

**Étude préliminaire concernant les compétences
associées aux nouvelles organisations du travail
dans le secteur manufacturier au Québec**

Remerciements

Cette étude n'aurait pu être réalisée sans la participation de plusieurs personnes.

Je remercie donc, de façon particulière :

Monsieur Denis Laroche, responsable du secteur de formation Fabrication mécanique, MEQ
Monsieur Raymond Labrecque, responsable du secteur de formation Fabrication mécanique, MEQ
Monsieur Bertrand Péloquin, enseignant, Techniques de génie mécanique, Cégep de Sorel-Tracy
Monsieur Luc Chiasson, conseiller à la recherche, MEQ

et les représentants des entreprises qui ont contribué à cette étude dans un esprit de franche collaboration et d'amélioration des programmes de formation.

Cette étude a été réalisée
pour le compte du ministère de l'Éducation

par

Jacques Lafeuille, chercheur principal
Recherche et développement LAF inc.

avec la participation aux étapes préliminaires de la recherche de

Georges Pâquet, B. Ing.
CIM-TECH Inc.

Table des matières

Résumé de l'étude.....	1
Origine de l'étude	4
1 Le champ de recherche.....	4
1.1 Les secteurs d'activité économique visés	4
1.2 Les processus de production	5
1.3 Les étapes des processus de production touchées par cette étude	7
1.4 Le champ de la recherche : des secteurs, des étapes de production et des processus.....	8
2 La méthodologie de l'étude	10
3 Le concept d'organisation du travail	11
3.1 L'organisation scientifique du travail (taylorisme).....	11
3.2 L'approche socio-technique.....	12
4 Le nouveau contexte économique.....	14
4.1 Les caractéristiques de la nouvelle économie	16
4.2 L'adaptation du système manufacturier	17
5 Les données du ministère de l'Éducation sur la place des NOT.....	20
5.1 Les portraits de secteurs	20
5.1.1 Le portrait de secteur en fabrication mécanique	20
5.1.2 Le portrait de secteur en électrotechnique.....	23
5.1.3 Le portrait de secteur en mécanique d'entretien	23
5.1.4 Le portrait de secteur en métallurgie.....	24
5.2 Conclusion sur les portraits de secteurs.....	24
6 Les compétences associées à la nouvelle économie	25
6.1 Les connaissances de base, ici et ailleurs	25
6.1.1 Travaux menés aux États-Unis.....	25
6.1.2 Travaux menés en Europe.....	26
6.1.3 Travaux menés au Québec.....	27
6.2 La formation professionnelle et technique	28

6.2.1 L'évolution des attentes	29
7 Les compétences spécifiques des NOT.....	32
7.1 Les compétences reliées à l'utilisation, dans le milieu de travail, des instruments de productivité et d'amélioration continue	35
7.1.1 Principales technologies d'intégration	36
7.1.2 Quelques techniques ou instruments de productivité	39
8 La situation des compétences reliées aux NOT dans les programmes d'études du secteur de formation Fabrication mécanique.....	40
8.1 Constats sur les programmes de formation.....	44
9 Les programmes et les compétences retenues.....	45
9.1 Les compétences que les programmes d'études devraient couvrir.....	45
9.2 Les compétences reliées aux NOT et les programmes	51
10 Les recommandations	52

Liste des figures

Figure 1	Le champ de la recherche selon les secteurs d'activité économique, les étapes de production et les processus de production.....	9
Figure 2	L'organisation comme système ouvert.....	13
Figure 3	Types d'équipes en fonction de la multidisciplinarité, de la responsabilisation et de la flexibilité.....	21

Liste des tableaux

Tableau 1	Les capacités et les habiletés par ordre décroissant des attentes des employeuses et des employeurs	30
Tableau 2	Niveau moyen des attentes des employeuses et des employeurs à l'égard des capacités des diplômées et diplômés de la formation technique au collégial, 1990 et 1994	31
Tableau 3	Les compétences associées au travail individuel et en équipe dans le contexte du nouveau système manufacturier	34
Tableau 4	Cours des programmes d'études professionnelles touchant l'intégration au marché du travail , la communication en entreprise et l'organisation des entreprises	42
Tableau 5	Cours des programmes d'études techniques touchant l'intégration au marché du travail, la communication en entreprise et l'organisation des entreprises	43
Tableau 6	Les compétences reliées aux NOT.....	46
Tableau 7	Les compétences et les types de savoir qui leur sont associés.....	48
Tableau 8	Les compétences regroupées selon le travail en équipe, le travail en général et les techniques de production	50

Résumé de l'étude

Le champ de recherche couvert par cette étude est défini par l'étape « fabrication » dans cinq processus de production que l'on rencontre dans les secteurs d'activité économique habituellement reliés à la fabrication mécanique. C'est donc la situation des nouvelles organisations du travail à cette étape de production qui nous intéresse dans ces secteurs d'activité économique.

Deux approches marquent actuellement l'organisation du travail. Il s'agit de l'organisation scientifique du travail (ou taylorisme) et de l'approche socio-technique présentant l'entreprise comme un système ouvert qui met en relation des intrants et un processus de transformation permettant d'obtenir des extrants. L'entreprise tire de son environnement une mission, une culture interne et un marché qui a ses caractéristiques propres. L'organisation du travail y correspond à la place des individus et des groupes, à leurs rôles, aux groupements formels présents dans l'entreprise et aux relations entre les individus, les groupes et les unités. Nous les qualifions de « nouvelles organisations du travail » lorsqu'elles sont fondées sur l'augmentation de la flexibilité et de la responsabilisation des personnes et des groupes dans les entreprises.

Les nouvelles organisations du travail présentées comme des innovations majeures, il y a quelques années, sont maintenant une réponse adaptée à ce qu'il est convenu d'appeler le nouveau contexte économique. Ce nouveau contexte est caractérisé par :

- la libéralisation des échanges;
- le remplacement des ressources naturelles par la connaissance comme source de valeur et, de façon plus précise, l'accès à la technologie, au savoir et au savoir-faire comme condition essentielle à la compétitivité;
- l'abondance de l'offre de produits faisant en sorte que le pouvoir est passé du côté du client et de la cliente entraînant une concurrence intense;
- des marchés segmentés;
- un cycle de vie des produits raccourci;
- des marchés agités et imprévisibles et des composantes de la valeur constamment à redéfinir;
- la décentralisation de la production et des décisions;
- l'appel à des salariés et salariées qualifiés;
- la recherche de relations de travail plus coopératives et favorisant l'innovation.

Ce nouveau contexte économique a déjà influé sur divers portraits de secteurs réalisés pour le compte du ministère de l'Éducation. À partir de quatre d'entre eux, nous concluons que les nouvelles organisations du travail prennent parfois la forme concrète de modèles (équipe semi-autonome et équipe autonome) implantés depuis plusieurs années dans l'ensemble des processus de production (fabrication mécanique, métallurgie) sous forme partielle dans un service (mécanique d'entretien), ou sous forme de recherche d'une plus grande flexibilité, entre autres, d'équipes de production (électrotechnique, métallurgie). Le thème des nouvelles organisations du travail est abordé soit par les compétences exigées maintenant, soit par les types d'organisations mis en place ou encore par les impacts que ces changements ont sur le travail.

Déjà les employeurs et les employeuses expriment des attentes élevées en ce qui concerne les diplômées et les diplômés des programmes techniques et professionnels pour ce qui est de la capacité de comprendre et de mettre en application toute directive relative au travail, de la capacité de travailler en équipe, de la capacité d'adaptation et de la productivité dans le travail. Ces attentes témoignent déjà de l'importance que les entreprises accordent à des compétences qui sont typiques aux nouvelles organisations du travail et qui se rapportent particulièrement au travail en équipe et à l'adaptation.

Sur le plan de la formation générale, les profils de formation souhaitables pour la formation secondaire témoignent une fois de plus de la nécessité de rendre les jeunes aptes à composer avec les réalités actuelles du travail et avec les changements dans l'organisation du travail dans le contexte d'une nouvelle économie. Cette préoccupation est particulièrement présente au Québec mais aussi en Europe et aux États-Unis.

Les travaux de définition et de validation des compétences reliées aux nouvelles organisations du travail ont mené à déterminer des compétences dont l'acquisition doit être assurée par la formation initiale ainsi que par la formation professionnelle et technique. Ces compétences touchent, sur le plan du travail en général et sur celui du travail en équipe, les relations interpersonnelles, la prise de décision et la résolution de problème, l'expertise technique et l'adaptation aux changements dans l'entreprise. Ces compétences, classées dans les catégories savoir, savoir-être et savoir-faire, amènent à concevoir le travail en équipe comme un apprentissage de base et l'organisation du travail comme un ensemble de technologies à la disposition des entreprises. Ces compétences touchent aussi les technologies d'intégration et les techniques dites « soft » d'augmentation de la productivité et d'amélioration. Les technologies d'intégration retenues sont ISO 9000, l'ingénierie simultanée, le kaizen, le juste-à-temps, la technologie de groupe, la production sur demande, le contrôle de la qualité totale, la maintenance productive totale ainsi que la gestion et le contrôle des coûts par activité. Les techniques retenues sont le poka-yoke, le contrôle statistique de la qualité, l'analyse de la valeur et de la réduction des temps de mise en course.

Pour ce qui est de la formation professionnelle et technique en fabrication mécanique, deux blocs se dégagent de l'inventaire des cours pouvant toucher la communication et l'intégration au marché du travail, si nous excluons le programme *Technologie du génie industriel*. L'un de ces blocs comprend des cours relatifs à la gestion de la qualité, de l'entretien, de la production, à la planification du travail et aux compétences touchant certaines techniques de base traditionnellement associées à chacun de ces programmes. Un autre bloc de cours regroupe des portions de formation couvertes par des stages ou des cours facilitant l'intégration au marché du travail; ces cours portent sur la communication en milieu ou en situation de travail, sur le métier ou encore sur la recherche d'emploi.

À l'exception des cours du programme *Technologie du génie industriel*, la plupart des cours dans les programmes techniques touchant le fonctionnement des entreprises, la communication et l'intégration au marché du travail sont optionnels. De plus, la partie optionnelle de la formation correspond à tout au plus 25 p. 100 de la durée d'un programme technique. Cette situation témoigne d'un intérêt présent, mais non déterminant, pour ces questions lors de la mise au point des programmes bien que les programmes comportent de nombreux cours où les élèves pourraient être, de façon directe ou complémentaire, initiés aux compétences reliées aux nouvelles organisations du travail.

Les programmes professionnels offrent des cours obligatoires facilitant l'intégration au marché du travail. Certains cours, axés sur la compréhension et l'interprétation de procédures au cours de la production, ne sont pas offerts dans tous les programmes d'études professionnelles. Par contre, la plupart de ces programmes comportent des stages obligatoires, alors qu'ils sont optionnels dans les programmes techniques.

En comparant les compétences associées aux nouvelles organisations du travail avec la situation en formation professionnelle et technique, nous concluons qu'aucune formation ne considère, de façon explicite, le travail en équipe comme une technique de base ou l'organisation du travail comme un ensemble de technologies à la disposition des entreprises. De plus, aucun programme ne considère clairement que les technologies dites « soft » d'augmentation de la productivité et d'amélioration continue, doivent faire partie du curriculum. Enfin, l'acquisition des compétences regroupées autour du pôle de la formation générale ne peut être assurée directement par les cours de spécialisation (ou de concentration) des programmes d'études techniques ou professionnelles. Ces cours peuvent, par contre, offrir un contexte favorable à l'utilisation et à l'application de compétences plus fondamentales.

L'écart ainsi constaté entre les programmes et les compétences reliées aux nouvelles organisations du travail nous amène à formuler cinq recommandations dont deux touchent les compétences à acquérir en formation générale; l'une d'elles concerne l'accélération de l'intégration d'enseignements sur les techniques d'augmentation de la productivité et d'amélioration continue; une autre porte sur le travail en équipe comme apprentissage de base à effectuer; et enfin une dernière recommandation concerne les types d'organisations du travail comme étant des choix technologiques.

Origine de l'étude

Cette étude fait suite au Portrait de secteur en fabrication mécanique. Les objectifs spécifiques de cette étude sont :

de définir l' « organisation du travail comme choix technologique » et les différents types d'organisation du travail de l'industrie manufacturière québécoise;

d'inventorier, selon les différents types d'organisation du travail de l'industrie manufacturière québécoise, les différentes compétences que doivent posséder les travailleuses et travailleurs de ce milieu;

d'identifier, parmi toutes les compétences inventoriées, celles qui doivent être acquise ou développées pendant la formation initiale des personnes, de telle sorte qu'elles puissent s'adapter sans difficulté à l'un ou l'autre des types d'organisation adaptés par l'industrie manufacturière au Québec;

de mesurer l'écart qui existe entre les compétences que doivent acquérir les personnes pendant leur formation initiale et le contenu actuel de formation des programmes du secteur de formation Fabrication mécanique;

de proposer, pour les fonctions de travail auxquelles doivent préparer les programmes d'études du secteur de formation Fabrication mécanique, les scénarios les plus appropriés d'intégration, dans les programmes de formation, des nouvelles compétences relatives aux différents types d'organisation du travail.

Les travaux menés au cours de cette étude ont en général permis d'atteindre ces objectifs à l'exception du dernier. En effet, les compétences rattachées à la formation initiale n'ont pu être rattachées de façon précise à des scénarios d'intégration.

1 Le champ de recherche

Le champ de recherche a été délimité en fonction de choix relatifs au nombre de secteurs d'activité économique à considérer; à certaines catégories de processus de production et à certaines étapes des processus de production qui vont de l'idée jusqu'à la vente de ces produits.

1.1 Les secteurs d'activité économique visés

Les secteurs d'activité économique visés par cette étude devaient répondre à deux critères : appartenir au secteur manufacturier et concerner le secteur de formation de la fabrication

mécanique. Les secteurs retenus seront donc, à trois exceptions près¹, les mêmes que ceux qui avaient été retenus pour le Portrait de secteur de formation réalisé récemment en Fabrication mécanique, soit :

- 15 Industries des produits en caoutchouc
- 16 Industries des produits en matière plastique
- 27 Industries du papier et produits en papier
- 29 Industries de première transformation des métaux
- 30 Industries de la fabrication des produits métalliques
- 31 Industries de la machinerie
- 32 Industries du matériel de transport
- 33 Industries des produits électriques et électroniques
- 37 Industries chimiques

Les secteurs d'activité économique que nous venons d'énumérer comprennent un grand nombre d'entreprises; en fait, la majeure partie du secteur manufacturier s'y retrouve. Toutefois, les données provenant des divers portraits de secteurs réalisés pour le compte du ministère de l'Éducation indiquent que peu d'entreprises ont investi dans la réorganisation du travail mais que celles qui l'ont fait ont déjà plusieurs années d'expérience. Toutes les entreprises présentes dans ces secteurs ne représentent donc pas le même intérêt par rapport à cette étude. Cette situation nous a amenés à considérer sous un autre angle l'ensemble de ces secteurs en les regroupant sous cinq types de processus de production.

1.2 Les processus de production

Les processus de production sont ici définis comme des catégories de systèmes technologiques génériques². Précisons que la catégorie à utiliser « dépend en grande partie des quantités à produire et de la nature du travail à faire (nombre de composantes, complexité des opérations...). Chaque catégorie générique est d'abord caractérisée par la nature du routage et des implantations qu'elle exploite³. » L'importance de ces processus de production, pour ce qui est de l'organisation du travail dans les entreprises, nous amène ainsi à poser comme hypothèse qu'ils imprimeront des différences significatives au plan des compétences nécessaires aux nouvelles organisations du travail (NOT).

-
1. Les secteurs du Commerce de gros de machines, matériel et fournitures (57) et des Services aux entreprises (77) ne sont pas retenus parce qu'il ne font pas partie du secteur manufacturier. Il en est de même du secteur Autres industries manufacturières (39) qui constitue en quelque sorte un fourre-tout de produits qui ne peuvent être dans un autre secteur.
 2. Benoît MONTREUIL, Boctor FAYEZ et Alain MARTEL. « La maîtrise des technologies de production », tiré de *Les défis de la compétitivité, Visions et stratégies*, tome 2, Publi-relais, Montréal, 1995, p. 115 à 158.
 3. Benoît MONTREUIL, Boctor FAYEZ et Alain MARTEL. « La maîtrise des technologies de production », tiré de *Les défis de la compétitivité, Visions et stratégies*, tome 2, Publi-relais, Montréal, 1995, p. 151.

Les processus de production de l'industrie manufacturière décrits dans la littérature spécialisée sont les suivants :

Par flux déconnecté :

adopté par les entreprises de type atelier d'usinage (job shop).

