

Carte des emplois

ANALYSE DES EFFECTIFS
ET FICHES DE BENCHMARKING
SUR LES SALAIRES



POUR LES **INDUSTRIES**
DE LA **FABRICATION** DE **MACHINES**

AU QUÉBEC



PRODUCTION © Comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la fabrication métallique industrielle Août 2006

RECHERCHE, ANALYSE ET RÉDACTION

Gilbert Riverin

*Comité sectoriel de la main-d'œuvre
dans la fabrication métallique industrielle*

RÉVISION LINGUISTIQUE

Hélène Larue

CONCEPTION VISUELLE ET MONTAGE INFOGRAPHIQUE

facteur G communication

PHOTOS

Gilbert Riverin

Suzanne Rochette

ISBN 2-922946-06-1

Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Québec, 2006

Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Canada, 2006

*Ce document a été réalisé
grâce à la contribution financière d'Emploi-Québec.*

Emploi
Québec 

Table des matières

Avant-propos	5
Remerciements	5
Faits saillants	6
Introduction	8
PREMIÈRE PARTIE : La carte des emplois	9
L'industrie	9
La structure de l'industrie	9
Les types d'entreprises	11
Les stratégies de développement	12
La Carte des Emplois	14
FP1 DÉCOUPAGE ET FORMAGE	19
FP2 USINAGE	22
FP3 ASSEMBLAGE-SOUDAGE	28
FP4 ASSEMBLAGE MÉCANIQUE	33
FP5 PEINTURE	40
FP6 MAINTENANCE, OUTILLAGE ET GÉNIE D'USINE	42
FP7 LOGISTIQUE DE LA PRODUCTION	42
FP8 ASSURANCE ET CONTRÔLE DE LA QUALITÉ	43
FP9 PLANIFICATION ET GESTION DE LA PRODUCTION	44
FP10 ÉTUDES ET MÉTHODES	44
FP11 VENTES ET ESTIMATION	48
DEUXIÈME PARTIE : L'analyse des effectifs	50
La structure des emplois	50
Les emplois	50
Les niveaux de qualification	52
Le profil de la main-d'œuvre	55
Le sexe	55
L'âge	55
Les salaires	56
La scolarité	57
Les besoins de formation	60
Conclusion	64
ANNEXE A : Les fiches de benchmarking sur les salaires	65
ANNEXE B : Le sous-secteur de la fabrication de machines selon le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN), Québec	66
ANNEXE C : L'offre de formation au secondaire et au collégial	67

Liste des figures

FIGURE 1 Types d'entreprises de la fabrication métallique industrielle	11
FIGURE 2 Cycle de production de l'industrie	15
FIGURE 3 Répartition de la main-d'œuvre par niveau de qualification	52
FIGURE 4 Salaire horaire moyen par filière professionnelle	56
FIGURE 5 Salaire horaire moyen par niveau de qualification	57

Liste des tableaux

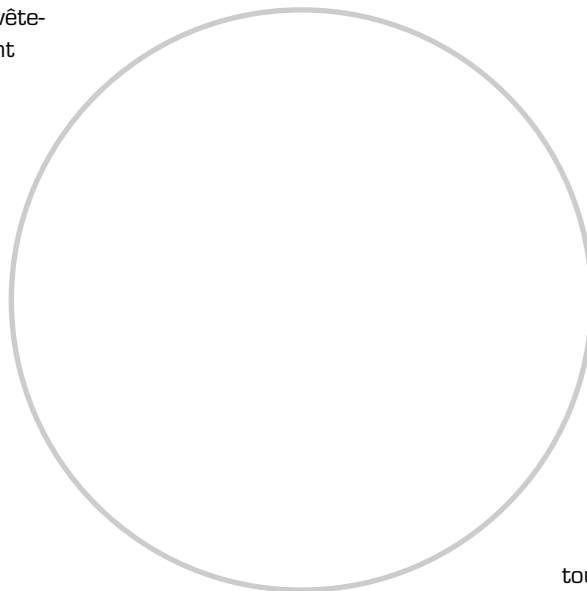
TABLEAU 1 L'industrie de la fabrication de machines d'usage particulier (sauf SCIAN 3333) selon le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN), Québec	10
TABLEAU 2 Répartition des entreprises et des emplois selon la taille des entreprises, Québec	10
TABLEAU 3 Répartition des entreprises et des emplois par région administrative, Québec	11
TABLEAU 4 Répartition de la main-d'œuvre par filière professionnelle	50
TABLEAU 5 Répartition des machinistes selon le type de machines-outils utilisées	51
TABLEAU 6 Répartition des travailleurs dans la filière de l'assemblage mécanique selon le type d'emplois	51
TABLEAU 7 Répartition de la main-d'œuvre par filière professionnelle et niveau de qualification	52
TABLEAU 8 Répartition des machinistes selon le niveau de qualification dans l'industrie de la fabrication de machines et dans les ateliers d'usinage	53
TABLEAU 9 Niveaux de qualification des assembleurs-soudeurs et des soudeurs dans l'industrie de la fabrication de machines et dans les industries de la tôle forte et de la charpente métallique	54
TABLEAU 10 Niveaux de qualification des travailleurs dans la filière de l'assemblage mécanique (FP4)	54
TABLEAU 11 Répartition de la main-d'œuvre par groupe d'âge	55
TABLEAU 12 Âge moyen de la main-d'œuvre par filière professionnelle	55
TABLEAU 13 Scolarité de la main-d'œuvre par filière professionnelle	57
TABLEAU 14 Taux de scolarité des ouvriers spécialisés (FP2, FP3, FP4, FP6) par groupe d'âge	58
TABLEAU 15 Domaines d'études des travailleurs dans la filière de l'assemblage mécanique	58
TABLEAU 16 Domaines d'études des travailleurs dans la filière des études et méthodes	59
TABLEAU 17 Scolarité et niveau de qualification dans les filières de métiers spécialisés (FP2, FP3, FP4, FP6)	59
TABLEAU 18 Scolarité et potentiel de progression professionnelle dans les filières de métiers spécialisés (FP2, FP3, FP4, FP6)	60
TABLEAU 19 Besoins de formation et type de filières professionnelles	60
TABLEAU 20 Besoins de formation dans les filières d'emplois spécialisés	61
TABLEAU 21 Répartition des travailleurs ayant besoin de formation par groupe d'âge	61
TABLEAU 22 Types de besoins de formation selon les types de filières professionnelles	62
TABLEAU 23 Répartition des travailleurs ayant besoin de formation par niveau de qualification et par filière professionnelle	63

