

L'impact de la CAO/FAO sur la QVT: le cas de Marconi

G. Guérin, F. Gagnier, H. Trudel, H. Denis and C. Boily

Volume 46, Number 2, 1991

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/050677ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/050677ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Département des relations industrielles de l'Université Laval

ISSN

0034-379X (print)

1703-8138 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Guérin, G., Gagnier, F., Trudel, H., Denis, H. & Boily, C. (1991). L'impact de la CAO/FAO sur la QVT: le cas de Marconi. *Relations industrielles / Industrial Relations*, 46(2), 420–446. <https://doi.org/10.7202/050677ar>

Article abstract

After the implementation of a CAD/CAM system at Marconi Canada, the impact of this new technology on the quality of worklife (QWL) of 104 users was assessed. In this study, QWL was defined to encompass the characteristics of the work itself, working conditions, health and safety, and the organizational context. Respondents were asked how the new technology had affected the quality of their work life; information was also gathered on occupation, rate of utilisation of CAD/CAM procedures, and training received on the new technology.

The results showed that enriching job content, improving interpersonal relations, and enhancing participation, cooperation, and communication all contributed to improving QWL. In contrast, increased mental burden, noise, isolation, control problems, aspects of the physical move, and health issues contributed to decreases in QWL. A further analysis, using concepts based on job satisfaction, showed that the respondents accorded the most importance to changes intrinsic to their work, most notably job enrichment.

L'impact de la CAO/FAO sur la QVT

Le cas de Marconi

G. Guérin
F. Gagnier
H. Trudel
H. Denis
C. Boily

Suite à l'implantation de la CAO/FAO dans la compagnie Marconi Canada, une mesure de l'impact du changement sur la qualité de vie au travail (QVT) a été réalisée auprès de 104 utilisateurs de la nouvelle technologie. La QVT dans cette étude est perçue dans son sens le plus large englobant les dimensions du travail en soi, des conditions de travail, de la santé et la sécurité au travail et du contexte organisationnel. L'approche retenue pour mesurer les impacts est subjectiviste et ceux-ci sont différenciés, s'il y a lieu, selon la catégorie occupationnelle, le taux d'utilisation de la nouvelle technologie et la formation reçue en CAO/FAO.

LA CONCEPTION ET LA FABRICATION ASSISTÉES PAR ORDINATEUR

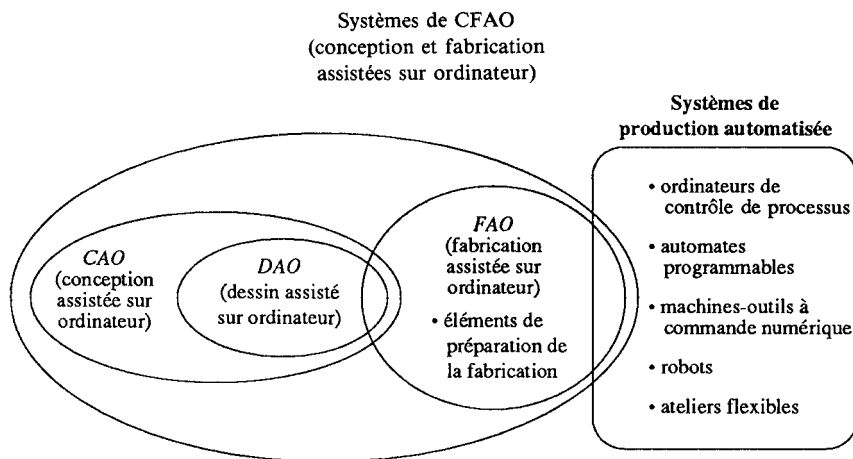
La conception et fabrication assistées par ordinateur (CFAO) peut être définie comme l'ensemble des aides apportées par l'informatique dans le processus d'élaboration d'un produit industriel depuis sa conception jusqu'à sa mise en fabrication (Lasfargues 1982). Plus précisément un système CFAO est constitué d'une facette «conception» (CAO) et d'une facette «préparation à la fabrication» (FAO). La facette CAO implique un

-
- GUÉRIN, G., École de relations industrielles, Université de Montréal
GAGNIER, F., Faculté d'éducation permanente, Université de Montréal
TRUDEL, H., William Mercer, Montréal
DENIS, H., École polytechnique, Université de Montréal
BOILY, C., étudiante au doctorat, École polytechnique, Université de Montréal

processus informatique interactif où un utilisateur crée ou modifie, à partir de spécifications ou de caractéristiques prédéterminées, le design d'un produit physique ou intangible (Laroche 1985). Les étapes habituelles d'un tel processus sont celles de la recherche des spécifications, de l'élaboration d'un prototype ou d'une maquette, des tests, de la modification éventuelle du prototype et enfin du traçage des plans (Brisson 1983). La facette FAO englobe pour sa part les aides informatiques pour le contrôle des opérations de fabrication et la gestion de la production. Dans le premier cas, il s'agit de la programmation des équipements informatisés de fabrication (machine-outil à commande numérique (MOCN), robots, centres d'usinage, etc.) alors que dans le deuxième cas, les systèmes informatiques de gestion, tels le système MRP¹ pour la gestion des inventaires, sont concernés (Laroche 1985).

FIGURE 1

La CFAO



Source: Lasfargues (1982)

Le concept de CFAO suppose une intégration des processus de conception et de fabrication. La base de données centralisant l'information d'un système de CFAO contient, à la fin de la phase de conception, des informations qui peuvent être utilisées pour émettre des instructions d'usinage,

¹ *Material Requirement Planning*

d'assemblage ou de manutention et ainsi directement commander les MOCN, robots ou automates chargés de la fabrication en série du produit.

En réalité, peu de systèmes sont fortement intégrés² et il est plus fréquent qu'une intervention humaine vienne accrocher le maillon de la fabrication à celui de la conception. L'expression de CAO/FAO est alors préférée à celle de CFAO.

DÉFINITION ET CONTENU DE LA QUALITÉ DE VIE AU TRAVAIL

Avant d'examiner les impacts de la CFAO sur la qualité de vie au travail (QVT), il est nécessaire de s'entendre sur une définition et un contenu de celle-ci. Il n'existe de consensus ni sur l'un ni sur l'autre. Dion (1986) met en évidence la complexité du concept en notant qu'il peut être interprété comme une situation, une méthode ou un mouvement. Dans le cadre de cet article, la première définition prévaut. «La QVT désigne [donc] les conditions qui doivent prévaloir pour rendre plus humaine l'organisation du travail industriel et celle de l'entreprise: ainsi elle englobe tous les facteurs liés à l'emploi qui ont une incidence sur la vie au travail et qui sont susceptibles de créer une satisfaction durable avant, pendant et après le travail» (Dion 1986). Cette définition est centrée sur la satisfaction des besoins de l'individu et elle englobe tous les rapports entre le travailleur et son environnement général (Sanderson 1978; Larouche et Trudel 1983). Ces rapports ou conditions de travail représentent une réalité qu'il convient d'étudier pour dresser un diagnostic, un bilan de la QVT propre à un milieu de travail (Davis 1978).

Sur le plan du contenu, les typologies sont nombreuses (Morton 1977; Boisvert 1980a; Bergeron 1982; Ripon 1983; Turcotte 1983, 1988) et ont des teneurs variables s'élargissant progressivement du travail en soi au contexte qu'il soit physique, psychosocial ou organisationnel. Désireux d'être le plus exhaustif possible, nous avons retenu toutes ces facettes que nous avons regroupées selon quatre grandes dimensions (tableau 1). La première dimension, le travail en soi, constitue la dimension centrale; elle est ici exprimée en termes d'enrichissement, de contrôle ou de surveillance, de relations interpersonnelles et de participation aux décisions. Le concept d'enrichissement a surtout été abordé par le biais des caractéristiques souhaitables. Parmi celles citées par les auteurs classiques (Herzberg, Trist, Davis, Turner, Lawrence, Hackman, Oldham), nous avons retenu la

² Vallée (1986) évalue qu'il y avait au moment de sa recherche 33 entreprises québécoises utilisant la CFAO. Laroche (1985) en rapporte deux exemples.

