Gustavson & Carter, 1986]. On suppose une intégration non seulement au niveau des activités de conception et de fabrication, y compris la gestion des inventaires et la gestion des opérations [De Meyer, 1987], mais encore au niveau des autres activités fonctionnelles telles que la planification des ressources humaines. Par conséquent, nous pouvons penser que ces entreprises utilisent l'informatique pour plusieurs applications simultanées. Ceci nous conduit à vérifier une première hypothèse de recherche :

HO1 : Le nombre d'applications informatiques simultanées dans les entreprises CAO/FAO ne diffère pas de façon significative de celui observé dans les autres entreprises, et ce, quelle que soit la taille de l'entreprise.

On note que le nombre d'applications simultanées est significativement plus élevé dans les entreprises CAO/FAO quelle que soit la taille de l'entreprise.

TABLEAU 2

PRINCIPAUX RÉSULTATS DU TEST UNILATÉRAL DE MANN-WHITNEY⁽¹⁾
EFFECTUÉ SUR LE DEGRÉ DE PÉNÉTRATION DE LA TECHNOLOGIE
DANS LES DEUX GROUPES D'ENTREPRISES (HO¹, HO², et HO³)

Taille de l'entreprise ²	Niveaux critiques observés(p)						
	Nombre d'applications simultanées (HO ¹)	Ratio (HO ²)	Pourcentage des employés qui utilisent la technologie informatique (HO ³)				
			Soutien	Secrétariat	Cadres	Professionnels	Ouvriers
Petite	0,0089*	0,0000*	0,4774	0,0781	0,2391	0,0014*	0,0001*
Moyenne	0,0000*	0,0041*	0,3716	0,0402*	0,0491*	0,3885	0,0208*
Grande	0,0000*	0,2355	0,2316	0,0128*	0,0017*	0,0231*	0,0005*

* Significatif pour $p < 0,05$

1 Le choix d'un test non-paramétrique est retenu pour les trois premières hypothèses : la taille d'un des deux groupes, soit le groupe des entreprises CAO/FAO, devient trop petite lorsque l'on considère les trois tailles d'entreprises (petite, moyenne, grande) pour permettre des hypothèses à l'égard des paramètres de probabilité.

2 Petite entreprise : moins de 100 employés

Entreprise moyenne : de 100 à 499 employés

Grande entreprise : plus de 500 employés

La pénétration de la technologie serait donc significativement différente selon les deux groupes d'entreprises, les entreprises CAO/FAO accusant une plus forte pénétration. Ces résultats sont fort intéressants d'autant plus que la gamme des applications considérées est très diversifiée ; elle comprend en effet des applications comptables et financières, des applications en bureautique et des applications plus spécialisées en gestion telle la gestion du personnel et la gestion des opérations (figure 1). Une étude plus approfondie du type d'applications nous permet

de démontrer qu'il existe des différences non seulement selon le nombre d'applications mais plus important encore en termes du type d'applications. Nous remarquons en effet au tableau A en annexe, que les entreprises CAO/FAO ont significativement plus d'applications sophistiquées telles la téléconférence, le courrier et l'archivage électroniques, la gestion du personnel et la gestion des opérations et ce, quelle que soit la taille.

4.2 *au niveau des ressources financières*

Parmi les raisons énumérées pour justifier l'introduction de la technologie CAO/FAO dans les organisations, on retrouve souvent en tête de liste les coûts élevés de la main-d'oeuvre [Mowery & Rosenberg, 1979]. Ainsi, une organisation chercherait à substituer la technologie à une main-d'oeuvre de plus en plus onéreuse (CEC, 1987 ; Ebel, 1986 ; Ayres & Miller, 1983).

Par ailleurs, le taux d'adoption de cette technologie dépend de la capacité financière d'une entreprise à générer les investissements nécessaires pour acquérir et implanter la technologie [Riche, 1982]. Plusieurs économistes suggèrent même que les investissements initiaux sont non seulement considérables en termes financiers [Hertzner, Eveland & Tornatzky, 1986] mais encore difficiles à justifier sur le seul plan de l'analyse de faisabilité économique [Kaplan, 1983]. L'ampleur des efforts financiers est telle que, en raison de l'intégration des activités, la participation d'un nombre important de secteurs organisationnels est nécessaire. D'autre part, l'implantation de ces technologies est elle même sujette à un cycle parfois long et imprévisible dû au caractère innovateur de ces technologies [Tornatzky & al., 1983]. Pour ces raisons, il est permis de croire que les entreprises CAO/FAO investissent proportionnellement plus dans la technologie. Ceci nous conduit à notre seconde hypothèse nulle :

HO2 : La valeur actuelle des équipements informatiques (matériel et logiciel) calculée en pourcentage du chiffre d'affaires dans les entreprises CAO/FAO ne diffère pas de façon significative de celle observée dans les autres entreprises, et ce, quelle que soit la taille des entreprises.

L'étude du tableau 2 comparant les deux groupes d'entreprises permet de rejeter cette seconde hypothèse nulle pour les petites et moyennes entreprises. Notons que le taux d'investissement moyen dans la technologie informatique est de 6,2 % dans l'ensemble des entreprises CAO/FAO alors qu'il est de 2,7 % pour les autres entreprises.

4.3 *au niveau des ressources humaines*

Comment peut-on distinguer l'entreprise utilisatrice de haute technologie des autres entreprises lorsque l'on considère les ressources humaines ? Nous avons précédemment démontré qu'il existait dans ces entreprises un nombre plus important d'applications simultanées de l'informatique, ce qui pouvait découler d'une intégration plus grande des systèmes au niveau des fonctions organisationnelles [De Meyer, 1987]. Nous supposons alors l'intervention d'un plus grand nombre d'utilisateurs provenant de différents secteurs de l'organisation, d'où notre troisième hypothèse nulle :

HO3 : Le pourcentage des employés utilisant l'informatique dans les entreprises CAO/FAO ne diffère pas de façon significative de celui observé dans les autres entreprises et ce, pour toutes les catégories d'employés et toutes les tailles des entreprises.