Avant-propos

Au Comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la fabrication métallique industrielle (CSMOFMI), nous croyons que les entreprises ont besoin d'un **langage commun** et d'une **analyse partagée** quant aux problèmes qu'elles éprouvent. En d'autres termes, elles ont besoin *d'outils d'aide à la gestion de la main-d'œuvre* pour leur industrie.

Pour ce faire, le CSMOFMI a entrepris divers travaux de recherche portant sur quelques sous-secteurs d'activité économique liés à l'industrie de la fabrication métallique, en l'occurrence l'industrie de la tôlerie de précision (2001), l'industrie de la tôle forte et de la charpente métallique (2002), les ateliers d'usinage (2004) ainsi que les industries du revêtement métallique et du traitement thermique (2005). Les résultats de ces recherches font l'objet, pour chaque sous-secteur, d'une publication intitulée *Carte des emplois, analyse des effectifs et fiches de benchmarking sur les salaires*.

Le présent document expose les résultats de l'enquête que nous avons menée au cours de la dernière année auprès des entreprises liées à la fabrication de machines. ○



Remerciements

Nous remercions les dirigeants et toutes les personnes qui ont contribué généreusement au bon déroulement de la présente étude. Puissent les résultats être utiles à vos entreprises de même qu'à tous les organismes qui se préoccupent de l'emploi et de la formation professionnelle dans ces secteurs d'activité. Voici, présentées en ordre alphabétique, les entreprises qui ont participé à notre enquête : Dion Machineries, Doucet Machineries, Équipement Blanchet, Fontes P.N.S., Gemofor, Hydralfor, Industries Guérette, Industries Renaud Gravel, Industries Tanguay, Lar Machineries, Lar Montréal, Machineries Idéale, Machineries Pronovost, Machineries Tenco, Mec-Fab, OSI Machineries, RDP Marathon, RPM Tech, S. Huot, Wic. ○

Faits saillants

- L'industrie à l'étude, appelée industrie de la fabrication de machines d'usage particulier, est composée d'entreprises qui fabriquent des machines industrielles de même que des machines pour l'agriculture, la construction et l'extraction minière. Au Québec, ces entreprises sont au nombre de 334 et emploient 11 222 travailleurs. Il s'agit essentiellement d'un **univers de PME**. En effet, près de 80 % des entreprises emploient moins de 50 travailleurs et plus de 60 % de la main-d'œuvre travaille dans des entreprises de moins de 100 employés.
- Les entreprises de fabrication de machines d'usage particulier sont **davantage présentes en région** qu'à Montréal. En fait, il semble que le mode de développement de ces entreprises ait influencé leur distribution sur le territoire. Ainsi, elles se sont développées près du marché qu'elles desservent ou du moins qu'elles desservaient à l'origine : la foresterie et le sciage au Saguenay-Lac-Saint-Jean, les mines en Abitibi-Témiscamingue et l'agriculture dans le Centre-du-Québec, pour ne prendre que les exemples les plus patents.
- Contrairement aux entreprises de la fabrication de produits métalliques (SCIAN 332) qui offrent un service de fabrication, les entreprises du secteur de la fabrication de machines (SCIAN 333) offrent **un produit qui leur est propre**. C'est ce qui distingue essentiellement les deux secteurs, où l'on trouve par ailleurs les mêmes filières professionnelles et les mêmes métiers.
- On observe un mouvement de balancier, allant **de la spécialisation à la diversification**, dans les stratégies mises de l'avant par les entreprises du secteur pour assurer leur croissance et gérer les cycles irréguliers de production. En effet, plusieurs entreprises du secteur de la fabrication de machines étaient à l'origine des ateliers d'usinage qui se sont spécialisés dans la fabrication de pièces ou dans la réparation et la maintenance d'équipements industriels pour une industrie en particulier. L'expertise accumulée dans ce domaine d'activité a naturellement amené ces entreprises à adopter comme stratégie de croissance le développement de leur propre produit ou d'une ligne de produits. Cette stratégie de développement basée sur la spécialisation comporte cependant un danger : celui de la dépendance à l'égard d'un seul secteur d'activité lui-même soumis aux aléas de l'économie. Ainsi, pour combler les temps morts pouvant affecter leur domaine de spécialisation, certaines entreprises ont maintenu ou ont mis sur pied — si elles avaient cessé de l'offrir — un service de fabrication sur commande et sur mesure à partir des plans et devis des clients, misant alors plutôt sur une stratégie de diversification de leurs activités.
- Une autre tendance dans l'industrie consiste à délaisser les activités de fabrication proprement dite, telles que l'usinage et l'assemblage-soudage, pour les donner en sous-traitance, afin de **se consacrer uniquement à la conception et au montage** final des machines, de même qu'à l'installation et au service après-vente, des activités qui comportent une plus grande valeur ajoutée. Dans ce cas, plutôt que de diversifier ses champs d'activité, la stratégie de développement consiste à élargir la gamme de produits offerts par l'entreprise dans son domaine de spécialisation.
- L'industrie de la fabrication de machines d'usage particulier est **une industrie de métiers spécialisés**. À peine 5 % de la main-d'œuvre occupe des emplois non spécialisés. En termes d'effectif, les principales filières sont celles de l'assemblage-soudage, de l'assemblage mécanique et de l'usinage. À elles seules, ces filières représentent plus de la moitié des effectifs de l'industrie. Mais les emplois de techniciens et d'ingénieurs sont aussi relativement nombreux. **L'ingénierie y revêt en effet une importance particulière** du fait que les entreprises conçoivent les produits qu'elles fabriquent, contrairement à l'industrie de la fabrication de produits métalliques, par exemple, où l'on fabrique des pièces ou des produits à partir des plans et devis des clients. En fait, on peut dire que la conception et l'assemblage mécaniques sont au cœur de l'expertise de l'industrie de la fabrication de machines.

