

Direction générale de la formation professionnelle
et technique (DGFPT)

Ministère de l'Éducation

Étude préliminaire portant sur les fonctions de
travail de

STRATIFIEUSE et STRATIFIEUR DE
MATÉRIAUX COMPOSITES

et

TECHNICIENNE et TECHNICIEN EN
TRANSFORMATION DES MATÉRIAUX
COMPOSITES

Décembre 1999

Équipe de production

Le Groupe DBSF inc.

- Chargé de projet : Hervé Pilon
- Analyse et rédaction : Gisèle Vachon
- Traitement statistique : Monique Godin

Comité directeur pour la réalisation de l'étude préliminaire sur les fonctions de travail de stratifieuse et stratifieur de matériaux composites et de technicienne et technicien en transformation des matériaux composites

- Responsables du projet : Claude Proulx Ministère de l'Éducation
 Denis Laroche Ministère de l'Éducation
 Jean Gervais Ministère de l'Éducation
- Conseiller en planification : Guy Mercure Ministère de l'Éducation

SOMMAIRE	1
1 INTRODUCTION	3
2 PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE	5
2.1 LES OBJECTIFS	5
2.2 LA DÉLIMITATION DU CHAMP DE RECHERCHE	7
2.2.1 Les deux fonctions de travail à l'étude	7
2.2.2 Les programmes de formation rattachés aux deux fonctions de travail à l'étude	7
2.2.3 Les secteurs d'activité liés au champ de la recherche	8
2.3 LA MÉTHODOLOGIE	8
3 LE MONDE DU TRAVAIL	11
3.1 L'INDUSTRIE DES COMPOSITES	11
3.1.1 Les étapes de fabrication	11
3.1.2 Les procédés de transformation	13
3.1.3 Les normes environnementales et les normes de santé et sécurité au travail	19
3.1.4 Les autres défis	21
3.1.5 Les perspectives d'avenir	22
3.2 LES STRATIFIEUSES ET STRATIFIEURS DE MATÉRIAUX COMPOSITES	22
3.2.1 La description de la fonction de travail	23
3.2.2 Les salaires et les autres postes occupés	24
3.2.3 Le recrutement	24
3.2.4 L'évolution de la fonction de travail	26
3.2.5 Les principales suggestions pour améliorer la formation offerte en <i>Mise en œuvre des matériaux composites</i>	28
3.2.6 Les principaux constats	29
3.3 LES TECHNICIENNES ET TECHNICIENS EN TRANSFORMATION DES MATÉRIAUX COMPOSITES	30
3.3.1 La description de la fonction de travail	31
3.3.2 Les salaires et les autres postes occupés	32
3.3.3 Le recrutement	32
3.3.4 L'évolution de la fonction de travail	33
3.3.5 Les principales suggestions apportées pour améliorer la formation offerte en <i>Techniques de transformation des matériaux composites</i>	34
3.3.6 Les principaux constats	35
3.4 LIENS ENTRE LES DEUX FONCTIONS DE TRAVAIL	36
4 LE MONDE DE L'ÉDUCATION	39
4.1 LES PROGRAMMES DE FORMATION	39
4.1.1 <i>Mise en œuvre de matériaux composites</i>	39
4.1.2 <i>Techniques de transformation des matériaux composites</i>	41

4.2	L'ADÉQUATION ENTRE LA FORMATION- ET L'EMPLOI	44
4.2.1	L'appréciation de la formation des personnes diplômées en <i>Mise en œuvre des matériaux composites</i>	44
4.2.2	L'appréciation de la formation des personnes diplômées en <i>Techniques de transformation des matériaux composites</i>	46
4.3	L'HARMONISATION DES PROGRAMMES DE FORMATION	47
4.3.1	Chevauchement des programmes de formation collégiale.....	47
4.3.2	Chevauchement des programmes <i>Mise en œuvre de matériaux composites</i> et <i>Techniques de transformation des matériaux composites</i>	48
4.4	CONSTATS SUR LA FORMATION.....	49
4.5	FORMATION OFFERTE À L'EXTÉRIEUR DU QUÉBEC	50
5	LES PISTES D'ACTION	52
5.1	LES STRATIFIEUSES ET STRATIFIEURS DE MATÉRIAUX COMPOSITES	52
5.2	LES TECHNICIENNES ET TECHNICIENS EN TRANSFORMATION DES MATÉRIAUX COMPOSITES.....	52
	BIBLIOGRAPHIE.....	54
	ANNEXE A : LISTE DES PERSONNES RENCONTRÉES	55
	ANNEXE B : QUESTIONNAIRE D'ENTREVUE TÉLÉPHONIQUE	56
	ANNEXE C : LISTE DES ENTREPRISES AYANT PARTICIPÉ À L'ENQUÊTE TÉLÉPHONIQUE .	75
	ANNEXE D : LISTE DES PERSONNES AYANT PARTICIPÉ AU GROUPE DE DISCUSSION	77
	ANNEXE E : DESCRIPTION DES PROFESSIONS SELON LA CLASSIFICATION NATIONALE DES PROFESSIONS	79
	ANNEXE F : COURS SPÉCIFIQUES DU PROGRAMME <i>MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX COMPOSITES</i>	86
	ANNEXE G : COURS SPÉCIFIQUES DU PROGRAMME <i>TECHNIQUES DE TRANSFORMATION DES MATÉRIAUX COMPOSITES</i>	86

Liste des tableaux et figures

TABEAU 1	LES PROCÉDÉS DE TRANSFORMATION, LEUR INTÉRÊT, LEURS INCONVÉNIENTS ET LEURS APPLICATIONS.....	17
TABEAU 2	PERSPECTIVES POUR LES TROIS PROCHAINES ANNÉES.....	22
TABEAU 3	POPULATION DES PERSONNES DE 15 ANS ET PLUS AYANT UN REVENU (QUÉBEC) – CNP 9422, 9491 ET 9495	23
TABEAU 4	IMPORTANCE ACCORDÉE À DIFFÉRENTS CRITÈRES DE SÉLECTION.....	25
TABEAU 5	POPULATION DES PERSONNES DE 15 ANS ET PLUS AYANT UN REVENU (QUÉBEC) – CNP 2232 ET 2233	31
TABEAU 6	DONNÉES SUR LA POURSUITE DES ÉTUDES ET SUR L'INTÉGRATION AU MARCHÉ DU TRAVAIL DES PERSONNES DIPLÔMÉES EN <i>MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX COMPOSITES</i> , 1995 À 1997	40
TABEAU 7	EMPLOIS OCCUPÉS PAR LES PERSONNES DIPLÔMÉES DU PROGRAMME <i>MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX COMPOSITES</i> (PROMOTION 1995-1996)	41
TABEAU 8	DONNÉES SUR LES ÉTUDES ET L'INTÉGRATION AU MARCHÉ DU TRAVAIL DES PERSONNES DIPLÔMÉES EN <i>TECHNIQUES DE TRANSFORMATION DES MATÉRIAUX COMPOSITES</i>	44
FIGURE 1	LES ÉTAPES DE FABRICATION DE PIÈCES EN COMPOSITES (PROCÉDÉS DE FORMAGE PAR MOULAGE).....	12
FIGURE 2	APPRÉCIATION DES ENTREPRISES AU REGARD DE LA FORMATION DES PERSONNES DIPLÔMÉES EN <i>MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX COMPOSITES</i>	45
FIGURE 3	APPRÉCIATION DES ENTREPRISES AU REGARD DE LA FORMATION DES PERSONNES DIPLÔMÉES EN <i>TECHNIQUES DE TRANSFORMATION DES MATÉRIAUX COMPOSITES</i>	46

SOMMAIRE

En janvier 1999, la Direction générale de la formation professionnelle et technique (DGFPT) du ministère de l'Éducation (MEQ) confiait au Groupe DBSF inc. le mandat de réaliser une étude préliminaire sur les fonctions de travail stratifieuse et stratifieur de matériaux composites et technicienne et technicien en transformation des matériaux composites.

Les conclusions de l'étude reposent sur une enquête menée en mars 1999 auprès de 30 entreprises ayant à leur emploi des personnes exerçant une fonction de travail de stratifieuse et stratifieur de matériaux composites et/ou de technicienne et technicien en transformation des matériaux composites. L'étude confirme la présence de ces deux fonctions de travail dans l'industrie des composites. Elle permet également d'établir les caractéristiques de ces deux fonctions de travail, de tracer le portrait de l'offre de formation actuelle et d'établir les écarts entre la formation offerte et les besoins du marché du travail.

L'étude révèle que les changements technologiques (procédés, matières premières), l'évolution des normes environnementales, les exigences en matière de santé et sécurité au travail, les nouveaux modes d'organisation du travail et la mondialisation des marchés ont un impact sur le travail des personnes qui occupent les fonctions à l'étude. Chez les stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites, ces changements nécessitent davantage de compétences liées aux procédés en moule fermé, quoique les procédés en moule ouvert ne seront jamais complètement éliminés compte tenu de leurs applications particulières. Les stratifieuses et stratifieurs doivent également acquérir des compétences sur le mélange des produits et l'utilisation des techniques d'assemblage des pièces. De leur côté, les techniciennes et techniciens en transformation des matériaux composites doivent posséder plus de connaissances et de compétences en conception et fabrication de l'outillage, en conception et fabrication assistée par ordinateur (CAO/FAO) et des connaissances sur la veille technologique et les langues (anglais). Des connaissances et des compétences en modélisation et en prototypage sont requises pour les techniciennes et techniciens du secteur aéronautique.

L'étude révèle également que les entreprises éprouvent des difficultés à recruter un nombre suffisant de stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites et de techniciennes et techniciens en transformation des matériaux composites pour combler les postes.

Enfin, l'analyse des programmes de formation initiale démontre que chacun d'eux se distingue clairement des autres et vise bien la fonction de travail ciblée. Les pistes d'action proposées ont trait à la réalisation d'analyses de situation de travail pour les deux fonctions retenues et la mise en place de moyens favorisant les inscriptions dans le programme *Techniques de transformation des matériaux composites* pour répondre aux besoins du marché du travail.

1 INTRODUCTION

En janvier 1999, la Direction générale de la formation professionnelle et technique (DGFPT) du ministère de l'Éducation du Québec (MEQ) confiait au Groupe DBSF inc. le mandat de réaliser une étude préliminaire sur les fonctions de travail stratifieuse et stratifieur de matériaux composites et technicienne et technicien en transformation des matériaux composites. Cette étude s'inscrit dans la démarche de révision des programmes d'études du secteur de formation Fabrication mécanique et Bois et matériaux connexes.

En conformité avec le mandat du MEQ, l'étude vise, dans un premier temps, à dresser le portrait de l'emploi des personnes exerçant l'une ou l'autre de ces fonctions de travail. Dans un deuxième temps, l'étude trace le portrait actuel de l'offre de formation relative aux deux programmes visant ces fonctions de travail. Ces deux premières étapes permettent, dans un troisième temps, d'analyser l'adéquation entre la formation offerte et les besoins du marché du travail pour les deux fonctions de travail à l'étude.

Les résultats de l'étude préliminaire permettent de préciser les besoins de formation liés aux fonctions de travail mentionnées et de suggérer des pistes d'action. Ils fournissent au MEQ un outil stratégique favorisant la prise de décisions éclairées afin que l'offre de formation réponde de façon optimale aux besoins du marché du travail.

2 PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE

2.1 Les objectifs¹

L'étude préliminaire a pour but, dans un premier temps, de préciser les besoins qualitatifs de formation, par rapport à l'exercice des fonctions de travail stratifieuse et stratifieur de matériaux composites ainsi que technicienne et technicien en transformation des matériaux composites. Cette démarche vise non seulement à définir ces fonctions de travail, mais aussi à repérer certains de leurs aspects qui appartiennent également à d'autres fonctions de travail ainsi que les relations qu'elles entretiennent entre elles. Dans un deuxième temps, l'étude présente les secteurs économiques et les types d'entreprises dans lesquels les fonctions s'inscrivent, la réglementation qui les concerne, la technologie et l'organisation du travail qui affectent leur exercice.

L'étude permettra de cerner les principales tâches et responsabilités confiées aux personnes occupant un poste de stratifieuse et stratifieur de matériaux composites ou de technicienne et technicien en transformation des matériaux composites à leur entrée sur le marché du travail, ou après quelques années d'expérience. Elle devra aussi permettre de déterminer les caractéristiques de la formation à offrir.

De façon plus précise, l'étude préliminaire devra atteindre les objectifs suivants.

1. Relever les secteurs socio-économiques et les types d'entreprises les plus susceptibles d'employer des stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites et des techniciennes et techniciens en transformation des matériaux composites et définir leurs besoins particuliers.
2. Déterminer les particularités de l'exercice de ces fonctions de travail qui caractérisent les divers secteurs socio-économiques, incluant le secteur de l'aéronautique (normes, matériaux, processus, produits, etc.) :
 - effet de l'évolution des normes environnementales sur le choix des matériaux utilisés, les processus de fabrication et les tâches et responsabilités des travailleuses et travailleurs;

1. Voir le devis de production *Étude préliminaire portant sur les fonctions de travail de stratifieuse, stratifieur de matériaux composites et de technicienne, technicien en transformation des matériaux composites*, Direction des programmes, Direction générale de la formation professionnelle et technique, janvier 1999, 7 pages.

- conséquences de l'évolution technologique (matériaux et procédés) ou de l'évolution des modes d'organisation du travail sur les tâches et les responsabilités des travailleuses et travailleurs.
3. Déterminer si la formation offerte aux stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites et aux techniciennes et techniciens en transformation des matériaux composites les prépare correctement à agir à titre de spécialistes dans les différents secteurs industriels :
- tâches liées à l'exercice de chacune de ces fonctions de travail dans l'industrie manufacturière;
 - tâches particulières à l'exercice de chacune de ces fonctions de travail dans le secteur de l'aéronautique;
 - tâches confiées indifféremment aux stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites et aux techniciennes et techniciens en transformation des matériaux composites, s'il y a lieu;
 - compétences communes aux techniciennes et techniciens en transformation des matériaux composites, aux techniciennes et techniciens en transformation des matières plastiques et aux techniciennes et techniciens en génie mécanique, s'il y a lieu;
 - compétences communes aux stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites et aux techniciennes et techniciens en transformation des matériaux composites, s'il y a lieu.
4. Établir l'écart entre la formation offerte et les besoins de l'industrie pour chacune de ces deux fonctions de travail :
- réponse des programmes actuels au regard des besoins de l'industrie sur les plans qualitatif et quantitatif;
 - compétences à offrir pour répondre aux besoins communs des divers secteurs socio-économiques ou industriels;
 - compétences à offrir pour répondre aux besoins propres à certains secteurs socio-économiques, comme l'aéronautique.

2.2 La délimitation du champ de recherche

2.2.1 Les deux fonctions de travail à l'étude

La profession de stratifieuse et stratifieur de matériaux composites correspond aux codes 9491 et 9495 de la *Classification nationale des professions* (CNP). Nous retenons également la profession de conductrice et conducteur de machine de traitement des matières plastiques (CNP 9422) utilisés pour le portrait de secteur Fabrication mécanique.

9491 Monteuses et monteurs de bateaux et contrôleuses et
 contrôleurs de montage de bateaux

9495 Assembleuses et assembleurs, finisseuses et finisseurs et
 contrôleuses et contrôleurs de produits en plastique

9422 Conductrices et conducteurs de machines de traitement des
 matières plastiques

La profession de technicienne et technicien en transformation des matériaux composites correspond aux codes 2232 et 2233 dans la CNP.

2232 Technologues et techniciennes et techniciens en génie
 mécanique

2233 Technologues et techniciennes et techniciens en génie
 industriel et en génie de la fabrication

2.2.2 Les programmes de formation rattachés aux deux fonctions de travail à l'étude

Les programmes de formation visant les fonctions de travail à l'étude sont les suivants :

Pour la fonction de travail de stratifieuse et stratifieur de matériaux composites :

DEP 5072 *Mise en œuvre des matériaux composites*

Pour la fonction de travail de technicienne et technicien en transformation des matériaux composites :

DEC 241.11 *Techniques de transformation des matériaux composites*

Pour alimenter la réflexion portant sur l'harmonisation de l'offre de formation, les programmes suivants seront aussi considérés :

DEC 241.06 *Techniques de génie mécanique*

DEC 241.12 *Techniques de transformation des matières plastiques*

2.2.3 Les secteurs d'activité liés au champ de la recherche

La présente étude vise l'industrie des composites, l'un des sous-secteurs de l'industrie de la plasturgie, tout en accordant une certaine attention au secteur de l'aéronautique.

2.3 La méthodologie

La recherche a été effectuée en trois étapes dont voici la description.

Étape 1 : Cadrage de la démarche et analyse de l'information complémentaire

Cette étape a permis de recueillir l'information disponible dans la littérature sur le sujet et les études réalisées par le MEQ; des rencontres ont été menées avec deux établissements d'enseignement (une commission scolaire et un cégep) et une visite a été faite dans une entreprise². De plus, un questionnaire d'entrevue téléphonique permettant d'inventorier les besoins des entreprises au regard des fonctions de travail à l'étude³ a été établi, questionnaire qui a été validé par le mandataire.

L'échantillonnage

L'enquête téléphonique visait à rejoindre un échantillon de 30 entreprises de l'industrie de la transformation des matériaux composites. Une sélection représentative de l'ensemble du Québec, a été faite à partir du répertoire du ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie (MICST). Ce répertoire donnait des indications quant à la situation géographique et à la taille des entreprises. Nous avons complété l'échantillonnage en utilisant des listes d'établissements d'enseignement pour rejoindre des entreprises embauchant des diplômées et des diplômés des programmes visant les fonctions de travail à l'étude.

Une attention particulière a été accordée à la représentativité des deux fonctions de travail à l'étude en fonction des régions et de la taille des

2. Voir l'annexe A.
3. Voir l'annexe B.

entreprises, ainsi qu'à chacun des procédés utilisés par les entreprises. Cette précaution permettait d'assurer l'exhaustivité de l'information recueillie et de couvrir l'ensemble des procédés utilisés par les entreprises.

Aucun classement des entreprises par secteur d'activité économique n'a été possible puisque les listes consultées ne donnaient aucune information à ce sujet, bien que le répertoire du MICST mentionnait les produits fabriqués par les entreprises. Précisons que la question 2.1 de l'entrevue téléphonique nous a permis de repérer les entreprises qui appartenaient à l'industrie aéronautique.

Étape 2 : Enquête auprès des entreprises et portrait de l'offre de formation

Cette deuxième étape a été consacrée à la dynamique du marché du travail dans l'industrie des composites, à l'appréciation de la formation par les employeurs et à leurs besoins en main-d'œuvre spécialisée. C'est également au cours de cette étape que fut dressé le portrait de l'offre de formation à partir des données recueillies à l'étape précédente.

L'enquête téléphonique a été réalisée auprès de 30 entreprises dans lesquelles on compte, au total⁴ :

- 180 personnes exerçant une fonction de travail de stratifieuse ou stratifieur de matériaux composites;
- 98 personnes exerçant une fonction de travail de technicienne ou technicien en transformation des matériaux composites.

La majorité des entreprises ayant participé à l'étude sont des corporations à actionnaires multiples (70,0 %); 40,0 % sont en activité depuis 10 ans et moins au Québec, 33,3 % le sont depuis 11 à 20 ans et 20,0 % le sont depuis plus de 20 ans; 36,7 % des entreprises ont plus d'un établissement et, enfin, les deux tiers sont des PME comptant moins de 50 employés.