Par flux discontinu :

adopté par les entreprises qui produisent en lots (batch flow), par exemple les entreprises de produits en plastique.

Par flux connecté :

adopté par les entreprises utilisant des chaînes de montage. Deux sous-types décrivent encore plus précisément les entreprises en flux connecté⁴, soit :

- la chaîne d'assemblage manuelle (Operator paced line flow)

Ce sous-type est adopté, par exemple, par des entreprises de production de matériel électronique disposant d'une chaîne d'assemblage dont le débit est réglé par le personnel affecté au montage.

- la chaîne d'assemblage automatisée (Equipment paced line flow)

Ce sous-type est adopté par des entreprises disposant d'une chaîne d'assemblage dont le débit est réglé par l'équipement. Il s'agit, par exemple, de l'industrie de l'automobile.

Par flux continu :

adopté par les entreprises qui produisent en mode continu (continuous flow), par exemple, les procédés des entreprises de pâtes et papiers ou encore certaines productions de l'industrie chimique ou de l'alimentation.

D'autres catégories s'ajoutent à cette liste afin de couvrir l'ensemble des entreprises. Ces catégories sont présentées à titre indicatif et ne seront pas retenues pour la suite de l'étude qui se concentre sur la production manufacturière. Il s'agit de :

La production par projet

adoptée par les entreprises de construction d'immeuble dont le produit est immobile et les entreprises de produits uniques dont l'assemblage est une des principales étapes, par exemple la production d'un satellite.

4. Committee on Engineering Design Theory and Methodology (1991). Improving Engineering Design: Designing for Competitive Advantage, National Academy Press, Washington DC, traduction libre.

Les processus hybrides(hybrid processes)

adoptés par les entreprises qui combinent deux ou trois catégories comme dans le cas de l'industrie des appareils ménagers qui présente des étapes de fabrication par lot, alors que d'autres étapes sont du type chaîne d'assemblage automatisée.

Les boutiques de services(service shops)

Les services de masse (mass services)

Les services professionnels(professional services).

Pour la suite de cette étude, nous retiendrons cinq processus de production qui sont plus pertinents pour l'ensemble des secteurs manufacturiers qui nous intéressent.

1. Flux déconnecté
2. Flux discontinu
3. Flux continu
4. Flux connectés - la chaîne d'assemblage manuelle
5. Flux connectés - la chaîne d'assemblage automatisée

1.3 Les étapes des processus de production touchées par cette étude

Les principales étapes des processus de production sont :

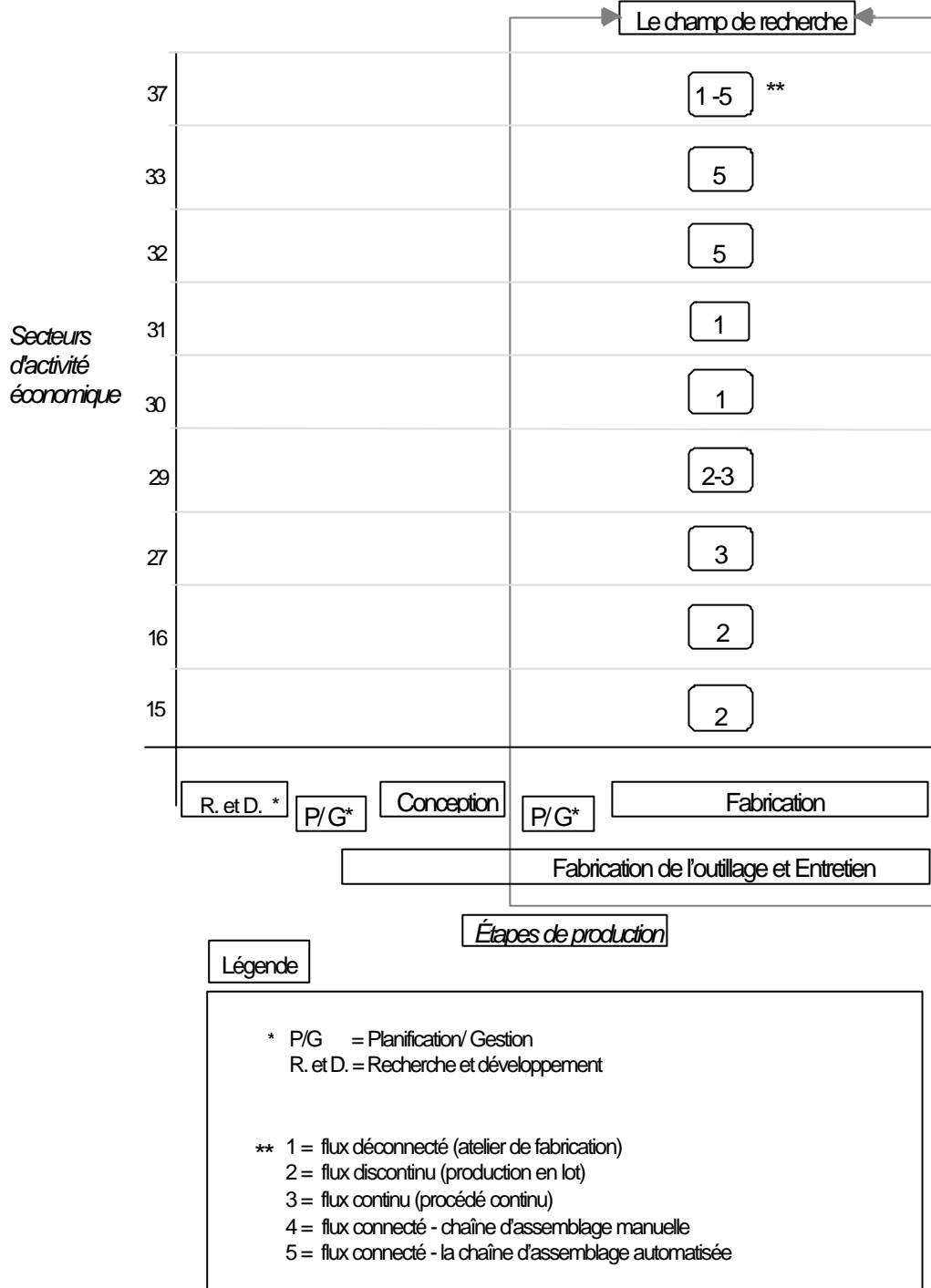
- la recherche et le développement;
- la conception et le design;
- la fabrication. Celle-ci comprend les étapes de transformation de la matière première par un mode de production donné ainsi que l'outillage et la maintenance.

Ces étapes présentent toutes un grand potentiel d'embauche de techniciennes et de techniciens ainsi que de gens de métier spécialisés. Nous ne retenons que la fabrication comme étape principalement visée par cette étude. Le caractère central de cette étape provient du fait qu'elle comporte les caractéristiques des processus de production. Ce choix est aussi fondé sur l'hypothèse que ces différents processus de production, fort importants en ce qui touche l'organisation de l'offre de formation (par exemple : *Techniques d'usinage*, *Techniques de transformation des matières plastiques*, *Techniques de transformation des matériaux composites*), peuvent présenter des différences significatives sur le plan des compétences nécessaires aux nouvelles organisations du travail (NOT).

1.4 Le champ de la recherche : des secteurs, des étapes de production et des processus

La mise en relation des secteurs d'activité économique, des étapes de production et des processus de production permet d'illustrer les plans du champ de la recherche. Ainsi, dans la Figure 1, le champ de la recherche est délimité à partir de secteurs, d'étapes de production et de processus de production.

Figure 1 Le champ de la recherche selon les secteurs d'activité économique, les étapes de production et les processus de production



2 La méthodologie de l'étude

Cette étude vise à identifier les compétences reliées aux NOT. Elle se fonde sur une recherche documentaire, afin d'identifier ces compétences, et sur la validation et l'enrichissement des résultats auprès de représentants et représentantes du monde du travail.

Afin de connaître l'importance des NOT dans les programmes d'études qui nous intéressent, un inventaire des sujets couverts par ceux-ci a été fait à l'aide des listes des cours. Le but de cet inventaire était d'établir dans quelle mesure les programmes abordaient ou couvraient les compétences reliées aux NOT mais, plus largement, le fonctionnement des entreprises.

Pour ce qui est de la recherche documentaire, elle a été orientée vers les compétences de base à maîtriser au sortir des études professionnelles et techniques. Elle a aussi porté sur les caractéristiques actuelles et prévisibles de l'industrie manufacturière et leurs impacts sur la formation. Les travaux menés par la Direction des transferts et des alliances stratégiques du ministère de l'Industrie du Commerce, de la Science et de la Technologie ont été à ce titre fort éclairants. Cette étape s'enrichit aussi des résultats des plus récents portraits de secteur réalisés pour le ministère de l'Éducation et qui touchent le monde industriel. Toutes ces études comportaient des collectes de données qui, par certains aspects, touchaient directement ou indirectement l'organisation du travail des entreprises.

Enfin, l'étape de la validation et de l'enrichissement final des résultats a été réalisée lors d'une table ronde qui s'est tenue le 19 juin 1996 à Montréal. Cette table ronde réunissait une douzaine de représentants et représentantes du monde syndical et du monde de l'éducation ainsi que d'entreprises ayant mis en place des NOT depuis plusieurs années. Ces entreprises provenaient des secteurs d'activité économique retenus pour la recherche et avaient aussi adopté les processus de production que nous avons retenus. Le compte rendu de cette table ronde est annexé au présent rapport.

L'ensemble de ces sources de données témoigne d'une convergence importante entre les éléments de l'évolution qui a mené à la situation industrielle actuelle, évolution amorcée surtout depuis 1990. Cette convergence tient aussi de la nature et de l'importance des impacts de cette situation sur la formation initiale en général, et sur la formation professionnelle et technique en particulier.

Voyons d'abord ce qui recouvre le concept d'organisation du travail.

3 Le concept d'organisation du travail

L'objet de cette étude est l'organisation du travail des personnes associées à l'étape de la fabrication dans les processus de production des entreprises manufacturières.

Toutefois, rappelons que l'organisation du travail existe depuis que le travail existe et que le travail existe, pourrait-on dire, presque depuis que les humains existent. Certains diront que nous pouvons relier la naissance du travail à la domestication du feu dans la mesure où il renvoie à une division des tâches. Le feu que l'on doit protéger et qui permet en retour de se protéger et de cuire les aliments oblige à une organisation du temps et de l'espace⁵. Évidemment, de multiples étapes ont marqué d'évolution de l'organisation du travail. Les deux dernières, l'organisation scientifique du travail (taylorisme) et l'approche socio-technique, nous intéressent davantage.

3.1 L'organisation scientifique du travail (taylorisme)

Cette approche est caractérisée par des principes qui guident l'organisation fonctionnelle du travail. Ces principes sont :

- « 1. Déterminer l'habileté, la force et la facilité d'apprentissage de chaque individu de façon à donner à chacun l'emploi qui lui convient le mieux.
2. Faire des études chronométrées pour établir avec précision un standard par travailleur et par tâche. On se servait de la production prévue pour chaque tâche pour planifier le travail et pour comparer les différentes méthodes d'accomplir une même tâche.
3. Utiliser les fiches d'instruction, l'ordonnancement et les devis de matériaux pour coordonner et organiser l'usine de façon que les méthodes de travail et le roulement soient standardisés et que les quotas de production soient respectés.
4. Améliorer la supervision par le biais d'une bonne sélection et d'une bonne formation. Taylor soulignait fréquemment que les gestionnaires négligeaient leurs fonctions. Ils croyaient que ces derniers devaient s'occuper de la planification, de l'organisation, du contrôle, et de déterminer les méthodes de travail plutôt que de s'en remettre aux travailleurs.
5. Mettre sur pied un système de rémunération stimulant pour augmenter la productivité et libérer les contremaîtres de leur rôle traditionnel de « meneur d'esclaves »⁶. »

5. B. JACOMY, Une histoire des techniques, Édition du seuil, science, 1990, p 29.

6. Norman GAITHER, Production and Operations Management, The Dryden Press, 1980, traduction et adaptation québécoise de Serge Carrier, L'entreprise et la gestion des opérations, Les Éditions HRW Ltée, Montréal, 1983, p.6.

Cette approche, dont on retrouve des traces à tous les niveaux d'organisation dans les entreprises et même dans la conception qu'on se fait du système d'éducation et de ses programmes techniques et professionnels, se concrétise de la façon la plus achevée dans la chaîne de production de la grande industrie où règne la division du travail qui entraîne nécessairement une perte de contrôle de la part des travailleurs et des travailleuses.

« Au XX^e siècle, le taylorisme marquera une étape décisive dans la perte de contrôle de l'organisation du travail au profit de la direction de l'entreprise, ses ingénieurs et ses cadres. Tout le travail de conception de la production, qui faisait la fierté du travail ouvrier, sera séparé des tâches d'exécution, ceci au profit de la direction d'entreprises. Dès lors, les ouvriers ne se partageront plus que les tâches d'exécution. La chaîne de production de la grande industrie de masse apparaîtra comme le modèle achevé de la division du travail⁷. »

3.2 L'approche socio-technique

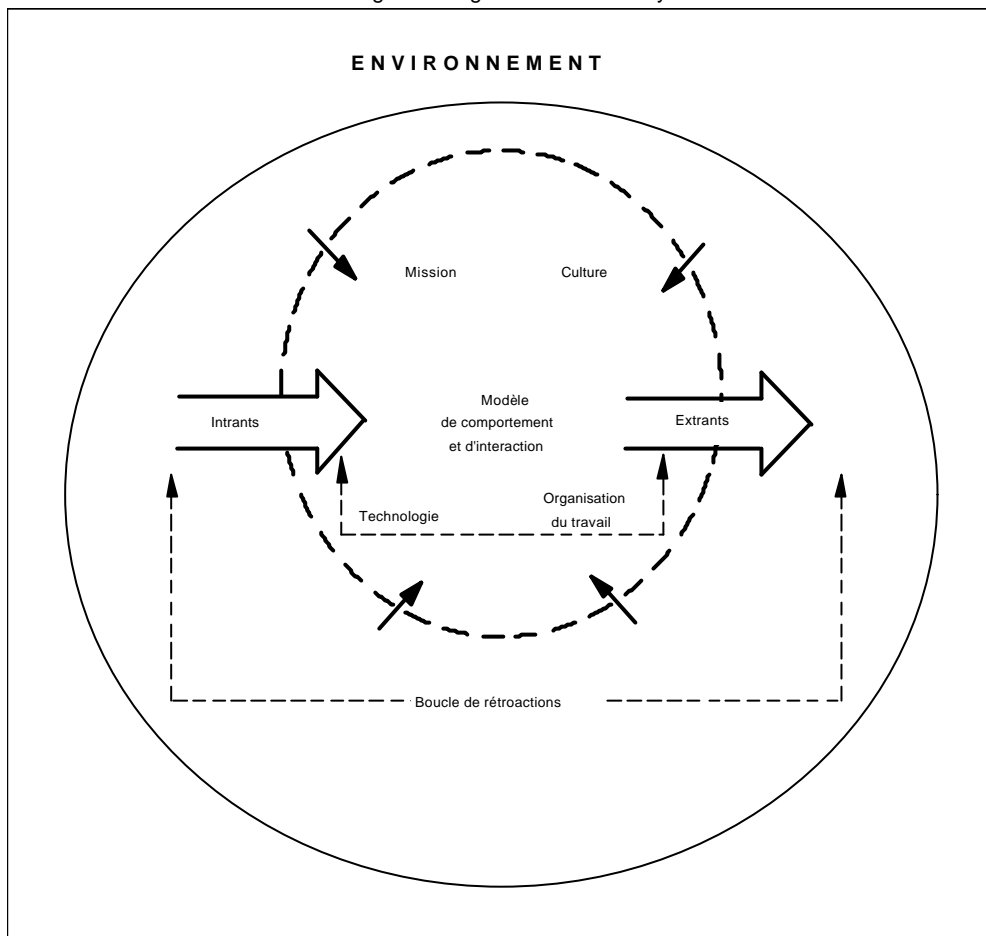
Cette approche s'est développée en réaction à l'approche taylorienne. C'est de cette école qu'est issu le concept d'équipe semi-autonome de production.

La Figure 2 illustre le modèle systémique fourni par cette approche. On y conçoit l'organisation comme un système ouvert qui met des intrants en relation et un processus de transformation qui permet d'obtenir des extrants. L'organisation tire en partie de son environnement une mission qui lui est propre et une culture qui est sienne. L'organisation vise à produire un bien pour cet environnement qui a des caractéristiques propres ou bien à lui offrir un service.