○ Les possibilités de mobilité professionnelle sont grandes dans ce milieu industriel qui favorise **la polyvalence des travailleurs**. Ainsi, dans de nombreuses entreprises, les assembleurs-soudeurs et les machinistes sont appelés à faire du montage mécanique, à installer les machines ou à les réparer. En fait, étant donné qu'il n'y a pas de programme de formation spécifique pour les monteurs de machines, les filières de l'assemblage-soudage et de l'usinage servent souvent de bassin de main-d'œuvre pour combler les besoins dans la filière de l'assemblage mécanique. Au sein même de cette filière, **les possibilités de progression professionnelle** pour les ouvriers sont particulièrement intéressantes puisque ceux-ci peuvent aspirer à un poste de technicien de service après quelques années de pratique.

○ Il n'y a donc **pas de trajectoire scolaire ou professionnelle unique** pour les monteurs de machines qui peuvent provenir aussi bien du domaine de la mécanique, que de ceux de l'usinage ou de l'assemblage-soudage. Il arrive parfois aussi qu'on embauche des journaliers sans aucune formation professionnelle ou technique, quitte à les former « sur le tas ». Mais leurs chances de progresser sur le plan professionnel sont beaucoup plus limitées. Aussi, les candidats les plus recherchés par les employeurs sont-ils les diplômés du programme de DEP en mécanique industrielle, justement à cause de la polyvalence de cette formation qui couvre la mécanique, l'hydraulique, la pneumatique, l'électricité, le soudage et l'usinage.

○ Le **taux de scolarité** est élevé dans l'industrie de la fabrication de machines d'usage particulier, un milieu composé essentiellement de diplômés des centres de formation professionnelle (62 % de l'effectif), de techniciens (13 %) et dans une moindre mesure d'ingénieurs (3 %). Seulement 22 % de la main-d'œuvre ne détient aucune formation scolaire liée à un métier ou à une profession.

○ Le taux de scolarité dans la filière de l'assemblage mécanique est légèrement inférieur à ce qu'on observe dans l'ensemble des filières d'emplois spécialisés. Les domaines de formation y sont aussi beaucoup plus variés. En effet, si la majorité des travailleurs détiennent une formation dans le domaine de la mécanique, de l'électromécanique ou de la maintenance industrielle, que ce soit au secondaire ou au collégial, bon nombre d'entre eux proviennent d'un autre secteur de formation, principalement du soudage-montage ou de l'usinage. Mais **la formation privilégiée** par les employeurs demeure le DEP en mécanique industrielle.

○ 63 % des travailleurs de notre échantillon éprouvent des **besoins de formation**. Les besoins sont plus importants dans les filières technico-commerciales que dans les filières ouvrières. De même, parmi ces dernières, les besoins sont plus importants dans les filières d'emplois spécialisés que dans les filières d'emploi semi et non spécialisés. Ainsi, logiquement, plus un emploi demande un niveau de qualification élevé, plus les besoins de formation sont importants.

○ Parmi les filières d'emplois spécialisés, **c'est en assemblage mécanique que les besoins de formation sont les plus criants**, les trois quarts des travailleurs de cette filière montrant de tels besoins. Une série de facteurs expliquent ce résultat : l'absence de programmes d'études spécifiques pour les monteurs de machines ; la recherche de la polyvalence horizontale (inter filière) chez les ouvriers ; le besoin de formation continue des travailleurs inhérent au développement et à l'amélioration des produits ; la nature même du travail dans une filière où le travail d'équipe prédomine — les ouvriers expérimentés étant appelés à jouer un rôle de chef d'équipe ou de coordonnateur et, donc, à développer des compétences en ce sens. ○

Introduction

À l'été 2004, le Comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la fabrication métallique industrielle (CSMOFMI) a entrepris la réalisation d'une étude portant sur l'industrie de la fabrication de machines. Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un projet de recherche déposé en janvier 2002 au Fonds national de formation de la main-d'œuvre; le projet visait notamment à doter l'industrie d'un outil d'aide à la gestion de l'emploi pour aider les partenaires d'un secteur donné à décider des actions à mener en matière de développement et de formation de la main-d'œuvre à court, à moyen et à long terme. C'est cet outil que nous présentons dans ces pages.