4. Voir l'annexe C.

Considérations méthodologiques

Les enquêteurs ont éprouvé des difficultés à rejoindre les entreprises et ont fait face à de nombreux refus⁵.

Trois des 30 questionnaires furent remplis par des entreprises du secteur de l'aéronautique. Aucune d'elles n'avait de stratifieuse ou de stratifieur de matériaux composites à son emploi.

Il convient de rappeler que la petite taille de l'échantillon n'assure qu'une validité statistique limitée à l'étude préliminaire. Toutefois, nous jugeons avoir réussi à saturer l'information concernant les fonctions de travail à l'étude.

Étape 3 : Collecte d'information supplémentaire

Cette dernière étape a permis de recueillir de l'information complémentaire, de compléter l'analyse, de valider les procédés et de préciser certains points. Pour ce faire, un groupe de discussion, formé de 18 représentantes et représentants du marché du travail et du monde de l'éducation, a été constitué⁶. Les déléguées et délégués des entreprises provenaient tant de l'industrie des composites que de l'industrie de la plasturgie et de l'industrie du caoutchouc; ceux et celles du monde de l'éducation provenaient d'établissements offrant les formations visant les fonctions de travail stratifieuse et stratifieur de matériaux composites, technicienne et technicien en transformation des matériaux composites et technicienne et technicien en transformation des matières plastiques. Il s'avérait pertinent d'inviter toutes ces personnes puisque la présente étude était menée en parallèle avec celle portant sur la fonction de travail technicienne et technicien en transformation des matières plastiques et que toutes ces fonctions sont exercées dans l'industrie de la plasturgie.

L'absence de portrait général de l'industrie des composites est considérée comme une lacune par le ministère de l'Industrie et du Commerce (MIC). Celui-ci entend réaliser un profil de l'industrie québécoise des composites au cours de l'année 1999-2000.

-
5. Les enquêtes effectuées par les auteurs nécessitent en moyenne trois appels pour chaque questionnaire rempli. Dans le cas de la présente étude, huit appels par questionnaire rempli ont été nécessaires. Plus précisément, 249 appels ont été placés pour les 30 questionnaires de l'étude. Les enquêteurs ont appelé l'ensemble des entreprises retenues à partir des listes fournies.
 6. Voir l'annexe D.

3 LE MONDE DU TRAVAIL

3.1 L'industrie des composites⁷

L'industrie des composites est une section distincte de l'industrie de la plasturgie⁸. Elle s'en distingue principalement par les procédés et les matières premières utilisés. En effet, contrairement aux thermoplastiques formés sous l'action de la chaleur, les composites (aussi appelés plastiques renforcés) doivent plutôt subir une réaction chimique de polymérisation directement dans le moule. Quant à la matière première utilisée, les composites, ils sont faits de l'alliage d'une matrice résineuse et de fibres de renfort, ce qui donne des produits à haute résistance mécanique. Ils se divisent en deux grandes classes : les composites de grande diffusion (GD) et les composites de haute performance (HP). Les premiers sont peu coûteux et occupent un large part du marché, alors que les seconds sont onéreux et leur marché est restreint. On trouve principalement les composites HP dans l'aéronautique à cause de leurs propriétés mécaniques supérieures⁹.

3.1.1 Les étapes de fabrication

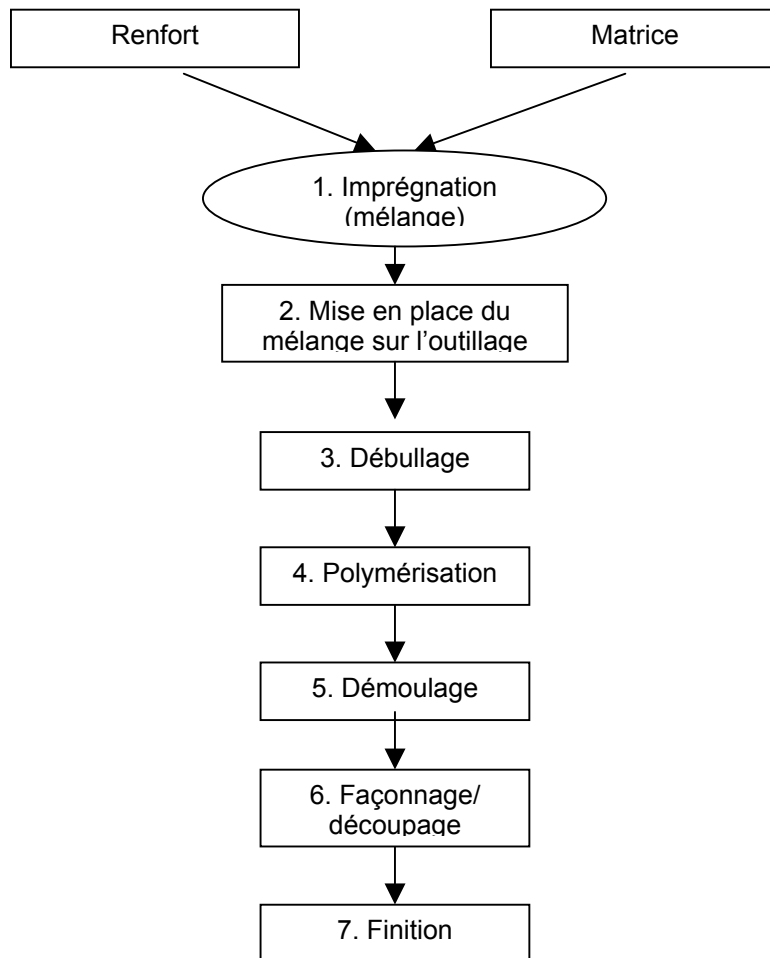
La fabrication de pièces en matériaux composites par moulage (les procédés de moulage sont les plus utilisés) peut se résumer à sept grandes étapes, présentées à la figure 1.

D'entrée de jeu, soulignons que les caractéristiques d'une pièce faite de matériaux composites sont déterminées par le couple «matériaux-procédés». La matière est composée de renforts et de matrices. Les renforts, qui sont de nature filamenteuse, constituent le squelette qui assure la résistance mécanique et la rigidité de la pièce¹⁰. Quant à la matrice, son rôle est de lier les fibres renforts (le squelette), de répartir les contraintes encaissées, d'apporter la tenue chimique de la structure et de donner la forme désirée au produit fini. La matrice est constituée de résines thermodurcissables (TD) ou de résines thermoplastiques (TP)¹¹.

Une fois le renfort et la matrice choisis, on procède à la mise en œuvre des matériaux composites, grâce à divers procédés (présentés à la section 3.1.2). Le traitement comporte quatre opérations : l'imprégnation du renfort par le système résineux (mélange), la mise en place du mélange sur l'outillage, le débullage et le durcissement du système (polymérisation). Une fois la pièce terminée, on procède à sa finition.

-
7. Rappelons que nous ne disposons pas de données qualitatives et quantitatives sur l'industrie québécoise des composites. Le MICST se propose de réaliser un profil de l'industrie québécoise des composites au cours de l'année 1999-2000.
 8. INDUSTRIE CANADIENNE DE LA PLASTURGIE, *Le Monde de la plasturgie : Façonner un avenir prometteur. Un plan stratégique pour les besoins en ressources humaines et en formation*, document de travail, 1996, p. 18.
 9. M. Reyne, *Les composites*, Presses universitaires de France, 1995, p. 9.
 10. *Idem*, p.11.
 11. *Idem*, p. 23.

Figure 1 Les étapes de fabrication de pièces en composites (procédés de formage par moulage)



3.1.2 Les procédés de transformation¹²

Les procédés utilisés pour la mise en œuvre des composites se divisent en quatre grandes catégories, selon la forme engendrée (tridimensionnelle (3D) profilée ou de révolution, en précisant la classe de composites réalisée (grande diffusion (GD) ou haute performance (HP)), et les principales applications auxquelles elles sont destinées (produits fabriqués). Nous présentons, dans un premier temps, une description des procédés utilisés en transformation des matériaux composites, la classe de composites (GP ou HP) et la durée du cycle de fabrication. Le nombre d'entreprises qui ont mentionné le procédé est inscrit entre parenthèses. Mentionnons que les composites de haute performance (HP) sont principalement utilisés dans l'industrie aéronautique à cause de leurs propriétés mécaniques supérieures (résistance et rigidité). À la suite de ces descriptions, un tableau synthèse présente l'intérêt, les inconvénients et les applications de chacun des procédés.

A) Les formes en 3D moulées sans presse (1 seul moule)

Moulage au contact (composites GD) (18)

Principe : Un enduit gélifié (*gel coat*) est d'abord déposé sur un moule (le plus souvent en composites) couvert d'un agent de démoulage (cire). Après gélification, des couches de renforts imprégnées de résine au rouleau, sont appliquées en alternance. La résine se polymérise à la température ambiante; la réaction peut être activée par un apport calorifique modéré.

Cycle de fabrication : environ une journée.

Remarque : ce procédé artisanal utilisé pour la fabrication en faible série, est très dépendant de la conscience professionnelle de l'opératrice ou de l'opérateur et du respect des conditions de mise en œuvre.

Projection simultanée (composites GD) (14)

Principe : Il s'agit d'une semi-mécanisation du procédé de moulage au contact. L'opération se fait avec un pistolet qui projette simultanément, en un même point du moule, de la fibre renfort coupée et de la résine catalysée et accélérée. Le déplacement du pistolet permet de recouvrir toute la surface du moule avec de la résine renforcée.

Cycle de fabrication : approximativement le double du moulage au contact.

Moulage sous vide (composites GD)

Dans les procédés précédents, la résine est forcée dans le renfort à l'aide d'un rouleau. Pour favoriser une imprégnation plus efficace et plus homogène, la résine est parfois aspirée sur son renfort par une dépression créée entre un moule rigide et une membrane ou film souple (les renforts et la résine étant placés entre les deux). Cette technique manuelle se rattache aux deux précédentes.

12. Tiré du cinquième chapitre de
M. REYNE, *Les composites*. Presses universitaires de France, 1995, 128 pages.
Les définitions ont été validées par un enseignant du programme *Mise en œuvre des matériaux composites*.

Drapage autoclavé (composites HP) (10)

Principe : Des tissus ou nappes de préimprégnés sont d'abord découpés à la forme voulue puis déposés sur un moule par plis successifs (phase de drapage). Le moule drapé est ensuite recouvert d'une membrane souple et étanche, et on fait le vide pour assurer un bon laminage. L'ensemble est porté dans une enceinte où l'on assure une polymérisation complète sous le double effet de la pression et de la température, selon un cycle opérationnel bien défini (phase d'autoclavage).

Cycle de fabrication : environ deux jours.

B) Formes en 3D moulées à la presse (2 moules)

Injection à basse pression dite RTM (*resin transfert molding*) (composites GD ou HP) (5)

Principe : Le renfort est imprégné de résine injectée à basse pression, entre le moule mâle et le moule femelle. La structure se polymérise sous le double effet de la pression et de l'échauffement.

Les moules sont eux-mêmes faits de composites pour de petites séries ou en acier pour des séries importantes.

En fabrication artisanale, les deux parties du moule sont retenues par une fixation et on utilise un réservoir de résine sous pression d'air. Dans la version industrielle, on emploie une presse porte-moules pour le serrage des moules et une pompe doseuse pour l'injection de la résine.

Cycle de fabrication : 20 à 30 minutes.

Note : Ces procédés conviennent pour des séries importantes de pièces car ils sont plus mécanisés.

Compression (composites GD) (9)

-» Matrice thermodurcissable

Principe : Le semi-produit de base, prémélange (BMC) ou préimprégné (SMC) est pesé puis pressé à chaud entre deux moules métalliques, l'un mâle et l'autre femelle. La matière flue alors dans l'empreinte, durcit et prend forme sous le double effet de la pression et de la température.

Cycle de fabrication : 2 à 3 minutes

Remarque : Cette technique est actuellement la plus industrialisée pour les composites à matrice thermodurcissable. Elle permet de traiter les grandes séries.

-» Matrice de thermoplastique renforcé estampable

Principe : La plaque ébauche (TRE) est ramollie dans un four, puis pressée dans un outillage métallique poinçon-matrice à découper refroidi pour figer la pièce en forme. La transformation s'effectue par fluage en phase solide, ce qui réduit le temps de cycle. On utilise le même type de machine que précédemment, mais le moule est froid et un four précède la presse.

Cycle de fabrication : environ 1 minute.

Remarque : Ce procédé, en cours de développement, permet de produire des pièces épaisses à des cadences élevées, mais l'état de surface doit être amélioré.

Compression moyenne pression (propre aux composites HP)

Principe : Le semi-produit utilisé est constitué d'un renfort de tissu déformable imprégné de polymère thermoplastique (TP). Celui-ci est pressé successivement dans un moule chaud (phase de formage) et dans un moule froid (phase de fixation).

Remarque : Cette technique est en cours de démarrage pour des applications concernant l'aéronautique.

Injection transfert haute pression, en moule fermé (composites GD) (3)

Principe : Le procédé ressemble à l'injection classique des thermoplastiques, mais on utilise un pot de transfert et un moule chauffé puisqu'il s'agit d'une résine thermodurcissable sous forme de prémélange (BMC).

Cycle de fabrication : 1,5 à 2 minutes.

Injection réaction, dite RIM (*reaction injection molding*) (composites GD)

Principe : Des produits réactifs sont injectés sous forme liquide (polyols et polyisocyanates : base de polyuréthane) dans un moule métallique et l'expansion due à la réaction permet de remplir l'empreinte. Les renforts sont soit incorporés dans le liquide réactif (R-RIM : «*reinforced RIM*»), ou préalablement disposés dans le moule (S-RIM : «*structural RIM*»). La machine de mélange-dosage-injection du polyuréthane est associée à une presse basse pression qui porte le moule.

- a) En moule fermé (R-RIM) : les renforts, sous forme de fibres courtes, sont injectés avec le polyol dans le moule fermé.
- b) En moule ouvert (S-RIM) : le renfort sous forme de mat (fibres longues) est disposé au préalable dans le moule ouvert, puis imprégné par injection du polyuréthane une fois terminé (analogie avec le procédé RTM).

Cycle de fabrication : 1 à 2 minutes.

C) Formes profilées ou produits longs

Stratification en continu entre films (composites GD)

Principe : Un renfort sous forme de mat absorbe la résine par pression mécanique d'un rouleau. Il est ensuite pris en sandwich entre deux films porteurs et tiré au travers d'un conformateur, puis polymérisé en forme dans une étuve. Ces opérations s'effectuent progressivement et en continu.

Cadence de fabrication : 6 à 12 m/min.

Remarque : ce procédé a permis la première industrialisation des composites.

Pultrusion (composites GD et HP) (3)

Principe : un renfort filamenteux continu est imprégné de résine, puis formé par traction au travers d'une filière chauffée qui polymérise le profilé ainsi réalisé. L'opération se déroule en continu.

Cadence de production :

- a) composites GD : 1 à 2 m/min
- b) composites HP : 0,5 m/min

D) Formes de révolution

Centrifugation (composites GD)

Principe : le renfort (fibres coupées) et la résine sont introduits successivement dans un moule métallique cylindrique tournant. La résine imprègne le renfort sous l'effet de la force centrifuge et forme, après polymérisation, une structure de révolution.

Cycle de fabrication : quelques heures (suivant le volume réalisé).

Enroulement (composites GD et HP) (3)

Principe : un renfort filamentaire imprégné de résine est enroulé, sous tension constante, sur un mandrin tournant de forme appropriée. On obtient, lors du démandrinage et après polymérisation, un corps creux de révolution. On distingue deux types de bobinage :

- a) enroulement cylindrique : le mandrin tourne sur son axe et le guide-fil est animé d'un mouvement transversal d'aller et retour.

Cycle de fabrication : quelques heures à une journée (suivant le volume réalisé).

- b) enroulement polaire : en plus des mouvements précédents, le guide-fil peut avancer perpendiculairement à sa direction transversale et s'incliner dans ce plan.

Cycle de fabrication : un à plusieurs jours (suivant la complexité).

Remarque : on peut, par ce procédé, réaliser des corps creux de formes très complexes à l'aide de robots spéciaux.

Le tableau suivant est une synthèse des procédés, leur intérêt et leurs inconvénients, ainsi que les applications auxquelles ils sont destinés (produits fabriqués).

Tableau 1 Les procédés de transformation, leur intérêt, leurs inconvénients et leurs applications¹³

Formes en 3D moulées sans presse (1 seul moule)

Procédé	GD	HP	Intérêt	Inconvénients	Applications
Moulage au contact	✓		Facilité de mise en œuvre; investissement réduit (possibilité de produire en faibles séries, voire à l'unité); bel aspect de surface (enduit gélifié)	Coût de la main-d'œuvre élevé (cadence lente et faible productivité); conditions de travail difficiles (vapeurs styréniques).	Bacs, cuves, carrosseries, coques de voiliers.
Projection simultanée	✓		Constance des proportions verre-résine (mécanisée); cadence accrue et possibilité de mise en carrousel.	Habilité de l'opératrice ou de l'opérateur; formes simples; caractéristiques mécaniques inférieures à celles du moulage au contact.	Pratiquement les mêmes que pour le moulage au contact, mais la projection est surtout réservée aux pièces complexes ou de grandes surfaces et, en particulier, au renforcement par le fond des baignoires en acrylique.
Moulage sous vide	✓		(Technique manuelle se rattachant aux deux précédentes.)	(Technique manuelle se rattachant aux deux précédentes.)	(Technique manuelle se rattachant aux deux précédentes.)
Drapage autoclavé		✓	Constance des proportions (renfort préimprégné); structure parfaitement saine (élimination des volatils).	Cycle très long (drapage + autoclavage); investissement important (autoclave); coût élevé des produits finis.	Structures aéronautiques et spatiales essentiellement, coques de voiliers de compétition, voitures de course (formule F1).

13. Information tirée de
M. Reyne, *Les composites*, Presses universitaires de France, 1995.

Formes en 3D moulées à la presse (2 moules)

Procédé	GD	HP	Intérêt	Inconvénients	Applications
Injection à basse pression dite RTM	✓	✓	Aspect de surface (2 faces lisses); réduction du coût de la main-d'œuvre et du cycle opérationnel.	Double moule (plus coûteux) et investissement pour la presse.	- Composites GD : coffrets, fonds de cuves, panneaux de signalisation, évier, cabines de camion. - Composites HP : raquettes de tennis, skis.
Compression (matrice thermodurcissable)	✓		Utilisation de semi-produits (prêts à l'emploi); bonnes propriétés mécaniques pour SMC, plus réduites pour BMC; cadence rapide et main-d'œuvre réduite; réalisation de pièces complexes nervurées; assez bon aspect de surface et coloration possible.	Nécessité de pesée préalable; durée de stockage limitée des semi-produits; investissements importants (moule et presse).	BMC : coffrets, isolants électriques. SMC : éléments de carrosserie (automobiles, poids lourds, matériel ferroviaire et agricole).
Compression (matrice de TRE)	✓		Cadence élevée avec possibilité de forte épaisseur; stockage illimité du semi-produit; recyclage possible des déchets.	Caractéristiques mécaniques inférieures à celles du SMC; aspect de surface peu attrayant.	Pièces cachées pour automobile (poutres de pare-chocs, faces avant de caisse, supports de planches de bord, assises et dossiers de sièges, pédales, etc.)
Injection transfert haute pression, en moule fermé	✓		Gain de cadence sur SMC; bonne précision et réduction des porosités; possibilité de formes complexes.	Caractéristiques mécaniques inférieures au SMC (fibres plus courtes).	Hayons (cinquième porte) pour automobile essentiellement.
Injection réaction dite RIM	✓		Souplesse de formes réalisables; transformation sous faible pression (moules plus économiques); peu de dépense d'énergie (réaction exothermique); bonne adhésion des peintures sur la structure.	Caractéristiques mécaniques réduites; nettoyage du moule fréquent; nécessité de peindre pour améliorer l'aspect de la surface.	Éléments de carrosserie automobile (pare-chocs, intérieurs de pavillon, bas de caisse, etc.).