Le processus de transformation implique une technologie (sous-système technique) et une structure (sous-système social). Cette structure définit l'organisation du travail de l'organisme. Elle détermine la place et le rôle des individus et des groupes (description des tâches, autorité, responsabilités, privilèges), les groupements formels (divisions, départements, équipes) de l'entreprise et les relations entre les individus, les groupes et les unités.

7. CONFÉDÉRATION DES SYNDICATS NATIONAUX. Travail en équipe et démocratie au travail, Confédération des syndicats nationaux, Montréal, octobre 1995, p. 23.

Figure 2 L'organisation comme système ouvert⁸



Au centre de la mission de l'organisation, de sa culture interne, de sa technologie et de son organisation du travail se trouvent les modèles de comportements et d'interactions formels et informels qui dominent et qui définissent aussi les relations entre les individus et les groupes.

Cette approche souligne le fait que toute entreprise est en relation avec un environnement qui change en raison, par exemple, des marchés qui évoluent, ou encore du rôle plus ou moins actif des gouvernements ou des changements législatifs. Ces changements exigent en retour des adaptations constantes de l'entreprise, adaptations qui se traduisent par la recherche d'une optimisation, d'un équilibre entre la technologie et l'organisation du travail. « Or, la meilleure façon d'obtenir cette optimisation des sous-systèmes est de mettre en place des équipes de travail semi-autonomes qui possèdent la capacité de réagir aux exigences de l'environnement et de

8. Michael I. HARRISON. *Diagnosing organizations, Methods, Models, and Processes*, Sage Publications, Newbury Park, 1987, p.24, traduction libre.

répondre aux besoins des personnes et de l'organisation⁹. » Pour faire comprendre l'importance de ces changements, prenons comme exemple la recherche de la qualité totale qui permet de voir les adaptations, souvent importantes, que doivent réaliser les entreprises pour conserver la clientèle ou pour l'accroître. Ces changements ne peuvent être durables sans une participation importante des employés et des employées dans une perspective socio-technique de développement des entreprises. Ainsi :

« Hoerr observe qu'en Amérique du Nord, pour qu'il soit vraiment efficace, le travail doit comporter une participation à la prise de décision, à la gestion proprement dite et ne pas se limiter à la solution de problèmes, comme c'est le cas des cercles de qualité. Les équipes auto-gérées, composées de cinq à quinze employés, se voient attribuer la responsabilité entière d'un produit. Ces membres sont capables d'effectuer ces tâches à tour de rôle. De plus, l'équipe se charge de la planification et de l'ordonnancement du travail, des vacances de ses membres, des achats relatifs à leur production... Avec ce genre d'organisation, on a observé des gains de 30% dans la productivité et un accroissement substantiel de la qualité des produits. On parle ici d'horizontalisation de l'organisation où les contremaîtres n'ont plus de raison d'être. Les employés sont en effet leurs propres patrons. C'est ce genre de travail en équipe qui semble devoir se propager. D'après l'auteur, c'est l'organisation de l'avenir, si l'on veut être et demeurer compétitif¹⁰. »

Deux éléments ressortent de cette longue citation, soit la souplesse des membres des équipes qui peuvent accomplir toutes les tâches reliées à un produit et la responsabilisation qui implique l'autonomie personnelle et permet de fonctionner sans supervision.

Dans cette perspective, la définition de l'organisation du travail que nous retenons est celle qui se rattache à la structure dans l'approche socio-technique. Elle correspond à la place des individus et des groupes, à leurs rôles, aux groupements formels présents dans l'entreprise et aux relations des individus, des groupes et des unités entre eux. Nous les qualifions de NOT lorsqu'elles sont fondées sur l'augmentation de la souplesse par rapport aux tâches et de la responsabilisation des personnes et des groupes dans les entreprises.

4 Le nouveau contexte économique

Le Portrait de secteur en fabrication mécanique nous amenait à formuler le constat suivant à propos de la récession et des pertes d'emplois :

-
9. CONFÉDÉRATION DES SYNDICATS NATIONAUX. *Travail en équipe et démocratie au travail*, Confédération des syndicats nationaux, Montréal, octobre 1995, p. 29.
 10. Joseph KELADA. *Comprendre et réaliser la Qualité totale*, Éd. Quafec, Montréal, 1992, p. 150. Tiré de CONFÉDÉRATION DES SYNDICATS NATIONAUX. *Travail en équipe et démocratie au travail*, Confédération des syndicats nationaux, Montréal, octobre 1995, p. 31.

« Une observation rapide des établissements manufacturiers québécois pourrait nous amener à conclure que tout est rentré dans l'ordre, la récession du début des années 90 étant maintenant chose du passé. Ainsi, sous l'angle, par exemple, de la valeur des livraisons, nous pourrions conclure que «le pire » est derrière nous. Sous l'angle de l'adoption de nouvelles technologies, nous pourrions dire que les anciennes technologies demeurent et cela souvent dans la même entreprise.

Mais, une observation plus attentive de la situation des entreprises, particulièrement, sous l'angle de leur exposition à la concurrence internationale nous amène plutôt à penser que les entreprises du secteur manufacturier ont vécu des changements qui les placent en situation de rupture au regard de la fin de années 80¹¹. »

Ce constat que nous faisons, du point de vue de l'adaptation des programmes de formation, nous appelle à la prudence en ce qui concerne les études, les orientations et les solutions antérieures dans la mesure où elles étaient fondées sur les données industrielles et, à la limite, sur la structure de production des années 80.

La présente étude nous fournit l'occasion d'approfondir ce constat de rupture et nous permet de constater qu'il se trouve validé par nombre d'autres études. Le but de ces études était de trouver des moyens de traverser cette étape avec le minimum de pertes pour la société en général et de pertes de capacité concurrentielle pour les entreprises en particulier.

Ces travaux proviennent de divers horizons. Il s'agit notamment :

- des travaux visant améliorer la concurrence des entreprises américaines par rapport aux entreprises japonaises ou à leur permettre, à tout le moins, de faire aussi bien que ces dernières¹²;
- des travaux et des interventions du ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie du Québec visant à soutenir l'adaptation des entreprises québécoise aux nouvelles réalités de l'organisation du travail et de la production¹³;
- d'autres travaux davantage orientés vers le bien-être de la société dans son ensemble, provenant du Groupe de Lisbonne et du monde syndical¹⁴ ;
- des travaux de réflexions menés par le gouvernement américain¹⁵ par la Communauté économique européenne¹⁶ et par le ministère de l'Éducation du Québec, particulièrement le rapport du Groupe de travail sur les profils de formation au primaire et au secondaire¹⁷.

-
11. Jacques LAFEUILLE. *Portrait de secteur en fabrication mécanique*, DGFPT, ministère de l'Éducation, 1995, p. 54.
 12. Michael DERTOUZOS, Richard LESTER, Robert SOLOW. *Made in America*, MIT Press, Cambridge, 1989.
 13. MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU COMMERCE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE. *Le défi manufacturier, La production à valeur ajoutée*, gouvernement du Québec, 1994.
 14. LE GROUPE DE LISBONNE. *Limites à la compétitivité*, Dimédia, 1995, 225 p.
 15. Scans (1991a) What Work Requires of Schools, A SCANS. Report for America 2000, <http://www.trc.doleta.gov/skillstd.html>, Washington, D.C., Government Printing Office, XXII p., 31 p.
 16. COMMUNAUTÉ ÉCONOMIQUE EUROPÉENNE. Livre blanc sur l'éducation et la formation, Enseigner et apprendre Vers la société cognitive, 1996.
 17. Préparer les jeunes au 21^e siècle, Rapport du Groupe de travail sur les profils de formation au primaire et au secondaire, juin 1994, xx p.

À partir de ces travaux, nous établirons les convergences entre les caractéristiques de ce qu'il est convenu d'appeler la « nouvelle économie », et particulièrement le « nouveau système manufacturier ». Nous ferons ensuite état des conséquences que tirent ces auteurs pour l'organisation du travail, particulièrement en cherchant à préciser les compétences associées aux NOT.

Cette description sera suivie d'un exercice semblable en ce qui concerne les travaux récents sur le secteur manufacturier menés par le ministère de l'Éducation. Il s'agit notamment des portraits des secteurs de la fabrication mécanique, de l'électrotechnique, de la métallurgie et de la mécanique d'entretien. Nous présenterons les conclusions auxquelles ont mené ces travaux sur le plan des compétences associées aux changements dans l'organisation du travail.

4.1 Les caractéristiques de la nouvelle économie

Le Groupe de Lisbonne publiait, en 1995, le livre intitulé *Limites à la compétitivité*. Cet ouvrage tente de dépasser le discours de la compétition comme solution à toutes situations économiques problématiques. Pour y arriver, les auteurs soulignent les limites auxquelles les pays devront faire face dans le processus d'augmentation généralisée de la compétitivité. Certains scénarios sont avancés quant au déroulement de notre avenir commun en matière de croissance et de chômage.¹⁸ Ces scénarios sont basés sur dix hypothèses énoncées par le Groupe. Certaines d'entre elles touchent plus particulièrement le secteur manufacturier et l'organisation du travail.

- La concentration des échanges économiques entre le Japon, l'Amérique du Nord et l'Europe de l'Ouest (triadisation de l'économie mondiale) dans le cadre de nouveaux modes de mondialisation;
- les intérêts des pays développés continueront à dicter les politiques de développement scientifique et technologique, dans un contexte de privatisation, de déréglementation et de libéralisation croissante de l'économie;
- une nouvelle révolution techno-organisationnelle façonnera le secteur manufacturier et l'industrie dans son ensemble;
- les grandes entreprises multinationales feront partie de réseaux mondiaux; les PME feront l'objet de vastes réorganisations et seront tributaires des marchés laissés « libres » et définis par les grands réseaux mondiaux;
- les villes et les villes-régions deviendront le lieu par excellence de la réorganisation de l'économie en voie de mondialisation.

D'autres travaux, confirmant la validité de ces hypothèses, soulignent déjà les caractéristiques de la nouvelle économie. Celle-ci est marquée par :

- la libéralisation des échanges¹⁹ ;

18. LE GROUPE DE LISBONNE. *Limites à la compétitivité*, Dimédia, 1995, page 145.

19. Le défi manufacturier, La production à valeur ajoutée, ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie.

-
- le remplacement des ressources naturelles par la connaissance comme source de valeur²⁰ et, de façon plus précise, l'accès à la technologie, au savoir et au savoir-faire comme condition essentielle à la compétitivité²¹ ;
 - l'abondance de l'offre de produits faisant en sorte que le pouvoir est passé du côté du client entraînant une concurrence intense, des marchés segmentés, une réduction du cycle de vie des produits, des marchés agités et imprévisibles et des composantes de la valeur constamment à redéfinir²² ;
 - la décentralisation de la production et des décisions²³ ;
 - l'appel à des salariés qualifiés²⁴ ;
 - la recherche de relations de travail plus coopératives et favorisant l'innovation²⁵ .

4.2 L'adaptation du système manufacturier

Ces caractéristiques ont entraîné le système manufacturier dans un processus d'adaptation devant mener à ce qu'il est convenu d'appeler le « nouveau système manufacturier²⁶ ». Il est caractérisé par des choix stratégiques visant l'accroissement de la capacité des entreprises de répondre de façon rapide et plus rentable à la demande. Ainsi, le ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie fait la promotion, depuis 1993, des choix stratégiques suivants : l'amélioration du temps de réponse aux besoins du marché, la réalisation d'économies de gamme et l'élimination du gaspillage.

L'amélioration du temps de réponse aux besoins du marché « consiste à comprimer le temps dans toutes les étapes du cycle manufacturier, c'est-à-dire de la conception à la distribution²⁷ ». Cette amélioration résultera de l'utilisation conjointe de techniques et de technologies telles que :

- l'ingénierie simultanée;
- la réduction des temps de mise en course;
- l'optimisation des flux;
- la production sur commande;
- le maillage clients-fournisseurs.

-
20. Le défi manufacturier. La production à valeur ajoutée, ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie.
 21. Pierre PAQUETTE. Un Québec pour l'emploi, Éditions Saint-Martin, Montréal, 1995, p. 77.
 22. Le défi manufacturier, La production à valeur ajoutée, ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie, p.6.
 23. Pierre PAQUETTE. Un Québec pour l'emploi, Éditions Saint-Martin, Montréal, 1995, p. 77.
 24. Pierre PAQUETTE. Un Québec pour l'emploi, Éditions Saint-Martin, Montréal, 1995, p. 77.
 25. Pierre PAQUETTE. Un Québec pour l'emploi, Éditions Saint-Martin, Montréal, 1995, p. 77.
 26. Cette section s'inspire largement des travaux menés par le ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie.
 27. MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU COMMERCE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE. Le défi manufacturier, La production à valeur ajoutée, gouvernement du Québec, 1994, p. 26.

Les économies de gamme sont obtenues en produisant « une large variété de biens avec un éventail limité de matières premières, de composantes, de personnes, d'investissements et de connaissances²⁸ ». Ces économies s'obtiennent par :

- l'enrichissement des tâches;
- la simplification et la normalisation des composants;
- l'utilisation d'équipement flexible.

L'élimination du gaspillage prend forme principalement dans la gestion de la maintenance qui « a pour objectif d'assurer la disponibilité (si possible à 100 p. 100) des équipements afin de répondre au moment voulu aux commandes des clients et de minimiser le gaspillage qu'un arrêt de machine engendre dans une usine fonctionnant en flux tendu »²⁹. On peut y parvenir en recourant :

- au réaménagement des postes de travail;
- à la gestion des activités qui se traduit par une production de qualité;
- à la gestion de la maintenance.

Ces choix stratégiques se concrétisent par l'adoption de mesures précises et qui engendrent la flexibilité nécessaire pour répondre aux besoins de la clientèle. De façon globale, ils amènent l'entreprise à maintenir un processus de production axé, le plus possible, sur les interventions ajoutant de la valeur à une matière première ou à un produit semi-fini. On dit alors que l'entreprise a un **système de production de type valeur ajoutée**.

En réalité, ce passage amène les personnes participant à la production d'une entreprise à entreprendre des changements sur trois plans : la technologie, les méthodes au sens large et l'organisation. Sans vouloir minimiser les méthodes - qui ne peuvent être mises au point sans la participation directe de ceux et celles qui les utilisent - ni la technologie - qui entraîne des investissements importants (acquisition, formation) - l'organisation nous intéresse davantage.

En effet, l'entreprise qui veut obtenir une production à valeur ajoutée doit pouvoir compter non seulement sur l'adhésion mais aussi sur la mobilisation du personnel. Dans l'ensemble, la production à valeur ajoutée, « contrairement au taylorisme, tend à valoriser et à responsabiliser les ressources humaines plutôt qu'à les éliminer du processus pour minimiser l'erreur, comme le préconisait Taylor³⁰ ». De façon plus précise, la mobilisation du personnel s'obtient notamment :

- en élargissant les champs de responsabilités;
- en intégrant les activités manuelles et intellectuelles;
- en aplanissant la structure hiérarchique;
- en organisant le travail sur la base d'équipes;
- en favorisant l'esprit d'initiative et d'innovation;
- en encourageant la multidisciplinarité;

28. MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU COMMERCE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE. *Le défi manufacturier, La production à valeur ajoutée*, gouvernement du Québec, 1994, p. 39.

29. MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU COMMERCE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE. *Le défi manufacturier, La production à valeur ajoutée*, gouvernement du Québec, 1994, p. 42.

30. MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU COMMERCE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE. *Le défi manufacturier, La production à valeur ajoutée*, gouvernement du Québec, 1994, p. 23.

-
- en établissant entre le personnel et l'entreprise des relations client-fournisseurs;
 - en assurant une formation continue;
 - en offrant la sécurité d'emploi³¹.

L'ensemble de ces moyens se cristallise souvent dans l'instauration du travail en équipe.

« L'équipe de travail est un groupe restreint de personnes, responsables à des degrés divers et de façon permanente de l'organisation de leur travail et de la réalisation d'un ensemble de tâches reliées entre elles, travaillant en vue d'atteindre un certain nombre d'objectifs communs et partagés³². »

Le travail en équipe est un moyen, entre autres, d'aplanir la structure hiérarchique, de favoriser l'esprit d'initiative et d'innovation, d'encourager la multidisciplinarité, d'élargir les champs de responsabilités et d'intégrer les activités manuelles et intellectuelles. Le travail en équipe est souvent un choix qui s'impose de lui-même à l'entreprise, dans la recherche de la qualité totale et de la reconnaissance en vertu de la norme ISO 9000. « L'on observe effectivement que les organisations nord-américaines qui ont amorcé un processus sérieux d'amélioration de la qualité et qui ont expérimenté avec succès les groupes de résolution de problèmes passent maintenant à l'étape du travail en équipe³³. »

31. MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU COMMERCE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE. *Le défi manufacturier, La production à valeur ajoutée*, gouvernement du Québec, 1994, p. 24.