Le rapport comporte deux parties. La première est consacrée à la Carte des emplois. Dans un premier temps, nous présentons l'industrie de la fabrication de machines, les types d'entreprises qui la composent et les stratégies de développement mises en œuvre par celles-ci. Nous décrivons ensuite les emplois de l'industrie par filière professionnelle et par niveau de qualification : c'est la Carte des emplois proprement dite. Enfin, nous nous intéressons à certaines questions relatives à l'exercice des métiers, telles que la progression professionnelle, le recrutement du personnel et la formation de la main-d'œuvre.

Dans la deuxième partie, nous dévoilons les résultats de l'analyse des effectifs. Nous analysons d'abord la structure professionnelle de l'industrie. Nous décrivons ensuite les principales caractéristiques sociodémographiques de la main-d'œuvre, pour finalement traiter des besoins en formation.

Enfin, en guise de conclusion, nous faisons état des recommandations découlant de notre enquête, entre autres, la mise sur pied de programmes d'apprentissage en milieu de travail pour les métiers de monteur de machines et de dessinateur-concepteur. En annexe, le lecteur pourra consulter nos fiches de benchmarking sur les salaires.

Les informations contenues dans le présent document proviennent de l'*Enquête sur les emplois, les effectifs et les salaires* menée à l'été 2004 et à l'été 2005. Au cours de ces périodes, nous avons réalisé des entretiens auprès d'une trentaine de personnes - dirigeants, responsables de ressources humaines, directeurs de production, contremaîtres et chefs d'équipe. ○

L'industrie

L'industrie de la fabrication métallique industrielle, que représente le CSMOFMI, regroupe des entreprises appartenant à trois grands sous-secteurs industriels du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) : la fabrication des produits métalliques (SCIAN 332), la fabrication de machines (SCIAN 333) et la fabrication de matériel de transport (SCIAN 336). La présente étude porte sur le sous-secteur de la fabrication de machines, dont le SCIAN donne la définition suivante :

Ce sous-secteur comprend les établissements dont l'activité principale consiste à fabriquer des machines industrielles et commerciales. Ces établissements assemblent des pièces pour former des éléments, des sous-ensembles et des machines complètes. Ils peuvent fabriquer eux-mêmes les pièces, au moyen de procédés généraux de transformation des métaux ou encore les acheter.

Il s'agit d'un vaste sous-secteur industriel comprenant 7 groupes (code SCIAN à 4 chiffres) et 17 classes d'industries (code SCIAN à 6 chiffres), que nous présentons à l'annexe B. La fabrication de machines est donc un univers hétérogène. Aux fins de cette étude, nous avons restreint le champ d'investigation au groupe industriel de la *fabrication de machines pour l'agriculture, la construction et l'extraction minière* (SCIAN 3331) et à celui de la *fabrication de machines industrielles* (SCIAN 3332). Ces deux groupes ont en commun d'être composés d'entreprises qui fabriquent des machines d'usage particulier.

En effet, le SCIAN établit « [...] une distinction fondamentale entre les machines employées de façon générale pour diverses applications industrielles (machines d'usage général), comme les opérations de pompage ou d'usinage, et celles conçues pour être utilisées dans une industrie particulière (machines d'usage particulier), comme dans l'agriculture ou l'imprimerie ». Les entreprises qui fabriquent des machines d'usage particulier sont classées dans les trois premiers groupes industriels (SCIAN 3331, 3332, 3333), celles qui fabriquent des machines d'usage général dans les quatre groupes suivants (SCIAN 3334, 3335, 3336, 3339). Nous avons exclu de l'analyse le groupe de la *fabrication de machines pour le commerce et les industries de service* (SCIAN 3333), bien qu'on y fabrique des machines d'usage particulier, puisque le cœur des activités de ce groupe industriel est l'assemblage électrique et électronique plutôt que l'assemblage mécanique, comme dans le cas des industries qui nous intéressent.

Ainsi, les entreprises qui composent notre échantillon fabriquent des machines et de l'équipement d'usage particulier pour l'agriculture, la foresterie, l'industrie des pâtes et papiers, les industries de la première et de la seconde transformation du bois, l'imprimerie, l'entretien des routes et la construction. À noter que dans la suite du document, nous désignons l'ensemble de ces industries par le vocable suivant : **industrie de la fabrication de machines d'usage particulier** (pour les secteurs primaire et secondaire, sous-entendu). Dans la prochaine section, nous présentons la structure de cette industrie en quelques chiffres, avant d'examiner d'un peu plus près le type d'entreprises auxquelles nous avons affaire.

La structure de l'industrie

Comme on peut le constater à la lecture du tableau 1, exclusion faite des machines destinées aux commerces et aux industries de services (SCIAN 3333), les entreprises qui fabriquent des machines d'usage particulier sont au nombre de 334 au Québec et elles emploient 11 222 travailleurs, ce qui représente 29 % des 1 140 entreprises et 28 % des 39 540 travailleurs que compte l'ensemble du secteur de la fabrication de machines (SCIAN 333).