Formes profilées ou produits longs

Procédé	GD	HP	Intérêt	Inconvénients	Applications
Stratification en continu entre films	✓		Aspect de surface (2 faces lisses); grande série (production en continu, main-d'œuvre réduite.	Formes simples développables; caractéristiques mécaniques réduites.	Plaques ondulées et bacs de couverture industrielle, ou sous-couverture d'étanchéité de toits d'habitation, chemins de câbles.
Pultrusion	✓	✓	Production continue; ajustement possible des caractéristiques (renforts localisés), possibilité de sections complexes.	Préparation lente et faible cadence de production.	Joncs et profils pour isolants électriques, signalisation, antennes, articles de sport (embouts de canne à pêche, arcs et flèches, perches à sauter, lames de voile, etc.).

Formes de révolution

Procédé	GD	HP	Intérêt	Inconvénients	Applications
Centrifugation	✓		Aspect de surface (2 faces lisses sans contre-moule); démoulage facile (retrait).	Formes de révolution (cylindrique ou légèrement conique); nécessité d'un bon équilibrage de la machine; caractéristiques mécaniques inférieures à celles de l'enroulement (paroi externe plus renforcée que la paroi interne).	a) Petits diamètres : candélabres, mats. b) Gros diamètres : silos, cages de pressoirs à vin.
Enroulement	✓	✓	Nombreuses caractéristiques mécaniques (optimisation de l'orientation des renforts); face interne polie; possibilité de réalisation de corps de révolution semi-fermés (polaire).	Coût élevé (très chargé en renfort et cadence faible); cycle assez long.	Composites GD : tubes (pour produits chimiques), oléoducs, citernes, silos. Composites HP : corps de moteurs fusée et de missiles, bouteilles légères de gaz comprimé, pales d'hélicoptères, arbres de transmission.

On constate que les produits fabriqués sont très diversifiés. En effet, l'industrie des composites est au service de plusieurs secteurs industriels, notamment le transport, les loisirs, l'ameublement, la construction, le matériel électrique et électronique, l'agriculture, etc.

3.1.3 Les normes environnementales et les normes de santé et sécurité au travail

Nous regroupons l'environnement et la santé et sécurité au travail car elles sont toutes deux liées aux émissions de styrène.

Le styrène, composante des résines de polyester, est un solvant très volatil qui a des effets nocifs sur la santé des travailleuses et travailleurs et sur la population environnante.

Au Québec, comme au Canada et dans d'autres pays, la limite d'émission du styrène est fixée à 50 ppm. Comme nous l'a expliqué un membre du Regroupement des industries des composites du Québec inc. (RICQ), cette norme risque d'être resserrée d'ici six à dix-huit mois, sans toutefois que l'on sache avec précision en quoi consisteront ces modifications. Du côté des États-Unis, des discussions sont en cours pour limiter les émissions de styrène de 20 ppm à 25 ppm¹⁴. Si cette norme était adaptée, elle aurait un effet d'entraînement pour les autres pays.

Au Québec, la gestion des émissions de styrène à l'extérieur des entreprises relève, du ministère de l'Environnement, alors que la gestion des émissions de styrène à l'intérieur des entreprises relève de la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST), plus particulièrement de chaque direction régionale. Plusieurs moyens sont adoptés par les entreprises pour diminuer les effets des émissions de styrène. D'un côté, elles procèdent à l'installation de systèmes de ventilation pour diminuer les effets nocifs du styrène sur les travailleuses et travailleurs. L'utilisation de ces systèmes augmente par ailleurs l'émission de styrène dans l'environnement. D'un autre côté, les entreprises construisent des cheminées plus hautes pour limiter les effets nocifs du styrène sur l'environnement immédiat.

La véritable solution réside toutefois dans un changement de composition des matières premières et l'adoption de procédés en moule fermé plutôt qu'en moule ouvert. Des recherches sont en cours pour trouver des matières premières comportant moins de styrène. Quant à l'utilisation de procédés en moule fermé, elle nécessite l'acquisition d'équipement onéreux et c'est pourquoi cette solution n'est pas toujours la première retenue. Par ailleurs, les procédés en moule ouvert ne peuvent être complètement éliminés puisqu'ils sont destinés à des applications particulières (voir le tableau de la section précédente). La robotisation de certains procédés (comme la projection simultanée) ou de certaines étapes (comme la peinture), ainsi que le travail en salle fermée sont des solutions instaurées par les entreprises pour pallier les effets nocifs des émissions de styrène sur la santé des travailleuses et travailleurs. Encore une fois, la robotisation représente des investissements importants qui ne sont pas à la portée de toutes les entreprises.

L'enquête téléphonique révèle que 30,0 % des entreprises ayant participé à l'étude estiment que les normes environnementales sont un enjeu majeur contre 23,3 % pour les normes de santé et sécurité au travail (une même entreprise peut avoir retenu les deux).

14. Les normes en application ou envisagées varient selon les États.

3.1.4 Les autres défis

Outre la diminution des émissions de styrène, les entreprises doivent faire face à un autre défi environnemental important : le recyclage des rebuts et des pièces après usage. La difficulté de ce traitement réside dans l'irréversibilité de la transformation de composites comportant des résines thermodurcissables. Des recherches sont effectuées pour mettre au point des composites dont la matrice est thermoplastique (transformation réversible) afin d'offrir une solution au problème de recyclage. Certains de ces composites sont déjà utilisés dans les secteurs de l'automobile et du transport en général¹⁵.

La mondialisation des marchés et les nouvelles organisations du travail représentent d'autres défis importants pour l'industrie des composites. Les entreprises doivent réduire leurs coûts en augmentant l'efficacité de la production et en automatisant les procédés afin de répondre à la clientèle qui exige une livraison plus rapide. La fabrication sur des machines à haute vitesse devient alors un facteur d'importance. Les entreprises doivent également adhérer à des normes de qualité reconnues (ISO) pour se conformer aux exigences de la clientèle.

La recherche et le développement de nouveaux matériaux et de nouveaux procédés permettent d'implanter de nouvelles technologies au sein des entreprises. Ces technologies permettent de produire plus rapidement et d'améliorer la qualité des produits, rendant les entreprises plus concurrentielles. Encore une fois, le développement de composites à résine thermoplastique présente un potentiel certain puisque leur rapidité et leur simplicité de mise en forme permet l'automatisation des procédés et une réduction de la durée du cycle de fabrication. Quant à l'implantation de nouvelles machines, rappelons qu'elle nécessite d'importants investissements sur le plan financier et sur le plan de l'adaptation ou de la formation de la main-d'œuvre.

Au cours de l'enquête téléphonique, nous avons demandé aux entreprises d'indiquer ce qui, pour elles, représente un enjeu majeur. Ainsi, 50,0 % ont choisi les nouvelles technologies; 36,7 % la réorganisation; 20,0 % la mondialisation des marchés et 16,7 % le développement de marchés et de produits.

La conception de nouveaux matériaux et de nouveaux procédés, l'implantation des nouvelles technologies, le maintien de la concurrence et le respect des normes sur l'environnement, la santé et la sécurité des travailleuses et travailleurs nécessitent une main-d'œuvre qualifiée. Les deux prochaines sections seront respectivement consacrées au travail des stratifieuses et stratifieurs des matériaux composites, techniciens et techniciennes en transformation des matériaux composites ainsi qu'aux compétences à maîtriser pour relever les défis de l'industrie des composites. Mais avant d'aborder ce sujet, il est intéressant de connaître les perspectives d'avenir des entreprises ayant participé à l'étude.

15. Ces renseignements sont tirés du site Internet de l'Institut des matériaux industriels.

3.1.5 Les perspectives d'avenir

Les résultats de l'enquête téléphonique révèlent que les entreprises consultées envisagent avec optimisme les trois prochaines années.

Tableau 2 Perspectives pour les trois prochaines années

	Stabilité	Diminution	Croissance	N.S.P.
Sur le plan des activités	10,0 %	0,0 %	83,3 %	6,7 %
Sur le plan du personnel	10,0 %	0,0 %	80,0 %	10,0 %
Sur le plan du chiffre d'affaires	6,7 %	0,0 %	80,0 %	13,3 %

Source : Enquête DBSF mars 1999

Aucune des entreprises répondantes ne prévoit une diminution de ses activités, de son personnel et de son chiffre d'affaires. Au contraire, 80% d'entre elles (24 sur 30) envisagent une croissance tant sur le plan des activités et du personnel que du chiffre d'affaires.

3.2 Les stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites

Les 30 entreprises ayant participé à l'étude ont déclaré avoir, au total, 180 stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites à leur emploi. De ce nombre, 65 sont titulaires d'un diplôme de *Mise en œuvre des matériaux composites*.

Bien que l'on sache que des stratifieuses et stratifieurs travaillent dans l'industrie de l'aéronautique, aucune des trois entreprises ayant participé à l'étude n'avait de travailleuses et travailleurs occupant cette fonction de travail. Certains établissements d'enseignement expliquent cette situation par la complexité des procédures qui exige plutôt des compétences de niveau technique.

Il n'existe aucune donnée statistique sur la main-d'œuvre québécoise occupant une fonction de travail de stratifieuse et stratifieur de matériaux composites. En effet, la CNP n'attribue aucun code exclusif à cette fonction de travail. Les stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites sont compris dans les trois codes CNP identifiés à la section 2.2.1. Le tableau suivant fournit de l'information sur les personnes qui occupent l'une ou l'autre de ces fonctions de travail.

**Tableau 3 Population des personnes de 15 ans et plus ayant un revenu
(Québec) – CNP 9422, 9491 et 9495**

		Ensemble		Hommes		Femmes	
		1995	1990	1995	1990	1995	1990
9422	Conductrices/conducteurs de machines de traitement des matières plastiques	4 050	2 720	73,1 %	72,6 %	26,9 %	27,4 %
9491	Monteuses/monteurs de bateaux et contrôleuses/contrôleurs de montage de bateaux	680	880	100 %	100 %	0 %	0 %
9495	Assembleuses/assembleurs, finisseuses/finisseurs et contrôleuses/contrôleurs de produits en plastique	3 875	3 410	67,8 %	64,4 %	32,2 %	35,6 %

Source : Statistique Canada, 1996.

3.2.1 La description de la fonction de travail

L'enquête réalisée auprès des entreprises a permis de connaître le travail des stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites. Rappelons que ces spécialistes n'étaient représentés dans aucune des trois entreprises du secteur de l'aéronautique. Par ailleurs, puisque le questionnaire d'entrevue ne permettait pas de connaître l'appartenance des entreprises consultées à un secteur d'activité économique, sauf l'aéronautique, nous ne pouvons associer les tâches effectuées par les stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites à un secteur industriel. Nous savons toutefois que les entreprises de matériaux composites fabriquent des produits destinés à un bon nombre de secteurs industriels.

Voici les principales tâches effectuées par les stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites. Le chiffre entre parenthèses indique le nombre d'entreprises ayant signalé ces tâches.

- 1) Préparer, fabriquer et entretenir des moules en composites (4) :
 - effectuer le traitement de surface d'un modèle,
 - laminer le moule sur le modèle,
 - démouler la pièce,
 - faire le traitement de surface du moule,
 - faire la finition du moule (sabler, polir, cirer) en vue de la production de pièces,
 - laver les moules.

- 2) À partir d'un moule, fabriquer, finir et réparer des pièces en composites (15) :
 - appliquer des agents démoulants,
 - laminer la pièce sur le moule,
 - débuller et ébarber la pièce,
 - démouler la pièce,
 - découper la pièce,
 - faire la finition de la pièce (sabler, polir, peindre),
 - réparer la pièce, s'il y a lieu.
- 3) Effectuer le contrôle de la qualité de la pièce (2) :
 - accepter ou refuser une pièce,
 - vérifier une pièce à partir d'un gabarit,
 - effectuer le contrôle ISO.
- 4) Gérer une équipe de production (2) :
 - répartir les tâches,
 - former et superviser les employés.

La majorité des tâches répertoriées sont effectuées manuellement, la robotisation étant encore assez rare compte tenu du coût élevé de la machinerie. Les procédés, ou étapes de procédés, les plus robotisés sont ceux ayant des effets nocifs sur la santé des travailleuses et travailleurs, par exemple le moulage par projection simultanée et l'application de peinture.

Dans les petites entreprises, les stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites sont appelés à effectuer un grand nombre de tâches, voire toutes les tâches. Les grandes entreprises spécialisent cette main-d'œuvre en lui réservant une seule ou quelques tâches seulement (par rotation).

3.2.2 Les salaires et les autres postes occupés

Le salaire horaire des stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites au sein des entreprises consultées varie de 8,50 \$ à 12,00 \$, pour une moyenne de 9,00 \$.

Il est possible d'accéder à un poste supérieur en répondant à certaines exigences. Ces postes, pour la plupart reliés à la gestion d'une équipe ou à la gestion de la production, sont les suivants : chef d'équipe, contremaîtresse, contremaître, coordonnatrice, coordonnateur et directrice et directeur de la production, responsable de département, superviseure et superviseur. Elles et ils peuvent également devenir représentants techniques. Les entreprises participantes estiment que l'expérience est un facteur qui compte pour occuper ces postes. D'autres atouts sont considérés : ils sont liés aux aptitudes, aux compétences, au leadership et au degré de participation dans la compagnie.

3.2.3 Le recrutement

Pour occuper une fonction de travail de stratifieuse et de stratifieur de matériaux composites, les entreprises ayant participé à l'étude exigent peu ou pas d'expérience : 50,0 % d'entre elles ont déclaré n'avoir aucune exigence

particulière, 46,2 % demandent de 0 à 3 ans d'expérience et 3,8 %, de 3 à 5 ans d'expérience.

Par ailleurs, le diplôme *Mise en œuvre des matériaux composites*, n'est pas la seule voie qui conduit à cette fonction de travail dans l'industrie des composites. D'autres diplômes ou formations peuvent également y mener.

<i>Autres diplôme ou formations</i>	<i>Nombre d'entreprises</i>
Formation à l'interne	2
5 ^e Secondaire	3
Comptabilité	2
DEP Modelage	1
DEP Ferblanterie-tôlerie	1
DEC Techniques de transformation des matériaux composites	1

Le tableau suivant présente l'importance accordée à différents critères de sélection des stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites par les entreprises ayant participé à l'étude.

Tableau 4 Importance accordée à différents critères de sélection

	Essentiel	Important	Peu important	Pas important	Non indiqué
	%	%	%	%	%
- Habiletés manuelles	61,5	34,6	0,0	0,0	3,8
- Capacité de travail en équipe	57,7	26,9	11,5	0,0	3,8
- Autonomie de travail et sens des responsabilités	50,0	42,3	3,8	0,0	3,8
- Polyvalence	19,2	69,2	7,7	0,0	3,8
- Formation appropriée	19,2	57,7	15,4	3,8	3,8
- Pertinence des stages	15,4	57,7	15,4	3,8	7,7
- Ouverture aux nouvelles technologies	11,5	53,8	23,1	3,8	7,7
- Connaissance des procédés utilisés par l'entreprise	11,5	46,2	23,1	15,4	3,8
- Expérience de travail pertinente	7,7	50,0	23,1	7,7	11,5
- Maîtrise du français écrit et parlé	11,5	34,6	26,9	19,2	3,8
- Maîtrise de l'anglais écrit et parlé	0,0	7,7	50,0	34,6	7,7

Source : Enquête DBSF, mars 1999.

Selon les résultats obtenus, les habiletés manuelles, la capacité de travailler en équipe, l'autonomie et le sens des responsabilités sont des critères jugés

essentiels à l'embauche. Les autres critères (polyvalence, formation appropriée, pertinence des stages, ouverture aux nouvelles technologies, connaissance des procédés utilisés par l'entreprise, expérience de travail pertinente) sont jugés importants, à l'exception de la maîtrise du français et de l'anglais écrits et parlés qui sont considérés comme étant de moindre importance.

Les deux tiers (66,7 %) des entreprises jointes ont mentionné avoir de la difficulté à recruter du personnel qualifié pour occuper une fonction de travail de stratifieuse et stratifieur de matériaux composites. Ces difficultés seraient attribuables aux trois principaux facteurs suivants: le manque de candidates et de candidats ayant la formation exigée (42,9 %), le manque de candidates et candidats possédant l'expérience ou les aptitudes recherchées (42,9 %) et le travail en région éloignée (38,1 %).

Les résultats de cette section révèlent que le diplôme *Mise en œuvre des matériaux composites* n'est pas le seul qui conduise à la fonction de l'étude. Cette situation peut se comprendre par le nombre restreint de diplômées et diplômés de ce programme, selon les établissements d'enseignement consultés. Les entreprises doivent donc adapter d'autres stratégies, comme celle de former des employés recrutés à l'interne ou titulaires d'autres diplômes associés ou non à la fonction de travail de stratifieuse et stratifieur de matériaux composites. Si les entreprises éprouvent des difficultés à recruter des candidates et candidats ayant les connaissances pour exercer cette fonction de travail, elles recherchent toutefois chez ceux-ci, comme le rapporte les résultats du tableau 4, des compétences transversales et des habiletés manuelles, la capacité de travailler en équipe, l'autonomie et le sens des responsabilités.

3.2.4 L'évolution de la fonction de travail

Afin de mieux cerner l'évolution de la fonction de travail de stratifieuse et stratifieur de matériaux composites, rappelons brièvement les défis auxquels sont confrontées les entreprises, défis que nous avons présentés dans les sections 3.1.3 et 3.1.4.

Les exigences environnementales, ainsi que les exigences en matière de santé et sécurité au travail, imposent aux entreprises des modifications dans leur façon de faire. Pour diminuer l'émanation de styrène, qui nuit tant à l'environnement qu'à la santé des travailleuses et travailleurs, elles doivent acquérir du matériel nouveau ou améliorer celui qu'elles possèdent, utiliser de nouvelles matières premières et privilégier les procédés en moule fermé.

Les entreprises doivent également établir des procédures de contrôle de la qualité et instaurer de nouveaux modes d'organisation du travail (juste-à-temps, optimisation des flux, etc.) pour répondre efficacement aux exigences de leur clientèle et demeurer concurrentielles sur les marchés mondiaux.

Tous ces changements ont des effets sur les compétences recherchées chez les stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites, d'où la nécessité de les former pour qu'ils puissent répondre aux nouvelles exigences de l'industrie.

Les résultats de l'enquête n'ont pas permis de définir les nouvelles compétences à enseigner aux futurs stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites, excepté dans le cas des entreprises engageant des personnes diplômées du programme *Mise en œuvre des matériaux composites* (section 3.2.5). Certaines tendances relatives à l'évolution de l'industrie des composites fournissent par ailleurs des indications sur les besoins prévisibles.

D'une part, les stratifieuses et stratifieurs sont de plus en plus appelés à préparer les produits en vue de la fabrication des pièces en composites. Il s'agit de suivre une recette : sélectionner et mesurer les différents constituants (charges, résines) et les mélanger, tout comme on ferait pour une recette de cuisine (voir la figure 1). Précisons que cette préparation ne concerne pas celle des constituants de base à partir d'une formule chimique.