D'après les résultats du tableau 2, on remarque que, de façon générale, ce pourcentage d'utilisateurs, à l'exception des employés de soutien, est significativement plus élevé dans les entreprises possédant de la technologie CAO/FAO. Selon un modèle bien connu de l'évolution de l'informatique dans les organisations [Gibson et Nolan, 1974], il existerait quatre phases de croissance⁵ : phase I, l'initiative ; phase II, la prolifération ; phase III, le contrôle ; phase IV, la maturité. Or, les phases plus avancées (phases III et IV) sont caractérisées par une utilisation d'applications plus sophistiquées ou spécialisées telles que la planification budgétaire. Évidemment, ces applications supposent l'implication d'une main-d'oeuvre de plus en plus spécialisée et apte à intervenir au niveau des activités de gestion. Ceci pourrait expliquer en partie les pourcentages plus élevés d'utilisateurs de la technologie informatique dans les catégories « cadres et professionnels » de la plupart de ces entreprises. En ce qui concerne les employés de secrétariat, le pourcentage très élevé des entreprises possédant des applications de traitement de texte explique en grande partie le fait que cette catégorie d'employés accuse le pourcentage le plus élevé d'utilisateurs de l'informatique. Notons, par ailleurs, que les entreprises CAO/FAO possèdent en moyenne trois fois plus d'applications spécialisées en bureautique, comme le courrier et l'archivage électroniques, que les autres entreprises. Cette situation pourrait, elle aussi, expliquer la forte utilisation de l'informatique par les secrétaires. Enfin, les ouvriers sont eux aussi appelés à utiliser de plus en plus la technologie informatique en raison de la nature même des applications retrouvées dans les entreprises CAO/FAO. La seule exception concerne les employés de soutien dont le pourcentage d'utilisateurs est le même quel que soit le type d'entreprise. On explique cette situation par le fait que cette catégorie d'employés comprend, entre autres, les commis ou préposés aux tâches comptables ; or, non seulement ces tâches sont accomplies dans toutes les entreprises mais encore les applications comptables de base constituent la première phase d'informatisation [Gibson et Nolan, 1974]. Ceci s'est d'ailleurs confirmé au cours de cette enquête puisque toutes les entreprises informatisées avaient au moins une application comptable [Lefebvre, Lefebvre, Ducharme & Colin 1986]. D'autres recherches récentes effectuées en Europe, auprès d'un échantillon d'entreprises manufacturières ont obtenu des résultats similaires [De Meyer, 1987].

5. L'IMPACT DE LA TECHNOLOGIE SUR LA MAIN-D'OEUVRE DANS LES ENTREPRISES CAO/FAO

Nous avons démontré qu'il existait des différences significatives dans le degré de pénétration de la technologie entre les entreprises CAO/FAO et les autres entreprises possédant et utilisant de la technologie informatique au Québec.

5. Le modèle a plus tard été révisé pour inclure 6 phases.

De fait, les différences touchent d'une part la diversité d'utilisation suggérant une plus grande intégration au niveau des activités fonctionnelles chez les entreprises CAO/FAO. D'autre part, un investissement relatif plus important sur la technologie qui indique chez ces entreprises un choix vers ce type de facteur de production. Enfin, une main-d'oeuvre plus sujette à utiliser la technologie informatique spécialement en ce qui concerne le personnel de secrétariat, les cadres, les professionnels et les ouvriers. En d'autres termes, ce sont des entreprises qui investissent plus dans la technologie, qui utilisent cette technologie de façon plus intensive et plus diversifiée, et où un pourcentage plus important d'employés sont utilisateurs de la technologie informatique.

Compte tenu de ce profil d'entreprise, quel a été l'impact de l'introduction des nouvelles technologies sur la main-d'oeuvre dans ces organisations ? Cet impact est-il significativement différent de celui observé dans l'ensemble des autres entreprises utilisatrices de la technologie⁶ ? Ces entreprises « innovatrices » se distinguent-elles aussi à cet égard ? Nous répondons à ces questions à l'aide des hypothèses énumérées à la figure 2.

Cette figure donne une vue d'ensemble des questions posées dans cet article ; toutes les hypothèses y sont présentées y compris celles vérifiées à la section précédente.

Dans les trois premières (HO1 à HO3) hypothèses, on compare les entreprises CAO/FAO aux autres entreprises utilisatrices de la technologie selon le degré de pénétration de la technologie alors qu'aux hypothèses 4 à 7, on les compare en termes de l'impact sur le nombre et la productivité de la main-d'oeuvre (HO4 à HO7).

L'impact des technologies sur la main-d'oeuvre est estimé à l'aide de deux variables soit le nombre d'employés et la productivité des employés. Ces variables sont généralement reconnues comme pertinentes et complémentaires dans les études d'impact [Betcherman & McMullen, 1986]. Nous présentons à la figure 3 les définitions de ces variables.

Il est vrai qu'une étude d'impact sur la main-d'oeuvre est en soi beaucoup plus complexe. Nous nous limitons ici à étudier un aspect du phénomène soit les « effets directs », que l'on définit comme toute modification sur la main-d'oeuvre dans les organisations où est introduite la technologie. Nous n'analysons pas les « effets indirects » tels les effets multiplicateurs [OCDE, 1986] ou l'impact des autres facteurs macroéconomiques tels que ceux explorés par Dungan & Younger [1985]. Nous faisons de plus abstraction de la relation triangulaire généralement reconnue entre l'emploi, la croissance économique et le développement technologique [Gill, 1985]. Seule la simple relation causale entre la technologie et le niveau d'emploi et la productivité des employés dans les organisations étudiées est retenue.