32. CONFÉDÉRATION DES SYNDICATS NATIONAUX. *Travail en équipe et démocratie au travail*, Confédération des syndicats nationaux, Montréal, octobre 1995, p. 19.

33. CONFÉDÉRATION DES SYNDICATS NATIONAUX. *Travail en équipe et démocratie au travail*, Confédération des syndicats nationaux, Montréal, octobre 1995, p. 32.

5 Les données du ministère de l'Éducation sur la place des NOT

Ces données proviennent de diverses études que le ministère de l'Éducation a menées, particulièrement les portraits de secteurs qui ont été réalisés ces dernières années en vue de l'adaptation des programmes d'études professionnelles et techniques. Elles sont présentées ici pour témoigner de l'importance et de l'ampleur des changements observés dans l'organisation du travail et des conséquences de ces changements. En effet, quels que soient l'étude ou le portrait de secteur considérés, il s'agit d'un phénomène qui a été constaté et décrit.

5.1 Les portraits de secteurs

Les portraits de secteurs de formation réalisés par la Direction générale de l'enseignement professionnel et technique depuis 1994, ont donné lieu à des collectes de données systématiques auprès des entreprises. Ces données ont, dans la plupart des cas, touché à des dimensions de l'organisation du travail le plus souvent dans le contexte de groupes de fonctions de travail donnés.

Ces portraits de secteurs de formation, quoique ayant donné lieu à des questions, des préoccupations et des moyens de collecte de données différents, constituent néanmoins des sources de données et de constats importants en ce qui concerne cette étude.

5.1.1 Le Portrait de secteur en fabrication mécanique³⁴

Les données du Portrait de secteur en fabrication mécanique ont permis d'identifier, dans les entreprises de fabrication, trois types d'équipes de travail dans les structures organisationnelles. Il s'agit des équipes autonomes, des équipes semi-autonomes et les équipes marquées par des relations hiérarchisées et organisées selon le modèle taylorien. Ces équipes peuvent être homogènes (les individus ont sensiblement les mêmes compétences) ou complémentaires (les individus ont des compétences différentes et qui se complètent). Elles peuvent être situées l'une par rapport à l'autre en fonction de leur degré de flexibilité, de multidisciplinarité et de responsabilité assumée.

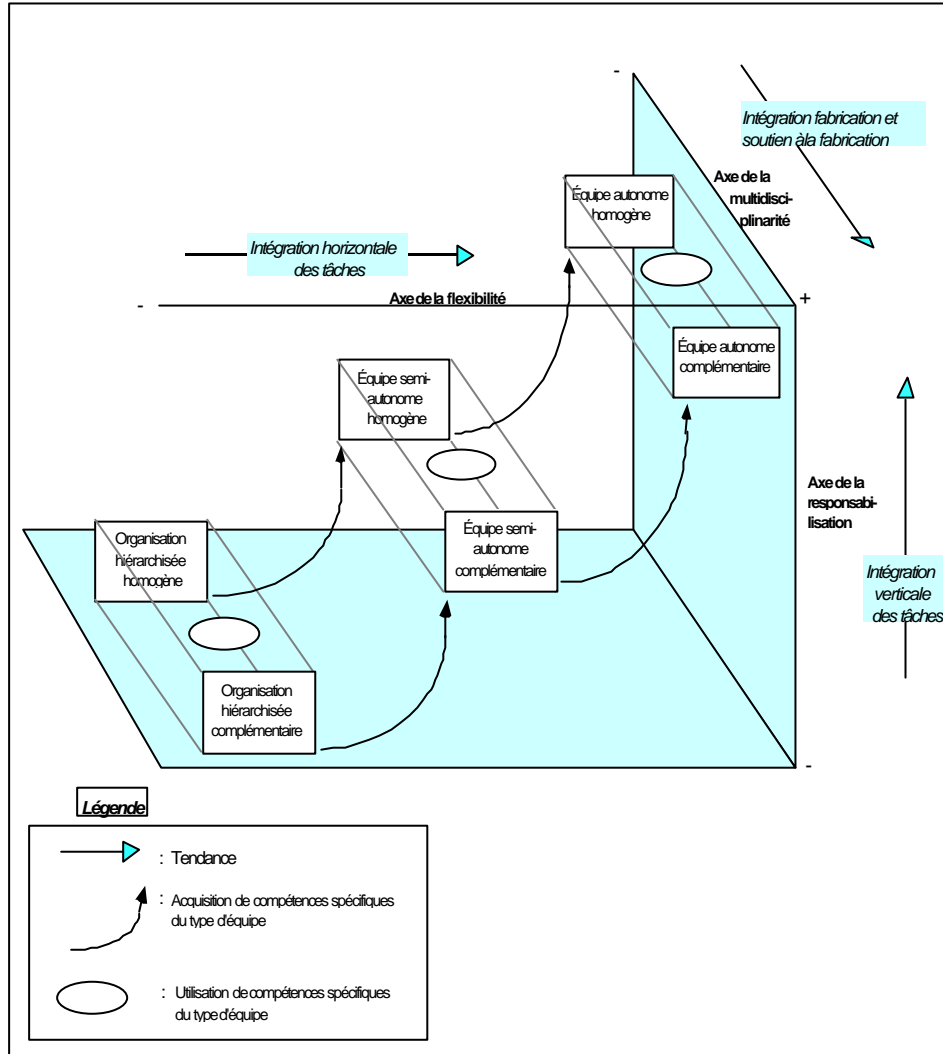
C'est ce qu'illustre la Figure 3. On y voit un espace en trois dimensions créé à l'aide de trois axes, soit l'axe de la flexibilité, celui de la multidisciplinarité et celui de la responsabilisation.

Le niveau de responsabilisation renvoie à l'autonomie de décision dont disposent les individus. Un niveau de responsabilisation élevé consiste à pouvoir décider non seulement de la manière d'exécuter le travail (en fonction des individus et des machines) mais aussi du moment de l'exécution au regard des objectifs de l'entreprise. Un faible niveau de responsabilisation consiste à exécuter des tâches assignées par quelqu'un d'autre, ce qui peut même impliquer la manière et le

34. Jacques LAFEUILLE. *Portrait de secteur en fabrication mécanique*, Direction générale de la formation professionnelle et technique, ministère de l'Éducation, 1995.

moment de les réaliser. L'accroissement du niveau de responsabilisation vise principalement la réduction des tâches d'encadrement, de contrôle et de supervision.

Figure 3 Types d'équipes en fonction de la multidisciplinarité, de la responsabilisation et de la flexibilité



Une flexibilité élevée se caractérise par la gamme de compétences dont disposent les individus afin d'accomplir des tâches variées appartenant habituellement à plusieurs fonctions de travail. Dans le cas d'une faible flexibilité, l'individu ne peut accomplir que les tâches définissant en général une seule fonction de travail. L'accroissement de la flexibilité vise l'optimisation du temps de travail des employés par une augmentation de la répartition des compétences. Cet accroissement peut se traduire par des activités de formation en entreprise amenant les employés à faire fonctionner différentes machines d'une même famille.

La multidisciplinarité se reflète dans la composition de l'équipe dont les membres possèdent des compétences complémentaires. Dans le cas d'une grande multidisciplinarité, les individus se complètent dans l'exécution de leur travail. À l'autre extrême, les regroupements peuvent être homogènes, c'est-à-dire qu'ils sont formés de personnes exerçant une même fonction de travail comme des machinistes dans le cas de l'usinage.

Ces axes nous permettent aussi de décrire trois tendances qui marquent les changements dans les structures organisationnelles des entreprises.

- L'intégration verticale des tâches qui consiste à augmenter le degré de responsabilisation. C'est dans cette tendance que s'inscrivent les réorganisations menant à la réduction des niveaux hiérarchiques (résumé par l'expression « aplatissement des organigrammes »).
- L'intégration horizontale des tâches qui consiste à augmenter la flexibilité, souvent par une recherche de décloisonnement des tâches de métiers différents. C'est dans cette tendance que s'inscrit, par exemple, l'auto-maintenance. Selon cette approche, certaines tâches d'entretien préventif, de complexité moindre, sont confiées aux conductrices ou conducteurs des machines plutôt qu'aux mécaniciennes et aux mécaniciens d'entretien³⁵.
- L'intégration des personnes affectées au soutien à la fabrication dans les équipes de production. Cette intégration consiste à réunir, à l'intérieur de ces équipes, des individus possédant des gammes de compétences complémentaires pour former des équipes multidisciplinaires; par exemple, dans le domaine de la fabrication métallique, on formera une équipe composée d'opérateurs ou d'opératrices et d'un technicien ou d'une technicienne en méthodes. C'est en raison de cette dernière tendance que le personnel d'entretien sera intégré aux équipes de production.

Ces paramètres permettent de comprendre les différents types d'équipes de travail mais ils ne peuvent être appliqués qu'en fonction des préoccupations commerciales des entreprises. Aussi, d'autres éléments doivent être pris en compte afin d'expliquer, pour une entreprise donnée, le mouvement d'un type d'équipe à l'autre qui entraîne la modification de la multidisciplinarité, du nombre de responsabilités à assumer ou du degré de flexibilité. En général, ce mouvement trouve son origine dans la nécessité, pour une entreprise, de s'adapter à de nouveaux contextes de production, tant sur le plan du marché que sur celui de la technologie disponible.

La Figure 3 illustre ces changements à l'aide de flèches qui rendent compte de la nécessité d'acquérir de nouvelles compétences pour passer d'un type d'équipe à un autre. Les cercles posés à plat représentent l'utilisation de ces compétences à la suite de la phase d'implantation de ces équipes.

35. Yves LAVINA. *Audit de la maintenance*, Paris, Les Éditions d'organisation, 1992, p. 37.

5.1.2 Le portrait de secteur en électrotechnique

Les constats :

- six des fonctions de travail couvertes par l'étude sont marquées par la nécessité de maintenir un rythme soutenu de renouvellement des connaissances;
- la majorité des fonctions de travail sont touchées par l'informatisation qui mène, d'une part, à l'adoption d'automates programmables qui exécutent des opérations automatisées et d'autre part, à l'utilisation d'applications informatiques qui permettent d'augmenter l'expertise par le recours à des données et à des moyens élargis;
- dans sept fonctions de travail sur vingt-cinq, on signale la place de plus en plus grande des équipes autogérées, semi-autonomes ou autonomes amenant une participation directe au processus de décision; dans un cas, on signale la tendance à devoir démarrer son entreprise;
- dans huit cas, on signale la nécessité d'être plus polyvalent en ce qui concerne les types de tâches qu'un individu doit accomplir;
- quatorze fonctions de travail sur vingt-cinq sont associées au moins à un des constats ci-dessus mentionnés, trois sont associées à deux et une à trois de ceux-ci.

Le dénominateur commun de ces caractéristiques reliées aux changements techniques et organisationnels est l'accroissement de la flexibilité par la technologie, par la mise à jour des connaissances ou encore par le type d'équipes mises en place.

5.1.3 Le Portrait de secteur en mécanique d'entretien

Les données provenant du Portrait de secteur en mécanique d'entretien convergent dans la même direction. Il s'agit, entre autres, des tendances suivantes :

- augmentation de la flexibilité des tâches;
 - « En effet, le technicien et la technicienne et le mécanicien et la mécanicienne d'entretien ont non seulement à réparer (les entreprises tendent à diminuer cette intervention) mais ils doivent optimiser les temps de fonctionnement de l'équipement industriel pour éviter l'arrêt des machines, concevoir, améliorer, modifier et adapter les équipements en vue d'une meilleure qualité de production et ce, dans une perspective "juste à temps"³⁶. »
- importance du travail en équipe (équipes homogènes) et des équipes de travail (équipes complémentaires) dans un mouvement d'intégration des fonctions de travail;
 - « Cette intégration des fonctions de travail dans une approche de travail en équipe fait que les entreprises valoriseront, chez le technicien et la

36. Hélène TRUDEL. Portrait de secteur en mécanique d'entretien, DGFPT, MEQ, 1995, p. 290.

technicienne et chez le mécanicien et la mécanicienne, leur capacité de travailler en groupe (esprit de coopération, acceptation et respect des idées des autres, compréhension du travail des autres), de communiquer et d'échanger leurs idées tout en reconnaissant la valeur des compétences de chaque membre de l'équipe³⁷. »

5.1.4 Le portrait de secteur en métallurgie

Le portrait de secteur en métallurgie énumère des compétences qui sont actuellement présentes dans les entreprises de ce secteur et qui témoignent d'une certaine tendance. Nous ne retiendrons ici que celles qui touchent l'organisation du travail.

Compétences de l'ordre du savoir-faire³⁸ :

- principes industriels de base;
- processus de résolution de problèmes;
- gestion de la production (travail en équipe, planification du travail, suivi de la production, contrôle des données et lecture de plan);
- processus d'amélioration continu;
- polyvalence (décloisonnement des catégories professionnelles et, par conséquent, enrichissement des tâches).

Compétences de l'ordre du savoir-être :

- travail en équipe, développement d'un réseau d'entraide, gestion des relations interpersonnelles;
- capacité de communiquer;
- créativité, curiosité intellectuelle, autonomie, esprit d'initiative et flexibilité;
- préoccupation relative aux besoins et aux projets de l'entreprise;
- souci de qualité (souci du travail bien fait dans le respect des normes de qualité établies).

Enfin, en conclusion à l'organisation du travail signalons que « les nouveaux procédés de production, l'implantation de normes de qualité et de modes de gestion participative changent le cadre d'organisation du travail. On constate un éclatement des structures hiérarchiques et par voie de conséquence, un decloisonnement des catégories professionnelles traditionnelles³⁹. »

5.2 Conclusion sur les portraits de secteurs

Les constats tirés des divers portraits de secteurs nous permettent de conclure à la présence réelle et significative des NOT.

37. Hélène TRUDEL. *Portrait de secteur en mécanique d'entretien*, DGFPT, MEQ, 1995, p. 291.

38. Jocelyne LAVOIE. *Portrait de secteur en métallurgie*, ministère de l'Éducation, Direction générale de la formation professionnelle et technique, mars 1996, p. 103.

39. Jocelyne LAVOIE. *Portrait de secteur en métallurgie*, ministère de l'Éducation, Direction générale de la formation professionnelle et technique, mars 1996, p. 104.

Elles prennent parfois la forme de modèles (équipe semi-autonome et équipe autonome) implantés et appliqués depuis plusieurs années dans l'ensemble des processus de production (fabrication mécanique, métallurgie), soit sous la forme d'implantation partielle dans un service (mécanique d'entretien), soit sous la forme de la recherche d'une plus grande flexibilité, à l'intérieur d'équipes de production (notamment en électrotechnique et en métallurgie).

Tous les portraits de secteurs revus traitent des changements dans l'organisation du travail. Ce thème est abordé par l'intermédiaire des compétences exigées maintenant, par les types d'organisation qui se sont mis en place ou encore par les impacts que ces changements ont sur le travail. L'ensemble de ces constats témoigne de l'ampleur du changement.

6 Les compétences associées à la nouvelle économie

L'accélération des changements dans l'ensemble des sociétés industrialisées a amené les responsables gouvernementaux de la formation à susciter des réflexions quant aux résultats que nous devrions attendre de la formation générale de base.

L'examen de ces réflexions nous amènera à situer les compétences spécifiquement reliées à de nouvelles façons de travailler et d'organiser le travail dans un contexte d'acquisition de compétences qui ne peut être dissocié de la formation de base que l'on tente de redéfinir.

6.1 Les connaissances de base, ici et ailleurs

Nous nous sommes intéressés particulièrement aux travaux menés aux États-Unis, en Europe et au Québec. L'objectif de tous ces travaux était de connaître les caractéristiques des savoirs qui devaient le mieux préparer à vivre dans la société d'aujourd'hui et à préparer à celle de demain.

6.1.1 Travaux menés aux États-Unis

En 1991-1992, le gouvernement américain entreprenait de définir et de proposer au système d'éducation (de l'éducation préscolaire au troisième cycle de l'enseignement universitaire) un ensemble de responsabilités que les diplômées et les diplômés devaient être en mesure de prendre, à la fois à titre de travailleur et travailleuse, de parent et de citoyen et citoyenne⁴⁰. Ces responsabilités sont regroupées sous forme d'habiletés fondamentales et de compétences.

40. <http://www.ttrc.doleta.gov/skillstd.html>, 15/05/96
Scans (1991a) What Work Requires of Schools, A SCANS Report for America 2000, Washington, D.C., Government Printing Office, XXII p., 31 p.