D'autre part, les pièces en matériaux composites peuvent ensuite être assemblées par différents moyens dont le collage qui est de plus en plus utilisé dans l'industrie des composites. Une importance plus grande devrait être accordée à l'enseignement de cette technique.

Enfin, compte tenu de l'utilisation de plus en plus répandue des procédés en moule fermé, les stratifieuses et stratifieurs doivent maîtriser ces procédés. Cependant, elles et ils devront toujours posséder des compétences sur les procédés en moule ouvert car ceux-ci, même s'ils diminuent au profit des procédés en moule fermé, ne seront jamais complètement éliminés car ils visent des applications bien particulières (produits fabriqués).

Rappelons que l'implantation de la robotisation dans les entreprises est un processus très long compte tenu des investissements financiers exigés. Cette robotisation ne remplacera jamais toutes les tâches effectuées par les stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites. Comme nous l'avons déjà mentionné, ce sont surtout les étapes ou les procédés jugés dangereux pour la santé des travailleuses et travailleurs qui sont robotisés (la projection simultanée et l'application de la peinture sont de très bons exemples). En ce sens, la robotisation contribue à améliorer les conditions de travail des stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites. En d'autres mots, le robot effectue le travail ingrat.

Nous avons questionné les entreprises sur les activités de formation qu'elles offrent à leur personnel occupant une fonction de travail de stratifieuse et stratifieur de matériaux composites. Ces activités peuvent se regrouper en trois catégories. La première regroupe les activités rattachées au processus de fabrication des pièces en composites, aux procédés, à l'équipement et aux technologies utilisés dans l'entreprise. Dans la deuxième catégorie, se trouve la formation sur les normes de qualité (ISO). Tandis que les activités de formation sur les normes de santé et sécurité au travail forment la troisième catégorie.

Les entreprises font appel à plusieurs formes d'activités pour améliorer les connaissances et les compétences de leurs stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites, notamment la formation à l'interne, les séminaires et les cours.

3.2.5 Les principales suggestions pour améliorer la formation offerte en *Mise en œuvre des matériaux composites*

Les entreprises qui embauchent des personnes diplômées du programme *Mise en œuvre des matériaux composites* ont été invitées à suggérer des améliorations ou des changements à la formation offerte, au regard des besoins qu'elles prévoient pour les trois prochaines années. Nous avons regroupé, par thèmes, les principales suggestions apportées.

Compétences personnelles : inculquer l'esprit d'apprentissage.

Langues : meilleure maîtrise de l'anglais¹⁶.

Connaissances et compétences techniques :

- augmenter les connaissances en réparation et en finition de pièces,
- enseigner une plus grande diversité de matériaux et de procédés pour améliorer la polyvalence des diplômées et des diplômés,
- mettre plus d'accent sur les nouvelles technologies et les nouveaux procédés,
- ajouter un volet sur le thermoplastique afin que les personnes diplômées soient plus polyvalentes.

Stages et apprentissages pratiques :

- offrir une formation plus pratique (manipulation associée à la fabrication de pièces, augmentation des heures de travail pratique, plus de cours pratiques),
- augmenter le nombre et la durée des stages (les stages de deux semaines sont trop courts, la pratique en usine est insuffisante).

Le marché du travail :

- présenter une image réaliste du marché du travail (les étudiantes et les étudiants prétendent obtenir un poste élevé sans avoir à gravir les échelons de la hiérarchie),
- tracer un portrait réaliste de l'industrie (les étudiantes et les étudiants rêvent d'un travail dans une grande entreprise, alors que la majorité des entreprises sont des PME).

Santé et sécurité : Bonifier la formation en santé et sécurité.

16. Bien que les entreprises n'accordent pas encore une grande importance à la maîtrise de l'anglais (tableau 4), elles savent que cette compétence sera essentielle dans l'avenir.

3.2.6 Les principaux constats

- Il existe bien une fonction de travail de stratifieuse et stratifieur de matériaux composites au sein de l'industrie des composites. Cette fonction de travail est rare, voire absente dans le secteur de l'aéronautique à cause de la complexité des procédures qui font appel à des compétences de niveau technique.
- Les quatre principales tâches effectuées par les stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites dans les entreprises ayant participé à l'étude sont les suivantes (le chiffre entre parenthèses indique le nombre d'entreprises ayant nommé ces principales tâches) :
 - 1) Préparer, fabriquer et entretenir des moules en composites (4);
 - 2) Fabriquer, finir et réparer des pièces en composites (15);
 - 3) Effectuer le contrôle de la qualité de la pièce (2);
 - 4) Gérer une équipe de production (2).
- Les deux tiers des entreprises répondantes éprouvent des difficultés à recruter du personnel qualifié pour occuper cette fonction de travail en raison du manque de diplômées et de diplômés du programme *Mise en œuvre des matériaux composites* qui conduit à l'exercice de cette fonction de travail. Les entreprises exigent toutefois certaines compétences et qualités personnelles comme les habiletés manuelles, la capacité de travailler en équipe, l'autonomie et le sens des responsabilités.
- Les stratifieuses et stratifieurs gagnent en moyenne 9,00 \$ l'heure dans les entreprises ayant participé à l'étude; elles et ils ont la possibilité d'accéder à d'autres postes reliés à la gestion d'équipe ou de la production ou encore, des postes de représentantes ou représentants techniques.
- Cette fonction de travail est appelée à évoluer, compte tenu des changements auxquels les entreprises doivent faire face (changements technologiques, normes environnementales, santé et sécurité au travail, normes de qualité, mondialisation des marchés).
- Pour répondre aux exigences de l'industrie des composites, les stratifieuses et stratifieurs doivent acquérir de nouvelles compétences. On note ici le mélange des produits (charges et résines), des compétences axées davantage sur l'utilisation des procédés en moule fermé et, enfin, les techniques d'assemblage des pièces (collage).
- Les entreprises qui embauchent des personnes diplômées du programme *Mise en œuvre des matériaux composites* ont apporté des suggestions pour améliorer la formation offerte, entre autres : une meilleure maîtrise de l'anglais; des connaissances en réparation et en finition de pièces; une connaissance plus diversifiées des matériaux et des procédés, ainsi que des nouvelles technologies; des connaissances sur les thermoplastiques (afin de rendre les personnes diplômées plus polyvalentes); des stages plus pratiques et plus longs; donner un portrait réaliste de l'industrie

québécoise des composites et des emplois que les diplômées et les diplômés pourront occuper; offrir une formation plus poussée en santé et sécurité au travail.

3.3 Les techniciennes et techniciens en transformation des matériaux composites

Les 30 entreprises ayant participé à l'étude ont déclaré avoir, au total, 98 employés occupant une fonction de technicienne et de technicien en transformation des matériaux composites. Parmi eux, 79 possèdent un diplôme en *Techniques de transformation des matériaux composites*¹⁷.

Tout comme pour la section 3.2, les résultats de l'enquête téléphonique présentés ci-dessous ne font pas référence à un secteur d'activité économique particulier, puisque les listes d'entreprises ayant servi à la constitution de l'échantillon ne permettaient pas de les regrouper de cette façon. Rappelons que les entreprises de matériaux composites fabriquent des produits destinés à plusieurs secteurs industriels.

Trois des trente entreprises ayant rempli le questionnaire d'entrevue appartiennent à l'industrie aéronautique. Toutes trois ont des techniciennes et de techniciens en transformation des matériaux composites à leur emploi. Nous ferons ressortir les réponses obtenues de ces entreprises pour mieux cerner les caractéristiques de cette fonction de travail lorsqu'elle est exercée dans l'industrie aéronautique. Toutefois, il importe de demeurer prudent quant à la portée des résultats compte tenu du petit nombre d'entreprises répondantes dans ce secteur.

Il s'avère impossible de fournir des données statistiques sur la main-d'œuvre québécoise occupant une fonction de travail de technicienne et technicien en transformation des matériaux composites. En effet, aucun code de la Classification nationale des professions (CNP) n'est réservé exclusivement à cette fonction de travail. Rappelons que les techniciennes et techniciens en transformation des matériaux composites sont compris dans les codes CNP 2232 et 2233 (section 2.2.1). Le tableau suivant fournit de l'information sur le nombre de personnes qui occupent une fonction de travail ainsi codifiée.

17. Selon les intervenantes et intervenants du monde de l'éducation, ce nombre semble élevé. Il est possible que les techniciennes et techniciens repérés par les entreprises possèdent d'autres diplômes (AEC ou autres).

Tableau 5 Population des personnes de 15 ans et plus ayant un revenu (Québec) – CNP 2232 et 2233

		Ensemble		Hommes		Femmes	
		1995	1990	1995	1990	1995	1990
2232	Technologues et techniciennes/techniciens en génie mécanique	2 695	2 125	100 %	100 %	0,0 %	0,0 %
2233	Technologues et techniciennes/techniciens en génie industriel et en génie de fabrication	1 740	1 910	82,2 %	84,0 %	17,8 %	16,0 %

Source: Statistique Canada 1996

3.3.1 La description de la fonction de travail

Les techniciennes et les techniciens en transformation des matériaux composites sont, dans les entreprises ayant participé à l'étude, principalement affectés à la production, au contrôle de la qualité et à la recherche et au développement. Voici les principales tâches qu'ils effectuent (le chiffre entre parenthèses indique le nombre d'entreprises ayant signalé ces tâches).

Tâches liées à la production (7) :

- Établir les paramètres de production;
- Planifier et gérer les étapes de production;
- Gérer des machines;
- Programmer (mettre en activité) des robots;
- Résoudre des problèmes de production (*troubleshooting*).

Tâches liées au contrôle de la qualité (6) :

- Effectuer le contrôle des matières premières et des procédés;
- Faire le suivi de l'assurance qualité;
- Implanter les normes ISO.

Tâches liées à la recherche et au développement (6) :

- Concevoir et fabriquer de l'outillage;
- Développer des procédés et concevoir de nouveaux produits.

Tâches liées à la supervision et à la coordination (2) :

- Diriger une équipe de travail;
- Vérifier les méthodes de travail;
- Former des employés.

Les tâches effectuées par les techniciennes et les techniciens en transformation des matériaux composites dans les trois entreprises en aéronautique, se rapportent à la recherche et au développement, quoique l'une d'elles soit liée à la production (le chiffre entre parenthèses indique le nombre d'entreprises ayant signalé ces tâches) :

Tâche liée à la production (aéronautique) (1) : gérer et planifier la production.

Tâches liées à la recherche et au développement (aéronautique) (3) :

- Développer des procédés et des nouveaux produits;
- Effectuer des tests de résines;
- Concevoir et fabriquer de l'outillage.

Il faut demeurer prudent quant à l'interprétation de ces résultats. Le peu d'entreprises ayant participé à l'étude (3) ne permet pas d'assurer la saturation des données dans le secteur de l'aéronautique.

3.3.2 Les salaires et les autres postes occupés

Le salaire horaire des techniciennes et techniciens en transformation des matériaux composites varie entre 12,00 \$ et 18,00 \$, pour une moyenne de 13,90 \$.

Il est possible pour ces personnes d'accéder à un poste supérieur comportant un degré plus élevé de responsabilités et exigeant des compétences en gestion. Ainsi, elles peuvent devenir responsables de projets, chefs de service, coordonnatrices, coordonnateurs ainsi que directrices ou directeurs. Selon les entreprises ayant participé à l'étude, les facteurs considérés sont l'expérience, les aptitudes et les compétences, le leadership et la participation à la compagnie.

3.3.3 Le recrutement

Pour exercer une fonction de travail de technicienne ou technicien en transformation des matériaux composites, les entreprises ayant participé à l'étude exigent peu ou pas d'expérience : 58,8 % d'entre elles ont déclaré n'avoir aucune exigence particulière, 35,3 % demandent de 0 à 3 ans d'expérience et 5,9 % de 3 à 5 ans d'expérience.

Mis à part le diplôme en *Techniques de transformation des matériaux composites* les personnes exerçant une fonction de travail de technicienne et technicien en transformation des matériaux composites peuvent être titulaires des diplômes mentionnés ci-dessous :

<i>Autres diplômes</i>	<i>Nombre d'entreprises</i>
- 5 ^E secondaire	1
- DEP, Mise en œuvre des matériaux composites	1
- DEC, Techniques de génie civil	3
- DEC, Administration	1
- DEC, Bureautique	1
- DEC, Génie industriel	1
- B. en génie industriel	1

Il est difficile, à première vue, d'expliquer la présence de diplômées et diplômés dont la formation ne vise aucunement l'acquisition de compétences liées à l'exercice de la fonction de travail technicienne et technicien en transformation des matériaux composites. Nous émettons l'hypothèse que les entreprises

forment elles-mêmes d'autres travailleuses et travailleurs compte tenu du peu de diplômées et diplômés en *Techniques de transformation des matériaux composites* (chapitre 4). Des commentaires émis au cours des entrevues téléphoniques nous permettent également de supposer que de petites et moyennes entreprises ne peuvent se permettre, financièrement, d'embaucher des techniciennes et des techniciens en transformation des matériaux composites. Ces entreprises confient alors ces tâches à d'autres travailleuses et travailleurs qu'elles forment à l'interne. Enfin, il ne faut pas négliger le fait que plus de la moitié (56,3 %) des entreprises ont mentionné des difficultés à recruter du personnel qualifié pour occuper une telle fonction de travail étant d'ailleurs le manque de candidates et de candidats ayant la formation correspondant aux exigences du poste). Cette difficulté peut aussi expliquer la présence de diplômées et diplômés d'autres programmes formés par les entreprises.

Enfin, l'embauche de techniciennes et techniciens en transformation des matériaux composites est assortie des six critères suivants : l'autonomie et le sens des responsabilités, la capacité de travailler en équipe, la formation appropriée, la polyvalence, les habiletés manuelles et l'ouverture aux nouvelles technologies.

En résumé, les résultats de la présente section révèlent que les entreprises ayant participé à l'étude considèrent la formation comme un critère d'embauche important. Cependant, plus de la moitié d'entre elles éprouvent des difficultés à recruter du personnel qualifié et les résultats indiquent que des diplômées et diplômés d'autres programmes exercent la fonction de travail. Le nombre restreint de diplômées et diplômés en *Techniques de transformation des matériaux composites* peut expliquer les difficultés de recrutement que rencontrent les entreprises.

3.3.4 L'évolution de la fonction de travail

Afin de mieux cerner l'évolution de la fonction de travail, rappelons que les entreprises font face à des défis relatifs à l'environnement, (émission de styrène et recyclage des déchets industriels), à la santé et à la sécurité au travail, au contrôle de la qualité, aux nouveaux modes d'organisation du travail et à la mondialisation des marchés (sections 3.1.3 et 3.1.4).

Les résultats de l'enquête fournissent des indications quant aux compétences que doivent posséder ces travailleuses et travailleurs au regard des exigences de l'industrie des composites.

Selon les entreprises ayant participé à l'étude, les techniciennes et techniciens en transformation des matériaux composites doivent effectuer un plus grand nombre de tâches en raison des changements dans l'industrie. Concrètement, l'implantation de normes de qualité et l'application de règles en matière de santé et sécurité au travail dans les entreprises obligent les techniciennes et techniciens à rédiger un nombre croissant de documents (par exemple des fiches signalétiques en santé et sécurité au travail) et à participer à des groupes de travail.

Du côté des changements liés à la mondialisation des marchés, les techniciennes et techniciens en transformation des matériaux composites doivent être informés sur les développements en différents domaines (technologie, environnement, etc.) qui surviennent dans d'autres pays. Ils doivent donc acquérir des connaissances sur la veille technologique, développer des habiletés de communication et améliorer leurs connaissances des langues, surtout l'anglais mais aussi l'espagnol, de plus en plus en demande.

Les entreprises ont également des besoins croissants en conception d'outillage de fabrication. De plus, compte tenu de l'arrivée de l'automatisation dans les entreprises, les techniciennes et techniciens doivent de plus en plus utiliser et maîtriser la conception et la fabrication assistées par ordinateur (CAO/FAO). Des compétences plus pointues dans ce domaine doivent donc être offertes aux futurs techniciens et techniciennes.

L'industrie aéronautique fait appel, quant à elle, à des procédés spécifiques et utilise des composites à haute performance (HP) pour la réalisation de pièces comportant des propriétés mécaniques particulières (voir la section 3.1.2 sur les procédés de transformation). Cette industrie a donc besoin de techniciennes et techniciens ayant des compétences et des connaissances spécialisées sur les matières premières et les procédés utilisés dans la fabrication de pièces destinées au secteur de l'aéronautique. Concrètement, des compétences en modélisation et en prototypage ont été mentionnées par les répondants de ce secteur.

Enfin, soulignons que le contexte actuel du marché incite les grandes entreprises à se doter d'un centre de recherche et développement ou à améliorer celui qu'elles possèdent déjà. Selon l'information recueillie, les techniciennes et techniciens en transformation des matériaux composites ont la compétence nécessaire pour occuper des postes dans ces centres.

Les activités de formation que les entreprises offrent au personnel à l'étude concernent principalement la santé et la sécurité au travail, les nouvelles technologies (nouvelle machinerie et nouveaux matériaux), l'informatique, les normes de qualité (processus ISO) et les langues. Ces activités sont offertes sous formes de conférences (dans le cas des fournisseurs de matières premières), de cours et de séminaires.

3.3.5 Les principales suggestions apportées pour améliorer la formation offerte en *Techniques de transformation des matériaux composites*

Les entreprises qui embauchent des personnes diplômées du programme *Techniques de transformation des matériaux composites* ont été invitées à suggérer des améliorations ou des changements à la formation offerte, au regard de leurs besoins dans les trois prochaines années. Outre les compétences mentionnées dans la section précédente (meilleure maîtrise de l'anglais et, de plus en plus, de l'espagnol; connaissances en santé et sécurité au travail; maîtrise de la CAO/FAO, etc.), nous avons répertorié les suivantes.

Compétences personnelles :

- mettre davantage l'accent sur le travail d'équipe;
- miser davantage sur la polyvalence et l'autonomie;
- sensibiliser à l'importance de la confidentialité.

Stages et formation pratique :

- offrir une formation plus pratique;
- offrir plus de stages, de préparation au milieu de travail;
- adopter le système d'alternance école et entreprise.

Connaissances et compétences techniques :

- augmenter le nombre de cours de menuiserie;
- améliorer les connaissances sur les matériaux et les procédés.

Gestion et développement :

- fournir plus de notions et de principes de production (dans un contexte de développement de produits);
- accentuer l'apprentissage de la planification et de la gestion;
- offrir un cours sur la gestion des priorités.

Marché du travail :

- mieux adapter la formation aux réalités du marché du travail;
- donner un portrait réaliste du marché du travail.

Autre : offrir une formation à la fine pointe de la technologie.