TABLEAU 1
La QVT: un contenu

<i>DIMENSIONS</i>	<i>INDICATEURS</i>
<i>Travail en soi</i>	
1. Enrichissement	
a) caractéristiques désirables	défi, variété, chances d'utiliser les connaissances, chances d'apprendre, autonomie, utilité
b) aptitudes requises	analyse, jugement, désir d'apprendre, créativité
2. Surveillance	contrôle des étapes de réalisation, moyens et procédures, temps d'exécution, fréquence des rapports d'étapes, produit fini
3. Relations interpersonnelles	relations avec les collègues, relations avec les cadres de projet, relations avec les cadres de service, relations avec les subalternes
4. Participation	participation aux décisions
<i>Conditions de travail</i>	
5. Charge physique	effort physique, maintien d'une position fixe
6. Charge mentale	complexité, charge de travail, pression pour rencontrer les échéances, précision, concentration, nécessité de résister au stress
7. Aménagement physique	espace pour travailler, espace pour circuler, confort de la posture de travail
8. Ambiance de travail	chaleur, propreté, bruit, circulation d'air, sécheresse, humidité
9. Aspects psychosociaux	initiative, communication, coopération, isolement
<i>Santé et sécurité au travail</i>	
10. Risques pour la sécurité	dangerosité de l'équipement, manipulation de produits toxiques, nécessité d'une position dangereuse, équipements protecteurs
11. Problèmes de santé	fatigue générale, irritabilité, anxiété, insomnie, maux de tête, douleurs au cou/dos, douleurs aux bras/mains, douleurs aux jambes/pieds, problèmes visuels
<i>Contexte organisationnel</i>	
12. Carrière	classification, sécurité d'emploi, mobilité interne, mobilité externe, chances de promotion
13. Rémunération	rémunération directe, temps morts, durée du travail
14. Temps de travail	heures supplémentaires, travail de nuit, travail en fin de semaine, horaires flexibles, travail à domicile

variété, la complexité suffisante ou défi, l'autonomie, les chances d'apprendre, les chances d'utiliser les connaissances et l'utilité. Dans un système technique donné, plus une tâche possède ces caractéristiques à un degré élevé, plus elle sera considérée comme enrichie et donc contribuant à une QVT élevée (Boisvert 1980a; Lawler 1988). Cette question importante de l'enrichissement ou de l'appauvrissement peut également être abordée en mesurant l'évolution des exigences en termes d'aptitudes ou de capacités (Clermont 1982). La seconde dimension regroupe ce que l'on appelle communément «les conditions de travail». Nous reprenons ici les éléments de la typologie du LEST³: la charge physique (effort physique, charge statique), la charge mentale (contraintes de temps, charge de travail, précision, concentration, etc.), l'aménagement physique (espace pour travailler, espace pour circuler), l'ambiance de travail (chaleur, propreté, bruit, humidité, etc.), les aspects psychosociaux (communication, coopération, initiative, isolement). La troisième dimension, la santé et la sécurité au travail, comprend les risques pour la sécurité (dangerosité de l'équipement, manipulation de produits toxiques) et les différents problèmes de santé (fatigue, maux de dos, troubles de vision, etc.) qui constituent pour les employés des facettes importantes de leur vie au travail (Turcotte 1988; Gagnon et al. 1988). Enfin la quatrième dimension, le contexte organisationnel, contrôlé généralement par le service du personnel de l'entreprise (Templer 1985), englobe divers facteurs qui affectent la QVT. Parmi les plus importants nous avons retenu la rémunération (Thériault 1980; Walton et Susman 1987), l'aménagement du temps de travail (Côté 1980; Larouche et Trudel 1983) ainsi que la sécurité d'emploi, les chances de promotion et les possibilités de développement (Turcotte 1988).

IMPACTS DE LA CFAO SUR LA QVT: LA REVUE DE LA LITTÉRATURE

Une évaluation globale de ces impacts n'est évidemment pas possible sans une considération préalable des effets spécifiques de la CFAO sur chacune des dimensions de la QVT et une estimation de l'importance relative des effets positifs et négatifs.

Au niveau du contenu, les thèses de l'appauvrissement et de l'enrichissement s'affrontent. Les tenants de l'appauvrissement constatent l'appropriation des connaissances et du savoir-faire des employés par l'ordinateur; il s'ensuit une standardisation des procédures de travail qui réduit le rôle d'intervention active (Missaka et al. 1981; Skinner et Chakraborty

3 Laboratoire d'économie et de sociologie du travail à Aix en Provence en France; cette typologie est décrite dans Ripon (1983).

1982) et diminue le contrôle de l'employé sur son propre travail (Schmitz 1985). Le travailleur auparavant au centre du processus de travail se voit relégué à la périphérie extrême de ce dernier, privé qu'il est des tâches créatrices et cantonné à des tâches de surveillance (Pastré 1983; Rochon et Bourgie 1982). La compréhension du travail effectué s'en trouve considérablement diminuée (Clermont 1982). Tous ces éléments: appropriation des connaissances et du savoir-faire, standardisation du travail, manque de responsabilités, faible utilisation des connaissances, faible compréhension du processus global, contribuent à l'appauvrissement du travail et à l'aliénation du travailleur. D'autres auteurs (Blanchin 1984; Bonine 1980; Guest 1984; Ito 1984) voient beaucoup plus positivement cette appropriation des connaissances et du savoir-faire qui, selon eux, permettrait aux utilisateurs, délivrés des tâches répétitives et monotones, de se concentrer sur des problèmes d'innovation ou d'amélioration de la qualité que l'ordinateur n'est pas en mesure de résoudre. La polyvalence, soit par l'utilisation de plusieurs équipements informatiques (Pastré 1983; Huber et Hyer 1985), soit par l'attribution de tâches nouvelles (Lasfargues 1982; Coriat 1983), serait également augmentée et contribuerait à l'enrichissement du travail.

Les impacts de la CFAO sur les autres aspects du travail comme la surveillance ou la participation ont été moins étudiés mais au niveau des relations interpersonnelles, la controverse reprend, certains auteurs concluant à l'accroissement de ces relations à cause de l'augmentation du travail d'équipe et de l'interdépendance des séquences de travail (Knox 1983; Pastré 1983; Majchrzak 1988) et d'autres penchant pour la diminution de ces mêmes relations interpersonnelles à cause de la nouvelle organisation du travail qui lie l'individu à son poste de travail et augmente les tâches de surveillance (Skinner et Chakraborty 1982; Lasfargues 1982; Chao et Kozlowski 1986).

Sur le plan des conditions de travail, on assiste, avec l'utilisation des technologies CAO et FAO, à une diminution de la «pénibilité» physique; il y a élimination virtuelle des tâches potentiellement dangereuses ou nécessitant un effort physique intense (Cooley 1985; Rochon et Bourgie 1982; Skinner et Chakraborty 1982; OTA 1984; Clermont 1982; Treu 1984; Schmitz 1985; Rochow 1986). S'y substitue un nouveau type de pénibilité dû aux postures inconfortables ou trop statiques (IRSST 1984; Vallée 1986) et surtout à l'accroissement de la charge mentale ou psychique (Pastré 1983). Pour les utilisateurs de la CAO, le passage du concret (prototype, règle à calcul, table à dessin, etc.) à l'abstrait (symboles, chiffres, codes, simulations, etc.), l'intensification des contraintes de temps et de vitesse, l'accroissement de la complexité et des exigences d'attention et de minutie, augmentent considérablement cette charge mentale (IRAT 1983; Argote et al. 1983; Ayres et Miller 1983; Guest 1984; Cooley 1985; Vallée 1986) et

peuvent être à l'origine du techno-stress (Rafaeli 1986). Pour les utilisateurs de la FAO, la nécessité de surveiller une tâche sans y intervenir directement, tout en étant responsable de la qualité de la production, augmente également la charge mentale (Kalmbach et al. 1982; Lasfargues 1982; Rochon et Bourgie 1982; Pastré 1983). La littérature scientifique est moins abondante au chapitre de l'aménagement physique et de l'ambiance de travail. Néanmoins l'IRSST (1984) et Vallée (1986) rappellent le mauvais aménagement fréquent des postes de travail: appuis insuffisants pour les bras et avant-bras, impossibilité de régler l'inclinaison de l'équipement qui demeure en position fixe et espace insuffisant pour les genoux et les jambes, alors que Lasfargues (1982) relève que le bruit est souvent perçu comme augmenté par les utilisateurs même si une mesure scientifique du niveau sonore infirme cette perception⁴.

L'impact sur la santé est mieux documenté. L'utilisation des écrans cathodiques entraînerait une fatigue visuelle accrue ainsi que des maux de tête, des douleurs musculaires (Bellemare et Bélanger 1982; IRSST 1984) et possiblement des complications de grossesse, mais l'IRSST (1984) s'avère incapable d'établir un lien clair entre l'utilisation de cette technologie et les risques sur la santé de la mère et du fœtus. Avec la CAO, ces problèmes sont amplifiés par la densité des informations, l'affichage des dessins sous forme de «flash» et les temps d'attente des résultats (Lasfargues 1982). Avec la FAO, les effets peuvent être multipliés à cause de l'éclairage souvent insuffisant des ateliers et surtout des troubles posturaux (Clermont 1982).