Les habiletés fondamentales

Une personne compétente doit posséder :

- des habiletés de base en écriture, lecture, arithmétique, mathématique, écoute et expression verbale;
- des habiletés intellectuelles comme la capacité d'apprendre, de raisonner, de réfléchir de façon créative, de prendre des décisions et de résoudre des problèmes;
- des qualités personnelles comme la responsabilité individuelle, l'estime de soi, le contrôle de soi, la sociabilité et l'intégrité.

Les compétences

Une personne efficace doit pouvoir utiliser de façon productive :

- des ressources lui permettant de gérer le temps, les ressources monétaires, le matériel, le personnel mis à sa disposition;
- des habiletés interpersonnelles lui permettant de travailler en équipe, d'enseigner aux autres, de servir les clients et les clientes, d'assurer un leadership, de négocier et de travailler avec des personnes d'origines culturelles diverses;
- de l'information afin de trouver et d'évaluer des données, d'organiser et de maintenir à jour une documentation, d'interpréter, de communiquer et d'utiliser l'ordinateur pour traiter de l'information;
- des systèmes afin de comprendre un système social, organisationnel et technologique, d'assurer le suivi d'un système et de le corriger en fonction d'un niveau de performance ainsi que de mettre au point ou d'améliorer des systèmes;
- la technologie permettant de choisir des équipements et des outils, d'appliquer une technologie à une tâche spécifique et de maintenir la technologie en état.

6.1.2 Travaux menés en Europe

En 1995, la Communauté économique européenne publiait un *Livre blanc sur l'éducation et la formation Enseigner et apprendre Vers la société cognitive*. Ce Livre blanc visait « à la fois à proposer une analyse et des orientations d'actions dans les domaines de l'éducation et de la formation⁴¹ ». Les propositions se situaient sur deux plans, soit celui de la culture générale et celui du développement de l'aptitude à l'emploi et à l'activité.

Proposition centrée sur la culture générale

- La capacité de saisir la signification des choses : « ou une base solide de culture générale qui donne au citoyen le moyen de se repérer dans la société de l'information, c'est-à-dire être

41. Cette citation ainsi que celles qui suivent dans cette section proviennent d'un texte obtenu à l'adresse Internet suivante : <http://www.cee.lv/en/comm/dgzz/lb/8n>. Les conditions de transmission du document ne nous permettent pas de spécifier la page d'où proviennent ces citations. COMMUNAUTÉ ÉCONOMIQUE EUROPÉENNE, Livre blanc sur l'éducation et la formation, Enseigner et apprendre Vers la société cognitive, 1996.

capable de situer et de comprendre, de façon critique, les images et les données qui lui parviennent de multiples sources ».

- La compréhension et la créativité : « ou le pouvoir de comprendre et la capacité à analyser la façon dont les choses se construisent et se défont » .
- Le jugement et la décision : « ou la capacité de juger et de choisir et donc d'avoir des critères de choix comme la mémoire du passé et l'intuition de l'avenir » .

Proposition centrée sur le développement de l'aptitude à l'emploi et à l'activité

- Les connaissances de base :
« constituent le socle sur lequel se construit l'aptitude individuelle à l'emploi. Il s'agit du domaine du système éducatif et de formation formel par excellence. Dans l'éducation de base, il convient de trouver un bon équilibre entre l'acquisition des savoirs et les compétences méthodologiques qui permettent d'apprendre soi-même. Ce sont celles-ci qu'il convient aujourd'hui de développer » .
- Les connaissances techniques :
« sont les savoir-faire qui permettent l'identification la plus claire à un métier. Elles peuvent être acquises, pour partie, dans le système éducatif et la formation professionnelle, pour partie, dans l'entreprise. Elles sont fortement modifiées avec les technologies de l'information et, de ce fait, leur relation au métier est aujourd'hui moins nette. Parmi ces connaissances, certaines, les compétences clés, sont au cœur de plusieurs métiers et sont donc centrales pour pouvoir changer de travail. De ce point de vue, une initiation généralisée aux technologies de l'information est devenue une nécessité » .
- Les aptitudes sociales :
« elles concernent les capacités relationnelles, le comportement au travail et toute une gamme de compétences qui correspondent au niveau de responsabilité occupé : la capacité de coopérer, de travailler en équipe, la créativité, la recherche de la qualité. La maîtrise de telles aptitudes ne peut être pleinement acquise qu'en milieu de travail, donc essentiellement dans l'entreprise » .

6.1.3 Travaux menés au Québec

Les travaux du Groupe de travail sur les profils de formation au primaire et au secondaire ont permis d'avancer trois raisons justifiant les savoirs qui doivent être acquis au sortir du primaire et du secondaire :

-
- « Il faut savoir ce que l'on doit savoir au sortir de l'école. Et ce pour trois raisons :
- pour assurer à chaque personne le plein développement de son potentiel;
 - pour rendre chaque personne capable d'assumer le changement;
 - pour élargir les options de carrière de chaque personne⁴² » .

Sur cette base, un profil de formation cherchant à prendre en compte le passage vers le prochain siècle a été tracé pour les élèves qui sortent du secondaire⁴³. Le profil de formation arrêté est le suivant.

Au terme du secondaire, l'élève devrait témoigner :

- d'un ensemble de capacités méthodologiques;
- de la maîtrise de la langue d'enseignement caractérisée par une capacité de lecture, une capacité d'écriture et une capacité d'écoute et de parole;
- de capacités mathématiques;
- de la connaissance d'un ensemble de réalités de l'univers social le rendant capable de se situer dans l'espace, le temps et la société;
- de la capacité de rendre compte des rapports sociaux dans les groupes et entre les groupes, des mécanismes économiques, du rôle économique et social de l'État, des transformations dans l'organisation du travail; et la capacité d'expliquer et d'utiliser des notions telles que le taux d'intérêt, l'inflation et le rôle des institutions économiques;
- d'une formation scientifique et technologique;
- d'une formation par l'éducation physique;
- d'un développement artistique.

Ce profil de formation témoigne de la nécessité, pour les jeunes qui terminent leurs études secondaires, de posséder des capacités les rendant aptes à composer avec les réalités actuelles du travail, avec le changement et particulièrement, en ce qui concerne le Québec, avec les changements dans l'organisation du travail. Mais, qu'en est-il de la formation professionnelle et technique et des attentes exprimées par les entreprises à cet égard?

6.2 La formation professionnelle et technique

En 1991, des travaux menés par la Direction générale de l'enseignement collégial d'alors avaient mené leur auteur à affirmer que :

« Dans l'organisation traditionnelle, on a favorisé la formation technique afin d'assurer aux travailleurs une plus grande maîtrise de leur métier, surtout dans un univers professionnel perturbé par des changements technologiques importants et incessants. Cette conception de la

42. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Préparer les jeunes au 21^e siècle, Rapport du groupe de travail sur les profils de formation au primaire et au secondaire*, juin 1994, p.1.

43. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Préparer les jeunes au 21^e siècle, Rapport du groupe de travail sur les profils de formation au primaire et au secondaire*, juin 1994, p.37.

formation professionnelle apparaît désormais insuffisante. L'entreprise n'a pas seulement besoin de professionnels, de techniciens et d'ouvriers spécialisés compétents, voire même experts dans leur discipline respective, elle a besoin de travailleurs formés, responsabilisés, polyvalents et même entrepreneurs, animés par des gens capables d'écouter, de donner la parole, de faciliter les initiatives et les synergies, dans une organisation moins rigide, moins hiérarchisée, plus souple, plus réactive et plus créative aussi; une organisation⁴⁴ davantage fondée sur l'implication personnelle et sur la coopération . »

En 1991, ces propos pouvaient paraître, à bien des égards, précurseurs d'une réalité que la période de prospérité de la fin des années 80 cachait encore. Depuis, l'économie québécoise a dû se relever d'une récession sévère qui a forcé maintes entreprises à changer pour ne pas disparaître. Dans beaucoup de cas, ce changement s'est opéré dans le sens des propos cités ci-dessus, s'inscrivant ainsi dans la tendance vers le nouveau système manufacturier.

6.2.1 L'évolution des attentes

En 1995, comme en 1990, les entreprises placent sensiblement dans le même ordre les capacités et les habiletés auxquelles elles tiennent particulièrement. Par contre, le changement provient du fait que « la proportion de ceux et celles qui expriment des attentes élevées en 1995 oscille entre 23,4 p. 100 et 77,7 p. 100 en comparaison de 16,6 p. 100 et 62,6 p. 100 en 1990 » . Les habiletés et les capacités auxquelles tiennent les entreprises, en ce qui concerne les diplômées et les diplômés du professionnel, font maintenant l'objet d'attentes élevées d'un nombre plus grand d'entreprises. De plus, certaines de ces capacités et habiletés sont critiques pour le nouveau système manufacturier. Ainsi, Pierre Michel rapporte qu'en s'appuyant sur les données du Tableau 1 :

« au moins trois employeuses ou employeurs sur quatre croient que le ministère de l'Éducation devrait établir une priorité quant au maintien et au développement des capacités et des habiletés suivantes :

- la capacité de comprendre et de mettre en application toute directive relative à son travail;
- la capacité de travailler en équipe;
- la capacité d'adaptation;
- la productivité dans le travail (exactitude, qualité, rapidité)⁴⁵ ».

44. Denis LAROCHE. *Formation à la qualité totale ou qualité totale en formation ?* Direction générale de l'enseignement collégial, novembre 1991, p.23.

45. Pierre MICHEL. La formation professionnelle au secondaire : les employeuses et les employeurs s'expriment, Direction de l'organisation pédagogique, Direction générale de la formation professionnelle et technique, MEQ, 1995, p. 8.

Tableau 1 Les capacités et les habiletés par ordre décroissant des attentes des employeurs et des employeuses⁴⁶

Capacités et habiletés	Attentes élevées	Attentes élevées
	1995 (%)	1990 (%)
Capacité de comprendre et de mettre en application toute directive relative à son travail	77,9	62,6
Capacité de travailler en équipe	75,9	68,9
Capacité d'adaptation	75,7	67,0
Productivité dans le travail (exactitude, qualité, rapidité)	75,0	71,9
Capacité de pouvoir organiser son temps en fonction des délais fixés	71,7	61,9
Capacité de planifier et d'organiser son travail	71,7	62,1
Capacité de porter un jugement correct	65,3	56,4
Capacité de communiquer oralement en français	65,0	61,6
Capacité de maintenir l'équipement en état de fonctionner	61,9	53,4
Capacité de d'apporter des idées nouvelles	59,2	48,0
Capacité de communiquer par écrit en français	56,7	52,7
Capacité d'argumenter, de défendre un projet ou une idée	50,7	41,3
Capacité de communiquer en anglais	27,4	17,2
Capacité de communiquer par écrit en anglais	23,4	16,6

La formation technique, par contre, ne démontre pas, comme l'indique le Tableau 2, une augmentation des attentes entre 1990 et 1994. Si nous considérons les années où ces données ont été recueillies, les attentes se maintiennent. Par contre, les quatre capacités ou habiletés qui suscitent des attentes de la part des entreprises envers les diplômées et les diplômés du secteur technique au collégial sont les mêmes, et dans le même ordre que pour la formation professionnelle.

46. Pierre MICHEL. *La formation professionnelle au secondaire* : les employeuses et les employeurs s'expriment, Direction de l'organisation pédagogique, Direction générale de la formation professionnelle et technique, MEQ, 1995, p. 47.

Tableau 2 Niveau moyen des attentes des employeuses et des employeurs à l'égard des capacités des diplômées et diplômés de la formation technique au collégial, 1990 et 1994^{47 48}

Aspects	1994	1990
Comprendre et suivre les directives relatives au travail	4,1	4,0
Travailler en équipe	4,1	4,1
Adaptation	4,1	4,0
Productivité du travail	4,1	4,1
Respecter les délais fixés	4,1	4,0
Planifier et organiser son travail	4,0	4,0
Porter un jugement correct	4,0	3,9
Communiquer oralement en français	4,0	3,9
Maintenir l'équipement en état de fonctionner	3,7	3,6
Apporter des idées nouvelles	3,8	3,7
Communiquer par écrit en français	3,8	3,8
Argumenter, défendre un projet ou une idée	3,7	3,6
Communiquer en anglais	2,9	2,8
Communiquer par écrit en anglais	2,8	2,7

En conclusion, les quatre aspects au sujet desquels les employeurs et les employeuses expriment des attentes élevées en ce qui concerne les diplômées et les diplômés des programmes techniques et professionnels sont :

- la capacité de comprendre et de mettre en application toute directive relative au travail;
- la capacité de travailler en équipe;
- la capacité d'adaptation;
- la productivité dans le travail.

47. Pour calculer les niveaux moyens d'attente, on attribue un point aux attentes très faibles, deux points aux attentes plutôt faibles, trois points aux attentes moyennes, quatre points aux attentes plutôt fortes et cinq points aux attentes très fortes.

48. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *La formation technique au collégial : les employeuses et les employeurs s'expriment*, Document de travail, Direction de la recherche et du développement des études, Direction générale de l'enseignement collégial, 1995, p. 25.

Et comme nous le signalions plus haut, les profils de formation souhaitables pour la formation secondaire, ici comme aux États-Unis, témoignent de la nécessité que les jeunes aient acquis, au sortir de leurs études secondaires, des capacités les rendant aptes à composer avec les réalités actuelles du travail dans le contexte de la nouvelle économie, avec le changement et particulièrement avec les changements dans l'organisation du travail au Québec.

7 Les compétences spécifiques des NOT

Comme nous le signalions à la section 4.2, le nouveau système manufacturier est caractérisé, en ce qui concerne les implications sur la main-d'œuvre et l'organisation du travail, par :

- le remplacement des ressources naturelles par la connaissance comme source de valeur et, de façon plus précise, l'accès à la technologie, au savoir et au savoir-faire comme condition essentielle à la compétitivité;
- la décentralisation de la production et des décisions;
- l'appel à des salariés et à des salariées qualifiés;
- la recherche de relations de travail marquées par la coopération et qui favorise l'innovation.

Le passage vers ce système demande au personnel en place un engagement et une mobilisation importante. Comme nous le signalions, de façon plus précise, la mobilisation du personnel s'obtient notamment par l'élargissement du champ de responsabilités, l'aplanissement de la structure hiérarchique, le travail en équipe, la formation continue, la relation interne client-fournisseur, la sélection plus rigoureuse des employés et employées, la sécurité d'emploi, le management plus participatif, le partenariat avec les clients et clientes et les fournisseurs et fournisseuses.

Les données concernant les compétences de base nécessaires pour préparer les jeunes au marché du travail ou la perception fondant le choix des connaissances de base à acquérir convergent vers trois points communs, bien que ces données proviennent d'horizons différents tels que le monde de l'éducation en Europe, aux États-Unis ou au Québec ou qu'elles traduisent les exigences du nouveau système manufacturier. Compte tenu de la définition des NOT que nous avons retenue, les données confirment, d'une part, l'importance à donner au travail en équipe et à l'adaptation au changement et, d'autre part, l'accent à mettre sur des techniques utiles dans la nouvelle économie. De plus, cette conclusion s'applique quels que soient les processus de production. Notre hypothèse de départ, à savoir que ces processus de production présenteraient des différences significatives sur le plan des compétences nécessaires aux NOT, ne s'est pas vérifiée. Dans la section qui suit, nous ajouterons donc ces deux pôles à la description des compétences se rapportant aux NOT.

Si nous tentons de nous situer au delà de la phase d'adaptation qu'impliquent les changements organisationnels en entreprise, nos travaux nous permettent d'identifier des compétences liées au travail en général (individuel ou en équipe) et, de façon particulière, au travail en équipe. Le

Tableau 3 présente cette liste de compétences (qui ont été validées lors de la table ronde, voir section 2) à l'aide de quatre catégories, soit ^{49, 50} :

- les compétences associées à la communication interpersonnelle;
- les compétences associées à la prise de décision et à la résolution de problèmes;
- les compétences associées à l'expertise technique;
- les compétences associées à l'adaptation au changement dans l'entreprise.

49. Patricia BOOTH Challenge and Change Embracing the Team Concept, Report 123-94, www.Conference Board of Canada, 25 mai 1996, p. 6.

50. Denis LAROCHE. *Formation à la qualité totale ou qualité totale en formation*, Direction générale de l'enseignement collégial, 1991, p.28.