TABEAU 1 L'industrie de la fabrication de machines d'usage particulier (sauf SCIAN 3333)
selon le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN), Québec

CODE SCIAN	GROUPES ET CLASSES D'INDUSTRIES	NOMBRE D'ENTREPRISES	NOMBRE D'EMPLOIS
3331	Fabrication de machines pour l'agriculture, la construction et l'extraction minière	136	4 030
333110	Fabrication de machines agricoles	85	2 054
333120	Fabrication de machines pour la construction	37	1 682
333130	Fabrication de machines pour l'extraction minière et l'exploitation pétrolière et gazière	14	294
3332	Fabrication de machines industrielles	198	7 192
333210	Fabrication de machines pour les scieries et le travail du bois	59	2 552
333220	Fabrication de machines pour l'industrie du caoutchouc et du plastique	3	160
333291	Fabrication de machines pour l'industrie papetière	22	1 459
333299	Fabrication de toutes les autres machines industrielles	114	3 021
TOTAL FABRICATION DE MACHINES D'USAGE PARTICULIER (SAUF SCIAN 3333)		334	11 222

Source : Répertoire d'entreprises du CRIQ, novembre 2004

La répartition de ces entreprises en fonction de leur taille (nombre d'employés) est similaire à celle de l'ensemble du sous-secteur, à la différence que les industries à l'étude ne comptent aucune entreprise de plus de 500 employés, comparativement à trois pour le grand sous-secteur de la fabrication de machines (*tableau 2*). Il s'agit donc essentiellement d'un univers de PME : environ 80 % des entreprises emploient moins de 50 travailleurs, alors que plus de 60 % de la main-d'œuvre travaille dans des entreprises de moins de 100 employés.

TABEAU 2 Répartition des entreprises et des emplois selon la taille des entreprises, Québec

	GROUPES D'INDUSTRIES À L'ÉTUDE (SCIAN 3331 ET 3332)				ENSEMBLE DU SOUS-SECTEUR DE LA FABRICATION DE MACHINES (SCIAN 333)			
	ENTREPRISES		EMPLOIS		ENTREPRISES		EMPLOIS	
	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
1-4	50	15,0	139	1,2	191	16,8	528	1,3
5-9	74	22,2	489	4,4	236	20,7	1 584	4,0
10-19	51	15,3	719	6,4	242	21,2	3 251	8,2
20-49	86	25,7	2 611	23,3	270	23,7	8 233	20,8
50-99	46	13,8	3 069	27,3	125	11,0	8 408	21,3
100-249	26	7,8	3 933	35,0	66	5,8	9 500	24,0
250-499	1	0,3	262	2,3	7	0,6	2 108	5,3
500 et plus	0	0,0	0	0,0	3	0,3	5 928	15,0
TOTAL	334	100,0	11 222	100,0	1 140	100,0	39 540	100,0

Source : Répertoire d'entreprises du CRIQ, novembre 2004

Par contre, la répartition des entreprises selon la région administrative présente des différences notables. En effet, alors que 21 % des entreprises du secteur de la fabrication de machines sont situées dans la région de Montréal — ce qui est semblable à ce qu'on observe pour l'ensemble des industries manufacturières —, la proportion n'est que de 8 % pour nos deux groupes cibles (*tableau 3*). Ceci s'explique évidemment par l'importance de l'industrie de la fabrication de machines agricoles, qui est concentrée dans les régions de la Montérégie, du Centre-du-Québec et de la Chaudière-Appalaches, mais complètement absente de la région de Montréal. Cependant, même en faisant abstraction de la machinerie agricole, on constate que les entreprises qui fabriquent des machines d'usage particulier sont peu présentes dans la région de Montréal. On peut supposer que nombre d'entre elles se sont développées près du marché qu'elles desservent ou du moins qu'elles desservaient à l'origine : la foresterie et le sciage au Saguenay-Lac-Saint-Jean, les mines en Abitibi-Témiscamingue et l'agriculture dans le Centre-du-Québec, pour ne prendre que les exemples les plus patents. Ainsi, le mode de développement des entreprises de la fabrication de machines a influencé leur distribution sur le territoire. Mais avant d'aborder cette question, examinons les différents types d'entreprises que l'on trouve dans le grand secteur de la fabrication métallique industrielle.

TABEAU 3 Répartition des entreprises et des emplois par région administrative, Québec