Parmi les autres éléments du contexte organisationnel qui affectent la QVT et qui peuvent être modifiés par l'implantation de la CFAO, il y a la sécurité d'emploi, les chances de promotion, la mobilité, la rémunération, les avantages sociaux, l'aménagement du temps de travail. À court terme les travailleurs, même les plus qualifiés, risquent de voir remis en question leur rôle dans les processus de travail; ces changements, surtout s'ils sont associés à une déqualification, feront qu'ils percevront une diminution de leur sécurité d'emploi et de leurs chances de promotion (IRAT 1983; Knox 1983; OTA 1984; Laroche 1985; Miller 1985). Par contre, à plus long terme, il est possible que les utilisateurs de la nouvelle technologie développent un sentiment d'appartenance à une élite dont le potentiel et les perspectives de carrière sont supérieurs, ce qui ne serait pas sans influencer positivement la QVT (Kalmbach et al. 1982; Guest 1984; Butera 1984; Huber et Hyer 1985). La rémunération est un autre facteur qui devrait en principe suivre la requalification ou la déqualification (Majchrzak 1988) et venir renforcer le sentiment d'équité et la motivation au travail (Thériault 1980). Un tel lien ne

4 Ceci s'expliquerait par le fait que le bruit des machines, à niveau égal, est perçu plus comme une nuisance que le bruit provenant des personnes et de la vie en général.

serait pas toujours vérifié au niveau du salaire de base (Lasfargues 1982; Schmitz 1985), les descriptions d'emploi s'élargissant le plus souvent pour englober les nouveaux rôles sans pour autant modifier les échelles de salaire (Majchrzak 1988). Par contre, de nouvelles formules de rémunération, centrées tout à la fois sur la performance de l'individu et celle du groupe, viendraient s'ajouter au salaire de base et satisfaire simultanément les besoins de différenciation et d'équité des individus et les besoins de coordination et de travail en équipe découlant de l'implantation de la nouvelle technologie (Walton et Susman 1987; Milkovich 1987; Majchrzak 1988). Une autre hypothèse avance que l'utilisation d'un matériel sophistiqué et dispendieux est un privilège, une marque de confiance de l'entreprise et constitue par le fait même une forme de rémunération intangible (Rafaeli 1986). Enfin, les horaires de travail sont un facteur important de la QVT (Maric 1977; Larouche et Trudel 1983) que diverses formules peuvent aménager en fonction de la technologie retenue. Si les gains de productivité rendent possible une diminution de la durée hebdomadaire de travail et l'implantation de programmes d'emploi à temps partagé (Bonine 1980; IRAT 1983; Cooley 1985; Vallée 1986), il est également vrai que le coût élevé de la CAO et l'obligation de rentabiliser poussent à l'augmentation des heures quotidiennes de travail ou à l'addition souvent impopulaire de quarts de soir ou de nuit (Abbott 1981; Missaka et al. 1981; Roitman et al. 1987; Majchrzak et al. 1987; Majchrzak 1988). Dans le cadre de la CAO, une partie croissante du travail peut être réalisée à l'extérieur des lieux de travail ou à des heures qui conviennent à l'utilisateur; il n'est donc pas étonnant que le travail à distance et les expériences d'horaires flexibles soient fréquemment associés à cette technologie (Toffler 1980; Métayer 1981; Lasfargues 1982; Schmitz 1985; Blocklehurst 1989).

L'ENQUÊTE

L'appréciation de l'impact de la CFAO sur la QVT et la vérification des hypothèses précédentes ont été réalisées dans le cadre d'une étude⁵ menée par l'Association des ingénieurs et scientifiques de la compagnie Marconi Canada (CMC) avec l'étroite collaboration de son service des ressources humaines.

À sa création, en 1903, CMC était spécialisée dans les produits domestiques de communication (radio, téléviseur, etc.). Au début des années 60, en raison d'une saturation des marchés, la compagnie commença à

5 L'étude a été financée par le «Fonds de recherche sur les répercussions des changements technologiques» de Travail Canada. Les cinq auteurs de cet article y ont participé.

diversifier sa production et à s'orienter vers des produits électroniques hautement spécialisés (systèmes de navigation et visualisation pour avions, matériel de communications tactiques, radars de surveillance, systèmes télex, etc.) à usage civil aussi bien que militaire. Cette vocation «haute technologie» devait favoriser l'implantation de technologies sophistiquées: ordinateur IBM 360/30 en 1965, machines-outils à commande numérique en 1967, CAO/FAO en 1983. La société regroupe deux grands secteurs d'activité: le groupe des communications (divisions des communications pour la défense et des services spéciaux) et le groupe de l'électronique (divisions de l'avionique, des composants, des produits DataComm et du radar). Au total, le nombre d'employés s'élève à environ 2 700 personnes.

En ce qui concerne la collecte des données, une approche subjectiviste a été retenue, c'est-à-dire que les données reflètent les jugements, opinions des individus sur l'évolution de leur QVT et sont donc le fruit des sentiments et émotions qu'ils éprouvent au travail (Teicholz 1985). Certes ces éléments affectifs sont influencés par la connaissance qu'a la personne de la situation de travail, par ses aspirations à plus ou moins long terme, par ses caractéristiques et traits de personnalité, etc., mais ceci est inhérent au phénomène «psychologique» ou «mental» que constitue la QVT (Campbell 1974). Vouloir exclure cette subjectivité en recourant à des approches objectivistes⁶ revient à développer une vision simpliste et uniforme de la personne au travail et à introduire un nouveau concept de QVT qui n'est plus basé sur l'expérience individuelle de l'employé mais sur les conceptions normalisées de l'expert (Ripon 1983). En contrepartie, si la QVT est appréhendée comme un processus psychologique, elle doit être envisagée comme un phénomène dynamique et relativement instable⁷ (Ripon 1983). Il est donc important que les répondants aient sensiblement vécu les mêmes expériences de travail et que la collecte de données s'effectue peu de temps après l'implantation de la CAO/FAO pour que les individus aient encore bien en tête la situation de référence, c'est-à-dire celle qui prévalait avant le changement. Enfin, il est clair que les répondants accordent beaucoup plus d'importance aux effets qui les touchent personnellement qu'à ceux qui affectent

6 Les approches objectivistes reviennent à mesurer la QVT soit à partir d'indicateurs de type ergonomique que l'on compare ensuite à des normes standards (par exemple: bruit, luminosité, effort physique), soit à partir des symptômes observables découlant d'une faible QVT (par exemple: absentéisme, roulement, griefs, sabotage). Ces approches qui se passent des employés pour saisir le phénomène de QVT sont plus populaires en Europe qu'en Amérique du Nord et s'appliquent mieux au travail ouvrier qu'au travail administratif (Ripon 1983).

7 Seashore, tel que cité par Ripon (1983), estime, d'une manière spéculative, que seulement 40% de la variance des opinions doit être attribué aux caractéristiques objectives de la situation, le reste étant imputable aux traits démographiques et de personnalité (50%) ou aux erreurs de mesure (10%).

l'organisation (par exemple: augmentation de la productivité, coût de l'implantation, coût de la formation, etc.); en ce sens, une telle approche s'apparente bien plus aux inventaires traditionnels de satisfaction au travail (Portugal 1976; Roustag 1985) qu'à une véritable analyse socio-technique (Boisvert 1980b; Boisvert et Lemelin 1982; Liu 1983).

La population-cible est celle des utilisateurs de la CAO/FAO travaillant dans les divisions de l'avionique⁸ et des communications pour la défense (DEFCOM) à la fin de l'année 1986 et ayant «vécu» l'implantation de la CAO/FAO. Ces deux divisions sont les plus importantes de CMC et la technologie y est la plus avancée. La division de l'avionique utilise la nouvelle technologie depuis 1983 et celle des communications pour la défense depuis 1985. Dans le premier cas, l'implantation s'est effectuée de façon informelle et graduelle alors que dans le second cas, elle a été plus organisée. Dans les deux cas il n'y avait pas intégration complète des processus de CAO et FAO et des interventions humaines devaient programmer, à l'intention de la fabrication, les plans fournis par la CAO⁹. Au total, la population-cible comprenait 174 personnes¹⁰ réparties dans les trois catégories occupationnelles suivantes: 1) les ingénieurs et scientifiques, 2) les dessinateurs, illustrateurs et techniciens encore appelés «cols blancs» ou «employés payés à la semaine», et 3) les opérateurs, assembleurs, vérificateurs, réparateurs encore appelés «cols bleus» ou «employés payés à l'heure». Tous les employés sélectionnés dans la population avaient suffisamment d'années d'expérience dans la compagnie pour avoir connu la situation qui prévalait avant l'implantation de la CAO/FAO. Néanmoins tous n'utilisaient pas la nouvelle technologie avec la même intensité et si un effet de la CAO/FAO sur la QVT est considéré, il faudra tenir compte de ce facteur comme variable intermédiaire.

Dans l'esprit de l'approche subjectiste précédemment décrite, un questionnaire¹¹ a été élaboré puis pré-testé auprès de 15 employés répartis dans les trois catégories occupationnelles. Après remaniement, le questionnaire a été distribué à la fin de l'année 1986 et 104 personnes y ont répondu d'une manière satisfaisante. L'échantillon, dont les caractéristiques sont

⁸ La division de l'avionique englobait alors la division des composants.

⁹ Depuis l'enquête, l'utilisation croissante des appareils *Mental graphic* dans la division Defcom y a considérablement augmenté le degré d'intégration de la CFAO. C'est d'ailleurs dans cette division que l'intégration est la plus souhaitable puisque les séries y sont de taille plus importante.

¹⁰ Elles ont été identifiées par le service des ressources humaines de CMC.