Tableau 3 Les compétences associées au travail individuel et en équipe dans le contexte du nouveau système manufacturier

Types de compétences :	Les compétences reliées au travail en général	Les compétences reliées au travail en équipe
	Être capable :	Être capable :
Les compétences reliées à la communication interpersonnelle	<p>de témoigner d'une connaissance de base de la dynamique et de l'évolution des groupes ou des équipes</p> <p>de rendre compte correctement, verbalement, par écrit, ou par des présentations structurées, d'une réalité ou d'une situation</p> <p>de vivre des situations conflictuelles</p>	<p>d'interagir de façon non confrontante</p> <p>de communiquer en équipe</p> <p>d'animer des équipes</p> <p>de travailler avec des personnes de compétences, de culture ou d'âge différents</p>
Les compétences reliées à la prise de décision et à la résolution de problèmes	<p>d'utiliser des techniques de prise de décisions</p> <p>d'analyser et de résoudre des problèmes</p>	<p>d'assurer un leadership</p> <p>de se situer, dans l'action, au regard des responsabilités de son équipe et de celles des autres équipes</p>
Les compétences reliées à l'expertise technique	<p>de faire montre d'une compréhension de l'organisation du travail et de la production de l'entreprise</p> <p>de faire montre d'une perspective élargie de son travail afin de situer et d'orienter son action individuelle dans l'entreprise</p> <p>d'assurer une production de qualité</p> <p>d'utiliser un savoir technique constitué des connaissances et des habiletés nécessaires à l'exécution des tâches</p> <p>d'appliquer dans son milieu de travail des instruments de productivité ou d'amélioration continue couramment utilisés (smed, kanban, kaisen, etc.)</p> <p>d'utiliser un savoir-faire acquis par l'expérience</p> <p>de faire montre d'un savoir-vivre relatif aux attitudes et comportements de travail</p>	<p>de travailler en interdépendance</p> <p>d'utiliser des techniques de planification du travail de l'équipe</p>
Les compétences reliées à l'adaptation aux changements dans l'entreprise	<p>de se situer dans les étapes conduisant à l'adaptation au changement</p> <p>d'utiliser des outils de base afin d'être en mesure d'apprendre à apprendre et d'assimiler l'information transmise pour s'adapter à un contexte dynamique</p> <p>de vivre des situations de stress</p>	

Ces compétences sont présentées ici de façon globale. Nous traiterons, plus loin dans cette étude, des compétences que la formation initiale doit permettre d'acquérir et celles qu'il est préférable de voir assumer par les entreprises. Enfin, la section qui suit présente, de façon plus détaillée, les instruments de productivité et d'amélioration continue auxquels renvoie la compétence consistant à utiliser ces instruments dans son milieu de travail (lien avec l'expertise technique dans le Tableau 3).

7.1 Les compétences reliées à l'utilisation, dans le milieu de travail, des instruments de productivité et d'amélioration continue

Les compétences techniques que les entreprises associent habituellement aux programmes d'études professionnelles et techniques sont celles qu'on y retrouve traditionnellement. Ces compétences techniques sont connues des entreprises qui s'opposeraient à l'ajout de compétences nouvelles aux programmes qui entraînerait une réduction des apprentissages des techniques de base. Mais, qu'est-ce qu'une technique de base dans le contexte des NOT?

Répondre à cette question nous amène à constater que l'utilisation de techniques dites « soft » contribuent à expliquer comment des entreprises peu automatisées arrivent, dans un contexte d'utilisation adéquate de leur personnel, à être aussi - et parfois plus - concurrentielles que des entreprises très automatisées. L'importance de ces techniques est, dans ce contexte, évidente. Elles doivent être mises au même niveau que les techniques reliées à l'utilisation de machines ou d'équipement. Ainsi, le Kanban, par exemple, est un système d'information basé sur l'implication des individus et fait appel à de simples cartes qui contribuent l'alimentation correcte de chaque étape de production par l'étape précédente. Ce système est tout aussi essentiel que la machine qui réalise une étape précise de transformation. En effet, si la conductrice ou le conducteur de cette machine n'est pas adéquatement approvisionné, il ou elle devra mettre sa machine au repos. Du point de vue de la formation, ce système doit être considéré comme aussi important que l'équipement lui-même. D'autres techniques ont été utilisées dans les entreprises manufacturières, en vue d'améliorer, dans la plupart des cas, la qualité des produits ou en vue d'optimiser la production. Elles sont largement documentées dans la littérature. Elles ont été successivement expérimentées dans des cercles de qualité, des groupes de résolution de problèmes, des groupes d'amélioration, dans le travail en équipe et dans l'organisation de la production.

Mais parmi cette multitude de techniques, que l'expérience des entreprises et la littérature associent aux NOT, lesquelles doivent faire l'objet d'apprentissage en formation professionnelle et technique ou lesquelles doivent être choisies par l'entreprise? Deux critères de choix doivent être mis en évidence; elles sont dites « soft » et elles constituent des technologies d'intégration.

Elles sont dites « soft » parce que, le plus souvent, elles n'impliquent pas l'achat d'équipement. Elles constituent un investissement dans une méthode, une manière de faire, une procédure ou encore une technique indiquant les décisions, les attitudes à prendre. Elles constituent des

technologies d'intégration⁵¹ dans la mesure où elles contribuent à structurer l'entreprise dans l'ensemble de son fonctionnement.

Nous nous contenterons ici de définir quelques-unes de ces techniques et de préciser leur application. À la liste des technologies d'intégration retenues, nous ajoutons des techniques qui sont utilisées à l'intérieur des technologies d'intégration. Cette liste est loin d'être exhaustive.

7.1.1 Principales technologies d'intégration

La norme ISO 9000

La norme ISO 9000 renvoie à la qualité d'une production ou d'un service; ses fonctions principales sont⁵² :

- de servir de cadre à une entreprise qui désire mettre en place un système de qualité pour son usage propre (assurance interne de qualité);
- de répondre à des besoins de nature contractuelle dans la mesure où cette norme peut figurer dans le contrat liant un acheteur ou une acheteuse à un vendeur ou une vendeuse (assurance externe de qualité);
- de permettre à une entreprise déjà certifiée d'encadrer la démarche de certification d'une autre entreprise en vue de contrat de production éventuel.

L'ingénierie simultanée

L'ingénierie simultanée « concurrent engineering » est une « philosophie de gestion qui favorise la participation de tous les secteurs de l'entreprise à la définition et à la création des produits⁵³ ». « Par exemple, la création et la mise au point d'un produit impliqueront, dès le début du projet, une ou des personnes qui agiront à titre de client ou cliente, de concepteur ou conceptrice, de responsable du marketing, de fournisseur ou fournisseuse, d'ouvrier ou ouvrière, de vendeur ou vendeuse et d'acheteur ou acheteuse. Cette approche vise à réduire les opérations qui n'entraînent aucune valeur ajoutée et qui consistent à pallier la non-qualité (retour, retouche, rejets par exemple) ou à corriger le design⁵⁴.

-
51. Jean-Bernard CARRIÈRE et Pierre-André JULIEN. *Profil technologique de la PME manufacturière québécoise*, Association des manufacturiers du Québec, 1992, 106 p. Nous étendons ici la notion de technologie d'intégration à d'autres technologies, alors que les travaux de Carrière et Julien ne signalent que la norme ISO et le « juste-à-temps ».
52. Branimi TODOROV. *ISO 9000. Un passeport mondial pour le management de qualité*, Gaëtan Morin éditeur, Montréal, 1994, p. 14.
53. ACGPS et HEC. *Dictionnaire de la Gestion de la production et des stocks*, Édition Québec/Amérique, Presse HEC, 1993, p. 155.
54. MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU COMMERCE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE. *Le défi manufacturier, La production à valeur ajoutée*, ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie, 1994, p. 47.

Le kaizen

Le mode de gestion kaizen favorise les petites améliorations graduelles du processus de fabrication (continuous process improvement) en vue d'éliminer les causes de problèmes⁵⁵.

Cette approche d'amélioration continue vise à canaliser les idées de ceux et celles qui réalisent une production ou offrent un service afin de régler un problème de production. L'application de cette méthode peut exiger un temps relativement long pour trouver des solutions mais aussi pour améliorer la performance de l'ensemble de l'équipe.

Le juste-à-temps

Le juste-à-temps (ou jit pour *just in time*) est une « méthode de production à flux tiré visant la suppression de tout gaspillage et consistant à acheter ou à produire strictement la quantité nécessaire au moment où on en a besoin.

La philosophie du juste-à-temps remet en cause les habitudes de constitution de stocks de sécurité et exige une très bonne qualité des produits, une fiabilité élevée des équipements industriels, une réduction des délais de mise en course et une diminution de la taille des lots en vue d'accroître la faculté d'adaptation de l'entreprise aux besoins du marché⁵⁶ » .

Le juste-à-temps ne saurait être atteint sans une intégration des activités de gestion (en ce qui concerne, par exemple, l'approvisionnement en matière première) et de fabrication et l'implication constante des individus.

La technologie de groupe

La technologie de groupe est une « méthode qui consiste à rechercher les similitudes techniques des composantes faisant l'objet d'une même gamme d'opération. Le groupement technologique permet de retrouver rapidement les plans et devis et de favoriser la redistribution des besoins de production en aménagement cellulaire⁵⁷ » . Cette recherche des similitudes permet des gains dans les différents services de l'entreprise :

- « - au bureau d'études : réutilisation maximale des pièces déjà dessinées et standardisation des pièces et des éléments de formes;
- au service des méthodes : diminution du nombre de gammes et utilisation rationnelle du parc-machine;
- en atelier de fabrication : planification simplifiée en raison de la diminution du nombre de pièces différentes, groupement des machines

55. MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU COMMERCE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE. *Le défi manufacturier, La production à valeur ajoutée*, ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie, 1994, p. 98.

56. MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU COMMERCE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE. *Le défi manufacturier, La production à valeur ajoutée*, ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie, 1994, p. 98.

57. MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU COMMERCE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE. *Le défi manufacturier, La production à valeur ajoutée*, ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie, 1994, p. 100.

en fonction des familles de pièces à produire et réduction des manutentions⁵⁸. »

La production sur demande

La production sur demande est une méthode « à flux tiré visant la suppression de tout gaspillage et consistant à acheter ou à produire la quantité nécessaire au moment où on en a besoin⁵⁹ ». Appelé aussi système « Kanban » ou « pull system », il vise une réduction maximale des stocks. Ainsi, à chaque étape de production, les opérateurs ou les opératrices sont les clients ou les clientes de l'étape précédente et les fournisseurs ou fournisseuses de l'étape suivante. La transformation liée à une étape n'est réalisée que s'il y a une demande provenant de l'étape suivante. « Les commandes des clients déclenchent la mise en œuvre des dernières fonctions d'assemblage lesquelles commandent en cascade (tirent) la réalisation des activités ou la mise à niveau des inventaires tampons des pièces nécessaires à la fabrication⁶⁰. »

Le contrôle de la qualité totale

Le contrôle de la qualité totale (*total quality control*) est un système qui permet de produire économiquement des produits et des services adaptés aux demandes des consommateurs et des consommatrices. Ce système, développé initialement au Japon, comprend un certain nombre d'outils de base, d'outils de gestion, d'outils de planification et le déploiement de la fonction qualité⁶¹. Ce déploiement est une « approche structurée qui permet de relier les besoins directs du client à différentes activités de conception d'un processus ou d'un produit et de sa fabrication, d'une façon intégrée et systématique. Le déploiement de la fonction qualité comprend également le pilotage de la production en vue d'atteindre les objectifs de qualité adoptés par l'entreprises⁶² ». Ce système intègre la méthode Taghushi.

La maintenance productive totale

La maintenance productive totale (*total productive maintenance*, TPM) est basée « sur la maintenance préventive doublée d'un effort de tous les agents de production pour adapter et améliorer les équipements en vue d'augmenter la flexibilité, de réduire les manutentions et d'accroître la production en flux continu⁶³ ». Elle responsabilise tous les acteurs et toutes les actrices de la production en ce qui a trait à la maintenance des équipements. Elle trouve souvent son application dans des productions de type « juste-à-temps » où la recherche de la panne zéro

58. Denis LAROCHE. *Formation à la qualité totale ou qualité totale en formation?*. Direction générale de l'enseignement collégial, novembre, 1991, p.12.

59. ACGPS et HEC. *Dictionnaire de la Gestion de la production et des stocks*, Édition Québec/Amérique, Presse HEC, 1993, p. 109.

60. MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU COMMERCE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE. *Le défi manufacturier, La production à valeur ajoutée*, ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie, 1994, p. 57.

61. *Total Quality Control*, <http://www.cox.smu.edu/growth/tqc.html>, mai 1996, p.1.

62. MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU COMMERCE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE. *Le défi manufacturier, La production à valeur ajoutée*, Ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie, 1994, p. 95.

63. MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU COMMERCE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE, *Le défi manufacturier, La production à valeur ajoutée*, ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie, 1994, p. 99.

est essentielle pour fournir les livraisons prévues. Ainsi, dans la maintenance productive totale, tous les acteurs et toutes les actrices sont « impliqués dans le bon fonctionnement d'un équipement, notamment les concepteurs, les utilisateurs et les mainteneurs, cela à tous les niveaux hiérarchiques, des dirigeants aux opérateurs. Afin d'obtenir une grande motivation des personnes impliquées, elle s'appuie sur les activités autonomes du personnel regroupé en cercle⁶⁴ » .

La gestion et le contrôle des coûts par activité

Cette méthode consiste à évaluer non seulement la qualité de la production mais aussi la qualité des processus mis en oeuvre pour arriver à cette production. Elle perçoit l'entreprise comme un ensemble de processus. La méthode ABC (*Activity Base Costing Management*) couplée avec la gestion des processus (*activity based management*), amènent à pouvoir évaluer les coût cachés d'un processus ou d'une activité, ce que ne permet pas la comptabilité traditionnelle⁶⁵.

7.1.2 Quelques techniques ou instruments de productivité

Le poka-yoke

Un *poka-yoke*⁶⁶ est une installation quelconque, mécanique ou autre qui prévient les erreurs ou qui fait en sorte que cette erreur soit détectée de façon évidente au moment de son apparition, c'est-à-dire au moment où ses conséquences sur les étapes ultérieures de production sont nulles.

L'installation, comme nous le disions, est plus ou moins complexe et importe peu ici. Ce qui est important, dans le cadre de la présente étude, est la méthode appelée *Poka-Yoke*. Elle établit, entre autres, qu'il y a trois types d'inspection qui peuvent être accomplies dans la recherche d'une production de qualité : l'inspection qui se fonde sur le jugement, l'inspection qui se fonde sur l'information et l'inspection à la source même de la situation pouvant produire une erreur.

Le contrôle statistique de la qualité

Le contrôle statistique de la qualité ou le contrôle statistique des procédés est un « ensemble d'activités consistant à évaluer la conformité d'un produit ou d'un service aux normes de qualité établies, et à déterminer les écarts entre le produit ou le service et ces normes et à les corriger⁶⁷ » .

64. Yves LAVINA. *Audit de la maintenance*, Paris, Les Éditions d'organisation, 1992, p. 21.

65. Branimi TODOROV. *ISO 9000 Un passeport mondial pour le management de qualité*, Gaëtan Morin éditeur, Montréal, 1994, p. 111.

66. John R. GROUT et Brian T. DOWNS. *A Brief Tutorial on Mistake-Proofing, Poka-Yoke, and ZDC*, <http://www.cox.smu.edu/growth/tutorial.html>, 1996, p. 1.

67. MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU COMMERCE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE. *Le défi manufacturier, La production à valeur ajoutée*, ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie, 1994, p. 94. Voir aussi: <http://akao.larc.nasa.gov/dfc/syseng.html>.

L'analyse de la valeur

Ensemble des méthodes d'analyse et d'étude applicables aux produits et aux services et dont l'objectif est de faire remplir, au moindre coût, les fonctions réellement nécessaires à la satisfaction des besoins pour lesquels elles sont créées⁶⁸.

La réduction des temps de mise en course (SMED)

La réduction des temps de mise en course est une technique permettant de réduire significativement le temps nécessaire à la mise en marche de nouvelles séries de production, communément appelé le «SMED» pour «*single minute exchange of die*». L'objectif de cette technique «est de parvenir à produire en séries plus courtes (et même à l'unité) sans que le coût et le temps de passage d'une opération à une autre ou d'un produit à un autre ne fassent augmenter le coût unitaire des produits⁶⁹».

8 La situation des compétences reliées aux NOT dans les programmes d'études du secteur de formation Fabrication mécanique

Cette section a pour objet d'examiner les programmes professionnels et techniques de formation initiale offerts dans le secteur de formation fabrication mécanique. Dans le cadre de cette étude, et tel qu'il a été mentionné à la section sur la méthodologie, un inventaire des sujets couverts par les programmes a été fait à l'aide des listes de cours, dans le but de mettre en évidence dans quelle mesure ces programmes s'intéressaient aux compétences reliées aux NOT mais plus largement au fonctionnement des entreprises.