6. Northcott [1986] en est venu à se poser une question similaire dans le cadre de ses recherches sur l'impact de la micro-électronique et plus spécifiquement en termes de la relation entre le degré de pénétration de la technologie et la diminution du nombre d'emplois.

FIGURE 2
HYPOTHÈSES DE RECHERCHE

hypothèses concernant le taux de pénétration de la technologie

- HO1 : Le nombre d'applications informatiques simultanées dans les entreprises CAO/FAO ne diffère pas de façon significative de celui observé dans les autres entreprises, et ce, quelle que soit la taille de l'entreprise.
- HO2 : La valeur actuelle des équipements informatiques (matériel et logiciel) calculée en pourcentage du chiffre d'affaires dans les entreprises CAO/FAO ne diffère pas de façon significative de celle observée dans les autres entreprises, et ce, quelle que soit la taille de l'entreprise.
- HO3 : Le pourcentage des employés utilisant l'informatique dans les entreprises CAO/FAO ne diffère pas de façon significative de celui observé dans les autres entreprises, et ce, pour toutes les catégories d'employés et toutes les tailles d'entreprises.

hypothèses concernant l'impact sur la main-d'oeuvre

- HO4 : L'impact de l'introduction de la technologie sur le nombre d'employés tel que perçu par le dirigeant des entreprises CAO/FAO ne diffère pas de façon significative de celui observé chez les dirigeants des autres entreprises, et ce, pour toutes les catégories d'employés.
- HO5 : L'impact de l'introduction de la technologie sur la productivité des employés tel que perçu par le dirigeant des entreprises CAO/FAO ne diffère pas de façon significative de celui observé chez les dirigeants des autres entreprises, et ce, pour toutes les catégories d'employés.
- HO6 : La proportion des dirigeants ayant déclaré une diminution du nombre d'employés dans les entreprises CAO/FAO ne diffère pas de façon significative de celle observée dans les autres entreprises, et ce, quelle que soit la catégorie d'employés.
- HO7 : La proportion des dirigeants ayant déclaré une augmentation de la productivité des employés dans les entreprises CAO/FAO ne diffère pas de façon significative de celle observée dans les autres entreprises, et ce, quelle que soit la catégorie d'employés.
-

Par ailleurs, compte tenu que le taux de pénétration de la technologie est significativement plus élevé dans les entreprises CAO/FAO que dans les autres entreprises, nous chercherons à vérifier si à un taux de pénétration plus élevé de la technologie correspondent des impacts différents sur la main-d'oeuvre.

Pour mieux apprécier les résultats des différents tests d'hypothèses, nous proposons d'aborder la discussion à l'aide de statistiques descriptives. Cette étape nous apparaît essentielle, notamment pour évaluer l'ampleur des écarts entre les différents groupes d'entreprises et les différentes catégories d'employés.

FIGURE 3
IMPACTS SUR LA MAIN-D'OEUVRE

Variable choisie	Définition
Impact sur le nombre d'employés	Variation* du nombre d'employés causée par l'introduction et l'utilisation de la technologie informatique telle que perçue par le dirigeant
Impact sur la productivité des employés	Variation* de la productivité** des employés causée par l'introduction et l'utilisation de la technologie informatique telle que perçue par le dirigeant

* Cette variation est établie pour chacune des 5 catégories d'employés selon trois modalités : a augmenté, a diminué, est demeuré(e) le (la) même.

** Lors d'une étude exploratoire, les auteurs ont noté que les dirigeants percevaient le concept « productivité » sous sa forme la plus simple, soit selon la méthode « divisia » [Ouellette & Lasserre, 1985].

Au tableau 3, on observe l'impact sur le nombre et la productivité des différentes catégories d'employés pour les entreprises CAO/FAO et pour les autres entreprises utilisant de l'équipement informatique. En tout premier lieu, il ressort que pour la majorité des dirigeants des deux groupes d'entreprises, le nombre d'employés dans leur organisation est demeuré le même, et ce, pour toutes les catégories d'employés (tableau 3a). Deuxièmement, lorsqu'il y a perte d'emplois, les groupes d'employés les plus touchés sont le personnel de soutien et le personnel de secrétariat. Troisièmement, dans les deux groupes d'entreprises, le nombre de professionnels a augmenté. Enfin, pour les deux groupes d'entreprises, les gains de productivité sont enregistrés pour toutes les catégories d'employés à l'exception des ouvriers (tableau 3b). Mais là s'arrêtent les similitudes. Relevons les différences : le pourcentage d'entreprises ayant indiqué des pertes d'emplois est systématiquement plus élevé pour les entreprises CAO/FAO, les ouvriers étant la catégorie la plus touchée avec un écart de près de 20 %. De plus, les entreprises CAO/FAO sont celles où le nombre de cadres et de professionnels a le plus augmenté. Quant à la productivité, un pourcentage beaucoup plus élevé d'entreprises CAO/FAO, indique une augmentation de la productivité des ouvriers.

Les tests du CHI DEUX menés sur les deux groupes d'entreprises démontrent qu'il existe des différences significatives dans le profil des deux groupes d'entreprises tant à l'égard du nombre que de la productivité des différentes catégories d'employés à l'exception des employés de soutien (tableau 4).