¹¹ Ce questionnaire comprend 12 questions sur les caractéristiques personnelles du répondant et 83 questions sur l'évaluation subjective des effets de la CAO/FAO sur les différentes facettes de la QVT. Dans ce dernier cas une échelle de type Likert (à cinq niveaux avec un point neutre représentant une situation inchangée) a été utilisée.

présentées dans le tableau 2, est représentatif de la sous-population des ingénieurs et des cols blancs mais il surestime celle des cols bleus. Néanmoins, à cause de la faible taille de ce groupe (13 personnes sur 104), le redressement de l'échantillon ne change pas les résultats de manière marquée. À cette approximation près, les résultats tirés de l'échantillon non redressé peuvent donc être considérés comme des estimations fiables des opinions de la population des utilisateurs.

TABLEAU 2
Caractéristiques des répondants

Catégorie occupationnelle	Ingénieurs	47	(45%)
	Cols blancs	44	(42%)
	Cols bleus	13	(13%)
Division	Avionique et composants*	74	(71%)
	Defcom	30	(29%)
Âge	Moins de 30 ans	51	(49%)
	entre 31 et 39 ans	29	(28%)
	40 ans et plus	24	(13%)
Sexe	Homme	90	(87%)
	Femme	14	(13%)
Niveau d'utilisation de la CAO/FAO	Moins de 15%	34	(33%)
	16% à 39%	28	(27%)
	40% et plus	42	(40%)
Formation reçue en CAO/FAO	oui	36	(35%)
	non	68	(65%)

* Les divisions de l'avionique et des composants ont été regroupées.

L'analyse des résultats se fait principalement en considérant deux indicateurs statistiques: 1) la proportion de répondants qui estiment qu'il y a eu un changement de la QVT suite à l'implantation de la CAO/FAO (P_c) et 2) le rapport de ceux qui estiment qu'il y a eu amélioration sur ceux qui estiment qu'il y a eu détérioration (P_a/P_d). Le premier indicateur fournit une mesure de l'importance de l'impact alors que le deuxième donne le sens de l'impact, vers l'amélioration ou la détérioration. La fiabilité du deuxième indicateur augmente au fur et à mesure que la valeur du premier indicateur

augmente. S'il y a lieu, nous indiquerons les cas où ces indicateurs statistiques varient significativement en fonction de l'âge, du sexe¹², de la division, de la catégorie occupationnelle, du taux d'utilisation de la nouvelle technologie ou de la formation reçue en CAO/FAO.

LES RÉSULTATS

L'enrichissement du travail

Dans une très forte proportion, les répondants ont perçu un changement dans la nature de leur travail. S'il est exprimé en termes de caractéristiques désirables, l'importance de ce changement ressort très fortement puisqu'il est perçu par 74% des répondants en ce qui concerne la variété, 71% les chances d'apprendre, 68% le défi, 66% l'utilisation des connaissances, 57% l'utilité et l'autonomie. Ce changement va très nettement dans le sens de l'enrichissement puisque les répondants sont de 6 à 50 fois plus nombreux à percevoir une augmentation de ces caractéristiques désirables plutôt qu'une diminution.

Si le travail est exprimé en termes d'aptitudes nécessaires, les résultats sont tout aussi nets et homogènes. Le jugement, l'esprit d'analyse, la créativité et surtout le désir d'apprendre sont des exigences d'emploi qui, selon 52 à 73% des répondants, ont été modifiées par l'implantation de la CAO/FAO. Ici encore les répondants sont de 6 à 22 fois plus nombreux à penser que la nouvelle technologie contribue à l'augmentation de ces exigences plutôt qu'à la diminution.

De tels résultats confirment, dans notre cas, la thèse optimiste préconisant l'impact positif de la CAO/FAO sur le contenu de la tâche. Pourtant notre étude se concentre sur les seuls utilisateurs de la CAO/FAO et donc, en quelque sorte, exprime le point de vue des gagnants et néglige les possibles victimes du processus de changement (Gagnon et al. 1988). Il se peut qu'il y ait appropriation de connaissances et de savoir-faire par l'ordinateur mais le défi que représente la maîtrise de l'ordinateur, les aptitudes supérieures qu'il exige, les possibilités accrues qu'il ménage, les chances de développement qu'il représente, semblent suffisants pour donner aux employés une vision «positive» du changement et une perspective enrichie de leur contenu de travail.

¹² Avec seulement 14 femmes dont la plupart sont des employées manuelles, l'influence de cette variable n'a pu être prise en considération dans les faits.

Certes les ingénieurs, pour qui la nouvelle technologie multiplie les possibilités créatrices et augmente l'efficacité (amélioration de la qualité et des délais), notent un enrichissement marqué, mais, d'une manière plus étonnante, les cols bleus considèrent dans des proportions encore supérieures que leur travail s'est enrichi. Il ne se trouve pas un seul de ces employés (sur 13 au total) pour affirmer qu'une quelconque dimension de son travail s'est appauvrie. L'utilité du travail, l'autonomie et le défi sont des caractéristiques du travail qui se seraient significativement plus améliorées pour eux que pour les deux autres catégories de travailleurs. Pour leur part, les cols blancs perçoivent dans des proportions légèrement moindres mais néanmoins substantielles, l'enrichissement de leur travail.

Enfin la perception d'enrichissement ne varie pas seulement avec la catégorie occupationnelle, elle augmente aussi avec le taux d'utilisation ce qui confirme l'effet de la technologie sur l'amélioration perçue du contenu de travail. Plus on l'utilise, plus on a l'impression de relever un défi, d'être autonome et plus le désir d'apprendre apparaît comme une exigence importante de l'emploi.

Les autres aspects du travail en soi

L'implantation de la CAO/FAO a augmenté le contrôle et la surveillance dont les employés faisaient l'objet. Avec l'informatisation, ces contrôles sont plus impersonnels mais ils sont tout aussi aliénants et induisent un sentiment de contrainte qui peut se traduire par de l'hostilité ou du découragement (Guiot 1980). De tous les contrôles, c'est celui relatif au temps d'exécution qui a été le plus ressenti (63% des répondants) mais les avis sont partagés, chez les ingénieurs et les cols blanc, entre l'augmentation et la diminution. Par contre les cols bleus sont unanimes à constater l'augmentation du contrôle du temps d'exécution. Ils sont d'ailleurs unanimes (pour ceux qui perçoivent un changement) à constater l'augmentation des autres formes de contrôle sur les étapes de réalisation, les moyens et procédures, et le produit fini.

La participation aux décisions est un palliatif fréquemment utilisé pour contrer les effets négatifs d'un contrôle accru. CMC n'en a pas abusé puisque seulement 30% des répondants perçoivent un changement suite à l'implantation de la CAO/FAO. Les ingénieurs et les cols bleus en plus forte proportion encore, notent une amélioration alors que les cols blancs sont plus partagés et penchent pour une diminution. Ceux qui notent une amélioration sont aussi les plus gros utilisateurs de la CAO/FAO. Cette minorité a été consultée sur les questions d'équipement, de méthodes de

travail et a participé au processus d'implantation (en testant des logiciels, en faisant des présentations, etc.). La majorité pourtant n'a pas été impliquée¹³ dans l'implantation de la CAO/FAO et elle ne perçoit pas de changement dans le style de gestion¹⁴.

Autre impact plus positif, les relations interpersonnelles semblent avoir augmenté, même si nous verrons un peu plus loin que le sentiment d'isolement a lui aussi augmenté. Un répondant sur trois pense que les relations interpersonnelles ont, dans l'ensemble, augmenté. Les ingénieurs et en plus forte proportion les cols bleus, sont unanimes (s'ils ont perçu un changement) à considérer qu'il y a amélioration. Les cols blancs sont partagés mais penchent plutôt pour l'avis contraire. Les relations qui se sont le plus améliorées sont surtout celles avec les collègues de travail et les cadres du projet (pour les ingénieurs et surtout pour les cols bleus). Les relations avec les cadres de service se sont également nettement plus accrues pour les cols bleus que pour les ingénieurs ou les cols blancs pour qui elles auraient même décliné. Enfin, le degré d'utilisation et la formation accroissent la perception de relations interpersonnelles enrichies. Les forts utilisateurs et les personnes formées à la CAO/FAO semblent jouir d'un statut privilégié en raison des connaissances et du nouveau langage qu'ils maîtrisent. Ils sont donc au coeur d'un réseau de communications accrues tant à l'intérieur de l'élite qu'ils représentent (échanges avec les pairs) qu'à l'extérieur vers ceux qui sollicitent leur aide ou leur appui.

Comme on le voit les perceptions des cols bleus sur ces autres aspects du travail en soi sont beaucoup plus marquées que celles des ingénieurs et surtout des cols blancs. Lorsqu'ils perçoivent un changement, ils sont unanimes à estimer que les différentes formes de contrôle se sont accrues mais que la participation et les relations interpersonnelles ont également augmenté. Les avis des ingénieurs sont plus partagés mais penchent dans le même sens que les cols bleus alors que les cols blancs sont plutôt d'opinion inversé.