Pour ce faire, nous avons, dans un premier temps, ignoré tous les cours couvrant les techniques de base et nous avons considéré seulement les cours liés à l'initiation à l'emploi, au milieu de l'entreprise (moyen de recherche d'emploi, métier et formation) et à son organisation et à la communication en entreprise (gestion, contrôle de la qualité, communication, développement organisationnel, etc.).

Pour cet inventaire⁷⁰, dix-neuf programmes professionnels et techniques ont été considérés. Neuf programmes conduisent au diplôme d'études professionnelles (DEP), quatre à une attestation de spécialisation professionnelle (ASP) et six au diplôme d'études collégiales (DEC)⁷¹.

68. MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU COMMERCE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE. *Le défi manufacturier, La production à valeur ajoutée*, ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie, 1994, p. 93.

69. MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU COMMERCE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE. *Le défi manufacturier, La production à valeur ajoutée*, ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie, 1994, p. 51.

70. Marc DESJARDINS. *Guide des études professionnelles et techniques au secondaire et au collégial 1994-1995*, ministère de l'Éducation, 1994, p. 525 à 569.

71. Marc DESJARDINS. *Guide des études professionnelles et techniques au secondaire et au collégial 1994-1995*, ministère de l'Éducation, 1994, p. 525 à 569.

Nous avons utilisé le terme « stage en industrie » pour tous les programmes du secondaire et du collégial afin d'homogénéiser les différentes appellations que comporte chacun d'entre eux (stages en milieu industriel, intégration au milieu du travail, stage en entreprise, stage en milieu de travail, intégration au travail, intégration au marché du travail).

Le résultat de cet inventaire est présenté au Tableau 4 et au tableau 5. Ces tableaux montrent les cours qui sont associés aux programmes d'études professionnelles et ceux associés aux programmes d'études techniques. Les cours qui sont soulignés sont à option. Le fait qu'un cours soit à option signifie qu'il appartient au collège de le sélectionner ou non en fonction des objectifs de formation qu'il détermine. Ces objectifs reflètent généralement les besoins du milieu socio-économique régional. Cette partie optionnelle de la formation correspond à 25 p. 100, tout au plus, de la durée d'un programme technique et elle est établie à partir d'une liste de cours approuvés par la ou le ministre de l'Éducation.

Tableau 4 Cours des programmes d'études professionnelles touchant l'intégration au marché du travail, la communication en entreprise et l'organisation des entreprises

	Durée de la formation	Stage (heures)	Communication et relations interpersonnelles	Intégration au marché du travail	Intervention touchant la qualité	Planification de la production	Optimisation des systèmes	Réalisation de la production	Gestion
5126 Conduite de machines industrielles	900	75	Communication en milieu de travail /30 h						
				Le métier /15 h					
1494 Conduite et réglage des machines à mouler les matières plastiques	1350	90		Le programme - le métier /15 h					
					Contrôle de qualité /60 h				
5027 Dessin industriel	1800	90		Situation au regard du métier et de la démarche de formation /15 h					
				Utilisation de moyens de recherche d'emploi /15 h					
1467 Mécanique de tôlerie aéronautique	1350	90		Recherche d'emploi /15 h					
5072 Mise en œuvre de matériaux composites		75		Métier et formation /15 h					
					Contrôle de qualité /15 h				
5067 Montage de structures en aérospatiale	1320	60		Métier et formation /15 h					
				Recherche d'emploi /15 h					
								Procédures de travail /45 h	
5050 Montage mécanique en aérospatiale	1200	60		Situation au regard du métier et de la démarche de formation /15 h					
								Interprétation de procédures de travail /60 h	
				Utilisation de moyens de recherche d'emploi /30 h					
5051 Montage-câblage en aérospatiale	1500	60		Situation au regard du métier et de la démarche de formation /15 h					
				Utilisation de moyens de recherche d'emploi /30 h					
								Procédures de travail /30 h	
			Communication en milieu de travail /30 h		Qualité intégrale /15 h				
1493 Techniques d'usinage	1800	90		Sensibilisation à la profession /15 h					
				Moyens de recherche d'emploi /15 h					
5158 Fabrication de moules	1200	90		Métier et formation /15 h					
5041 Matriçage	900	90		Métier et formation /15 h					
			Communication en milieu de travail /15 h						
5042 Outillage	900	90		Métier et formation /15 h					
			Communication en milieu de travail /15 h						
5019 Usinage sur machines-outils à commandes numériques	900	90			Production compétition et qualité /15 h				
					Qualité-contrôle statistique /15 h				

Tableau 5 Cours des programmes d'études techniques touchant l'intégration au marché du travail, la communication en entreprise et l'organisation des entreprises

	Durée de la formation	Stage (heures)	Communication et relations interpersonnelles	Intégration au marché du travail	Intervention touchant la qualité	Planification de la production	Optimisation des systèmes	Réalisation de la production	Gestion	
235.01 Technologie du génie industriel	2490	120					Développement organisationnel/60 h			
						Planification et contrôle de la production/75 h				
									Méthodes et procédures/60 h	Gestion des matières et des entrepôts/60 h
						Assurance et contrôle de la qualité/75 h				
								Initiation à l'organisation de l'entreprise/45 h		
					Interrelations dans le monde professionnel /45 h					Gestion des opérations/45 h
									Optimisation des systèmes de production/60 h	
										Gestion de produits/60 h
								Gestion de la qualité/45 h		
										Gestion de l'entretien/75 h Supervision et gestion des ressources humaines/60 h
										Gestion des approvisionnements et des stocks/45 h
			280.01 Construction aéronautique	2790	90			Contrôle de qualité		
248.01 Techniques d'architecture navale	2685	Aucun								
241.06 Techniques de génie mécanique	2775	165							Gestion de production/60 h	
						Contrôle statistique de la qualité/45 h				
						Contrôle de la qualité/45 h				
							Planning/60 h			
						Implantation, maintenance et gestion des stocks/45 h				
241.11 Technique de transformation des matériaux composites	2715				Contrôle de la qualité/45 h					
241.12 Techniques de transformation des matières plastiques	2730	105							Gestion de production/60 h	
								Optimisation des processus de transformation /60 h		
						Contrôle de la qualité des matières et produits plastiques /45 h				
								Organisation des ateliers /45 h		
								Planning/60 h		
								Planning secondaire /45 h		
									Implantation, maintenance et gestion des stocks/45 h	
										Gestion du personnel/30 h
							Surveillance du personnel en production /45 h			

8.1 Constats sur les programmes de formation

Rappelons que les données sur la formation résultent d'une compilation des cours ayant comme objet le fonctionnement des entreprises, la communication et l'intégration au marché du travail sous quelque forme que ce soit.

Cet inventaire nous apprend que :

- la plupart des cours touchant le fonctionnement des entreprises, la communication et l'intégration au marché du travail sont optionnels dans les programmes techniques, sauf en ce qui concerne le programme *Technologie du génie industriel* dont la plupart des cours recensés sont obligatoires; cette situation témoigne d'un intérêt présent mais non déterminant pour ces questions lors de la mise au point des programmes;
- tous les programmes professionnels offrent des cours obligatoires facilitant l'intégration au marché du travail;
- les cours portant sur la compréhension et l'interprétation de procédures au cours de la production sont reliés à des programmes d'études professionnelles;
- tous les programmes d'études techniques offrent des cours sur la gestion de personnes ou d'étapes de production, sauf en ce qui concerne les programmes *Construction aéronautique* et *Techniques d'architecture navale*;
- presque tous les programmes professionnels offrent des stages obligatoires alors qu'ils sont optionnels dans les programmes techniques;
- la plupart des programmes d'études techniques ont des cours touchant la recherche d'une production de qualité;
- le programme *Technologie du génie industriel* (dont l'objet est l'optimisation des processus de production sur le plan humain et technique) offre un cours portant explicitement sur le développement organisationnel et un autre sur l'initiation à l'organisation des entreprises; le programme *Techniques de transformation des matières plastiques* offre un cours sur l'organisation des ateliers;
- si nous excluons le programme *Technologie du génie industriel*, deux blocs de cours se dégagent de cet inventaire. L'un comprend des cours qui traitent de la gestion de la qualité, de l'entretien, de la production, de la planification du travail et des compétences touchant certaines techniques de base traditionnellement associées à chacun de ces programmes; un autre bloc regroupe des portions de formation reçue en stage ou des cours qui facilitent l'intégration au marché du travail; ces cours portent sur la communication en milieu ou en situation de travail, sur le métier ou encore sur la recherche d'emploi;

-
- les programmes ont de multiples cours où les élèves pourraient être, de façon directe ou complémentaire, initiés aux compétences reliées aux NOT;
 - la partie optionnelle de la formation technique correspond à 25 p. 100, tout au plus, de la durée d'un programme.

9 Les programmes et les compétences retenues

Cette section consiste à comparer les compétences qui doivent être insérées dans les programmes d'études au regard des NOT, à la situation des programmes de formation initiale que nous venons de présenter.

9.1 Les compétences que les programmes d'études devraient couvrir

Les compétences suivantes sont celles que la formation doit prendre en charge au regard des NOT (voir plus loin les compétences en caractère gras dans le Tableau 6).

- **Parmi les compétences reliées aux relations interpersonnelles :**

sur le plan du travail en général

être capable de témoigner d'une connaissance de base de la dynamique et de l'évolution des groupes ou des équipes;

être capable de rendre compte correctement, c'est-à-dire verbalement, par écrit ou par des présentations structurées, d'une réalité ou d'une situation;

être capable de vivre des situations conflictuelles;

être capable d'interagir de sans confrontation;

sur le plan du travail en équipe

être capable de communiquer en équipe;

être capable d'animer des équipes;

être capable de travailler avec des personnes de compétence, de culture ou d'âge différents.

Tableau 6 Les compétences reliées aux NOT

Types de compétences	Les compétences reliées aux travail en général	Les compétences reliées au travail en équipe
	Être capable, individuellement et en équipe :	Être capable :
<p>Les compétences reliées à la communication interpersonnelle</p>	<p>de témoigner d'une connaissance de base de la dynamique et de l'évolution des groupes ou des équipes</p> <p>de rendre compte correctement, c'est-à-verbalement, par écrit ou par des présentations structurées, d'une réalité ou d'une situation</p> <p>de vivre des situations conflictuelles</p>	<p>d'interagir sans confrontation</p> <p>de communiquer en équipe</p> <p>d'animer des équipes</p> <p>de travailler avec des personnes de compétences, de culture ou d'âge</p>
<p>Les compétences reliées à la prise de décision et à la résolution de problème</p>	<p>d'utiliser des techniques de prise de décisions</p> <p>d'analyser et de résoudre des problèmes</p>	<p>d'assurer un leadership</p> <p>de se situer, dans l'action, au regard des responsabilités de son équipe et de celles des autres équipes</p>
<p>Les compétences reliées à l'expertise technique</p>	<p>de faire montre de compréhension de l'organisation du travail et de la production de l'entreprise</p> <p>de faire montre d'une perspective élargie de son travail afin de situer et d'orienter son action individuelle dans l'entreprise</p> <p>d'assurer une production de qualité</p> <p>d'utiliser un savoir technique constitué des connaissances et des habiletés nécessaires à l'exécution des tâches</p> <p>d'appliquer dans son milieu de travail des instruments de productivité ou d'amélioration continue couramment utilisés (smed, kanban, kaisen, etc.)</p> <p>d'utiliser un savoir-faire acquis par l'expérience</p> <p>de faire montre d'un savoir-vivre relatif aux attitudes et comportements de travail</p>	<p>de travailler en interdépendance</p> <p>d'utiliser des techniques de planification du travail de l'équipe</p>
<p>Les compétences reliées à aux changements dans l'entreprise</p>	<p>de se situer dans les étapes conduisant à l'adaptation au changement</p> <p>d'utiliser des outils de base afin d'être en mesure d'apprendre à apprendre et d'assimiler l'information transmise pour s'adapter à un contexte dynamique</p> <p>de vivre des situations de stress</p>	

- **Parmi les compétences reliées à la prise de décision et à la résolution de problème :**

sur le plan du travail en général

être capable d'analyser et de résoudre des problèmes;

sur le plan du travail en équipe

être capable d'assurer un leadership;

être capable de se situer, dans l'action, au regard des responsabilités de son équipe et de celles des autres équipes.

- **Parmi les compétences reliées à l'expertise technique :**

sur le plan du travail en général

faire montre de compréhension de l'organisation du travail et de la production de l'entreprise;

faire montre d'une perspective élargie de son travail afin de situer et d'orienter son action individuelle dans l'entreprise;

être capable d'appliquer, dans son milieu de travail, des instruments de productivité ou d'amélioration continue couramment utilisés (smed, kanban, kaizen, etc.);

sur le plan du travail en équipe

être capable de travailler en interdépendance;

être capable d'utiliser des techniques de planification du travail de l'équipe.

- **Parmi les compétences reliées à l'adaptation aux changements dans l'entreprise :**

sur le plan du travail en général

être capable d'utiliser des outils de base afin d'être en mesure d'apprendre à apprendre et d'assimiler l'information transmise pour s'adapter à un contexte dynamique;

être capable de vivre des situations de stress.

Ces compétences peuvent être présentées autrement en indiquant leur lien avec des types de savoirs, comme le savoir (représentant les connaissances), le savoir-faire et le savoir-être. C'est ce que nous obtenons au Tableau 7.

Tableau 7 Les compétences et les types de savoirs qui leur sont associés

	savoir	Domaine du :	
		savoir-faire	savoir-être
<p>- Parmi les compétences reliés aux relations interpersonnelles</p> <p><i>sur le plan du travail en général</i></p>			
<ul style="list-style-type: none"> être capable de témoigner d'une connaissance de base de la dynamique et de l'évolution des groupes ou des équipes être capable de rendre compte correctement, c'est-à-dire verbalement, par écrit, ou par des présentations structurées d'une réalité ou d'une situation être capable de vivre des situations conflictuelles être capable d'interagir sans confrontation 	√	√	√
<p><i>sur le plan du travail en équipe</i></p>			
<ul style="list-style-type: none"> être capable de communiquer en équipe être capable d'animer des équipes être capable de travailler avec des personnes de compétences, de culture ou d'âge différents 		√	√
<p>- Parmi les compétences reliées à la prise de décision et à la résolution de problème</p> <p><i>sur le plan du travail en général</i></p>			
<ul style="list-style-type: none"> être capable d'analyser et de résoudre des problèmes 		√	
<p><i>sur le plan du travail en équipe</i></p>			
<ul style="list-style-type: none"> être capable d'assurer un leadership être capable de se situer, dans l'action, au regard des responsabilités de son équipe et de celles des autres équipes 		√	√
<p>- Parmi les compétences reliées à l'expertise technique</p> <p><i>sur le plan du travail en général</i></p>			
<ul style="list-style-type: none"> faire montre d'une compréhension de l'organisation du travail et de la production de l'entreprise faire montre d'une perspective élargie de son travail afin de situer et d'orienter son action individuelle dans l'entreprise être capable d'appliquer dans son milieu de travail des instruments de productivité ou d'amélioration continue couramment utilisés (sméd, kanban, kaisen, etc.) 	√	√	√
<p><i>sur le plan du travail en équipe</i></p>			
<ul style="list-style-type: none"> être capable de travailler en interdépendance être capable d'utiliser des techniques de planification du travail de l'équipe 		√	√
<p>- Parmi les compétences reliées à l'adaptation aux changements dans l'entreprise</p> <p><i>sur le plan du travail en général</i></p>			
<ul style="list-style-type: none"> être capable d'utiliser des outils de base afin d'être en mesure d'apprendre à apprendre et d'assimiler l'information transmise pour s'adapter à un contexte dynamique être capable de vivre des situations de stress 		√	√

Ces résultats peuvent, dans une dernière étape, être classés en fonction de ces savoirs et en fonction du travail en équipe ou du travail en général. En ce qui concerne le savoir faire, puisque la compétence qui couvre la productivité et l'amélioration continue est de nature différente, nous l'avons isolée dans la catégorie des techniques de production.