Les hypothèses 6 et 7 permettent de vérifier la nature de ces différences (tableau 5). Il ressort clairement que les dirigeants des entreprises CAO/FAO

TABLEAU 3a
IMPACT DE LA TECHNOLOGIE INFORMATIQUE SUR
LE NOMBRE D'EMPLOYÉS DANS LES DEUX GROUPES D'ENTREPRISES
(RÉPARTITION DES ENTREPRISES EN %)

Catégorie d'employés	Entreprises CAO/FAO			Entreprises sans CAO/FAO		
	Le nombre d'employés			Le nombre d'employés		
	a augmenté	a diminué	est demeuré le même	a augmenté	a diminué	est demeuré le même
Soutien	8,8	29,6	61,6	6,3	22,7	71,0
Secrétariat	6,0	22,6	71,4	3,9	14,4	81,7
Cadres	8,4	10,1	81,5	4,5	4,8	90,7
Professionnels	19,0	11,9	69,0	12,3	4,8	82,9
Ouvriers	8,9	27,8	63,3	6,5	8,5	85,0

TABLEAU 3b
IMPACT DE LA TECHNOLOGIE INFORMATIQUE SUR
LA PRODUCTIVITÉ DES EMPLOYÉS DANS LES DEUX GROUPES D'ENTREPRISES
(RÉPARTITION DES ENTREPRISES EN %)

Catégorie d'employés	Entreprises CAO/FAO			Entreprises sans CAO/FAO		
	La productivité des employés			La productivité des employés		
	a augmenté	a diminué	est demeurée la même	a augmenté	a diminué	est demeurée la même
Soutien	82,4	4,2	13,4	81,5	1,4	17,1
Secrétariat	84,1	4,0	11,9	75,7	1,7	22,6
Cadres	74,6	4,2	21,2	76,2	1,0	22,8
Professionnels	78,0	5,9	16,1	68,4	0,6	31,0
Ouvriers	58,2	6,3	35,4	38,0	1,0	61,0

ont indiqué en plus forte proportion une diminution du nombre d'employés dans toutes les catégories d'employés sauf les employés de soutien. Similairement, une plus forte proportion de ces dirigeants ont aussi déclaré des gains de productivité pour les employés de secrétariat, les professionnels et les ouvriers. En général, l'impact sur la main-d'oeuvre serait donc plus important dans les entreprises « innovatrices ».

6. LIMITES ET CONTRAINTES

L'interprétation de ces résultats est sujette à certaines limites et contraintes associées à la méthodologie ainsi qu'à l'orientation choisie pour aborder les questions de recherche. En premier lieu, le choix du dirigeant de l'entreprise comme interlocuteur représente à la fois certains avantages à la fois certains inconvénients. L'inconvénient majeur est associé au subjectivisme des réponses accordées par ces derniers puisque la majorité des questions faisaient appel à la perception du répondant. Cette situation nous apparaissait nettement contrebalancée par le fait que le dirigeant a dans la majorité des organisations une influence

TABLEAU 4
PRINCIPAUX RÉSULTATS DES TESTS DU χ^2 OBSERVÉS
DANS L'ÉTUDE DE L'IMPACT SUR LE NOMBRE ET LA PRODUCTIVITÉ
DANS LES DEUX GROUPES D'ENTREPRISES
(HO⁴ ET HO⁵)

Impact sur :	Catégories d'employés				
	Soutien	Secrétariat	Cadres	Professionnels	Ouvriers
le nombre d'employés	1074 ^a 4,6981 ^b 0,0955 ^c	1122 7,8778 0,0195*	972 9,6232 0,0081*	859 15,6697 0,0004*	538 26,6622 0,0000*
la productivité des employés	982 5,6434 0,0595	1048 9,6972 0,0078*	935 8,0243 0,0181*	793 29,6638 0,0000*	466 23,5709 0,0000*

* significatif pour $p < 0,05$

a. Nombre de cas valides, c'est-à-dire entreprises informatisées possédant cette catégorie d'employés et dont le dirigeant a répondu à cette question.

b. Valeur de χ^2

c. Valeur du niveau critique observé p.

TABLEAU 5
PRINCIPAUX RÉSULTATS DES TESTS DE PROPORTIONS EFFECTUÉS SUR
LA DIMINUTION DU NOMBRE ET L'AUGMENTATION DE LA PRODUCTIVITÉ SELON
LA CATÉGORIE D'EMPLOYÉS DANS LES DEUX GROUPES D'ENTREPRISES
(HO⁶ ET HO⁷)

Impact sur la main d'oeuvre	Catégorie d'employés	Z calculée	p (test unilatéral) ¹
Le nombre d'employés a diminué	Soutien	1,6100	0,0537
	Secrétariat	2,3357	0,0098*
	Cadres	2,1598	0,0154*
	Professionnels	2,9516	0,0016*
	Ouvriers	4,8186	0,0000*
La productivité des employés a augmenté	Soutien	0,1094	0,4564
	Secrétariat	1,9857	0,0236*
	Cadres	0,2839	0,3882
	Professionnels	1,9709	0,0244*
	Ouvriers	3,2034	0,0007*

* significatif pour $p < 0,05$

1. $H^0 : p^1 = p^2$

$H^1 : p^1 > p^2$

Impact sur le nombre :

p^1 : proportion des dirigeants d'entreprises CAO/FAO ayant déclaré une diminution du nombre des employés.

p^2 : proportion des dirigeants d'entreprises sans CAO/FAO ayant déclaré une diminution du nombre des employés.

Impact sur la productivité :

p^1 : proportion des dirigeants d'entreprises CAO/FAO ayant déclaré une augmentation de la productivité des employés.

p^2 : proportion des dirigeants d'entreprises sans CAO/FAO ayant déclaré une augmentation de la productivité des employés.

dominante dans le processus décisionnel [Betcherman & McMullen, 1986] et que sa perception des faits et événements encourus au sein de son organisation demeure déterminante dans le déroulement des activités de son organisation.

Sur le plan méthodologique, il faut reconnaître que l'utilisation du questionnaire écrit d'administration directe comme outil de collecte de données ne permet pas d'aller aussi en profondeur que par entrevue par exemple ; par ailleurs, il constitue un outil mieux adapté aux enquêtes adressées à un nombre important de répondants comme ce fut le cas dans cette recherche.

7. DISCUSSION

Nous avons au départ formulé l'hypothèse générale selon laquelle l'entreprise innovatrice, définie ici comme l'entreprise utilisatrice d'une technologie plus avancée, pouvait être précurseuse d'un phénomène qui pourrait se reproduire à plus grande échelle à court et moyen terme. Il nous semblait donc essentiel de voir comment ces entreprises se différenciaient par rapport aux autres tant sur le plan du degré de pénétration de la technologie informatique que sur le plan des effets directs de l'utilisation et de l'introduction de cette technologie sur la main-d'oeuvre dans les organisations concernées.