Les conditions de travail

Les conditions de travail sont assez sensiblement affectées par l'implantation de la CAO/FAO et plutôt dans le sens de la détérioration. C'est le cas par exemple de la charge physique et de l'aménagement physique. Dans le premier cas, les exigences de maintien d'une position fixe et l'inconfort des postures de travail se sont accrues pour la plupart des répondants qui

13 La moitié des utilisateurs déclarent néanmoins avoir été «informée» du changement.

14 Certains employés se sont même plaints de ne jamais être consultés.

ont noté un changement (respectivement 35 et 41 %). Dans le second cas, les espaces pour circuler et pour travailler ont été significativement réduits, surtout dans la division de l'Avionique où le matériel informatique s'est ajouté au matériel traditionnel dans des locaux déjà exigus. Malgré ces constatations, les cols bleus et les ingénieurs dans une mesure moindre, ont tendance à considérer que leur environnement physique s'est amélioré alors que les cols blancs pensent plutôt qu'il s'est détérioré. Ceci peut s'expliquer, pour les cols bleus, par les locaux neufs dans lesquels ils ont été transférés alors que les cols blancs, surtout localisés dans la division de l'Avionique ont vu le matériel informatique gruger le peu d'espace qu'il leur restait dans leurs petits cubicules de travail.

La charge mentale a pour sa part augmenté puisque les répondants ont noté un accroissement du volume et de la difficulté de leur travail ainsi qu'une intensification des pressions dues aux échéances, au temps ou aux contraintes de surveillance. Il est normal que cette charge mentale se soit alourdie puisque le travail s'est enrichi et que les contrôles ont augmenté comme nous l'avons vu dans les sections précédentes. C'est d'ailleurs pour les employés qui ont le plus perçu l'augmentation du contrôle, soit les cols bleus, que la charge mentale semble avoir le plus augmenté. Des aspects comme «la pression due aux échéances» ou la «nécessité d'être capable de résister au stress» ont en effet significativement plus augmenté dans leur cas que dans celui des cols blancs ou des ingénieurs. Le besoin de savoir résister au stress est également plus important chez les forts utilisateurs de la technologie que chez les autres.

Les éléments de l'ambiance de travail, à l'exception du bruit, ont assez peu changé. Ceux qui ont noté un changement ont surtout relevé l'amélioration de la propreté mais aussi, notamment pour un groupe de cols blancs de la division de l'Avionique, la perte d'humidité et de chaleur ainsi que l'augmentation de la sécheresse et de la circulation d'air vraisemblablement due à la climatisation des locaux abritant certains des nouveaux équipements informatiques. Par contre, les effets de la nouvelle technologie sur le bruit semblent plus généralisés puisque 57% des répondants notent un changement et que dans 85% des cas ce changement va dans le sens de l'augmentation. Il faut avoir travaillé des journées à côté d'un ordinateur pour savoir combien le léger ronflement de la ventilation, les différents bips sonores du système ou le crépitement de l'imprimante, peuvent apparaître bruyants et inconfortables. Peut-être à cause de leur monotonie ou de l'ambiance feutrée qui règne dans les aires de travail modernes, ces petits bruits sont perçus bien plus fortement que leur réel niveau sonore.

Enfin, la dimension psychosociale apparaît complètement bipolarisée; l'isolement fait cavalier seul et semble avoir assez fortement augmenté pour

une bonne proportion des répondants alors que la coopération et la communication se sont développées suite à l'implantation de la CAO/FAO. Ce dernier point est d'ailleurs cohérent avec l'augmentation des relations interpersonnelles constatée plus haut. Cette apparente contradiction s'explique par l'augmentation réelle des échanges et des contacts auxquels donne lieu la nouvelle technologie mais aussi par l'isolement dans lequel se retrouve l'utilisateur de la CAO/FAO dans son poste de travail. Le choix du matériel et des logiciels, les défis d'implantation et de fonctionnement, le partage d'un langage commun, le sentiment de participer à une aventure collective, tout est source de communications accrues qui transcendent la structure hiérarchique et sont à la base d'une nouvelle distribution des pouvoirs dans l'entreprise. En particulier, la coopération a beaucoup plus augmenté chez les forts utilisateurs de la technologie que chez les autres. Pourtant, dans son poste de travail, l'utilisateur se retrouve face à face avec son écran cathodique et les échanges avec ses collègues ou ses supérieurs sont beaucoup moins nombreux qu'avant. Il est aussi intéressant de noter que les cols bleus qui se perçoivent les plus isolés, leurs ateliers (dans la division de l'Avionique notamment) étant physiquement coupés des autres lieux de travail, sont aussi ceux qui ont l'impression de communiquer de plus en plus avec leurs collègues de travail (avec lesquels ils constituent un groupe de travail homogène) et avec les cadres (qui consultent beaucoup plus cette élite ouvrière dont le rôle est bien plus important dans le processus de production).

La santé et la sécurité du travail

Sur le plan de la santé et de la sécurité du travail, les tendances, quoique faibles ou moyennes, ne vont pas plus dans le sens de l'amélioration de la QVT. Ce ne sont d'ailleurs pas tant les risques d'accidents que les problèmes de santé qui auraient augmenté suite à l'implantation de la CAO/FAO. Sauf la dangerosité de l'équipement qui a augmenté pour une faible minorité de cols blancs et de cols bleus, les autres risques pour la sécurité (position dangereuse, manipulation de produits toxiques) apparaissent inchangés. De la même façon certains problèmes de santé présentent des changements tellement faibles (par exemple douleurs aux bras et mains, douleurs aux jambes et pieds) ou tellement controversés (par exemple maux de tête, insomnie et anxiété qui auraient augmenté chez les cols blancs et les forts utilisateurs mais pas chez les autres) qu'il est difficile d'en tirer des conclusions. D'autres problèmes, par contre, comme la fatigue et l'irritabilité (dont l'augmentation semble également plus notée par les cols blancs et les forts utilisateurs), les douleurs au cou ou au dos et les problèmes de vision

semblent avoir augmenté beaucoup plus sérieusement. Les deux derniers points correspondent aux conséquences, les plus souvent rapportées par les chercheurs (Bellemare et Bélanger 1982; IRSST 1984), de l'utilisation des écrans cathodiques, du manque de qualités ergonomiques de l'équipement de bureau et de la disposition du matériel informatique. Dans l'ensemble, il est intéressant de noter que les cols bleus, malgré l'augmentation du temps qu'ils consacrent aux tâches routinières, pensent que leur santé et leur sécurité au travail s'est significativement améliorée alors que les cols blancs et les ingénieurs pensent qu'elle s'est dégradée.

Le contexte organisationnel

Dans l'ensemble la minorité de répondants qui ont noté un changement perçoit que sa carrière s'est nettement améliorée: meilleure classification, meilleure sécurité d'emploi, plus grande mobilité interne et externe, chances accrues de promotion. Les cols bleus, et dans une proportion moindre les ingénieurs, sont unanimes à percevoir cette amélioration s'ils ont noté un changement. Les cols blancs, par contre, sont beaucoup plus critiques et penchent même quelquefois en faveur de la détérioration de certains aspects de leur carrière, notamment la mobilité interne. Par contre, plus d'un tiers de ces mêmes cols blancs pense que l'utilisation de la CAO/FAO est un atout qui accroît leurs chances de promotion. Cette perception refléterait une pratique traditionnelle chez Marconi, celle de recruter certains de ses cadres parmi les meilleurs cols blancs. Enfin, plus les répondants utilisent la nouvelle technologie, plus ils perçoivent une amélioration de leur carrière.

L'aménagement du temps de travail est une autre dimension bipolaire. Quoique la majorité des répondants ne ressente aucun changement à ce chapitre, quelques utilisateurs notent des évolutions qui vont soit dans le sens de l'amélioration de la QVT: plus grande flexibilité des horaires et travail à domicile, soit dans le sens de la détérioration: travail pendant la fin de semaine (surtout pour les forts utilisateurs) et augmentation des heures supplémentaires (surtout pour les cols bleus et les cols blancs).

Enfin, au niveau de la rémunération, les nouvelles formes de rémunération qui apparaissent fréquemment à la suite d'un tel changement ne se sont pas matérialisées chez CMC. Pourtant l'association des ingénieurs réclamera, lors de la négociation postérieure à la recherche, l'instauration d'une certaine forme de partage des profits ou tout au moins des gains de productivité, mais cette démarche ne sera pas acceptée par la compagnie. Au chapitre de la rémunération directe, celle-ci s'est améliorée dans des proportions assez semblables aux augmentations de classification, c'est-à-dire

pour à peu près un utilisateur sur cinq, principalement des cols bleus et des forts utilisateurs de la CAO/FAO. Quant aux gratifications non pécuniaires, nous les avons peu étudiées sinon à travers les deux points particuliers de la durée du travail, qui aurait plutôt augmenté pour la minorité notant un changement, et l'importance du temps non travaillé (des temps morts), qui aurait plutôt diminué, du moins pour les cols blancs et les forts utilisateurs.