3.3.6 Les principaux constats

- La fonction de travail technicienne et technicien de matériaux composites appartient à l'industrie des composites et s'inscrit également dans le secteur de l'aéronautique;
- dans les entreprises ayant participé à l'étude, les techniciennes et techniciens en transformation des matériaux composites assument principalement des tâches liées à la production (7), au contrôle de la qualité (6) et à la recherche et développement (6) (le chiffre entre parenthèses indique le nombre d'entreprises ayant nommé ces principales tâches). Dans le secteur de l'aéronautique, on note une prépondérance des tâches liées à la recherche et au développement (3). Ces résultats appellent cependant à la prudence puisque seulement trois entreprises ont participé à l'étude dans ce secteur;
- plus de la moitié (56,3 %) des entreprises répondantes éprouvent des difficultés à recruter du personnel qualifié pour occuper cette fonction de travail. La principale cause de ce problème est le manque de candidates et candidats ayant la formation correspondant aux besoins du poste. Pour exercer cette fonction de travail, 58,8 % des entreprises n'exigent aucune expérience particulière. Par contre, les compétences et qualités personnelles suivantes sont recherchées : l'autonomie et le sens des responsabilités, la capacité de travailler en équipe, la formation

appropriée, la polyvalence, les habiletés manuelles et l'ouverture aux nouvelles technologies;

- les spécialistes de la profession gagnent en moyenne 13,90 \$ l'heure. Dans les entreprises ayant participé à l'étude, ils ont la possibilité d'occuper d'autres postes comportant plus de responsabilités et des compétences en gestion (responsables de projets, chefs de service, coordonnatrices ou coordonnateurs, directrices ou directeurs);
- cette fonction de travail est appelée à évoluer, considérant les défis que les entreprises doivent relever (changements technologiques, normes environnementales, normes de santé et sécurité au travail, normes de qualité, mondialisation des marchés, etc.). Les techniciennes et techniciens en transformation des matériaux composites doivent posséder plus de connaissances et de compétences en conception et fabrication de l'outillage, en conception et fabrication assistée par ordinateur (CAO/FAO) et, enfin, des connaissances sur la veille technologique et les langues (anglais et espagnol). Des connaissances et des compétences en modélisation et en prototypage sont exigées des techniciennes et techniciens du secteur aéronautique;
- les entreprises répondantes ont apporté des suggestions pour améliorer la formation offerte. Celles-ci concernent, entre autres : l'amélioration des compétences personnelles (travail d'équipe, polyvalence, autonomie, éthique) et de l'aspect pratique de la formation; l'augmentation du nombre de stages (idéalement en alternance) et de cours de menuiserie et l'amélioration des connaissances en matériaux et procédés ainsi qu'en planification et gestion de la production; une présentation réaliste du marché du travail.

3.4 Liens entre les deux fonctions de travail

L'analyse des deux fonctions de travail démontre que les techniciennes et techniciens en transformation des matériaux composites remplissent des tâches différentes de celles des stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites dans l'industrie.

Les tâches des stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites sont liées à la production de pièces en matériaux composites. Elles et ils sont appelés à utiliser différents procédés de transformation et à intervenir à toutes les étapes de la production (de la fabrication des moules, en passant par la fabrication des pièces, jusqu'à leur finition). Même si les stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites utilisent de plus en plus les procédés en moule fermé, les compétences concernant les procédés en moule ouvert seront toujours nécessaires compte tenu de leurs applications (produits fabriqués) particulières.

Les techniciennes et techniciens en transformation des matériaux composites interviennent dans tous les secteurs d'activité liés à la fabrication de pièces en composites. On pense ici à la recherche et au développement, au contrôle de la qualité, à la supervision et à la coordination ainsi qu'à la production. Dans ce

dernier cas, les techniciennes et techniciens s'occupent de planification de la production et de résolution de problèmes (*troubleshooting*), et laissent le fonctionnement des machines aux stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites.

4 LE MONDE DE L'ÉDUCATION

Les deux programmes à l'étude relèvent présentement de secteurs de formation différents. Le programme *Mise en œuvre de matériaux composites* (diplôme d'études professionnelles (DEP)) appartient au secteur de formation Bois et matériaux connexes, alors que le programme *Techniques de transformation des matériaux composites* (diplôme d'études collégiales (DEC)) appartient au secteur de formation Fabrication mécanique.

4.1 Les programmes de formation

4.1.1 Mise en œuvre de matériaux composites

Numéro du programme : 5072
Durée de la formation : 900 heures
Sanction des études : DEP
Secteur de la formation : Bois et matériaux connexes

Établissements d'enseignement

Commission scolaire de la Beauce-Etchemin
Centre de formation professionnelle de Saint-Joseph

Commission scolaire des Affluents
Centre de formation professionnelle des Moulins

Commission scolaire Marie-Victorin
Centre de formation Pierre-Dupuy

Commission scolaire Marguerite-Bourgeoys
Centre de formation professionnelle de Lachine

Objectifs du programme

Acquérir les connaissances, les habiletés et les attitudes nécessaires pour effectuer les tâches telles que fabriquer un moule en matériaux composites et le préparer en vue de la fabrication d'une pièce selon le procédé de mise en œuvre approprié (moulage au contact, par projection simultanée, par enroulement, au sac, par injection ou par compression), assembler par collage des pièces métalliques, revêtir par stratification des matériaux comme le bois, le métal et le thermoplastique et réparer des objets en matériaux composites.

Perspectives professionnelles

Les connaissances et les habiletés enseignées dans le programme *Mise en œuvre des matériaux composites* préparent les diplômées et les diplômés à exercer les fonctions dont les codes CNP sont les suivants :

9491 Monteuses et monteuses de bateaux et contrôleuses et contrôleurs de montage de bateaux

9495 Assembleurs et assembleuses, finisseuses et finisseurs et contrôleuses et contrôleurs de produits en plastique

Rappelons qu'à la section 2.2.1, nous avons également retenu le code CNP 9422 Conductrices et conducteurs de machines de traitement des matières plastiques.

Placement

Les enquêtes de relance au secondaire démontrent un taux de placement relativement bon des diplômées et diplômés du programme.

Tableau 6 Données sur la poursuite des études et sur l'intégration au marché du travail des personnes diplômées en *Mise en œuvre des matériaux composites*, 1995 à 1997

	Promotion 1996-1997	Promotion 1995-1996	Promotion 1994-1995
Personnes diplômées (N)	97	81	69
Répondantes et répondants en emploi (%)	67,9	60,7	61,2
➤ À temps plein (% R) ¹⁸	94,3	91,9	96,7
➤ En rapport avec la formation (% R, tp) ¹⁹	50,0	50,0	41,4
➤ Taux de chômage (% R)	23,2	21,3	25,0
Aux études (%)	6,4	14,8	12,2

On note une progression du nombre de personnes diplômées de 1995 à 1997. Par ailleurs, on constate que seulement 50 % de celles-ci occupent un emploi à temps plein relié à leur formation.

Types d'emplois obtenus

L'information présentée dans le tableau suivant reflète la situation de l'emploi, en 1997, de personnes diplômées en *Mise en œuvre de matériaux composites* (promotion 1995-1996) qui occupent, selon la relance, un emploi en rapport avec leur formation. Il est possible que les résultats obtenus ne correspondent pas aux perspectives professionnelles visées par le programme²⁰.

18. Il s'agit du pourcentage des répondantes et répondants en emploi.

19. Il s'agit du pourcentage des répondantes et répondants occupant un emploi à temps plein lié à leur formation.

20. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, *La Relance au secondaire en formation professionnelle. Le placement au 31 mars 1997 des personnes diplômées de 1995-1996. Les types d'emploi décrochés selon la discipline de*

**Tableau 7 Emplois occupés par les personnes diplômées du programme
Mise en œuvre des matériaux composites (promotion 1995-1996)**

CNP	Titre	FREQ	%
1473	Commis à la production	1	5,9
4141	Professeurs au niveau secondaire	1	5,9
7231	Machinistes et vérificateurs d'usinage et	1	5,9
7232	d'outillage		
7452	Outils-ajusteurs	1	5,9
9211	Manutentionnaires	1	5,9
	Surveillants dans la transformation des métaux et	1	5,9
9226	des minerais		
	Surveillants dans la fabrication d'autres produits	1	5,9
9231	métalliques et de pièces mécaniques		
	Opérateurs de poste central de contrôle et de	1	5,9
9422	conduite de procédés industriels dans le		
	traitement des métaux et des minerais		
9481	Conducteur de machines de traitement des	1	5,9
	matières plastiques		
9495	Monteurs d'aéronefs et contrôleurs de montage	1	5,9
	d'aéronefs		
	Assembleurs, finisseurs et contrôleurs de produits	6	35,3
9611	en plastique		
	Manœuvres dans le traitement des métaux et des	1	5,9
	minerais, mines souterraines		
		17	100,0

Source : La Relance au secondaire en formation professionnelle, p. 22

Les diplômées et diplômés du programme occupent des fonctions associées à douze codes CNP, alors que la fonction de travail stratifieuse et stratifieur de matériaux composites se retrouve dans trois codes CNP, soit 9422, 9491 et 9495. Aucun de ces spécialistes de la promotion 1995-1996 n'exerce la fonction identifiée par le code 9491 (monteuses et monteurs de bateaux et contrôleuses et contrôleurs de montage de bateaux) pour la promotion 1995-1996.

4.1.2 Techniques de transformation des matériaux composites

Numéro du programme : 241.11
Durée de la formation spécifique : 2055 heures
Durée de la formation totale : 2715 heures
Sanction des études : DEC
Secteur de la formation : Fabrication mécanique

Établissement d'enseignement

Cégep de Saint-Jérôme

Objectifs du programme

Au terme de sa formation, l'élève sera en mesure d'assumer des fonctions de conception et de design de pièces en matériaux composites; il sera en mesure d'en planifier, diriger ou réaliser la production, de procéder à l'entraînement des opératrices et opérateurs de machines de production, d'établir et de faire respecter les règles d'usages favorisant la santé et la sécurité au travail, ainsi que les règles de la protection de l'environnement. Il sera aussi en mesure d'établir et de faire respecter les normes de qualité relatives au produit fabriqué, de déterminer les coûts de revient, d'établir et d'analyser des soumissions et de procéder aux achats de marchandises.

Perspectives professionnelles

Les connaissances et les habiletés enseignées dans le programme *Techniques de transformation des matériaux composites* préparent les diplômées et les diplômés à exercer une fonction identifiée par les codes CNP suivants :

2232 Technologues et techniciennes et techniciens en génie mécanique

2233 Technologues et techniciennes et techniciens en génie industriel et en génie de la fabrication

Inscriptions

DEC 241.11	1997-1998	1996-1997	1995-1996
Inscriptions (N)	57	28	27

Placement

Comme le démontre la relance au collégial, le taux de placement des diplômées et diplômés en *Techniques de transformation des matériaux composites* est très bon.

Tableau 8 **Données sur les études et l'intégration au marché du travail
des personnes diplômées en *Techniques de transformation
des matériaux composites***

	Promotion 1996-1997	Promotion 1995-1996	Promotion 1994-1995
Personnes diplômées (N)	8	5	13
Répondantes et répondants en emploi (%)	87,5	60,0	61,5
➤ À temps plein (% R) ²¹	100,0	2	100
➤ En rapport avec la formation (% R, tp) ²²	71,4	2	100
➤ Taux de chômage (% R)	0,0	25,0	0,0
Répondantes et répondants aux études (%)	12,5	20,0	38,5

Cinq des huit diplômées et diplômés de la promotion 1996-1997 occupent une fonction de travail liée à leur formation; quatre techniciennes ou techniciens en transformation des matériaux composites et une technicienne-spécialiste ou un technicien-spécialiste en génie industriel.

4.2 L'adéquation entre la formation et l'emploi

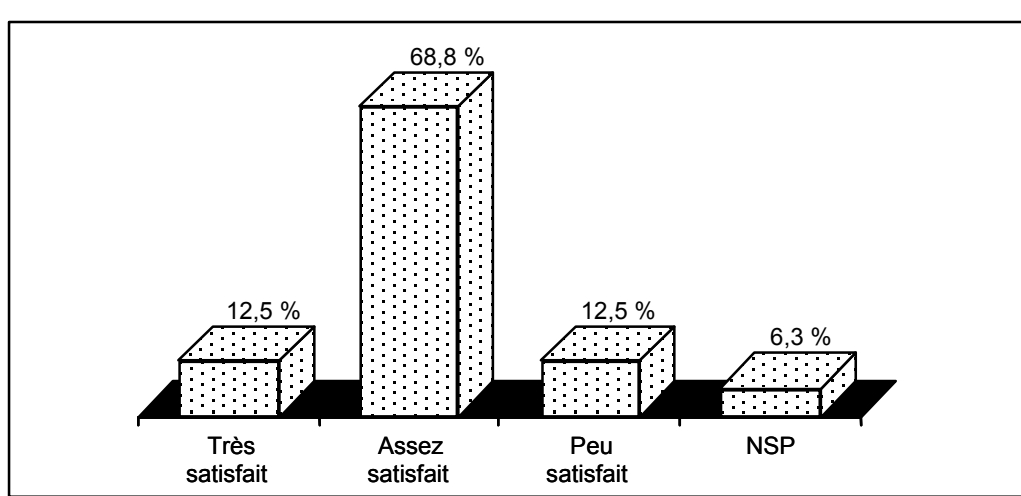
4.2.1 L'appréciation de la formation des personnes diplômées en *Mise en œuvre des matériaux composites*

La très grande majorité des entreprises répondantes ayant des diplômées et des diplômés en *Mise en œuvre des matériaux composites* se dit satisfaite de la formation offerte.

21. Il s'agit du pourcentage des répondantes et répondants en emploi.

22. Il s'agit du pourcentage des répondantes et répondants occupant un emploi lié à leur formation.

Figure 2 **Appréciation des entreprises au regard de la formation des personnes diplômées en *Mise en œuvre des matériaux composites***



Source : Enquête DBSF, mars 1999.

Ces entreprises ont évalué certains énoncés concernant la formation offerte. La compilation des données fait ressortir certaines forces de ce programme et certaines faiblesses au regard des exigences actuelles du marché du travail.

Les principales forces des personnes diplômées en Mise en œuvre des matériaux composites

- La capacité de travailler en équipe	75,1 %
- la connaissance des matières premières	68,8 %
- la connaissance des procédés	68,8 %
- le niveau de rendement global	68,8 %
- la capacité à communiquer efficacement	62,5 %

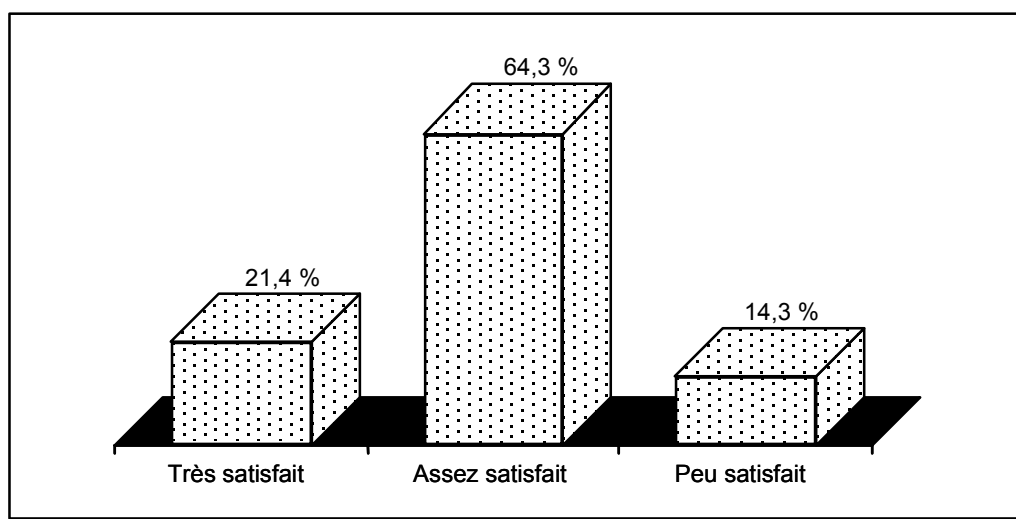
Les principales faiblesses des personnes diplômées en Mise en œuvre des matériaux composites

- La capacité d'adaptation aux nouvelles technologies	81,3 %
- la polyvalence que permettent les habiletés et les techniques	75,0 %
- le souci de perfectionnement et de mise à jour	75,0 %
- le respect de la confidentialité	75,0 %
- la planification et l'organisation de leur travail	68,8 %
- la capacité à résoudre des problèmes (<i>troubleshooting</i>)	68,8 %
- les connaissances en santé et sécurité au travail	56,3 %

4.2.2 L'appréciation de la formation des personnes diplômées en *Techniques de transformation des matériaux composites*

La grande majorité des entreprises répondantes ayant des diplômées et des diplômés en *Techniques de transformation des matériaux composites* se dit satisfaite de la formation offerte.

Figure 3 **Appréciation des entreprises au regard de la formation des personnes diplômées en *Techniques de transformation des matériaux composites***



Source : Enquête DBSF, mars 1999.

Nous avons soumis aux entreprises répondantes certains énoncés concernant la formation offerte. La compilation des données permet de repérer certaines forces de ce programme et certaines faiblesses au regard des exigences actuelles du marché du travail.

Les principales forces des personnes diplômées en Techniques de transformation des matériaux composites

- Niveau de rendement global	86,7 %
- capacité de travailler en équipe	78,5 %
- dynamisme, engagement personnel et sens des responsabilités	71,4 %
- respect de la confidentialité	71,4 %
- connaissance des matières premières	64,3 %
- connaissance des procédés	64,3 %
- capacité à communiquer efficacement	64,3 %

Les principales faiblesses des personnes diplômées en Techniques de transformation des matériaux composites

- Capacité d'adaptation aux nouvelles technologies	78,6 %
- polyvalence que permettent les habiletés et les techniques	64,3 %
- souci de perfectionnement et de mise à jour	64,3 %
- connaissances en santé et sécurité au travail	57,1 %

4.3 L'harmonisation des programmes de formation

4.3.1 Chevauchement des programmes de formation collégiale

L'un des volets de notre mandat consiste à vérifier les chevauchements et les risques de duplication qui peuvent affecter les programmes *Techniques de transformation des matériaux composites* (DEC 241.11), *Techniques de génie mécanique* (DEC 241.06) et *Techniques de transformation des matières plastiques* (DEC 241.12).

Puisque les trois programmes mentionnés comportent un tronc commun, les personnes diplômées de ces programmes ont donc acquis des compétences transférables. Cependant, les compétences et connaissances spécifiques diffèrent selon les fonctions de travail auxquelles elles se rattachent. Ainsi, en transformation des matériaux composites et en transformation des matières plastiques, l'apprentissage de procédés de transformation comporte des compétences et des connaissances qui ont trait aux applications auxquelles elles sont destinées.

Par ailleurs, le programme *Techniques de transformation des matériaux composites* prépare bien à la fonction de travail technicienne et technicien en transformation des matériaux composites, si l'on se fie aux statistiques qui indiquent que cinq des huit spécialistes de la promotion 1996-1997 occupent un emploi lié à leur formation (tableau 8).

Les résultats de l'enquête téléphonique ne permettent pas de confirmer l'existence d'une duplication entre les trois programmes de formation, puisque aucune entreprise interrogée n'engageait des diplômées et diplômés en *Techniques de transformation des matières plastiques* ou en *Techniques de génie mécanique* pour occuper une fonction de travail de technicienne et technicien en transformation des matériaux composites. Cependant, des titulaires d'autres diplômes occupent une fonction de travail de technicienne et technicien en transformation des matériaux composites (section 3.3.3). Rappelons que 56,3 % des entreprises ont des difficultés à recruter du personnel qualifié pour occuper cette fonction et principalement en raison du manque de candidates et de candidats ayant la formation correspondant aux besoins du poste. Nous avons alors émis l'hypothèse que les entreprises recrutaient, à l'interne, du personnel dont les formations initiales pouvaient varier pour ensuite les former elles-mêmes.