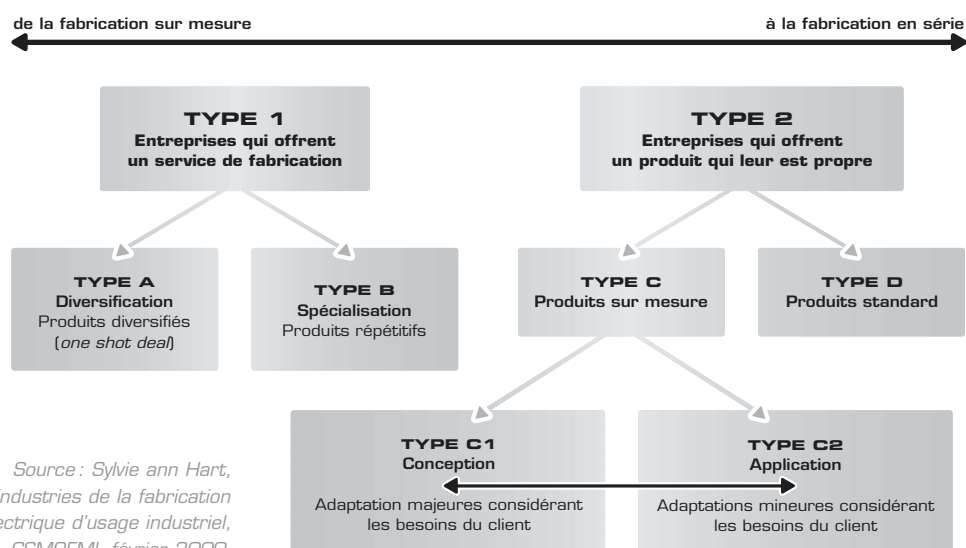
RÉGION ADMINISTRATIVE	GROUPES D'INDUSTRIES À L'ÉTUDE (SCIAN 3331 ET 3332)				ENSEMBLE DU SOUS-SECTEUR DE LA FABRICATION DE MACHINES (SCIAN 333)			
	ENTREPRISES		EMPLOIS		ENTREPRISES		EMPLOIS	
	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
Montérégie	73	21,9	1 856	16,5	245	21,5	6 600	16,7
Chaudière-Appalaches	52	15,6	1 946	17,3	113	9,9	3 715	9,4
Centre-du-Québec	37	11,1	1 254	11,2	91	8,0	3 327	8,4
Montréal	26	7,8	979	8,7	236	20,7	10 637	26,9
Saguenay-Lac-Saint-Jean	25	7,5	1 452	12,9	44	3,9	1 763	4,5
Estrie	20	6,0	855	7,6	72	6,3	2 839	7,2
Capitale-Nationale	19	5,7	654	5,8	72	6,3	2 487	6,3
Laurentides	17	5,1	604	5,4	62	5,4	1 479	3,7
Lanaudière	15	4,5	456	4,1	60	5,3	1 659	4,2
Abitibi-Témiscamingue	14	4,2	334	3,0	25	2,2	507	1,3
Bas-Saint-Laurent	11	3,3	139	1,2	24	2,1	2 000	5,1
Mauricie	11	3,3	451	4,0	25	2,2	634	1,6
Laval	10	3,0	199	1,8	58	5,1	1 684	4,3
Outaouais	2	0,6	34	0,3	7	0,6	100	0,3
Côte-Nord	2	0,6	9	0,1	4	0,4	55	0,1
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	0	0,0	0	0,0	2	0,2	54	0,1
Nord-du-Québec	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
TOTAL	334	100,0	11 222	100,0	1 140	100,0	39 540	100,0

Source : Répertoire d'entreprises du CRIQ, novembre 2004

Les types d'entreprises

De façon générale, les entreprises de la fabrication métallique industrielle se divisent en deux grandes catégories : les entreprises qui offrent un service de fabrication et celles qui offrent un produit qui leur est propre (voir la figure 1)¹.

FIGURE 1 Types d'entreprises de la fabrication métallique industrielle



Source : Sylvie ann Hart,
Les industries de la fabrication
métallique et électrique d'usage industriel,
CSMOFMI, février 2000.

¹Nous reprenons ici la typologie développée par Sylvie ann Hart dans son étude sur les industries de la fabrication métallique et électrique d'usage industriel, publiée en février 2000. Cette étude comporte quatre volets : les stratégies de développement, le fonctionnement interne, le changement organisationnel, et le recrutement et la formation. Les explications qui suivent sont tirées du deuxième volet, *Le fonctionnement interne* (pp. 2-3). On peut se procurer cette étude en s'adressant au CSMOFMI.

Les entreprises du type 1 offrent un service de fabrication. Elles fabriquent des produits qui ne leur appartiennent pas et travaillent la plupart du temps à partir des plans et devis fournis par les clients. Ces entreprises se subdivisent à leur tour en deux types. Les entreprises de type A, diversifiées et les entreprises de type B, spécialisées. Dans le milieu, on désigne les premières comme celles qui fabriquent des *one shot deals* et les secondes, comme celles qui fabriquent des produits répétitifs, dans des créneaux industriels particuliers. Ce sont là des types idéaux² et, par conséquent, la plupart des entreprises se situent quelque part entre les deux. Cependant, ces types idéaux traduisent les deux mouvements essentiels qui caractérisent le développement des entreprises de type 1 : la diversification et la spécialisation.

Les entreprises de type 2 offrent un ou des produits qui leur sont propres, soit en version sur mesure, soit en version standard. La version sur mesure consiste souvent en une adaptation mineure du produit aux besoins du client (type C2). Il peut s'agir d'ajuster les dimensions, d'ajouter ou de retrancher des options. Les modifications apportées aux produits sont ici de l'ordre de l'application et peuvent être confiées à des concepteurs de niveau intermédiaire ou à des techniciens. Dans certains cas, cependant, les changements sont beaucoup plus importants, au point de redéfinir le produit substantiellement (type C1). Les modifications apportées au produit relèvent alors du domaine de la conception et ce sont des concepteurs chevronnés ou des ingénieurs qui s'en chargent. Ce que nous avons dit des types A et B s'applique aussi aux types C1 et C2 ; ce sont des types idéaux. La plupart des entreprises font les deux : la créativité les attire vers le type C1 et la stabilité, vers le type C2. Enfin, le type D est celui qui se rapproche le plus de la fabrication en série. En effet, certaines entreprises de type 2 offrent une version complètement standard de leur propre produit. Cependant, le plus souvent, ces entreprises adaptent leur produit aux exigences de leurs clients (type C2). C'est d'ailleurs sur cette capacité qu'elles fondent leur identité.

Si la plupart des entreprises du secteur de la fabrication des produits métalliques (SCIAN 332) offrent un service de fabrication (type 1), les entreprises du secteur de la fabrication de machines (SCIAN 333) offrent pour leur part un produit qui leur est propre (type 2). C'est ce qui distingue essentiellement les deux secteurs, où l'on trouve par ailleurs les mêmes filières professionnelles et les mêmes métiers³. Ce qui n'empêche pas certaines entreprises d'offrir à la fois un service de fabrication et un produit qui leur est propre, comme nous allons le voir à l'instant.