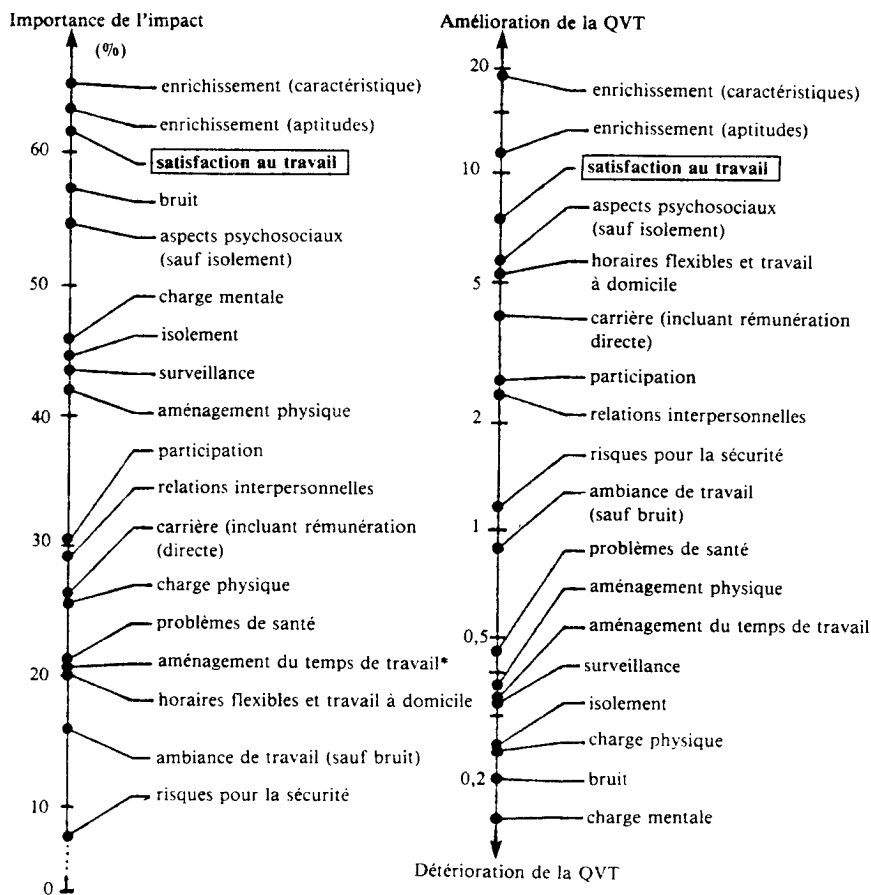
CONCLUSION

Notre conclusion sur l'impact de la CAO/FAO sur la QVT des utilisateurs se fera en trois points: 1) un bilan de la démarche analytique que nous avons effectuée; 2) une confrontation de ce bilan avec une approche plus synthétique centrée sur le concept de satisfaction au travail; 3) une tentative d'explication des résultats quelquefois surprenants qui ressortent de cette étude.

La figure 2 résume les impacts de l'introduction de la CAO/FAO sur les différentes composantes de la QVT. La première échelle indique l'importance de l'impact alors que la deuxième indique si le changement va dans le sens de l'amélioration ou de la détérioration de la QVT. Les composantes de nature bipolaire ont été scindées ou remaniées afin d'assurer une certaine homogénéité aux éléments portés sur les échelles. Ces échelles-synthèses montrent immédiatement que le contenu de la tâche, le bruit et les aspects psychosociaux (coopération et communication) sont les dimensions les plus touchées par l'introduction de la CAO/FAO. Quoiqu'à un degré moindre, la charge mentale, l'isolement, la surveillance et l'aménagement physique sont d'autres dimensions qui ont été aussi substantiellement affectées. De ces sept dimensions, deux: le contenu de travail (enrichissement) et les aspects psychosociaux (augmentation de la coopération et de la communication) améliorent la QVT alors que cinq: la charge mentale, le bruit, l'isolement, la surveillance et l'aménagement physique (manque d'espace) la diminuent. Il est à noter que ce sont les dimensions les plus touchées par le changement qui font l'objet des consensus les plus larges, soit en faveur de l'amélioration, soit en faveur de la détérioration. Quant aux autres dimensions, dont la modification n'est perçue que par moins d'un répondant sur trois, elles sont plus controversées. Certains aspects de l'aménagement du temps de travail (horaires flexibles et travail à domicile), la carrière, la participation et les relations interpersonnelles vont plutôt dans le sens de l'amélioration alors que la charge physique (maintien d'une position fixe), les autres aspects de l'aménagement du temps de travail (heures supplémentaires, temps non travaillé, etc.) et les problèmes de santé vont plutôt dans le sens de la détérioration.

FIGURE 2

Impact de la CAO/FAO sur la satisfaction au travail
et les principaux déterminants de la QVT



* Incluant «temps non travaillé» et «durée de travail» mais excluant «travail à domicile» et «horaire flexible».

Construites pour chacune des trois catégories occupationnelles, ces échelles présentent des allures quelque peu différentes. Ainsi, les consensus en faveur de l'amélioration de la QVT sont nettement moins forts chez les cols blancs que chez les ingénieurs et les cols bleus. C'est le cas pour l'enrichissement, les aspects psychosociaux (communication et coopération), la carrière et surtout la participation et les relations interpersonnelles. Dans ces deux derniers cas, les perceptions des cols blancs penchent plutôt vers la détérioration de la QVT alors que les consensus des ingénieurs et des cols bleus, en faveur de l'amélioration de la QVT, sont très nets. En contrepartie, les consensus des cols blancs sur les impacts négatifs sont souvent plus lourds que ceux de leurs collègues; il en va ainsi de l'aménagement physique et surtout de l'isolement. Deux exceptions toutefois, la charge mentale qui s'est un peu moins détériorée pour les ingénieurs et la surveillance qui a lourdement augmenté pour les cols bleus.

Avec de tels résultats, devons-nous conclure à l'amélioration ou à la détérioration de la QVT suite à l'introduction de la CAO/FAO? La réponse est difficile puisque certaines dimensions ont été substantiellement modifiées par le changement technologique alors que d'autres l'ont été superficiellement ou localement. De plus, certaines dimensions ont beaucoup plus d'importance que d'autres dans l'équation personnelle de chaque répondant. À défaut d'un jeu de pondérations qui tiendrait compte de ces importances variables, nous avons mesuré la variation de satisfaction au travail¹⁵ qui découle de l'introduction de la CAO/FAO. Cet indicateur permet de trancher nettement en faveur de l'amélioration de la QVT puisque 63% des répondants estiment que l'introduction de la nouvelle technologie leur procure une satisfaction accrue au travail, alors que 29% ne perçoivent aucun changement et que 8% se déclarent moins satisfaits. Cette dimension synthèse se situe ainsi au troisième rang, juste après l'enrichissement, dans les tableaux de la figure 1. En tenant compte de la catégorie occupationnelle, ce taux de satisfaction monte à 66% pour les ingénieurs et à 77% pour les cols bleus alors qu'il n'est que de 53% pour les cols blancs. Ces résultats montrent l'importance très grande que les répondants accordent aux aspects intrinsèques du travail et plus particulièrement au contenu du travail puisque la variable qui synthétise, en les pondérant, toutes les facettes de la QVT, prend des valeurs presque aussi élevées que sa composante principale qui est l'enrichissement du travail. Ceci indique que les employés valorisent plus dans leur emploi le défi, l'autonomie, la participation, l'utilisation des connaissances et les possibilités de développement que la qualité de l'environnement physique, l'ambiance de travail, l'absence de pressions ou de

¹⁵ Cet indicateur est généralement considéré comme une mesure fiable de la QVT (Ripon 1983).

stress. Ces derniers points sont loin de leur être indifférents mais ils n'ont pas l'importance des premiers lorsqu'il s'agit de porter un jugement global sur leur travail.