Une comparaison entre les entreprises innovatrices et les autres entreprises utilisatrices de technologie nous a permis de déceler un taux de pénétration de la technologie significativement plus élevé dans les entreprises CAO/FAO. Dans l'ensemble, ces dernières avaient en moyenne 60 % plus d'applications, investissaient deux fois plus dans la technologie et étaient caractérisées par une utilisation plus importante de cette technologie par tous les types d'employés sauf par les employés de soutien. De plus, la nature même des applications introduites dans l'entreprise CAO/FAO semble indiquer un niveau de maturité technologique plus élevé.

Compte tenu de ces différences relevées dans les deux groupes d'organisations, nous avons voulu pousser plus loin cette analyse et voir comment l'impact de l'introduction et de l'utilisation de la technologie sur le nombre et la productivité des employés différait, et ce, toujours dans la perspective où les entreprises CAO/FAO sont une indication de ce qui pourrait se passer dans les autres entreprises au Québec. Il semble que l'impact sur le volume d'emploi ne soit pas systématiquement négatif puisque, de façon générale, le nombre des employés est demeuré le même dans plus de 60 % des entreprises CAO/FAO. Donc, malgré que ces entreprises soient caractérisées par un degré de pénétration plus élevé de la technologie, il demeure que la majorité d'entre elles n'ont indiqué aucune perte d'emploi suite à l'introduction de la technologie.

Par ailleurs, un pourcentage relativement important (soit près de 30 %) des entreprises CAO/FAO a enregistré des diminutions d'emplois pour deux catégories d'employés, soit les employés de soutien et les ouvriers. Bien que la tendance vers les pertes d'emplois moins spécialisés a été relevée dans plusieurs études [Betcherman & McMullen, 1986 ; Cordell, 1985 ; OTA, 1985], l'ampleur du phénomène relevée dans les entreprises CAO/FAO est pour le moins surprenante.

Le personnel de secrétariat est relativement moins touché, puisqu'environ 20 % des entreprises CAO/FAO ont indiqué une diminution du nombre d'employés de cette catégorie. Quant à la main-d'oeuvre plus spécialisée, soit les cadres et les professionnels, ce pourcentage de perte n'est que de 10 % ou moins.

Par contre, lorsqu'on parle d'augmentation d'emplois, les professionnels sont nettement favorisés puisqu'une entreprise sur cinq a déclaré une augmentation de ceux-ci. Cette tendance vers une augmentation d'emplois plus spécialisés est généralement reconnue [OTA, 1985] sans qu'on n'ait pu toutefois dans la majorité des cas en déterminer avec exactitude l'ampleur.

Comparativement aux autres entreprises informatisées, nous avons démontré que dans les entreprises CAO/FAO l'impact sur le nombre des employés est significativement plus négatif pour toutes les catégories sauf pour les employés de soutien. En effet, trois fois plus d'entreprises CAO/FAO ont indiqué une diminution de leurs effectifs ouvriers et deux fois plus une diminution des cadres et professionnels. L'écart est toutefois moins important pour le personnel de secrétariat. Quant aux employés de soutien, l'écart n'est pas significatif.

Comment interpréter ces écarts entre les deux groupes d'entreprises ? Une façon serait de se référer au modèle de Gibson et Nolan [1974] traitant des phases de l'assimilation de la technologie informatique dans les organisations. Nous avons mentionné que les entreprises CAO/FAO se situent dans les phases d'informatisation plus avancées correspondant à une utilisation plus importante et plus intégrée de la technologie alors que la majorité des autres entreprises seraient plutôt dans les phases initiales. Or justement, les premières phases sont caractérisées principalement par l'introduction d'applications comptables de base qui font appel à l'intervention d'une main-d'oeuvre constituée principalement de personnel de soutien administratif. Étant donné que nos deux groupes d'entreprises ont déjà vécu cette première phase d'informatisation, il apparaît normal que l'impact sur les employés directement concernés, soit les employés de soutien, ne soit pas significativement différent en termes de nombre relatif d'utilisateurs de la technologie et aussi en termes d'impact sur cette main-d'oeuvre.

Par contre, nous avons aussi démontré que l'entreprise CAO/FAO était caractérisée par une utilisation plus importante de la technologie, le nombre d'applications étant plus élevé et leur intégration plus importante, signe réel de maturité technologique. Ce fait explique le pourcentage généralement plus élevé de cadres et professionnels utilisateurs de la technologie dans les entreprises CAO/FAO.

Par ailleurs, cette maturité technologique entraîne des effets négatifs sur les catégories d'employés traditionnellement à l'abri des impacts technologiques. Il en est ainsi pour les cadres et les professionnels qui sont touchés dans une proportion deux fois plus importante dans l'entreprise CAO/FAO.

Ceci cache un autre phénomène important : malgré les diminutions plus importantes enregistrées dans les entreprises CAO/FAO pour ces deux catégories

d'employés, on relève aussi des augmentations significativement plus importantes (tableau B). Ceci suggère d'importantes perturbations au niveau de l'emploi professionnel et cadres dans les entreprises CAO/FAO. On rejoint ainsi la notion d'effet professionnel [OCDE, 1986] selon laquelle certaines professions se sont plus adaptées que d'autres aux changements technologiques [CEC, 1987]. En d'autres termes, au sein d'une même catégorie professionnelle certains employés seront privilégiés par rapport aux autres, en raison de leur champs professionnel ou de leur niveau d'expertise technologique. Chez les cadres on prévoyait déjà depuis longtemps le resserrement des effectifs aux niveaux intermédiaires de l'organisation et même la disparition de certains niveaux hiérarchiques intermédiaires [Ebel, 1986 ; Cyert & al., 1984]. Certaines études suggèrent aussi que les tâches généralement réservées aux cadres intermédiaires sont transférées à d'autres niveaux organisationnels [Bertrand et Noyelle, 1986].