Les stratégies de développement

En réalité, plusieurs entreprises du secteur de la fabrication de machines étaient à l'origine des ateliers d'usinage (des *machine shops*), qui se sont spécialisés dans la fabrication de pièces ou dans la réparation et la maintenance d'équipements industriels pour une industrie en particulier (industrie laitière ou agricole, industrie forestière, industrie du bois de sciage, industrie du meuble, papeteries, etc.). L'expertise accumulée dans ce domaine d'activité a naturellement amené ces entreprises à adopter comme stratégie de croissance le développement de leur propre produit ou d'une ligne de produits. Pour reprendre notre typologie, elles sont passées du type A au type B au type C⁴. Voici deux extraits qui illustrent cette stratégie de développement :

Quand la compagnie a commencé, elle faisait surtout de la sous-traitance, mais maintenant on fait nos propres produits [...] Aujourd'hui, comme nous autrefois, il y a des ateliers d'usinage qui cherchent à se positionner dans notre marché. Ils ne sont pas capables de faire l'équipement au complet, mais ils peuvent faire des pièces qui demandent moins de conception ou une conception moins complexe. Toutes les compagnies ont commencé comme ça. La compagnie X a commencé comme ça. Moi, je viens de la compagnie Y (autrefois le plus gros joueur sur le marché au Québec) ; il y a 20 ans, on disait des employés de la compagnie X que c'étaient de petits pirates, ils copiaient nos petites affaires. Mais ils ont fini par développer un service d'ingénierie et maintenant c'est devenu gros. (un directeur de production)

Il existe sur le marché des machines qui font 2000 pi/min. Nous ne sommes pas capables de faire ça. On s'est associé avec un groupe européen pour distribuer leurs machines à haute technologie. L'entretien et la réparation de ces machines vont nous permettre de développer notre expertise dans ce créneau. (un directeur de production)

Cette spécialisation comporte cependant un danger : celui de la dépendance à l'égard d'un seul secteur d'activité lui-même soumis aux aléas de l'économie. Ainsi, pour combler les temps morts pouvant affecter leur domaine de spécialisation, certaines entreprises conservent (ou mettent de l'avant si elles avaient cessé de l'offrir) un service de fabrication sur commande et sur mesure à partir des plans et devis des clients, ce qu'on appelle dans le milieu des « projets industriels », c'est-à-dire des projets provenant de secteurs autres que celui du domaine de spécialisation de l'entreprise. Près de la moitié des entreprises de notre échantillon ont d'ailleurs adopté cette stratégie. Voici des exemples tirés du secteur du bois de sciage :

² Le terme « idéal » renvoie à une situation théorique et non à une situation meilleure.

³ Le secteur de la fabrication du matériel de transport, pour sa part, présente un profil semblable à celui de la fabrication de machines, si ce n'est qu'il y a davantage d'entreprises de type D, c'est-à-dire des entreprises qui fabriquent uniquement des produits standard.

Le conflit du bois d'œuvre avec les USA nous a affectés énormément. On a environ 45 soudeurs actuellement et l'an passé à pareille date on en avait 5 ! C'est le côté usinage (les projets industriels), notre diversification, qui nous a permis de passer à travers. Plusieurs entreprises spécialisées uniquement dans le sciage n'ont pas passé à travers. Dans le sciage, c'est aléatoire, en dents de scie. On a un contrat, on le fait ; le prochain contrat n'arrive pas toujours au moment où on termine le précédent ; il y a des temps morts. Dans l'usinage, c'est plus stable, parce qu'on est diversifié. (un directeur de production)

Les droits compensatoires sur le bois d'œuvre aux États-Unis ont affecté la compagnie, mais moins que cela aurait pu à cause de la manière dont s'est positionnée l'entreprise sur le marché (diversification). Autrefois, la majorité de la clientèle était composée de 10 à 15 moulins à scie (services de réparation et de fabrication) [...] Quand le marché des scieries est tombé, on avait suffisamment diversifié nos activités pour nous maintenir, malgré de petits creux. (un directeur des opérations)

Faut-il souligner ici que l'industrie de la fabrication métallique est sujette à des cycles irréguliers de production. Pour se soustraire aux aléas de l'économie et stabiliser leur niveau d'activité, plusieurs entreprises ont opté pour le développement d'une gamme de produits, passant du type 1 au type 2. Il est curieux de constater que pour les mêmes raisons, des entreprises parcourent, pour ainsi dire, le chemin inverse en décidant de développer en marge de leur champ de spécialisation un service de fabrication.

Cette stratégie est évidemment le lot des entreprises qui ont des services d'usinage ou de mécano-soudage. Or, il existe une tendance contraire dans l'industrie, qui consiste à délaisser les activités de fabrication proprement dite, telles que l'usinage et l'assemblage-soudage, pour les donner en sous-traitance, afin de se consacrer uniquement à la conception et au montage final des machines, de même qu'à l'installation et au service après-vente, des activités comportant une plus grande valeur ajoutée. Dans ce cas, plutôt que de diversifier ses champs d'activité, la stratégie de développement consiste à élargir la gamme de produits offerts par l'entreprise dans son domaine de spécialisation.

On observe donc deux mouvements inverses dans les stratégies mises de l'avant par les entreprises du secteur pour assurer leur croissance et gérer les cycles irréguliers de production : une tendance à la spécialisation et une tendance à la diversification (en termes de produits ou d'activités).