De tels résultats ne nous étonnent guère pour les ingénieurs. L'outil informatique ne s'approprie, par le biais des banques de données, qu'une partie de leurs connaissances et de leur savoir faire. En contrepartie, il les décharge de nombreuses tâches fastidieuses (recherche de spécifications, dessins, plans, rapports), multiplie leurs possibilités de concevoir de nouveaux produits (l'ordinateur suggère différents scénarios pour un même jeu de spécifications), et augmente leur efficacité (amélioration de la qualité et des délais). La nouvelle technologie, en automatisant certaines étapes du processus de production (dessin ou simulation par exemple), limite l'incertitude aux zones d'intervention humaine et renforce le pouvoir de ceux qui les exécutent (ingénieurs notamment) ou les contrôlent (gestionnaires). Par contre la réaction des cols bleus est plus surprenante. En effet, même si certains travailleurs (notamment dans la division de l'Avionique) programment leurs machines et se qualifient donc pour des emplois plus exigeants, les autres cols bleus, en règle générale, n'effectuent que des ajustements mineurs de leur équipement (sans rapport avec l'informatique) et ont un travail de soudure ou de surveillance relativement monotone et répétitif. Ils ont d'ailleurs, dans des proportions bien supérieures aux cols blancs, noté une augmentation du temps qu'ils consacraient aux tâches routinières alors que les ingénieurs, qui avaient noté un changement, penchaient pour la diminution. Pourquoi sont-ils alors si satisfaits du changement? Il semblerait que l'attention portée à ces travailleurs lors de l'étude, la propreté et le modernisme des installations dont ils sont responsables, les contacts plus nombreux avec les cadres et les ingénieurs, leur constitution en groupes homogènes de travail, leur relatif isolement des autres travailleurs et le fait qu'ils aient été choisis parmi un groupe plus important de volontaires, semblent avoir positivement influencé la perception des aspects intrinsèques de leur travail. Rafaeli (1986) parlait de l'attrait exercé par les nouvelles technologies sur les travailleurs et de l'importance sociale que ceux-ci retiraient de leur travail. Il semblerait, dans notre cas, que ces éléments l'aient emporté sur les aspects aliénants dénoncés par les tenants de la thèse de la déqualification (IRAT 1983; Gagnon et al. 1988). Reste à savoir si à long terme ces perceptions positives demeureront lorsque l'utilisation des nouvelles technologies se généralisera à l'ensemble des cols bleus. La relative satisfaction des cols blancs est également étonnante car, dans un avenir rapproché, les dessinateurs qui utilisent la nouvelle technologie risquent de devenir des transpositeurs de données sans influence sur la conception du produit alors que les techniciens risquent, pour leur part, de voir leur contribution se rétrécir puisque les systèmes de CAO effectuent les opérations de

modélisation et de simulation dont ils étaient traditionnellement responsables. Néanmoins, ces utilisateurs, qui sont quand même les plus inquiets en ce qui concerne leur avenir, affirment que leur travail est plus varié, exige plus de créativité et offre plus de chances de développement. Il se peut qu'avec la nouvelle technologie, les dessinateurs, comme les cols bleus, aient l'impression d'accéder à un nouveau statut. Streicher (1983) qui analyse l'évolution de leur profession écrit: «le projeteur (dessinateur sénior) est devenu le «transcodeur d'un certain langage». Il discute d'égal à égal, et dans le même jargon, avec l'ingénieur logiciel. Les circuits imprimés ils les conçoivent ensemble sans intermédiaire». Membre d'une nouvelle élite, le col blanc utilisateur de la CAO/FAO préfère plus s'attarder aux opportunités qu'offre son statut d'initié qu'aux menaces qui pèsent sur sa profession (Meier 1988).

Dans un tel contexte, les nouvelles technologies en général, et la CAO/FAO en particulier, peuvent apparaître comme un point de rencontre entre les utilisateurs dont elle comble les besoins de réalisation et d'accomplissement, et l'entreprise dont elle améliore la productivité et la compétitivité. Cette convergence peut exister dans d'autres industries mais elle nous semble particulièrement visible dans la haute technologie, où les changements technologiques représentent une sorte de toile de fond permanente et où les employés, ceux que l'on appelle maintenant les cols dorés, semblent développer plus que les autres travailleurs, peut-être parce qu'ils sont plus jeunes et plus instruits, ce goût pour l'autonomie, la participation et l'innovation (Kleingartner et Anderson 1987). Il est d'ailleurs révélateur dans notre recherche que la très grande majorité des répondants, indépendamment de leur catégorie occupationnelle, considère la CAO/FAO comme une source de progrès, au pire comme un changement inévitable mais presque jamais comme une source de problèmes. Il est d'ailleurs tout aussi symptomatique que la majorité des utilisateurs déclarent avoir contribué à leur propre formation alors même que l'entreprise ne s'impliquait dans la formation que d'une minorité d'utilisateurs. Ces dernières constatations, qui nous avaient d'abord surpris¹⁶, nous ont rappelé les propos de Amabile (1988) qualifiant de *self-learning*, ces entreprises de haute technologie où la créativité et l'innovation sont systématiquement encouragées. Pourtant, ce point de rencontre même s'il apparaît «naturel» entre les besoins des employés et les besoins de l'organisation, n'en demeure pas moins fragile. Il doit être consolidé par des pratiques de gestion appropriées (Maidique et Hayes 1984; Parsons 1988) qui s'appuient sur les nouvelles caractéristiques de cette main-d'oeuvre et favorisent leur tendance naturelle à vouloir s'impliquer et

¹⁶ Aucune des hypothèses relatives à l'influence de la formation sur la perception d'enrichissement ne s'est révélée significative.

participer (Lawler 1988). Parmi celles-ci, les plus visibles: formes flexibles d'organisation du travail, style de gestion participatif, modes de rémunération stimulants (combinant la rémunération traditionnelle à des stimulants appropriés comme le partage des profits, la distribution d'actions où la rémunération des actions d'éclat), plans de carrières valorisants, accessibilité élargie aux équipements de pointe et aux programmes de formation (Shuster 1984; Miljus et Smith 1987; Milkovich 1987; Bahrami et Evans 1989) constituent autant de balises qu'une entreprise comme Marconi se doit de ne pas perdre de vue si elle veut exploiter tous les avantages compétitifs que la nouvelle technologie lui permet d'entrevoir.

BIBLIOGRAPHIE

ABBOTT, L. 1981. *Technological Development in Industry: A Survey of Social Aspects*. Manchester (GB): Industrial Systems.

AMABILE, T. 1988. «A Model of Creativity and Innovation in Organizations». *Research in Organizational Behavior*, vol. 10, 123-167.

ARGOTE, L., P. GOODMAN et P. SCHKADE. 1983. «The Human Side of Robotics: How Workers React to a Robot». *Sloan Management Review*, vol. 25, 31-41.

AYRES, R. et S. MILLER. 1983. *Robotics Application and Social Implications*. Cambridge (Mass): Ballinger.

BAHRAMI, H. et S. EVANS. 1989. «Emerging Organizational Regimes in Hi-Tech Firms: the Bimodal Form». *Human Resource Management*, vol. 28, n° 1, 25-50.

BELLEMARE, M. et S. BÉLANGER. 1982. *Le travail de bureau, incluant le travail devant écran cathodique, et ses conséquences sur la santé des travailleuses*. Québec: Ministère des affaires sociales.

BERGERON, J.-L. 1982. *Les aspects humains de l'organisation*. Chicoutimi: Gaëtan Morin.

BLANCHIN, L. 1984. «L'homme et l'entreprise face à la CAO». *Informatique Québec*, vol. 55, 28-29.

BLOCKLEHURST, M. 1989. «Homeworking and the New Technology». *Personnel Review*, vol. 18, n° 2, 1-70.

BOISVERT, M., ed. 1980a. *La qualité de la vie au travail*. Montréal: Agence d'Arc.
———. 1980b. *L'approche socio-technique*. Montréal: Agence d'Arc.

BOISVERT, M. et M. LEMELIN. 1982. «L'approche socio-technique: outil d'amélioration de la productivité et d'humanisation du travail». M. Lemelin et J. McNeil, eds. *Productivité et qualité de vie au travail*, Montréal: Agence d'Arc.

- BONINE, K. 1980. «Economic Considerations of CAD/CAM». K. Taraman, ed. *CAD/CAM Meeting Today's Productivity Challenge*, Dearborn (Mich.): Computer and Automated Systems Association.
- BRISSON, J.-C. 1983. *Introduction à la CFAO*. n° 4, collection Technologie et travail, Québec: CRIQ.
- BUTERA, F. 1984. «Designing Work in Automated Systems: A Review of Case Studies». F. Butera et J. Thurman, eds. *Automation and Work Design*, New York: Elsevier Science.
- CAMPBELL, A. 1984. «La qualité de la vie, phénomène psychologique». OCDE, ed. *Éléments subjectifs du bien-être*, Paris.
- CHAO G. et S. KOZLOWSKI. 1986. «Employee Perceptions on the Implementation of Robotic Manufacturing Technology». *Journal of Applied Psychology*, vol. 71, n° 1, 70-76.
- CLERMONT, M. 1982. *Informatique et Emploi*. Collection le Québec et les communications, Québec: Ministère des communications.
- COOLEY, M. 1985. *Some Social Aspects of CAD*. Reprint n° 3, Ottawa: Gouvernement du Canada (Expansion industrielle régionale).
- CORIAT, B. 1983. *La robotique*. Collection Repères, Paris: La découverte Maspéro.
- CÔTÉ, M. 1980. «Le travail et la vie privée». M. Boisvert, éd. *La qualité de la vie au travail*, Montréal: Agence d'Arc.
- DAVIS, L. 1978. «La QVT: récapitulation et défi». *Administration hospitalière et sociale*, mai-juin, 4-9.
- DION, G. 1986. *Dictionnaire canadien des relations du travail*. Québec: Presses de l'Université Laval.
- GAGNON, M.-J., F. LAURENDEAU et R. PINARD. 1988. «Les changements technologiques: au-delà de l'emploi, le travail au quotidien». *Sociologie et sociétés*, vol. 20, n° 1, 97-109.
- GUEST, R. 1984. *Robotics: The Human Dimension*. New York: Pergamon.
- GUIOT, J. 1980. *Organisations sociales et comportements*. Montréal: Agence d'Arc.
- HUBER, V. et N. HYER. 1985. «The Human Factor in Cellular Manufacturing». *Journal of Operations Management*, vol. 3, n° 3, 213-228.
- INSTITUT DE RECHERCHE APPLIQUÉE SUR LE TRAVAIL (IRAT). 1983. *Nouvelles technologies et caractéristiques du travail: Bilan-synthèse des connaissances*. Collection «Technologie et travail», tome 6, mai, Montréal.
- INSTITUT DE RECHERCHE EN SANTÉ ET SÉCURITÉ DU TRAVAIL DU QUÉBEC (IRSST). 1984. *Rapport du groupe de travail sur les terminaux à écran de visualisation et la santé des travailleurs*. Étude E-008, Montréal.
- ITO, M. 1984. «Développement de la micro-électronique et changements de l'organisation du travail dans les entreprises japonaises». *Sociologie du travail*, vol. 4, 457-467.