Le dernier groupe d'employés à être affecté par l'introduction des technologies est le groupe des ouvriers. Compte tenu de l'écart qui existe entre les entreprises CAO/FAO et les autres, cette catégorie d'employés est celle qui pourrait être sujette aux modifications les plus profondes dans les années à venir. Dans une étude menée auprès d'entreprises manufacturières japonaises, on estime que près de 30 % des entreprises ont constaté une diminution du nombre de leurs employés associés à la production [ministère du Travail du Japon, 1984] ; ces résultats sont très similaires à ceux que nous avons obtenus pour les entreprises CAO/FAO. Le taux de pénétration de la technologie informatique étant généralement plus élevé dans l'industrie japonaise [Ebel, 1986 ; Gill, 1985], les deux statistiques offrent une base comparative intéressante. D'autres statistiques compilées en Angleterre font, elles aussi, état d'une progression importante dans les suppressions d'emplois suite à l'introduction des technologies de pointe [Northcott, 1985 & 1986].

L'ensemble de ces résultats confirme l'hypothèse générale selon laquelle l'impact de la technologie informatique sur la main-d'oeuvre est plus important dans les entreprises CAO/FAO que dans les autres entreprises informatisées. En d'autres termes, il existerait une relation entre le degré de pénétration de la technologie et l'ampleur de l'impact sur le nombre d'employés dans les organisations.

Parallèlement, on s'attendrait aussi à des gains de productivité accrus dans les entreprises à plus forte pénétration technologique [Farley, Kahn, Lehmann & Moore, 1987 ; Ebel, 1986]. Ceci s'est vérifié pour la plupart des catégories d'employés appelés à utiliser la technologie de pointe, soit les professionnels et les employés de secrétariat (applications spécialisées de bureautique) ainsi que les employés directement engagés dans les activités de production, en l'occurrence les ouvriers.

8. CONCLUSION

L'étude des entreprises utilisant la technologie CAO/FAO que nous avons qualifiées d'entreprises « innovatrices » a permis de dresser un profil de ces

entreprises et de dégager certains impacts de la technologie sur les employés oeuvrant dans ces organisations. Certains de ces impacts se démarquent significativement et méritent une attention particulière. Retenons, en guise de conclusion, les sept points suivants :

- (i) Toutes les catégories d'employés sont touchées par la technologie. Cependant, les effets directs sur le nombre d'emplois varient selon la catégorie d'employés.
- (ii) Une diminution significativement plus importante des emplois manuels fut observée due en partie à un taux de pénétration relativement plus élevé de la technologie au niveau des activités de production.
- (iii) Les groupes d'employés les plus touchés lors de la première phase d'informatisation de l'entreprise, soit les employés de soutien et de secrétariat, continuent de subir l'impact négatif de la technologie informatique lors des phases subséquentes d'informatisation de l'entreprise.
- (iv) Les employés traditionnellement à l'abri de l'impact de la technologie, en l'occurrence les cadres et les professionnels, sont désormais eux aussi touchés. En ce qui concerne les cadres, un pourcentage plus élevé d'entreprises ont déclaré une diminution dans cette catégorie d'employés. Chez les professionnels on observe un « effet professionnel » qui se manifeste par deux tendances divergentes, soit, d'une part, une augmentation et, d'autre part, une diminution du nombre d'employés.
- (v) La seule catégorie d'employés appelée à progresser est la catégorie professionnelle puisque plus d'entreprises ont indiqué une augmentation qu'une diminution pour cette catégorie. Ceci semble confirmer le transfert d'emplois moins spécialisés vers les emplois plus spécialisés, mais à la nuance près que, même chez les professionnels, il existe un effet négatif.
- (vi) L'utilisation de la technologie est associée de façon générale à des gains de productivité. Pour les secrétaires, les professionnels et les ouvriers, on note des gains de productivité significativement plus importants.
- (vii) Le degré de pénétration de la technologie est un des facteurs déterminants à retenir lors d'études d'impact sur la main-d'oeuvre.

Ainsi, au fur et à mesure que la technologie informatique se diffusera dans les entreprises québécoises pour atteindre le degré de pénétration observé actuellement dans les entreprises innovatrices, nous pourrions assister à de profonds bouleversements dans la distribution même de l'emploi.

BIBLIOGRAPHIE

- AYRES, R.U. et S.M. MILLER, « Robotic Realities : Near Term Prospects and Problems », *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, novembre 1983.
- BERTRAND, O. et T. NOYELLE, *L'Évolution de la technologie nouvelle du travail et des qualifications dans le secteur des services*, OCDE, avril 1986.