4.3.2 Chevauchement des programmes *Mise en œuvre de matériaux composites* et *Techniques de transformation des matériaux composites*

Notre mandat consistait également à vérifier la possibilité d'un chevauchement entre le DEP *Mise en œuvre des matériaux composites* et le DEC *Techniques de transformation des matériaux composites*.

D'abord, reprenons les objectifs de chacun de ces programmes pour comparer les possibilités de chevauchement :

Objectifs du programme Mise en œuvre des matériaux composites

Acquérir les connaissances, les habiletés et les attitudes nécessaires pour effectuer les tâches telles que fabriquer un moule en matériaux composites et le préparer en vue de la fabrication d'une pièce selon le procédé de mise en œuvre approprié (moulage au contact, par projection simultanée, par enroulement, au sac, par injection ou par compression), assembler par collage des pièces métalliques, revêtir par stratification des matériaux comme le bois, le métal et le thermoplastique et réparer des objets en matériaux composites.

Objectifs du programme Techniques de transformation des matériaux composites

Au terme de sa formation, l'élève sera en mesure d'assumer des fonctions de conception et de design de pièces en matériaux composites; il sera en mesure d'en planifier, diriger ou réaliser la production, de procéder à l'entraînement des opératrices et opérateurs de machines de production, d'établir et de faire respecter les règles d'usages favorisant la santé et la sécurité au travail, ainsi que les règles de la protection de l'environnement. Il sera aussi en mesure d'établir et de faire respecter les normes de qualité relatives au produit fabriqué, de déterminer les coûts de revient, d'établir et d'analyser des soumissions et de procéder aux achats de marchandises.

Les objectifs de ces deux programmes sont différents : alors que le DEP vise l'acquisition d'habiletés permettant d'effectuer des tâches liées à l'application de différents procédés de transformation des matériaux composites, le DEC, de son côté, met l'accent sur des capacités de conception, ainsi que des capacités en matière de gestion de la production (coût, contrôle de la qualité, achats, soumissions, etc.), des ressources humaines, des règles de santé et sécurité au travail et de protection de l'environnement.

En analysant les tâches des stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites et celles des techniciennes et techniciens en transformation des matériaux composites dans les entreprises ayant participé à l'étude, nous constatons qu'elles sont différentes et propres à chaque fonction de travail.

Les résultats de l'enquête téléphonique n'ont permis aucun recoupement des tâches dans ces deux fonctions de travail.

Enfin, une seule entreprise a engagé un diplômé en *Techniques de transformation des matériaux composites* pour occuper une fonction de travail liée au DEP *Mise en œuvre de matériaux composites*. L'inverse a été mentionné par une autre entreprise. Vu le nombre restreint d'entreprises dans cette situation, (une seule dans chaque cas), nous pouvons conclure qu'il n'y a pas de duplication entre le DEP et le DEC.

4.4 Constats sur la formation

L'analyse des programmes de formation démontre que le programme d'études professionnelles vise bien la fonction de travail stratifieuse et stratifieur de matériaux composites. Il en est de même pour le programme collégial qui vise bien la fonction de travail technicienne et technicien en transformation des matériaux composites.

Les entreprises engageant des personnes diplômées du secondaire sont satisfaites de la formation offerte. Selon elles, les principales forces de ces personnes sont : la capacité à travailler en équipe, la connaissance des matières premières, la connaissance des procédés, le niveau de rendement global et la capacité à communiquer efficacement. Les principales faiblesses sont : la capacité d'adaptation aux nouvelles technologies, la polyvalence que permettent les habiletés et les techniques, le souci du perfectionnement et de la mise à jour, le respect de la confidentialité, la planification et l'organisation du travail, la capacité à résoudre des problèmes et les connaissances en santé et sécurité au travail.

Les entreprises engageant des personnes diplômées en *Techniques de transformation des matériaux composites* sont elles aussi satisfaites de la formation offerte. Les principales forces qu'elles signalent sont : le niveau de rendement global, la capacité de travailler en équipe, le dynamisme, l'engagement personnel, le sens des responsabilités, le respect de la confidentialité, la connaissance des matières premières et des procédés et la capacité à communiquer efficacement. Les principales faiblesses sont : la capacité d'adaptation aux nouvelles technologies, la polyvalence que permettent les habiletés et les techniques, le souci du perfectionnement et de la mise à jour et les connaissances en santé et sécurité au travail.

L'analyse des programmes de formation permet de conclure à l'absence de duplication des programmes c'est-à-dire que chacun vise une fonction de travail distincte.

Quant à la possibilité de chevauchement des trois programmes de formation collégiale (*Techniques de transformation des matériaux composites*, *Techniques de transformation des matières plastiques* et *Techniques de génie mécanique*) elle est écartée du fait qu'aucune entreprise interrogée n'engage des diplômées ou diplômés en *Techniques de transformation des matières plastiques* ou de

Techniques de génie mécanique pour occuper une fonction de travail de technicienne et technicien en transformation des matériaux composites.

Le chevauchement possible des programmes *Mise en œuvre des matériaux composites* et *Techniques de transformation des matériaux composites* n'a pas non plus été relevé. Les personnes diplômées de ces deux programmes ont acquis des compétences différentes et exercent effectivement des fonctions de travail différentes dans les entreprises (sections 3.2.1 et 3.3.1). Cependant, elles possèdent des connaissances communes sur les matières premières et les procédés de transformation sur lesquels une attention devrait être portée en vue de l'harmonisation des compétences de ces deux programmes.

4.5 Formation offerte à l'extérieur du Québec

En France, il existe une formation menant au brevet d'études professionnelles (BEP) *Mise en œuvre des matériaux option Plastiques et Composites*. Nous ne possédons malheureusement pas d'information sur ce programme. Les personnes intéressées peuvent poursuivre leurs études en s'inscrivant au baccalauréat professionnel Plasturgie. Le ou la titulaire de ce diplôme est une technicienne ou un technicien chargé de réaliser, à partir d'installations automatisées et semi-automatisées, la production ou la fabrication d'un produit conforme aux exigences de qualité et de quantité dans le délai imparti. Cette personne fait partie de l'équipe de production d'une entreprise de produits finis ou semi-finis en plastiques, résines ou composites. Elle est capable de s'adapter à l'évolution des matières, des produits, des procédés et des techniques de mise en œuvre des plastiques et des composites²³.

La France délivre également un brevet de technicienne et technicien supérieur Plastiques et Composites. Les titulaires de ce diplôme exercent leurs activités dans des entreprises de transformation et de mise en forme des matériaux plastiques et composites, entreprises axées vers les produits de grande diffusion²⁴.

23. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE LA RECHERCHE ET DE LA TECHNOLOGIE, *Baccalauréat professionnel Plasturgie*. Direction des Enseignements scolaires, p. 9 (aucune année de référence).

24. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE DE LA RECHERCHE ET DE LA TECHNOLOGIE, *Brevet de technicien supérieur plastiques et composites*. Direction des lycées et collèges, sous-direction des formations professionnelles, initiales et continues, 1997, p. 7.

Plus précisément, les spécialistes conduisent leurs activités²⁵ :

- dans le secteur de la production,
- préparation, organisation, planification,
- gestion de la production (suivi et qualité),
- caractérisation de la matière d'œuvre et qualité du produit,
- mise au point et industrialisation,
- dans le secteur de la conception des produits plastiques et composites, des outillages de transformation et de mise en forme,
- dans les secteurs techniques d'achat des matières.

En Alberta, The Northern Alberta Institute of Technology offre deux programmes de formation : Plastics Processing Technician (certificat) et Plastics Engineering Technology (diplôme)²⁶.

Seul le diplôme comporte des cours à la fois sur les plastiques et sur les composites. Il contient aussi des notions de résolution de problèmes (*troubleshooting*) et de contrôle de la qualité. Le programme est d'une durée de deux ans (quatre sessions de dix-sept semaines).

25. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE DE LA RECHERCHE ET DE LA TECHNOLOGIE, *Brevet de technicien supérieur plastiques et composites*. Direction des lycées et collèges, sous-direction des formations professionnelles, initiales et continues, 1997, p. 8.

26. THE NORTHERN ALBERTA INSTITUTE OF TECHNOLOGY. Information obtenue sur le site Internet de l'établissement (<http://www.nait.ab.ca>).

5 LES PISTES D'ACTION

5.1 Les stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites

Étant donné :

- qu'il existe une fonction de travail de stratifieuse et stratifieur de matériaux composites dans l'industrie des composites;
- que les entreprises doivent relever des défis sur le plan de la technologie, des normes environnementales, des normes de santé et sécurité au travail, des nouveaux modes d'organisation du travail et de la mondialisation des marchés;
- que tous ces changements affectent les tâches, les rôles et les responsabilités des stratifieuses et stratifieurs de matériaux composites et exigent d'eux l'acquisition de compétences pour mieux répondre aux besoins du marché,

nous suggérons :

- 1) de faire une analyse de situation de travail (AST) portant sur la fonction stratifieuse et stratifieur de matériaux composites.

5.2 Les techniciennes et techniciens en transformation des matériaux composites

Étant donné :

- qu'il existe bien une fonction de travail de technicienne et technicien en transformation des matériaux composites;
- que les entreprises doivent relever des défis sur le plan de la technologie, des normes environnementales, des normes en santé et sécurité au travail, des nouveaux modes d'organisation du travail et de la mondialisation des marchés;
- que tous ces changements affectent les tâches, les rôles et les responsabilités des techniciennes et techniciens en transformation des matériaux composites et exigent d'eux l'acquisition de compétences pour mieux répondre aux besoins du marché,

nous suggérons :

- | |
|--|
| 2) de faire une analyse de situation de travail (AST) portant sur la fonction technicienne et technicien en transformation des matériaux composites. |
|--|

De plus, nous suggérons :

- | |
|---|
| 3) qu'à la suite de l'AST des techniciennes et techniciens en transformation des matériaux composites et de celle des techniciennes et techniciens en transformation des matières plastiques, une comparaison des tâches auxquelles préparent les programmes <i>Techniques de transformation des matériaux composites</i> et <i>Techniques de transformation des matières plastiques</i> soit effectuée en vue d'harmoniser ces programmes. |
|---|

Étant donné :

- que les entreprises éprouvent des difficultés à recruter du personnel qualifié et possédant la formation appropriée pour exercer une fonction de travail de technicienne et technicien en transformation des matériaux composites;
- que le programme *Techniques de transformation des matériaux composites* vise la fonction de travail de technicienne et technicien en transformation des matériaux composites,

nous suggérons :

- | |
|--|
| 4) de prendre les moyens nécessaires pour promouvoir le programme <i>Techniques de transformation des matériaux composites</i> auprès des étudiantes et étudiants afin d'augmenter le nombre d'inscriptions. |
|--|

BIBLIOGRAPHIE

ARA CONSULTING GROUP (1996). *Le monde de la plasturgie : façonner un avenir prometteur. Analyse des besoins en ressources humaines*, document préparé pour l'Industrie canadienne de la plasturgie, 136 p.

DÉVELOPPEMENT DES RESSOURCES HUMAINES CANADA. *Classification nationale des professions (CNP) : description des professions*, 1993.

DIRECTION DES LYCÉES ET COLLÈGES. *Brevet de technicien supérieur Plastiques et composites*. France, ministère de l'Éducation nationale de la recherche et de la technologie, 1997, 160 p.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU QUÉBEC. *Portrait de secteur du secteur de formation Fabrication mécanique*, Direction générale de la formation professionnelle et technique, 1995, 311 p.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU QUÉBEC. *Étude préliminaire portant sur les fonctions de travail de stratifieur, stratifieuse de matériaux composites et de technicien, technicienne en transformation des matériaux composites*. Direction générale de la formation professionnelle et technique, 1999, 7 p.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU QUÉBEC. *La Relance au collégial*. Quelques données sur la poursuite des études et sur l'intégration au marché du travail des sortantes et sortants diplômés de l'enseignement collégial, Promotions de 1994-1995 à 1996-1997.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU QUÉBEC. *La Relance au secondaire en formation professionnelle*. Données sur l'intégration au marché du travail de personnes diplômées, Promotions de 1994-1995 à 1996-1997.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU QUÉBEC. *La Relance au secondaire en formation professionnelle. Le placement au 31 mars 1997 des personnes diplômées en 1995-1996. Les types d'emploi décrochés selon la discipline de formation par secteur de formation*. Direction de l'organisation pédagogique, Document de travail.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE LA RECHERCHE ET DE LA TECHNOLOGIE. *Baccalauréat professionnel Plasturgie*, Direction des enseignements scolaires, 61 p.

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU COMMERCE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE. *Répertoire de l'industrie québécoise des fabricants de produits de plastique composite*, Direction des communications, 1998, 99 p.

REYNE, M. *Les composites*, Presses universitaires de France, 1995, 128 p.

STATISTIQUE CANADA (1996).

ANNEXE A : LISTE DES PERSONNES RENCONTRÉES

Commission scolaire de la Beauce-Etchemin

M. Pierre Létourneau

Cégep de Saint-Jérôme et Centre des matériaux composites

M. Robert Beaudry

M. Serge Pagé

Beauce Composites inc.

Mme Annie Savard

M. Pierre Lehoux

ANNEXE B : QUESTIONNAIRE D'ENTREVUE TÉLÉPHONIQUE

I — RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Liste de référence _____

1.1 Nom de l'entreprise : _____ Nom du répondant : _____
Ville : _____ Titre d'emploi : _____
Téléphone : _____ Rattaché au département : _____
Télécopieur : _____ Certification ISO: oui ☐ *laquelle* _____ non ☐

II — PROFIL DE L'ENTREPRISE

2.1 Votre entreprise oeuvre-t-elle dans le secteur de l'aéronautique: oui ☐ non ☐

2.2 Pour quel sous-secteur de l'industrie plastique l'entreprise fabrique-t-elle ses produits:

- | | | |
|--|--|---|
| a) emballage ☐ | e) matériel de transport ☐ | i) habillement et accessoires pers. ☐ |
| b) construction ☐ | f) matériel électronique/électrique ☐ | j) autres industries manufacturières ☐ |
| c) loisirs ☐ | g) articles ménagers et de service ☐ | _____ |
| d) ameublement ☐ | h) imprimerie et publicité ☐ | _____ |

2.3 Quels sont les principaux produits fabriqués dans votre entreprise :

2.4 Quels sont les principaux procédés utilisés dans votre entreprise :

a) moulage au contact	☐	e) moulage par compression	☐	i) par projection simultanée	☐
b) moulage par pultrusion	☐	f) moulage à basse pression	☐	j) autres procédés	☐
c) moulage sous vide (au sac)	☐	g) moulage par enroulement filamenteux	☐		
d) moulage par injection	☐	h) moulage par transfert de résine	☐		

2.5 A) Statut corporatif de l'entreprise : - propriétaire unique ☐ - corporation (inclus inscrit à la bourse) ☐

B) Nombre d'années en activité au Québec : _____

C) Au Québec, combien avez-vous de places d'affaires : _____

2.6 Au cours des trois prochaines années, votre entreprise prévoit :

une stabilité	une diminution	une croissance	NSP	
a) sur le plan des activités	☐	☐	☐	☐
b) sur le plan du personnel	☐	☐	☐	☐
c) sur le plan du chiffre d'affaires	☐	☐	☐	☐

2.7 D'ici les prochaines années, quels seront trois (3) des enjeux majeurs dans votre secteur d'activités

(ex. : sur le plan de la technologie, des normes environnementales, de la réorganisation, de la santé et sécurité au travail, de la mondialisation des marchés, de la libéralisation des échanges, de la réglementation, etc.) :

- a) _____
- b) _____
- c) _____

2.8 Quel est le nombre d'employés œuvrant dans votre entreprise :

- | | | | | | |
|---------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| a) 0 à 5 employés | ☐ | d) 16 à 25 employés | ☐ | g) 76 à 100 employés | ☐ |
| b) 6 à 10 employés | ☐ | e) 26 à 50 employés | ☐ | h) 101 à 200 employés | ☐ |
| c) 11 à 15 employés | ☐ | f) 51 à 75 employés | ☐ | i) 200 employés et plus | ☐ |

2.9 Dans votre entreprise :

- a) **Combien de personnes** occupent des postes qui exigent ou pourraient être comblés par des personnes ayant un **DEP** (Diplôme d'études professionnelles) en **Mise en œuvre des matériaux composites** ? _____

- b) Comptez-vous parmi ces employés des personnes ayant ce **DEP** ?

oui ☐ **SI OUI**, combien : _____ **Il vous faudra compléter la SECTION III de ce questionnaire.**

non ☐ **SI NON**, pour quelle(s) raison(s) ?

- | | | | |
|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| a) pas besoin | ☐ | c) poste occupé par d'autres diplômés | ☐ |
| b) manque de diplômés | ☐ | d) ne connaît pas la formation | ☐ |

- c) **Combien de personnes** occupent des postes qui exigent ou pourraient être comblés par des personnes ayant un **DEC** (Diplôme d'études collégiales) en **Techniques de transformation des matériaux composites** ? _____

- d) Comptez-vous parmi ces employés des personnes ayant ce **DEC** ?

- oui ☐ **SI OUI**, combien: _____ ***Il vous faudra compléter la SECTION IV de ce questionnaire.***
- non ☐ **SI NON**, pour quelle(s) raison(s) ?
- | | | | |
|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| a) pas besoin | ☐ | c) poste occupé par d'autres diplômés | ☐ |
| b) manque de diplômés | ☐ | d) ne connaît pas la formation | ☐ |

III — PROFIL D'EMPLOIS EN MISE EN OEUVRE DES MATÉRIAUX COMPOSITES

3.1 Au sein de votre entreprise, quels sont les fonctions (incluant les superviseurs et les cadres) occupées par des personnes diplômées du DEP en Mise en oeuvre des matériaux composites ou exigeant ce type de diplôme à l'embauche?

Pour chacune de ces fonctions, on doit compléter le tableau suivant.