Tableau 8 Les compétences regroupées selon le travail en équipe, le travail en général et les techniques de production

Les compétences	Domaine du :		
	savoir	savoir-faire	savoir-être
<p><i>sur le plan du travail en équipe</i></p> <ul style="list-style-type: none"> être capable de communiquer en équipe être capable d'animer des équipes être capable de se situer, dans l'action, au regard des responsabilités de son équipe et de celles des autres équipes être capable d'utiliser des techniques de planification du travail de l'équipe être capable de travailler avec des personnes de compétences, de culture ou d'âge différents être capable d'assurer un leadership être capable de travailler en interdépendance 		<ul style="list-style-type: none"> √ √ √ √ 	<ul style="list-style-type: none"> √ √ √
<p><i>sur le plan du travail en général</i></p> <ul style="list-style-type: none"> être capable de témoigner d'une connaissance de base de la dynamique et de l'évolution des groupes ou des équipes de faire montre d'une compréhension de l'organisation du travail et de la production de l'entreprise être capable de rendre compte correctement, c'est-à-dire verbalement, par écrit, ou par des présentations structurées, d'une réalité ou d'une situation être capable d'analyser et de résoudre des problèmes être capable d'utiliser des outils de base afin d'être en mesure d'apprendre à apprendre et d'assimiler l'information transmise pour s'adapter à un contexte dynamique être capable de vivre des situations conflictuelles être capable d'interagir sans confrontation faire montre d'une perspective élargie de son travail afin de situer et d'orienter son action individuelle dans l'entreprise être capable de vivre des situations de stress 	<ul style="list-style-type: none"> √ √ 	<ul style="list-style-type: none"> √ √ √ √ 	<ul style="list-style-type: none"> √ √ √ √
<p><i>sur le plan des techniques de production</i></p> <ul style="list-style-type: none"> être capable d'appliquer dans son milieu de travail des instruments de productivité ou d'amélioration continue couramment utilisés (smed, kanban, kaisen, etc.) 		<ul style="list-style-type: none"> √ 	

Ce classement nous permet d'isoler les compétences touchant la productivité et l'amélioration continue. Il permet aussi de voir l'étendue des compétences qui ont trait au travail en équipe. Il permet enfin de voir que les compétences reliées au travail en général se distribuent autour de deux pôles. L'un concerne l'organisation du travail en soi — ce qu'il en est (le savoir), comment s'y situer et comment y vivre (le savoir-être) —, l'autre concerne les compétences de base dont la

maîtrise doit être assurée par la formation générale acquise au terme des études primaires et secondaires. Ces compétences touchent la communication, la résolution de problème et la capacité d'apprendre à apprendre (le savoir-faire).

Cette analyse nous permet d'avancer que le travail en équipe, en milieu de travail, devrait être considéré comme un mode de travail de base à maîtriser et l'organisation du travail comme un domaine technologique à connaître au même titre, par exemple, que le fonctionnement de familles de machines.

Enfin, les instruments de productivité et d'amélioration continues que nous avons identifiés doivent, eux aussi, être considérés comme des technologies au même titre que les techniques reliées à l'utilisation des machines ou de l'équipement.

9.2 Les compétences reliées aux NOT et les programmes

Sauf en ce qui concerne le programme *Technologie du génie industriel* qui s'intéresse, par définition, à l'optimisation de tous les processus de production, aucune formation ne considère, de façon explicite, le travail en équipe comme un objet d'apprentissage au même titre que les techniques de base associées au fonctionnement des équipements ou encore l'organisation du travail comme un ensemble de technologies à la disposition des entreprises. Aucun programme ne considère non plus, de façon explicite, en les regroupant sous un seul titre, par exemple, que les technologies dites « *soft* » d'augmentation de productivité et d'amélioration continues doivent faire partie du curriculum. Néanmoins, il serait plus juste d'avancer que certaines de ces technologies sont certainement abordées sinon enseignées. Par exemple, dans le cas de la planification de la fabrication d'une pièce complexe, il serait surprenant qu'aucun collège qui offre le programme *Techniques de génie mécanique* au Québec ne distingue la planification de la fabrication de cette pièce en fonction d'une chaîne de production classique de la planification dans un contexte de technologie de groupe.

Enfin, on ne peut présumer que l'acquisition des compétences qui gravitent autour du pôle de la formation générale se fait directement par les cours de spécialisation (ou de concentration) des programmes d'études techniques ou professionnelles. Ces cours peuvent, par contre, offrir un contexte favorable à l'utilisation et à l'application de ces compétences plus fondamentales. La poursuite de la formation générale au collégial crée aussi des possibilités supplémentaires. Il est permis ici de penser que les cours de philosophie ou de français pourraient remplir une partie de ce rôle.

En ce sens, les programmes professionnels offrent moins de souplesse que les programmes d'études techniques en ce qui concerne la poursuite de l'apprentissage de ces compétences.

10 Les recommandations

Les recommandations qui suivent visent la formation initiale en conformité avec le mandat qui nous avait été confié. Mais malgré cette limite, nous avançons qu'une partie de la main-d'œuvre en place, tout en s'inscrivant dans ce mouvement vers les NOT, est constituée d'individus qui pourraient profiter de l'accès à des formations qui tiendraient compte de nos recommandations. Aussi, tout en mettant l'accent sur la formation initiale, nous considérons que les recommandations qui suivent présentent une pertinence réelle en ce qui concerne la formation continue.

Elles reflètent également l'importance que revêt la formation professionnelle et technique pour les entreprises. En effet, si elles se préoccupent fortement des compétences reliées aux NOT, elles se préoccupent tout aussi fortement de la formation actuelle et demandent que les changements dans les programmes ne se fassent pas au détriment des niveaux de performance des personnes sur le plan des techniques de base, habituellement associées aux programmes d'études techniques ou professionnelles.

Le travail en équipe

Les compétences sur le plan du travail en équipe et les domaines du savoir sont les suivants :

Les compétences <i>sur le plan du travail en équipe</i>	Domaine du :		
	savoir	savoir-faire	savoir-être
<ul style="list-style-type: none">• être capable de communiquer en équipe• être capable d'animer des équipes• être capable de se situer, dans l'action, au regard des responsabilités de son équipe et de celles des autres équipes• être capable d'utiliser des techniques de planification du travail de l'équipe• être capable de travailler avec des personnes de compétences, de culture ou d'âge différents• être capable d'assurer un leadership• être capable de travailler en interdépendance		√ √ √ √	√ √ √

Ces compétences, sous l'angle des savoir-faire et des savoir-être, indiquent que le travail en équipe en milieu de travail doit être au centre de la formation pratique mais qu'il doit aussi faire l'objet d'une étude théorique.

Il est démontré que ces compétences touchent à la fois la pratique du travail en équipe et la conception même que les participants et les participantes peuvent s'en faire, notamment en ce qui a trait à la compétence reliée à la capacité de se situer, dans l'action, au regard des

responsabilités de son équipe et de celles des autres équipes. Ainsi, le fait d'intégrer le travail en équipe dans les programmes de formation, comme technique de base à acquérir, exige l'optimisation de l'apprentissage de cette technique. L'implication des participants et des participantes dans le travail en équipe met en jeu les savoir-être, comme : assumer un leadership, travailler en interdépendance et accepter les différences individuelles. L'apprentissage de cette technique correspond à une simulation du travail en entreprise pour celui ou celle qui le fait.

Nous recommandons d'intégrer, dans tous les programmes du secteur de formation Fabrication mécanique, le travail en équipe comme objet d'apprentissage au même titre que les techniques de base traditionnellement reliées à l'utilisation des équipements.

L'organisation du travail

Les compétences sur le plan de l'organisation du travail et les domaines du savoir en cause, sont les suivants :

<u>Les compétences</u>	savoir	Domaine du savoir-faire	Savoir-être
<i>sur le plan du travail en général</i>			
• être capable de témoigner d'une connaissance de base de la dynamique et de l'évolution des groupes ou des équipes	√		
• faire montre d'une compréhension de l'organisation du travail et de la production de l'entreprise	√		
• faire montre d'une perspective élargie de son travail afin de situer et d'orienter son action individuelle dans l'entreprise			√

Ces compétences sont de l'ordre de la capacité de faire montre d'une perspective élargie de son travail afin de se situer dans l'entreprise, de témoigner d'une connaissance de base de l'évolution des groupes et des équipes ainsi que de faire montre d'une compréhension de l'organisation du travail. Elles commandent l'insertion d'un enseignement portant sur l'histoire de l'organisation du travail jusqu'à nos jours, de la place réservée aux personnes ainsi que des impacts des différents modes d'organisation. On pourrait, entre autres, mettre en évidence les avantages (productivité et satisfaction) et les contraintes (notamment les types de stress, de confrontations ou de conflits) que les entreprises et les personnes peuvent trouver dans telle organisation du travail plutôt que dans telle autre.

Nous recommandons d'intégrer, dans tous les programmes du secteur de formation Fabrication mécanique, les compétences portant sur les types d'organisation du travail vus comme des technologies offertes aux entreprises ainsi que l'étude de leurs impacts sur la productivité et sur les personnes.

Les techniques d'augmentation de la productivité et d'amélioration continue

Les compétences sur le plan des techniques d'augmentation de la productivité et d'amélioration continue et les domaines du savoir en cause, sont les suivants.

	Domaine du :		
	savoir	savoir-faire	savoir-être
Les compétences <i>sur le plan des techniques de production</i> <ul style="list-style-type: none">être capable d'appliquer, dans son milieu de travail, les instruments de productivité ou d'amélioration continue couramment utilisés (smed, kanban, kaisen, etc.)		√	

Ces compétences sont rattachées à des techniques dites « *soft* », décrites auparavant, qui sont largement documentées et qui ont été largement expérimentées. Elles font partie du paysage industriel québécois et se fondent toutes sur la responsabilisation et l'engagement des personnes et des équipes dans un contexte de production manufacturière dominé par la nécessité d'augmenter la capacité d'adaptation des personnes et des organisations.

Nous recommandons d'accélérer l'intégration d'enseignements portant sur les instruments de productivité et d'amélioration continues reliés aux nouvelles organisations du travail identifiées dans la présente étude, et ce, dans tous les programmes du secteur de formation Fabrication mécanique.

Les compétences à acquérir en formation générale

Les compétences suivantes qui appartiennent à la formation générale sont classées selon les domaines du savoir.

Les compétences	Domaine du :		
	savoir	savoir-faire	savoir-être
<i>sur le plan du travail en général</i> <ul style="list-style-type: none"> • être capable de rendre compte correctement, c'est-à-dire verbalement, par écrit, ou par des présentations structurées, d'une réalité ou d'une situation • être capable d'analyser et de résoudre des problèmes • être capable d'utiliser des outils de base afin d'être en mesure d'apprendre à apprendre et d'assimiler l'information transmise pour s'adapter à un contexte dynamique • être capable de vivre des situations conflictuelles • être capable d'interagir sans confrontation • être capable de vivre des situations de stress 		✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓

Comme nous l'avons signalé plus haut, l'acquisition des compétences qui se rattachent au pôle de la formation générale ne peut être directement assurée par les cours de spécialisation (ou de concentration) des programmes d'études techniques ou professionnelles. Ces cours peuvent toutefois offrir un contexte favorable à l'utilisation et à l'application de ces compétences plus fondamentales. En ce sens, l'arrimage de ces deux plans de la formation doit être amélioré.

Par contre, en ce qui concerne le collégial, la poursuite de la formation générale y crée des possibilités supplémentaires. Il est permis ici, nous le rappelons, de penser que les cours de philosophie ou de français pourraient remplir une partie de ce rôle.

Nous recommandons que la formation générale prenne en compte les compétences qui consistent, sur le plan du travail en général, à être capable de rendre compte correctement, c'est-à-dire verbalement, par écrit, ou par des présentations structurées, d'une réalité ou d'une situation; à être capable d'analyser et de résoudre des problèmes; à être capable d'utiliser des outils de base afin d'être en mesure d'apprendre à apprendre et d'assimiler l'information transmise pour s'adapter à un contexte dynamique; à être capable de vivre des situations conflictuelles; à être capable d'interagir sans confrontation et à être capable de vivre des situations de stress.

Nous recommandons de mieux arrimer la formation professionnelle et technique avec la formation générale pour que les bases acquises en formation générale soit réinvesties dans la formation professionnelle et technique.

Liste des ouvrages cités

- ACGPS et HEC. *Dictionnaire de la Gestion de la production et des stocks*, Édition Québec/Amérique, Presse HEC, 1993.
- BOOTH, Patricia. *Challenge and Change Embracing the Team Concept*, Report 123-94, www.Conference Board of Canada, 25 mai 1996.
- CARRIÈRE, Jean-Bernard, et Pierre-André JULIEN. *Profil technologique de la PME manufacturière québécoise*, Association des manufacturiers du Québec, 1992, 106 p.
- COMMITTEE ON ENGINEERING DESIGN THEORY AND METHODOLOGY (1991). *Improving Engineering Design : Designing for Competitive Advantage*, National Academy Press, Washington DC.
- COMMUNAUTÉ ÉCONOMIQUE EUROPÉENNE. *Livre blanc sur l'éducation et la formation, Enseigner et apprendre Vers la société cognitive*, 1996.
- CONFÉDÉRATION DES SYNDICATS NATIONAUX. *Travail en équipe et démocratie au travail*, Confédération des syndicats nationaux, Montréal, octobre 1995, 122 p.
- DERTOUZOS, Michael, Richard LESTER, et Robert SOLOW. *Made in America*, MIT Press, Cambridge, 1989.
- DESJARDINS, Marc. *Guide des études professionnelles et techniques au secondaire et au collégial 1994-1995*, ministère de l'Éducation, 1994, 592 p.
- GAITHER, Norman. *Production and Operations Management*, The Dryden Press, 1980, traduction et adaptation québécoise de Serge Carrier, L'entreprise et la gestion des opérations, Les Éditions HRW Itée, Montréal, 1983.
- GROUT, John R. et Brian T, DOWNS. *A Brief Tutorial on Mistake-Proofing, Poka-Yoke and ZDC*, <http://www.cox.smu.edu/grouth/tutorial.html>, 1996.
- JACOMY, Bruno. *Une histoire des techniques*, Édition du Seuil, science, 1990, 366 p.
- KELADA, Joseph. *Comprendre et réaliser la Qualité totale*, Éd. Quafec, Montréal, 1992.
- LAFEUILLE, Jacques. *Portrait de secteur en fabrication mécanique*, ministère de l'Éducation, Direction générale de la formation professionnelle et technique, 1995, 308 p.
- LAROCHE, Denis. *Formation à la qualité totale ou qualité totale en formation?*, Direction générale de l'enseignement collégial, novembre, 1991, 31 p.
- LAVINA, Yves. *Audit de la maintenance*, Paris, Les Éditions d'organisation, 1992.
- LAVOIE, Jocelyne. *Portrait de secteur en Métallurgie*, ministère de l'Éducation, Direction générale de la formation professionnelle et technique, mars 1996, 233 p.
- LE GROUPE DE LISBONNE. *Limites à la compétitivité*, Dimédia, 1995, 225 p.
- HARRISON, Michael I. *Diagnosing organizations, Methods, Models and Processes*, Sage publications, Newbury Park, 1987, 160 p.

-
- MICHEL, Pierre. *La formation professionnelle au secondaire : les employeuses et les employeurs s'expriment*, ministère de l'Éducation, Direction de l'organisation pédagogique, Direction générale de la formation professionnelle et technique, 1995, 53 p.
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU QUÉBEC. *Préparer les jeunes au 21^e siècle*, Rapport du groupe de travail sur les profils de formation au primaire et au secondaire, juin 1994.
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU QUÉBEC. *La formation technique au collégial : les employeuses et les employeurs s'expriment*, Document de travail, Direction de la recherche et du développement des études, Direction générale de l'enseignement collégial, MEQ, 1995, 88 p.
- MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU COMMERCE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE. *Le défi manufacturier, La production à valeur ajoutée*, gouvernement du Québec, 1994, 101 p.
- MONTREUIL, Benoît, Boctor FAYEZ, et Alain MARTEL. *La maîtrise des technologies de production*, tiré de Les défis de la compétitivité, Visions et stratégies, tome 2 [recueil de textes], Publi-relais, Montréal, 1995, 287 p.
- PAQUETTE, Pierre. *Un Québec pour l'emploi*, Éditions Saint-Martin, Montréal, 1995, 142 p.
- SCANS (1991a) *What Work Requires of Schools*, A SCANS Report for America 2000, <http://www.ttrc.doleta.gov/skillstd.html>, Washington, D.C., Government Printing Office, XXII p., 31 p.
- TODOROV, Branimi. *ISO 9000 Un passeport mondial pour le management de qualité*, Gaëtan Morin éditeur, Montréal, 1994, 161 p.
- Total Quality Control*, <http://www.cox.smu.edu/growth/tqc.html>, mai 1996.
- TRUDEL, Hélène. *Portrait de secteur en mécanique d'entretien*, ministère de l'Éducation, Direction générale de la formation professionnelle et technique, 1995, 321 p.

Annexe 1 Compte rendu de la table ronde