- BETCHERMAN, G. et K. McMULLEN, *La technologie en milieu de travail-Enquête sur l'automatisation au Canada*, Conseil économique du Canada, catalogue n°. EC 22-133, 1986F, septembre 1986.
- BOSSIO, J.C., « Les technologies avancées et leur enjeu pour les pays en développement », *Travail et Société*, Vol. 9, n° 4, octobre-décembre 1984.
- BOUCHUT, Y., F. COCHET, et J.H. JACOT, *Robotique Industrielle et Choix d'Investissements*, Presses Universitaires de Lyon, 1984.
- Conseil Économique du Canada, *Le recentrage technologique*, catalogue n° EC22-141/1987F, juin 1987.
- CORDELL, A., *Le grand dérangement : à l'aube de la société d'information*, Conseil des Sciences du Canada, 1985.
- CYERT, R.M. et al., *The New Manufacturing : America's Race to Automate*, Business Higher Education Forum, Washington, 1984.
- DAVIS, D.D. et associés, *Managing Technological Innovation*, The Jossey-Bass Management Series, Jossey-Bass, 1986.
- DE MEYER, A., « The Integration of Information Systems in Manufacturing », *Omega*, Vol. 15, n° 3, 1987.
- DUNGAN, P. et A. YOUNGER, *New Technology and Unemployment : A Simulation of Macroeconomic Impacts and Responses in Canada*, Working Paper Series, No. 8514, Department of Economics, University of Toronto, 1985.
- EBEL, K.H., « Les Robots Industriels et le monde du travail », *Revue Internationale du Travail*, Vol. 125, n° 1, janvier-février, 1986.
- EBEL, K.H. et E. ULRICH, « La conception et la fabrication assistée par ordinateur », *Revue Internationale du Travail*, Vol. 126, n° 3, mai-juin, 1987.
- FARLEY, J.W., B. KAHN, D.R. LEHMANN, et W.L. MOORE, « Modeling the Choice to Automate », *Sloan Management Review*, hiver 1987.
- FREEMAN, C., « Keynes or Kondratiev ? How Can We Get Back to Full Employment ? » dans P. Marstrand (éditeur), *New Technology and the Future of Work and Skills*, Frances Pinter, London, 1983.
- GIBSON, C. et R. NOLAN, « Managing the Four Stages of EDP Growth », *Harvard Business Review*, janvier-février, 1974.
- GILL, C., *Work, Unemployment and the New Technology*, Polity Press, Cambridge, 1985.
- HERTZNER, W.A., J.D. EVELAND et L.G. TORNATZKY, « Fostering Innovation : Economic, Technical, and Organizational Issues » dans D.D. Davis et associés, *Managing Technological Innovation*, Jossey-Bass, 1986.
- HOLLON, C.J. et G.N. ROGOL, « How Robotization Affects People », *Business Horizons*, mai-juin, 1985.
- ILO (International Labour Office), *World Labour Report*, Genève, 1984.
- Industries et Techniques, « Ce n'est qu'un début », *Industries et Techniques Spécial informatique industrielle*, décembre 1985.

- IRSST (Institut de recherche en santé et sécurité du travail du Québec), *Impact de la robotique sur les milieux de travail : économie, organisation du travail, effet sur la santé et la sécurité des travailleurs*, Montréal, 1986.
- KAPLAN, R.S., « Measuring Manufacturing Performance : A New Challenge for Managerial Accounting Research », *Accounting Review*, Vol. 58, n° 4, 1983.
- KARMIN, M.W. et J.L. SHELER, « Jobs : A Million That Will Never Come Back », *U.S. News and World Report*, 13 septembre, 1982.
- LEAVITT, H.J., « Applied Organizational Change in Industry : Structural, Technological and Humanistic Approaches » dans J. March (éd.), *Handbook of Organizations*, Rand McNally, Chicago, 1965.
- LEFEBVRE, L.A., E. LEFEBVRE, J. DUCHARME et D. COLIN, « L'impact de la technologie informatique sur la main-d'oeuvre dans les organisations », *L'Actualité Économique*, vol. 62, n° 4, décembre 1986.
- LITVAK, I.A. et T.N. Warner, « Multinationals, Advanced Manufacturing Technologies, and Canadian Public Policy », *Business Quarterly*, été 1987.
- LITVAK, I.A. et T.N. Warner, *Advanced Manufacturing Technologies in the Canadian Secondary Manufacturing Sector*, working paper series No. NC 86-14, National Center for Management and Research Development, The University of Western Ontario, 1986.
- MAJCHRZAK, A., V.F. NIVEA et P.D. NEWMAN, « Adoption and Use of Computerized Manufacturing Technology : A National Survey » dans D.D. Davis et associés, *Managing Technological Innovation*, Jossey-Bass, 1986.
- MILLER, R. et M. CÔTÉ, « Growing the Next Silicon Valley », *Harvard Business Review*, Vol. 63, n° 4, juillet-août 1985.
- Ministère du Travail du Japon, *Survey of Technological Innovation and Work*, mars 1984.
- Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science, *L'état de la recherche québécoise sur les effets des nouvelles technologies sur l'emploi et sur diverses caractéristiques du travail*, Gouvernement du Québec, décembre 1986.
- MOWERY, D. et N. ROSENBERG, « The Influence of Market Demand upon Innovation : A Critical Review of Recent Empirical Studies », *Research Policy*, vol. 8, 1979.
- NORTHCOTT, J. et al., *Microelectronics in Industry : Promise and Performance*, Policy Studies Institute, juin 1986.
- NORTHCOTT, J. et al., *Microelectronics in Industry. An International Comparison : Britain, Germany, France*, Policy Studies Institute, janvier 1985.
- OCDE, *Robots Industriels, leur rôle dans l'industrie manufacturière*, OCDE, Paris, 1983.
- OCDE, « Technologie et Emploi », *STI Revue*, n° 1, automne 1986.