Titre de la fonction		Conditions d'embauche et d'exercice de la fonction						Principales tâches et perspectives de carrière																																																																														
1.		Conditions d'embauche Indiquez l'importance accordée aux critères de sélection suivants : <table><thead><tr><th></th><th>Essentiel</th><th>Important</th><th>Peu important</th><th>Pas important</th></tr></thead><tbody><tr><td>- Formation appropriée</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>- Pertinence des stages</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>- Autonomie de travail et sens des responsabilités</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>- Capacité de travail en équipe</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>- Expérience de travail pertinente</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>- Polyvalence</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>- Habiletés manuelles</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>- Connaissance des procédés utilisés par l'entreprise</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>- Ouverture aux nouvelles technologies</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>- Maîtrise du français écrit et parlé</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>- Maîtrise de l'anglais écrit et parlé</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>- Autres:</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></tbody></table> Si vous exigez à l'embauche un certain nombre d'années d'expérience, pourriez-vous nous indiquer combien : Le type d'emploi est-il exercé par des personnes diplômées dans d'autres secteurs de formation? Si oui, lesquels : <table><tbody><tr><td>- DEP Conduite et réglage de machines à mouler</td><td>1</td></tr><tr><td>- DEC Techniques de transformation des matériaux composites</td><td>2</td></tr><tr><td>- autres :</td><td></td></tr></tbody></table>							Essentiel	Important	Peu important	Pas important	- Formation appropriée	1	2	3	4	- Pertinence des stages	1	2	3	4	- Autonomie de travail et sens des responsabilités	1	2	3	4	- Capacité de travail en équipe	1	2	3	4	- Expérience de travail pertinente	1	2	3	4	- Polyvalence	1	2	3	4	- Habiletés manuelles	1	2	3	4	- Connaissance des procédés utilisés par l'entreprise	1	2	3	4	- Ouverture aux nouvelles technologies	1	2	3	4	- Maîtrise du français écrit et parlé	1	2	3	4	- Maîtrise de l'anglais écrit et parlé	1	2	3	4	- Autres:	1	2	3	4	- DEP Conduite et réglage de machines à mouler	1	- DEC Techniques de transformation des matériaux composites	2	- autres :		5 principales tâches % du temps consacré au travail d'équipe (s'il y a lieu): Quel est le cheminement de carrière de ce type d'emploi dans votre entreprise : Indiquer le type de poste et les exigences Titre de fonction : 1. Après combien d'années : Exigences : 2. Après combien d'années : Exigences :							
	Essentiel	Important	Peu important	Pas important																																																																																		
- Formation appropriée	1	2	3	4																																																																																		
- Pertinence des stages	1	2	3	4																																																																																		
- Autonomie de travail et sens des responsabilités	1	2	3	4																																																																																		
- Capacité de travail en équipe	1	2	3	4																																																																																		
- Expérience de travail pertinente	1	2	3	4																																																																																		
- Polyvalence	1	2	3	4																																																																																		
- Habiletés manuelles	1	2	3	4																																																																																		
- Connaissance des procédés utilisés par l'entreprise	1	2	3	4																																																																																		
- Ouverture aux nouvelles technologies	1	2	3	4																																																																																		
- Maîtrise du français écrit et parlé	1	2	3	4																																																																																		
- Maîtrise de l'anglais écrit et parlé	1	2	3	4																																																																																		
- Autres:	1	2	3	4																																																																																		
- DEP Conduite et réglage de machines à mouler	1																																																																																					
- DEC Techniques de transformation des matériaux composites	2																																																																																					
- autres :																																																																																						
Affecté à (en choisir 1): <table><tbody><tr><td>Production</td><td></td></tr><tr><td>Recherche et dév.</td><td></td></tr><tr><td>Contrôle de la qualité</td><td></td></tr><tr><td>Représentation</td><td></td></tr><tr><td>Entretien</td><td></td></tr><tr><td>Supervision et coordin.</td><td></td></tr><tr><td>Administration</td><td></td></tr><tr><td>Autres</td><td></td></tr></tbody></table> Salaire moyen (taux horaire) : \$ Nombre d'employés qui occupent ce type de fonction		Production		Recherche et dév.		Contrôle de la qualité		Représentation		Entretien		Supervision et coordin.		Administration		Autres																																																																						
Production																																																																																						
Recherche et dév.																																																																																						
Contrôle de la qualité																																																																																						
Représentation																																																																																						
Entretien																																																																																						
Supervision et coordin.																																																																																						
Administration																																																																																						
Autres																																																																																						

* Pour chacun de ces types d'emploi, voir la possibilité de disposer d'une description de tâches et d'un affichage de poste

3.2 Quels sont les impacts sur le stratifieur en matériaux composites des changements suivants dans votre entreprise (s’il y a lieu) :

	Impacts
a) équipements (machines)	
b) changements technologiques (procédés, automatisation, etc.)	
c) matières premières	
d) normes environnementales	
e) procédures de contrôle de la qualité	
f) mode d’organisation du travail (production à valeur ajoutée, juste-à-temps, optimisation des flux, etc.)	
g) santé et sécurité au travail	
h) implantation de normes ISO	
i) mondialisation des marchés	
j) sous-traitance (fabrication de moules)	
k) sous-traitance (entretien de moules)	
l) autres : _____	

3.3 Pour le personnel ayant un DEP en Mise en œuvre des matériaux composites, pouvez-vous nous indiquer si votre entreprise éprouve des difficultés relativement aux situations suivantes:

	Beaucoup de difficultés	Assez de difficultés	Peu de difficultés	Aucune de difficultés
a) Recrutement de personnel qualifié	1	2	3	4
b) Compétences de base (lecture, écriture mathématiques, communications)	1	2	3	4
c) Mise à niveau des compétences	1	2	3	4
d) Roulement du personnel	1	2	3	4
e) Motivation et implication du personnel	1	2	3	4
f) Polyvalence du personnel	1	2	3	4
g) Intégration des nouvelles technologies	1	2	3	4
h) Habileté dans les relations avec la clientèle	1	2	3	4
i) Mise en place de nouveaux modes d'organisation du travail	1	2	3	4
j) Autre, spécifiez : _____	1	2	3	4

3.4 Si vous éprouvez des difficultés de recrutement pour le personnel possédant un DEP en Mise en œuvre des matériaux composites, quelles en sont les causes ?

- a) Travail offert temporaire

☐
- b) Conditions salariales peu attrayantes

☐
- c) Conditions de travail peu attrayantes

☐
- d) Travail en région éloignée

☐
- e) Quart de travail de soir, de nuit ou de fin de semaine

☐
- f) Manque de candidats ayant la formation correspondant aux besoins du poste

☐
- g) Manque de candidats avec l'expérience recherchée

☐
- h) Manque de candidats ayant les aptitudes recherchées

☐
- i) Autre, spécifiez : _____

☐

3.5 Quelles sont les principales lacunes liées à la formation des diplômés ayant un DEP en Mise en œuvre des matériaux composites au regard des exigences de votre entreprise ?

Ne connaît pas ☐ Ne sait pas ☐

1. _____

3. _____
2. _____

4. _____

Quels seraient les améliorations ou les changements à envisager au regard de leur formation et des besoins futurs de votre entreprise (d'ici trois ans)?

1. _____

3. _____
2. _____

4. _____

3.6 Quelle est votre satisfaction générale au regard de la formation en Mise en œuvre des matériaux composites (DEP) par rapport aux besoins du marché du travail :

1

Très satisfait

Assez satisfait

Peu satisfait

Insatisfait

NSP

2

3

4

5

3.7 Plus précisément, comment évaluez-vous ... ?

	Très satisfaisant	Assez satisfaisant	Peu satisfaisant	Insatis- faisant	NSP
a) Leurs connaissances des matières premières	1	2	3	4	5
b) Leurs connaissances des procédés	1	2	3	4	5
c) Leur capacité à résoudre des problèmes (trouble shooting)	1	2	3	4	5
d) Leur capacité à communiquer efficacement	1	2	3	4	5
e) Leurs connaissances en santé et sécurité au travail	1	2	3	4	5
f) Leurs efforts de prévention en santé et sécurité au travail	1	2	3	4	5
g) La capacité d'adaptation aux nouvelles technologies	1	2	3	4	5
h) La polyvalence dans les habiletés et techniques	1	2	3	4	
i) Le souci du travail bien fait	1	2	3	4	5
j) Le souci du perfectionnement et de la remise à jour	1	2	3	4	5
k) La planification et l'organisation de leur travail	1	2	3	4	5
l) Le dynamisme, l'engagement personnel et le sens des responsabilités	1	2	3	4	5
m) Le respect de la confidentialité	1	2	3	4	5
n) La capacité de travailler en équipe	1	2	3	4	5
o) Le niveau de rendement global	1	2	3	4	5

3.8 Au regard de la formation en Mise en œuvre des matériaux composites, quelles seraient les collaborations possibles et souhaitables (stages, dons d'équipements, etc.) entre le milieu scolaire et le milieu de travail?

Actuellement, existe-t-il de telles collaborations entre votre entreprise et le milieu scolaire? _____

3.9 Au cours des trois prochaines années, votre entreprise prévoit-elle engager des diplômés du DEP Mise en oeuvre des matériaux composites :

a) Une augmentation de personnel	☐	de combien? _____	Type d'emplois touchés (_____

b) Une stabilité du personnel	☐		

c) Une diminution de personnel	☐	de combien? _____	Type d'emplois touchés (_____

3.10 Quels sont les activités de formation offertes par votre entreprise (ou exigées) aux stratifieurs/stratifieuses en matériaux composites :

**3.11 Accepteriez-vous que votre entreprise délègue un stratifieur en matériaux composites pour participer à un atelier
d'analyse de situation de
travail ? oui ☐ non ☐**

Note: La durée de cet atelier est de trois jours. La personne déléguée doit exercer le métier ou superviser directement un
employé exerçant ce métier. L'objectif est de décrire
les tâches reliées à ce métier, d'en décrire les opérations, etc.

IV — PROFIL D'EMPLOIS EN TECHNIQUES DE TRANSFORMATION DES MATÉRIAUX COMPOSITES

4.1 Au sein de votre entreprise, quels sont les fonctions (incluant les superviseurs et les cadres) occupées par des personnes diplômées en Techniques de transformation des matériaux composites (DEC) ou exigeant ce type de diplôme à l'embauche?

Pour chacune de ces fonctions, on doit compléter le tableau suivant.

Titre de la fonction	Conditions d'embauche et d'exercice de la fonction	Principales tâches et perspectives de carrière																																																																																			
1. _____	Conditions d'embauche Indiquez l'importance accordée aux critères de sélection suivants : <table><thead><tr><th></th><th>Essentiel</th><th>Important</th><th>Peu important</th><th>Pas important</th></tr></thead><tbody><tr><td>- Formation appropriée</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>- Pertinence des stages</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>- Autonomie de travail et sens des responsabilités</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>- Capacité de travail en équipe</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>- Expérience de travail pertinente</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>- Polyvalence</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>- Habiletés manuelles</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>- Connaissance des procédés utilisés par l'entreprise</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>- Maîtrise de la conception assistée par ordinateur (CAO)</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>- Maîtrise de la fabrication assistée par ordinateur (FAO)</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>- Ouverture aux nouvelles technologies</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>- Maîtrise du français écrit et parlé 1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td></td></tr><tr><td>- Maîtrise de l'anglais écrit et parlé 1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td></td></tr><tr><td>- Autres: _____</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></tbody></table> Si vous exigez à l'embauche un certain nombre d'années d'expérience, pourriez-vous nous indiquer combien : _____ Le type d'emploi est-il exercé par des personnes diplômées dans d'autres secteurs de formation? Si oui, lesquels : <table><tbody><tr><td>- DEP Mise en œuvre des matériaux composites</td><td>1</td></tr><tr><td>- DEC Techniques de transformation des matières plastiques</td><td>2</td></tr><tr><td>- DEC Techniques de génie mécanique</td><td>3</td></tr><tr><td>- autres : _____</td><td></td></tr></tbody></table>		Essentiel	Important	Peu important	Pas important	- Formation appropriée	1	2	3	4	- Pertinence des stages	1	2	3	4	- Autonomie de travail et sens des responsabilités	1	2	3	4	- Capacité de travail en équipe	1	2	3	4	- Expérience de travail pertinente	1	2	3	4	- Polyvalence	1	2	3	4	- Habiletés manuelles	1	2	3	4	- Connaissance des procédés utilisés par l'entreprise	1	2	3	4	- Maîtrise de la conception assistée par ordinateur (CAO)	1	2	3	4	- Maîtrise de la fabrication assistée par ordinateur (FAO)	1	2	3	4	- Ouverture aux nouvelles technologies	1	2	3	4	- Maîtrise du français écrit et parlé 1	2	3	4		- Maîtrise de l'anglais écrit et parlé 1	2	3	4		- Autres: _____	1	2	3	4	- DEP Mise en œuvre des matériaux composites	1	- DEC Techniques de transformation des matières plastiques	2	- DEC Techniques de génie mécanique	3	- autres : _____		5 principales tâches % du temps consacré au travail d'équipe (s'il y a lieu): _____ Quel est le cheminement de carrière de ce type d'emploi dans votre entreprise : Indiquer le type de poste et les exigences Titre de fonction : _____ 1. _____ Après combien d'années : _____ Exigences : _____ 2. _____ Après combien d'années : _____ Exigences : _____
	Essentiel	Important	Peu important	Pas important																																																																																	
- Formation appropriée	1	2	3	4																																																																																	
- Pertinence des stages	1	2	3	4																																																																																	
- Autonomie de travail et sens des responsabilités	1	2	3	4																																																																																	
- Capacité de travail en équipe	1	2	3	4																																																																																	
- Expérience de travail pertinente	1	2	3	4																																																																																	
- Polyvalence	1	2	3	4																																																																																	
- Habiletés manuelles	1	2	3	4																																																																																	
- Connaissance des procédés utilisés par l'entreprise	1	2	3	4																																																																																	
- Maîtrise de la conception assistée par ordinateur (CAO)	1	2	3	4																																																																																	
- Maîtrise de la fabrication assistée par ordinateur (FAO)	1	2	3	4																																																																																	
- Ouverture aux nouvelles technologies	1	2	3	4																																																																																	
- Maîtrise du français écrit et parlé 1	2	3	4																																																																																		
- Maîtrise de l'anglais écrit et parlé 1	2	3	4																																																																																		
- Autres: _____	1	2	3	4																																																																																	
- DEP Mise en œuvre des matériaux composites	1																																																																																				
- DEC Techniques de transformation des matières plastiques	2																																																																																				
- DEC Techniques de génie mécanique	3																																																																																				
- autres : _____																																																																																					

* Pour chacun de ces types d'emploi, voir la possibilité de disposer d'une description de tâches et d'un affichage de poste

4.2 Quels sont les impacts sur le technicien en transformation des matériaux composites des changements suivants dans votre entreprise (s’il y a lieu) :

	Impacts
a) équipements (machines)	
b) changements technologiques (procédés, automatisation, etc.)	
c) matières premières	
d) normes environnementales	
e) procédures de contrôle de la qualité	
f) mode d’organisation du travail (production à valeur ajoutée, juste-à-temps, optimisation des flux, etc.)	
g) santé et sécurité au travail	
h) implantation de normes ISO	
i) mondialisation des marchés	
j) sous-traitance (fabrication de moules)	
k) sous-traitance (entretien de moules)	
l) autres : _____	

4.3 Pour le personnel ayant un DEC en Techniques de transformation des matériaux composites, pouvez-vous nous

indiquer si votre entreprise éprouve des
difficultés relativement aux situations suivantes:

	Beaucoup de difficultés	Assez de difficultés	Peu de difficultés	Aucune de difficultés
a) Recrutement de personnel qualifié	1	2	3	4
b) Mise à niveau des compétences	1	2	3	4
c) Roulement du personnel	1	2	3	4
d) Motivation et implication du personnel	1	2	3	4
e) Polyvalence du personnel	1	2	3	4
f) Intégration des nouvelles technologies	1	2	3	4
g) Habileté dans les relations avec la clientèle	1	2	3	4
h) Mise en place de nouveaux modes d'organisation du travail	1	2	3	4
i) Autre, spécifiez : _____	1	2	3	4

4.4 Si vous éprouvez des difficultés de recrutement pour le personnel possédant un DEC en Techniques de transformation
des matériaux composites,
quelles en sont les causes ?

a) Travail offert temporaire	☐	f) Manque de candidats ayant la formation correspondant aux besoins du poste	☐
b) Conditions salariales peu attrayantes	☐	g) Manque de candidats avec l'expérience recherchée	☐
c) Conditions de travail peu attrayantes	☐	h) Manque de candidats ayant les aptitudes recherchées	☐
d) Travail en région éloignée	☐	i) Autre, spécifiez : _____	☐
e) Quarts de travail de soir, de nuit ou de fin de semaine	☐		

4.5 Quelles sont les principales lacunes liées à la formation des diplômés ayant un DEC en Techniques de transformation des matériaux composites au regard des exigences de votre entreprise ?

Ne connaît pas ☐ Ne sait pas ☐

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

Quels seraient les améliorations ou les changements à envisager au regard de leur formation et des besoins futurs de votre entreprise (d'ici trois ans)?

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

4.6 Quelle est votre satisfaction générale au regard de la formation en Techniques de transformation des matériaux composites (DEC) :

Très satisfait	Assez satisfait	Peu satisfait	Insatisfait	NSP
1	2	3	4	5

4.7 Plus précisément, comment évaluez-vous ... ?

	Très satisfaisant	Assez satisfaisant	Peu satisfaisant	Insatis- faisant	NSP
a) Leurs connaissances des matières premières	1	2	3	4	5
b) Leurs connaissances des procédés	1	2	3	4	5
c) Leur capacité à résoudre des problèmes (trouble shooting)	1	2	3	4	5
d) Leur capacité à concevoir des produits	1	2	3	4	5
e) Leur capacité à communiquer efficacement	1	2	3	4	5
f) Leurs connaissances en santé et sécurité au travail	1	2	3	4	5
g) Leurs efforts de prévention en santé et sécurité au travail	1	2	3	4	5
h) La capacité d'adaptation aux nouvelles technologies	1	2	3	4	5
i) La polyvalence dans les habiletés et techniques	1	2	3	4	
j) Le souci du travail bien fait	1	2	3	4	5
k) Le souci du perfectionnement et de la remise à jour	1	2	3	4	5
l) La planification et l'organisation de leur travail	1	2	3	4	5
m) Le dynamisme, l'engagement personnel et le sens des responsabilités	1	2	3	4	5
n) Le respect de la confidentialité	1	2	3	4	
o) La capacité de travailler en équipe	1	2	3	4	
p) Le niveau de rendement global	1	2	3	4	5

4.8 Au regard de la formation en Techniques de transformation des matériaux composites (DEC), quelles seraient les collaborations possibles et souhaitables (stages, dons d'équipements, etc.) entre le milieu scolaire et le milieu de travail?

Actuellement, existe-t-il de telles collaborations entre votre entreprise et le milieu scolaire?_____

4.9 Au cours des trois prochaines années, votre entreprise prévoit-elle engager des diplômés en Techniques de transformation des matériaux composites ?

a) Une augmentation de personnel ☐ de combien? _____ Type d'emplois touchés (_____

b) Une stabilité du personnel ☐

c) Une diminution de personnel ☐ de combien? _____ Type d'emplois touchés (_____

4.10 Quels sont les activités de formation offertes par votre entreprise (ou exigées) aux technicien/technicienne de transformation des matériaux composites :

4.11 Accepteriez-vous que votre entreprise délègue un technicien en transformation des matériaux composites pour participer à un atelier d'analyse de situation de travail ? oui ☐ non ☐

Note: La durée de cet atelier est de trois jours. La personne déléguée doit exercer le métier ou superviser directement un employé exerçant ce métier. L'objectif est de décrire les tâches reliées à ce métier, d'en décrire les opérations, etc.