- KALMBACH, P., R. KASIKE, F. MANSKE, O. MICKLER, W. PELULL et W. WOBBE-OHLENBURG. 1982. «Robot's Effect on Production, Work and Employment». *Industrial Robot*, vol. 9, n° 1, 43-46.
- KLEINGARTNER, A. et C. ANDERSON éds. 1987. *Human Resource Management in High Technology Firms*. Lexington (Mass): Lexington.
- KNOX, C. 1983. *CAD/CAM Systems, Planning and Implementation*. New York: Dekker.
- LAROCHE, G. 1985. «Quelques résultats préliminaires entourant la problématique de la CAO/FAO: type, durée et ampleur». *Le marché du travail*, octobre, 73-77.
- LAROCHE, V. et J. TRUDEL. 1983. «La qualité de vie au travail et l'horaire variable». *Relations industrielles*, vol. 38, n° 3, 568-595.
- LASFARGUES, Y. 1982. *L'avenir de la robotique*. Avis et rapport du Conseil économique et social, Paris: Éditions d'organisation.
- LAWLER, E. 1988. *High-Involvement Management*. San Francisco: Jossey-Bass.
- LIU, M. 1983. *Approche socio-technique de l'organisation*. Paris: Éditions d'organisation.
- MAIDIQUE, M. et R. HAYES. 1984. «The Art of High-Technology Management». *Sloan Management Review*, hiver, 17-28.
- MAJCHRZAK, A. 1988. *The Human Side of Factory Automation*. San Francisco: Jossey Bass.
- MAJCHRZAK, A., T. CHANG, W. BARFIELD, R. EBERTS et G. SALVENDY. 1987. *Human Aspects of Computer-Aided Design*. London: Taylor et Francis.
- MARIC, D. 1977. *L'aménagement du temps de travail. Le facteur temps dans le nouveau concept des conditions de travail*. Genève: Bureau international du travail.
- MEIER, E. 1988. «Managing an Older Work Force». M. Borus, H. Parnes, S. Sandell et B. Seidman, éds. *The Older Worker*, Madison (Wi): IRRRA.
- MÉTAYER, G. 1981. *Le travail à distance dans les activités d'études*. Document n° 80/7/0127, Paris: Direction générale à la recherche scientifique et technique.
- MILJUS, R. et R. SMITH. 1987. «Key Human Resources Issues for Management in High Tech Firms». A. Kleingartner et C. Anderson, éds. *Human Resource Management in High Technology Firms*, Lexington (Mass): Lexington.
- MILKOVICH, G. 1987. «Compensations Systems in High Technology Companies». A. Kleingartner et C. Anderson, éds. *Human Resource Management in High Technology Firms*, Lexington (Mass): Lexington.
- MILLER, S. 1985. «How Robots and Other Automation Change the Nature of the Work Force». *American Machinist*, mai, 128-130.
- MISSAKA, J.L., O. PASTRE, D. MEYER, J. TRUEL, R. ZARADER et C. STOFFAES. 1981. *Informatisation et emploi: menace ou mutation?* Paris: La documentation française.
- MORTON, H. 1977. «Quality of Life in Work». D. Yoder et H. Heneman, éds. *Administration and Organization*, volume VI, Aspa Handbook of Personnel and Industrial Relations, Washington: Bureau of National Affairs.

- OFFICE OF TECHNOLOGY ASSESSMENT (OTA). 1984. *Computerized Manufacturing Automation: Employment, Education and the Workplace*. Washington (DC): US Congress.
- PARSONS, C. 1988. «Computer Technology: Implication for Human Resources Management». *Research in Personnel and Human Resources Management*, vol. 6, 1-36.
- PASTRÉ, O. 1983. *L'informatisation et l'emploi*. Paris: La découverte Maspéro.
- PORTIGAL, A.H. 1976. *Pour la mesure de la satisfaction au travail*. Paris: OCDE.
- RAFAELI, A. 1986. «Employee Attitudes Toward Working with Computers». *Journal of Occupational Behaviour*, vol. 7, 89-106.
- RIPON, A. 1983. *La qualité de la vie de travail*. Paris: Presses universitaires de France.
- ROCHON, M. et L. BOURGIE. 1982. *L'ère des robots (perspectives d'emploi)*. Montréal: Agence d'Arc.
- ROCHOW, G. 1986. «The Time is Now». *CAD/CAM and Robotics*. vol. 4, n° 4, 16-18.
- ROITMAN, D., J. LIKER et E. ROSKIES. 1987. «Birthing a Factory of the Future: When is «All at Once» Too Much?». R. Kilmann et T. Covin, eds. *Corporate Transformation: Revitalizing Organizations for a Competitive World*, San Francisco: Jossey Bass.
- ROUSTAG, G. 1985. «Enquête sur la satisfaction au travail ou analyse directe des conditions du travail». J. Guiot et A. Beaufils, eds. *Comportement organisationnel*, Chicoutimi: Gaétan Morin.
- SANDERSON, G. 1978. «Observation sur la qualité de vie au travail». G. Sanderson, éd. *S'adapter à un marché en plein évolution, Choix de textes sur la qualité de vie au travail*, Ottawa: Ministère du travail.
- SCHMITZ, H. 1985. *Microelectronics: Implications for Employment, Outwork, Skills and Wages*. Document de travail DP 205, University of Sussex (GB): Institute of Development Studies.
- SHUSTER, J. 1984. *Management Compensation in High Technology Companies*. Lexington (Mass): Lexington.
- SKINNER, W. et K. CHAKRABORTY. 1982. *The Impact of New Technology: People and Organizations in Manufacturing and Allied-Industries*. New York: Pergamon.
- STREICHER, J.-C. 1983. «Projeteur: de la planche à dessin à la CAO». *L'Usine nouvelle*, juin, 68-73.
- TEICHOLZ, E. 1985. *CAD/CAM Handbook*. New York: McGraw Hill.
- TEMPLER, A. 1985. «Managers Downplay the Role of the HR Function in Introducing New Technology». *Personnal Administrator*, vol. 30, n° 7, 88-96.
- THÉRIAULT, R. 1980. «Qualité de la vie au travail. Implications sur la gestion de la rémunération». M. Boisvert, éd. *La qualité de la vie au travail*, Montréal: Agence d'Arc.

- TOFFLER, A. 1980. *La troisième vague*. Paris: Denoël.
- TREU, T. 1984. «L'incidence des nouvelles technologies sur l'emploi, les conditions de travail et les relations de travail». *Travail et Société*, vol. 9, n° 2, 121-140.
- TURCOTTE, P. 1983. *Qualité de vie au travail: anti-stress et créativité*. Montréal: Agence d'Arc.
- . 1988. *La qualité de vie au travail. Une voie vers l'excellence*. Montréal: Agence d'Arc.
- VALLÉE, G. 1986. *Les changements technologiques et le travail au Québec. Un état de la situation*. Étude du service de la recherche de la Commission consultative sur le travail, Québec: Gouvernement du Québec.
- WALTON, R. et G. SUSMAN. 1987. «People Policies for the New Machines». *Harvard Business Review*, mars-avril, 98-106.

The Impact of CAD/CAM on the Quality of Worklife The Case of Marconi

After the implementation of a CAD/CAM system at Marconi Canada, the impact of this new technology on the quality of worklife (QWL) of 104 users was assessed. In this study, QWL was defined to encompass the characteristics of the work itself, working conditions, health and safety, and the organizational context. Respondents were asked how the new technology had affected the quality of their work life; information was also gathered on occupation, rate of utilisation of CAD/CAM procedures, and training received on the new technology.

The results showed that enriching job content, improving interpersonal relations, and enhancing participation, cooperation, and communication all contributed to improving QWL. In contrast, increased mental burden, noise, isolation, control problems, aspects of the physical move, and health issues contributed to decreases in QWL. A further analysis, using concepts based on job satisfaction, showed that the respondents accorded the most importance to changes intrinsic to their work, most notably job enrichment.