- OLERUP, A., I. SCHNEIDER, et E. MONOD, *Women, Work and Computerization : Opportunities and Disadvantages*, North-Holland, 1985.
- Ontario Task Force on Employment and Technology, *Employment and Technology*, Ontario Government, 1985.
- OTA (Office of Technology Assessment), *Automation of America's Offices 1985-2000*, Congress of the United States, 1985.
- OUELLETTE, P. et P. LASSERRE, « Mesure de Productivité : la méthode de Divisia », *L'Actualité Économique*, Vol. 61, n° 4, décembre 1985.
- PEITCHINIS, S., *Computer Technology and Employment*, St-Martin's Press, Londres, 1984.
- PEITCHINIS, S., *The Introduction of Computer-Aided Design (CAD) Computer-Aided Manufacturing Systems (CAM) and their Employment Implications*, Bureau de l'innovation industrielle, ministère de l'Expansion industrielle régionale, Gouvernement du Canada, 1980.
- PENNINGS, P.H. et A. BUITENDAM, *New Technology as organizational Innovation*, Ballinger Publishing Co., Cambridge, Massachusetts, 1987.
- QUINN, J.B., « Technological Innovation, Entrepreneurship and Strategy », *Sloan Management Review*, MIT, 1985.
- RICHE, R.W., « Impact of New Electronic Technology », *Monthly Labor Review*, mars 1982.
- ROESSNER, J.D., R.M. MASON, A.L. PORTER, F.A. ROSSINI, A.P. SCHWARTZ, et K.R. NELMS, *The Impact of Office Automation on Clerical Employment, 1985-2000 Forecasting Techniques and Plausible Futures in Banking and Insurance*, Greenwood Press, 1986.
- ROGERS, E., *Diffusion of Innovations*, The Free Press, 3^e édition, New York, 1982.
- RUCH, W.A. et J.A. RUCH, *White - Collar Productivity*, Work in America Institute Studies in Productivity, n° 23, Pergamon Press, 1982.
- SCHUMPETER, J.A., *Business Cycles*, McGraw-Hill, New York, 1939.
- SKINNER, W. et K. CHAKRABORTY, *The Impact of New technology : People and Organizations in Service Industries*, Work in America Institute Studies in Productivity, n° 19, Pergamon Press, 1982.
- TAYLOR, I.A., P.W. GUSTAVSON et W.S. CARTER, « Integrating the Social and Technical Systems of Organizations », dans D.D. Davis et associés, *Managing Technological Innovation*, Jossey-Bass, 1986.
- TORNATZKY, L.G. et al., *The Process of Technology Innovation : Reviewing the Literature*, National Science Foundation, Washington, D.C., 1983.
- VAN DE VEN, A.H., « Central Problems in the Management of Innovation », *Management Science* Vol. 32, n° 5, mai 1986.

VON HIPPEL, E., *Novel Product Concepts from Lead Users : Segmenting Users by Experience*, Sloan School of Management, working paper n° 1476-83, Cambridge, Mass., MIT, 1983.

VON HIPPEL, E., « The Dominant Role of Users in the Scientific Instrument Innovation Process », *Research Policy*, Vol. 5, n° 3, juillet 1976.

WATANABE, S., « Économie de main-d'oeuvre et amplification du travail : deux effets contradictoires de la micro-électronique », *Revue Internationale du Travail*, vol. 125, n° 3, mai-juin, 1986.

TABLEAU A

PRINCIPAUX RÉSULTATS DU TEST DE PROPORTIONS EFFECTUÉ SUR LE TYPE D'APPLICATION INTRODUITE DANS LES DEUX GROUPES D'ENTREPRISES SELON LA TAILLE

Petites entreprises		
Type d'application	Z Calculée	p (test unilatéral) ¹
Comptes à payer/Comptes à recevoir	1,1336	0,1284
Gestion des inventaires	0,3297	0,3708
Analyse des ventes	1,7255	0,0422*
Gestion de la paie	1,2286	0,1096
Facturation	0,1316	0,4476
Prix de revient	1,5949	0,0554
Planification budgétaire	0,6894	0,2453
Traitement de texte	3,6241	0,0002*
Courrier électronique	1,7322	0,0416*
Archivage électronique	5,0744	0,0000*
Téléconférence	2,4929	0,0064*
Gestion du personnel	2,3640	0,0090*
Gestion des opérations	3,6522	0,0002*
Entreprises moyennes		
Type d'application	Z Calculée	p (test unilatéral) ¹
Comptes à payer/Comptes à recevoir	0,7247	0,2343
Gestion des inventaires	0,7453	0,2280
Analyse des ventes	0,1352	0,4473
Gestion de la paie	0,1096	0,4564
Facturation	0,7173	0,2366
Prix de revient	2,6674	0,0038*
Planification budgétaire	3,1123	0,0010*
Traitement de texte	2,2677	0,0117*
Courrier électronique	2,7838	0,0027*
Archivage électronique	2,3644	0,0090*
Téléconférence	2,8084	0,0025*
Gestion du personnel	3,2294	0,0006*
Gestion des opérations	4,1052	0,0000*
Grandes entreprises		
Type d'application	Z Calculée	p (test unilatéral) ¹
Comptes à payer/Comptes à recevoir	1,4726	0,0704
Gestion des inventaires	1,7659	0,0387*
Analyse des ventes	0,8362	0,2015*
Gestion de la paie	0,7458	0,2279
Facturation	1,1156	0,1323
Prix de revient	2,1066	0,0176*
Planification budgétaire	0,8083	0,2094
Traitement de texte	1,9339	0,0266*
Courrier électronique	3,7944	0,0000*
Archivage électronique	3,5674	0,0002*
Téléconférence	4,2905	0,0000*
Gestion du personnel	2,4033	0,0081*
Gestion des opérations	2,7238	0,0032*

* significatif pour $p < 0.05$

¹ $H^0 : p^1 = p^2$

$H^1 : p^1 > p^2$

p^1 : proportion des entreprises CAO/FAO ayant une application spécifique.

p^2 : proportion des entreprises sans CAO/FAO ayant une application spécifique.

TABLEAU B

PRINCIPAUX RÉSULTATS DES TESTS DE PROPORTIONS EFFECTUÉS SUR
L'AUGMENTATION DU NOMBRE D'EMPLOYÉS SELON LA CATÉGORIE
D'EMPLOYÉS DANS LES DEUX GROUPES D'ENTREPRISES.

Catégorie d'employé	Z Calculée	p (test unilatéral) ¹
Cadres	1,8623	0,0313*
Professionnels	2,0689	0,0193*

* Significatif à $p < 0,005$

1. $H^0 : p^1 = p^2$
 $H^1 : p^1 > p^2$

p^1 : proportion des dirigeants d'entreprises CAO/FAO ayant déclaré une augmentation du nombre d'employés.

p^2 : proportion des dirigeants d'entreprises sans CAO/FAO ayant déclaré une augmentation du nombre d'employés.