ANNEXE C : LISTE DES ENTREPRISES AYANT PARTICIPÉ À L'ENQUÊTE TÉLÉPHONIQUE

Acrylique Weedon inc.
Atelier Groupe Aquanov
Baultar Composites inc.
Bain Ultra inc.
Bâtiments B.U.T. Itée
Boréal Design
Camoplast
Canabec
Centre de Matériaux composites
Certel Composites inc.
Composidez
Composites B.H.S
Dimension Composites
Électro Composites
Entreprises Nautiques Rondeau inc.
Falko international
Fibratout enr.
Fibre de verre Sherbrooke inc.
Fibrex Composites inc.
Fibrocap inc.
Groupe Legerlite inc.
Institut des matériaux
IVM Acrylique
Modelex
Mory-Plastique inc.
Plasti Fibres Etchemin inc.
Plastiques Pro-Composites
Pultrall inc.
René Matériaux Composites inc.
TM Composite

ANNEXE D : LISTE DES PERSONNES AYANT PARTICIPÉ AU GROUPE DE DISCUSSION

Noms	Entreprises ou établissements
Jacques Haerlinger	Ritvik
Martin Dubé	Camoplast
Bernard Marcoux	Camoplast
Rémi Fortin	American Biltrite
Manon Rivest	CSMO caoutchouc
André Touchette	Plastiques industriels
Pierre Guimont	Plasticompétences
Jean Péloquin	CYB Plastiques inc.
Robert Andres	Soucy Baron
Annie Rochette	Cégep de la Région de l'Amiante
Pierre Létourneau	CS de la Beauce-Etchemin
Martin Veilleux	CS de la Beauce-Etchemin
Serge Pagé	Cégep Saint-Jérôme
Michel Labonté	Cégep d'Ahuntsic
Denis Laroche	Ministère de l'Éducation
Jean Desmarais	Galenica
P. Toulouse	Cégep de la Région de l'Amiante
Claude Proulx	Ministère de l'Éducation

ANNEXE E : DESCRIPTION DES PROFESSIONS SELON LA CLASSIFICATION NATIONALE DES PROFESSIONS

Technologues et techniciennes, techniciens en génie mécanique 2232 <http://www.eoa-hrhc.com/3519/4110/o2232F.htm>

Fonctions principales

Élaborer des plans, des dessins et des devis techniques pour des machines et des pièces diverses, des systèmes de transmission d'énergie, de la tuyauterie industrielle et des installations de chauffage, de ventilation et de climatisation;
Préparer des estimations des coûts et des matériaux requis ainsi que des calendriers d'exécution des travaux, et rédiger des rapports;
Mettre à l'essai et analyser des machines, des accessoires et du matériel afin d'en déterminer le rendement, la puissance, la résistance au stress et autres caractéristiques;
Concevoir des moules, des outils, des matrices, des gabarits et des accessoires utilisés en fabrication;
Inspecter des installations et des ouvrages mécaniques ou de construction;
Établir des documents contractuels et des soumissions;
Superviser et surveiller des projets de construction et inspecter des installations mécaniques;
Préparer des normes et des calendriers d'exécution des travaux et surveiller l'exécution de programmes d'entretien mécanique ou l'exploitation d'installations mécaniques.
Aider à l'élaboration des dessins et des devis techniques;
Exécuter une gamme limitée de mises à l'essai techniques et d'analyses de machineries, de pièces et de matériaux;
Aider à la conception des moules, des outils, des matrices, des gabarits et autres accessoires utilisés dans le processus de fabrication;
Seconder l'inspection des projets de construction et des installations mécaniques;
Participer à l'installation, à la réparation et à l'entretien des machines et des pièces diverses.

Conditions d'accès à la profession

Un diplôme d'études collégiales de deux ou trois ans en technologie du génie mécanique est habituellement exigé des technologues en génie mécanique.
Un diplôme d'études collégiales de un ou deux ans en technologie du génie mécanique est habituellement exigé des techniciens en génie mécanique.
L'accréditation en tant que technologue ou technicien en génie mécanique ou dans un domaine connexe est offerte par des associations provinciales de technologues et techniciens en génie ou en sciences appliquées et peut être exigée pour certains postes.
Un stage de deux ans, habituellement sous supervision, est exigé avant d'obtenir le certificat.
Au Québec, l'appartenance à la Corporation professionnelle des technologues des sciences appliquées est obligatoire.

Nature du travail

Les technologues et les techniciens en génie mécanique peuvent travailler indépendamment ou assurer un soutien et des services techniques dans le domaine du génie mécanique tel que la conception, l'élaboration, l'entretien et la mise à l'essai de machines, de pièces, d'outils, d'installations de chauffage et de ventilation, de centrales d'énergie et d'installations de conversion de l'énergie, de manufactures et de matériel divers. Ils travaillent dans des firmes d'ingénieurs-conseils, des usines de fabrication et de traitement, divers établissements et des services gouvernementaux.

Exemples d'appellations d'emplois

Technicien/technicienne en génie mécanique
Technologue en génie mécanique
Concepteur/conceptrice d'outils
Technologue en aéronautique
Concepteur/conceptrice de machines
Concepteur/conceptrice d'installations de chauffage
Technologue en C.V.C.
Concepteur/conceptrice d'outils et de matrices
Technologue en génie maritime
Technologue en mécanique
Concepteur/conceptrice de moules

Professions à ne pas confondre

Designers industriels/designers industrielles (2252)
Directeurs/directrices de la fabrication et des services d'utilité publique (091)
Entrepreneurs/entrepreneuses et contremaîtres/contremaîtresses du personnel des métiers et du personnel assimilé (721)
Spécialistes des ventes techniques, vente en gros (6221)
Technologues et techniciens/techniciennes en dessin (2253)

Technologues et techniciens/techniciennes en génie industriel et en génie de fabrication (2233)
<http://www.eoa-hrdc.com/3519/4110/O2233F.htm>

Fonctions principales

Élaborer et diriger des programmes de production, d'inventaire et d'assurance de la qualité au sein d'entreprises de fabrication et autres industries;
Concevoir l'aménagement des usines et des installations de production;
Élaborer et effectuer des études sur le travail et des programmes connexes;
Élaborer et appliquer des plans et des programmes de santé, de sécurité et de prévention des incendies en milieu industriel et diriger des programmes de formation en sécurité au travail;
Développer des applications informatiques destinées à commander des robots, des machines à réglage numérique ainsi que des procédés et des opérations de fabrication;
Se spécialiser, s'il y a lieu, dans la mise au point de procédés, l'élaboration de programmes d'assurance de la qualité, les plans et la programmation de la production pour un domaine industriel précis, tel que celui de la fabrication des métaux, des plastiques, des pâtes et papiers ou des textiles.
Participer à la conception de l'aménagement de l'usine;
Effectuer des évaluations du travail et autres études;
Recueillir et compiler des données opérationnelles et expérimentales et collaborer à la préparation des évaluations, de la programmation, des spécifications et des rapports;
Recueillir et analyser des données et des échantillons à l'appui des programmes de contrôle de la qualité et de santé et sécurité industrielles;
Développer des méthodes de fabrication et de transformation et déterminer les variables connexes, régler les commandes des machines et du matériel, surveiller la production et vérifier les procédés.

Conditions d'accès à la profession

Un diplôme d'études collégiales de deux à trois ans ou l'équivalent en technologie du génie industriel, des pâtes et papiers, des plastiques, du textile, de la fabrication ou dans un domaine connexe est habituellement exigé des technologues en génie industriel et en génie de fabrication.
Un diplôme d'études collégiales de un an à deux ans en technologie du génie industriel ou dans un domaine connexe est habituellement exigé des techniciens en génie industriel et en génie de fabrication.
L'accréditation en tant que technologue ou technicien en génie industriel, en génie de fabrication ou dans un autre domaine est offerte par des associations provinciales de technologues et techniciens en génie ou en sciences appliquées et peut être exigée pour certains postes.
De l'expérience supervisée, d'une durée habituelle de deux ans, est exigée avant d'obtenir un certificat.
Au Québec, l'appartenance à la Corporation professionnelle des technologues des sciences appliquées est obligatoire.

Nature du travail

Les technologues et les techniciens en génie industriel et en génie de fabrication peuvent travailler indépendamment ou offrir de l'aide et des services techniques pour l'élaboration des méthodes, des installations et des systèmes de production et contribuer à la planification, à l'évaluation, à la mesure et à l'organisation du travail. Ils travaillent dans des entreprises manufacturières, des compagnies d'assurance, des services gouvernementaux et autres entreprises.

Conducteurs/conductrices de machines de traitement des matières plastiques (9422)

<http://www.eoa-hrdc.com/3519/pnx/pn9422x.stm>

Fonctions principales

Peser les résines, les colorants et autres produits chimiques selon les formules appropriées;
Verser les substances pesées dans le malaxeur et l'actionner jusqu'à l'obtention d'un mélange de plastique et d'autres produits chimiques ayant une consistance ou une viscosité déterminée;
Transvider le mélange dans un contenant ou un convoyeur pour traitement ultérieur.
Régler et conduire les laminoirs qui transforment les balles ou les plaques de plastique en feuilles ou pellicules continues et d'une épaisseur déterminée;
Dépanner et faire des réparations mineures à l'équipement et ajuster les rouleaux des laminoirs pour modifier la chaîne de fabrication;
Vérifier la qualité du produit obtenu.
Régler et conduire des machines qui servent à extruder les composés de plastique par le bec ou la filière;
Remplacer les filières des machines à extruder conformément aux besoins de la chaîne de fabrication;
Dépanner et faire des réparations mineures à l'équipement;
Vérifier la qualité des produits.
Régler et conduire une ou plusieurs machines servant à mouler les produits en plastique conformément aux prescriptions;
Remplacer les moules et ajuster l'équipement conformément aux besoins de la chaîne de fabrication;
Dépanner et faire des réparations mineures à l'équipement;
Vérifier la qualité du produit;
Mélanger, conformément aux indications de la carte de formulation, les lots de résine servant au moulage par injection.

Conditions d'accès à la profession

Un diplôme d'études secondaires peut être exigé de tous les conducteurs de ce groupe de base.
Une formation en cours d'emploi est offerte.
Plusieurs années d'expérience en tant qu'aide, préposé ou emballeur, au sein de la même compagnie peuvent être exigées.
Un cours sur le contrôle statistique des procédés peut être requis.
Des cours sur les systèmes hydrauliques, pneumatiques et électroniques peuvent être exigés des conducteurs de machines de moulage.

Nature du travail

Les conducteurs de machines de traitement des matières plastiques règlent et conduisent des malaxeurs, des laminoirs, des machines à extruder et des machines à mouler les matières plastiques utilisées dans la fabrication de pièces et des produits en plastique. Ils travaillent pour des compagnies de fabrication de produits en plastique.

Exemples d'appellations d'emplois

Mouleur/mouleuse de rouleaux d'imprimerie
Conducteur/conductrice de presse à façonner les matières plastiques
Conducteur/conductrice de laminoir, fabrication du caoutchouc et du plastique
Conducteur/conductrice de machine à extruder, fabrication du caoutchouc et du plastique
Conducteur/conductrice de machine de moulage par injection
Conducteur/conductrice de machine de moulage par soufflage
Conducteur/conductrice de malaxeur Bandury
Opérateur/opératrice de machine à ensacher

Mélangeur/mélangeuse de produits chimiques

Professions à ne pas confondre

Assembleurs/assembleuses, finisseurs/finisseuses et contrôleurs/contrôleuses de produits en plastique (9495)

Conducteurs/conductrices de machines de transformation du caoutchouc et personnel assimilé (9423)

Manœuvres dans la fabrication des produits en caoutchouc et en plastique (9615)

Surveillants/surveillantes dans la fabrication de produits en caoutchouc et en plastique (9214)

Assembleurs/assembleuses, finisseurs/finisseuses et contrôleurs/contrôleuses de produits en plastique(9495) <http://www.eoa-hrdc.com/3519/4110/o9495F.htm>

Fonctions principales

Utiliser des machines, de l'équipement ou des outils manuels pour couper, profiler, découper et ajuster des éléments en plastique afin de former des pièces et des assemblages;
Assembler des matériaux composites sur des modèles pour former des pièces et des assemblages au moyen de matériaux de liaison;
Utiliser des pistolets à enduire pour appliquer des mélanges de résine à des moules en métal ou en bois afin de former des produits en plastique;
Charger et utiliser les autoclaves pour assurer le mûrissement et la liaison des pièces et des assemblages partiels en plastique;
Utiliser de l'équipement de finition afin de détourer, de meuler ou de polir des produits en plastique et leur donner une forme finale.
Inspecter les pièces en plastique manufacturées afin de déceler leurs défauts et de vérifier leur conformité aux spécifications et aux normes de qualité, soit visuellement soit à l'aide d'instruments;
Apposer les sceaux ou étiquettes sur les composants approuvés, ou noter et retourner à la réparation ou au recyclage les produits défectueux;
Préparer des rapports sur les produits vérifiés;
Apporter, au besoin, des modifications aux produits et effectuer des réparations mineures.

Conditions d'accès à la profession

Quelques années d'études secondaires sont habituellement exigées.
De l'expérience comme manœuvre au sein de la même compagnie peut être exigée des assembleurs, finisseurs et contrôleurs.
Une formation en cours d'emploi est offerte.

Nature du travail

Les assembleurs, finisseurs et contrôleurs de produits en plastique assemblent, finissent et contrôlent les pièces et les produits en plastique. Ils travaillent dans des usines de fabrication de produits en plastique et dans la division des pièces en plastique des entreprises d'aéronautique ou d'autres manufactures.

Exemples d'appellations d'emplois

Assembleur/assembleuse de pièces en plastique
Monteur/monteuse de produits en plastique
Broyeur/broyeuse de matières plastiques
Ouvrier/ouvrière à la découpeuse de bouteilles en plastique
Assembleur/assembleuse de réservoirs en plastique
Contrôleur/contrôleuse de pièces moulées en plastique
Contrôleur/contrôleuse et essayeur/essayeuse de pièces moulées en plastique
Lamineur/lamineuse de fibre de verre
Monteur-assembleur/monteuse-assembleuse de lanterneaux
Stratifieur/stratifieuse d'articles en plastique

Professions à ne pas confondre

Conducteurs/conductrices de machines de traitement des matières plastiques (9422)
Conducteurs/conductrices de machines de transformation du caoutchouc et personnel assimilé (9423)
Manœuvres dans la fabrication des produits en caoutchouc et en plastique (9615)
Surveillants/surveillantes dans la fabrication de produits en caoutchouc et en plastique (9214)

Monteurs/monteuses de bateaux et contrôleurs/contrôleuses de montage de bateaux (9491)
<http://www.eoa-hrdc.com/3519/4110/o9491F.htm>

Fonctions principales

Tailler, façonner et assembler des pièces de bois d'œuvre et des pièces de bois d'œuvre précoupées, à l'aide d'outils manuels ou mécaniques pour construire un bateau en bois;
Assembler des pièces et des parties d'embarcations préfabriquées en bois, en fibre de verre, en métal ou autres matériaux pour construire un bateau;
Calfater, à l'aide d'un pistolet de calfatage, les joints du pont et de la coque;
Poser les appareils, le gouvernail, les sièges, le bâti du moteur et autres accessoires à l'aide d'outils manuels;
Réparer des bateaux, s'il y a lieu.
Vérifier les bateaux terminés pour assurer l'absence de défaut et la conformité aux normes de qualité;
Indiquer les défauts à corriger;
Faire des mises au point et des réparations mineures;
Noter les renseignements sur les produits vérifiés.

Conditions d'accès à la profession

Quelques années d'études secondaires peuvent être exigées.
Une formation en cours d'emploi est offerte.
De l'expérience comme aide ou manœuvre au sein de la même compagnie peut être exigée des monteurs de bateaux.
De l'expérience comme monteur de bateaux peut être exigée des contrôleurs de montage de bateaux.

Nature du travail

Les monteurs de bateaux assemblent des embarcations de bois, de fibre de verre ou de métal comme des voiliers, des bateaux à moteur, des canots et des yachts de croisière. Les contrôleurs de montage de bateaux vérifient les embarcations terminées pour s'assurer de la bonne qualité des produits. Les monteurs et les contrôleurs de ce groupe travaillent dans des usines de fabrication d'embarcations.

Exemples d'appellations d'emplois

Monteur/monteuse de bateaux à moteur
Monteur/monteuse de voiliers
Contrôleur/contrôleuse de montage de bateaux
Monteur/monteuse de canots
Monteur/monteuse de bateaux
Monteur/monteuse de bateaux en aluminium
Monteur/monteuse de bateaux en fibre de verre

Professions à ne pas confondre

Aide et manœuvre en fabrication d'embarcations (voir 9619 Autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique)
Artisan/artisane de canots (voir 5244 Artisans/artisanes)
Constructeur/constructrice de bateaux en bois sur commande (voir 7271 Charpentiers-menuisiers/charpentières-menuisières)
Surveillant/surveillante de monteurs de bateaux et de contrôleurs de montage de bateaux (voir 9227 Surveillants/ surveillantes dans la fabrication et le montage de produits divers)
Travailleur/travailleuse qui fabrique, monte, ajuste des composantes en acier et en métaux divers (voir 7263 Assembleurs/assembleuses et ajusteurs/ajusteuses de plaques et de charpentes métalliques)

ANNEXE F : COURS SPÉCIFIQUES DU PROGRAMME MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX COMPOSITES

Numéro du cours	Titre du cours	Nombre d'heures
277-411	Métier et formation	15
277-421	Santé et sécurité du travail	15
277-432	Mathématique	30
277-442	Introduction aux matériaux composites	30
277-452	Outillage et équipement	30
277-464	Moulage au contact I	60
277-472	Projection simultanée I	30
277-485	Moulage au contact II	75
277-494	Projection simultanée II	60
277-504	Croquis et lecture de plans	60
277-511	Terminologie bilingue	15
277-522	Moulage par enroulement	30
277-531	Contrôle de la qualité	15
277-546	Fabrication et entretien de moules	90
277-552	Revêtement par stratification	30
277-564	Moulage au sac	60
277-571	Collage de pièces métalliques	15
277-583	Moulage par injection	45
277-592	Moulage - compression à froid	30
277-603	Réparation d'objets en matériaux composites	45
277-612	Façonnage des thermoplastiques	30
277-621	Automatisation	15
277-635	Stage en milieu de travail	75

ANNEXE G : COURS SPÉCIFIQUES DU PROGRAMME TECHNIQUES DE TRANSFORMATION DES MATÉRIAUX COMPOSITES

Tronc commun*

Numéro ou code	Titre du cours	Nombre d'heures
201-103-77	Calcul différentiel et intégral 1	75
201-602-85	Compléments de mathématique (techniques industrielles)	75
203-204-85	Cinématique	45
203-205-85	Dynamique	45
203-702-84	Statique et résistance des matériaux	45
241-210-80	Techniques de machines-outils I	105
241-250-80	Technologie de construction	60
241-310-80	Techniques de machines-outils II	105
242-101-76	Sciences graphiques I	60
242-206-78	Sciences graphiques	45
270-103-85	Analyse et transformation des matériaux	60

* Trois programmes font partie de ce tronc commun:

241.06 Techniques de génie mécanique

241.11 Techniques de transformation des matériaux composites

241.12 Techniques de transformation des matières plastiques

Plus les cours suivants pour 1215 heures

Numéro ou code	Titre du cours	Nombre d'heures
202-117-86	Notions de chimie des polymères appliquées	60
241-101-85	Dessin de constructions mécaniques	75
241-105-85	C/N, langage apt 2 axes	60
241-144-86	Application de l'informatique aux instruments d'analyse	60
241-145-86	Les composites	75
241-146-86	Procédés de moulage	75
241-147-86	Propriétés des composites	75
241-148-86	Performances des composites	75
241-149-86	Matériaux composites et outillages	75
241-150-86	Mise en forme des composites	75
241-153-86	Mise en forme des composites II	75
241-154-86	Structure en matériaux composites	75
241-158-86	Projet de fabrication en matériaux composites	135
241-270-80	Automatismes I	60
241-320-80	Méetrologie dimensionnelle	60
241-640-85	Contrôle de qualité	45
241-715-84	Introduction à la CAO	60

Plus un minimum de 120 heures de cours choisis parmi les suivants:

Numéro ou code	Titre du cours	Nombre d'heures
241-106-85	Automates et robots industriels	60
241-126-85	CAO avancée	60
241-155-86	Corrosion de pièces structurales pour le secteur de la corrosion	60
241-156-86	Conception et design d'outillage de production	60
241-157-86	Estimation et prix de revient des pièces moulées	60
241-920-80	Estimation	45