○ Le passage d'un type de fabrication à un autre

S'il est difficile pour une entreprise de passer du type 1 au type 2 — il lui faut réaliser des études de marché, mettre sur pied un bureau d'ingénierie, concevoir des produits, développer un réseau de distribution, assurer la mise en marché de ses produits, implanter des activités de recherche et développement, offrir un service après-vente, etc. —, il est également difficile pour une entreprise de type 2 de maintenir des activités de type 1, tant du point de vue du mode de fonctionnement que des compétences de la main-d'œuvre.

Miser sur les deux types de fabrication se révèle une bonne stratégie de développement, très brillante, mais qui demande beaucoup d'ajustements. On ne peut pas faire ça dans une grande entreprise, on fait ça dans une petite entreprise comme ici. Par exemple, en fin de semaine, mes gars sont allés modifier un moulin à scie aux États-Unis ; ils ont découpé l'équipement à la torche, l'ont soudé de chaque bord puis peinturé au pinceau. Ce matin, la même équipe travaille sur un projet de fabrication selon des plans et devis et ils n'ont pas le droit de déroger de plus de 1,5 mm de ce qui est inscrit sur les plans. Passer d'un type de projet à un autre exige de la part des travailleurs tout un effort d'ajustement, une véritable gymnastique intellectuelle. (un dirigeant)

En fait, les deux types de production font appel à des cultures d'entreprise différentes.

Celui qui travaille à partir de plans et devis n'a pas à se soucier de savoir si ce qu'il fait va s'agencer dans ce qu'est en train de faire son collègue. Il faut se mettre des œillères. Il faut se dire : « Moi, je fais ça, c'est le *fun*, puis ce soir quand j'aurai fini ma journée, j'en aurai une centaine de faits et je serai content. » Celui qui travaille sur les projets de sciage, lui, est toujours inquiet : « Où cela va-t-il ? Pourquoi ont-ils décidé de souder ça 1/4 ? Il me semble que ça prendrait du 3/8, sinon ça ne sera pas assez fort... » Ce type de travailleur est très précieux dans un projet de sciage, mais dans un contrat sur plans et devis, il devient non compétitif parce que ce que le client veut, c'est ce qu'il y a sur le dessin. Une fois sur le chantier, si l'équipement ne marche pas, il va nous payer pour le réparer, parce qu'on l'aura fabriqué tel que c'était écrit sur le dessin [...] Chez nous, les mêmes gars font les deux types de travail, c'est ce qui nous distingue. (un dirigeant)

⁴Un autre modèle de développement fréquemment observé dans l'industrie est le cas de personnes employées dans une grande entreprise travaillant dans un champ de spécialisation particulier qui en partent pour fonder leur propre compagnie, emmenant avec eux toute l'expertise accumulée au fil des ans chez leur ancien employeur.

Dans le cas d'un projet de fabrication à partir de plans et devis, il n'y a aucune liberté, le résultat doit être en tout point conforme à ce qui a été prévu (dans les plans et devis). Au contraire, dans le cas d'un projet clé en main, on peut prendre certaines libertés par rapport aux dessins, opter pour d'autres procédés de fabrication si on découvre des façons de faire plus efficaces que ce qui a été prévu au départ dans le bureau des études et méthodes.

D'un côté, ça prend des gens qui sont forts sur la détermination des méthodes de fabrication (comment je vais m'y prendre pour fabriquer cela), ayant des connaissances en conception et un bon sens mécanique. De l'autre, des gars qui sont bons en lecture de plans et en techniques (de soudage).

Ainsi, les entreprises qui préconisent les deux types de fabrication sont des milieux exigeants qui requièrent des qualités opposées : ingéniosité ou minutie, initiative ou conformisme. Ce sont là des qualités qu'il est souvent difficile de réunir en un seul individu. D'ailleurs, la difficulté de passer d'un type d'activité à un autre est telle que cet autre dirigeant d'une entreprise spécialisée dans la fabrication d'équipements de scierie envisage la création d'une équipe distincte pour réaliser des projets en aéronautique.

Les gars seraient capables de le faire d'un point de vue technique ; c'est une question de mentalité, d'attitude. Comme les machinistes font toutes sortes de projets, qu'ils passent de l'un à l'autre, c'est difficile pour eux d'adopter la mentalité requise pour travailler en aéronautique. Si tu prends un gars qui travaille sur les convoyeurs et que tu lui demandes de faire une pièce volante, oublie ça ! La première pièce est *scrappe*. Cela a un impact sur le contrôle qualité, oui, mais bien plus sur les clients. Comme c'est le client qui fournit le matériel, il va s'en rendre compte si on rate trop de pièces. C'est pourquoi je veux monter une équipe spécialisée dans les projets pour l'aéronautique, j'ai assez de travail pour cela. (un directeur de production)

Le passage, au gré des contrats, de la fabrication d'un produit à soi à la fabrication sur plans et devis exige donc de la part des ouvriers une grande capacité d'adaptation. Chaque type d'activités nécessite un savoir-faire, mais plus encore un savoir-être particulier de la part des travailleurs. ○

La Carte des emplois

Cette section est consacrée à l'analyse des emplois. Soulignons que l'objectif de l'analyse est d'abord et avant tout de donner aux acteurs industriels et à leurs partenaires un **langage commun**, un référentiel à partir duquel ils analysent les problématiques d'emploi et de main-d'œuvre propres à une industrie.

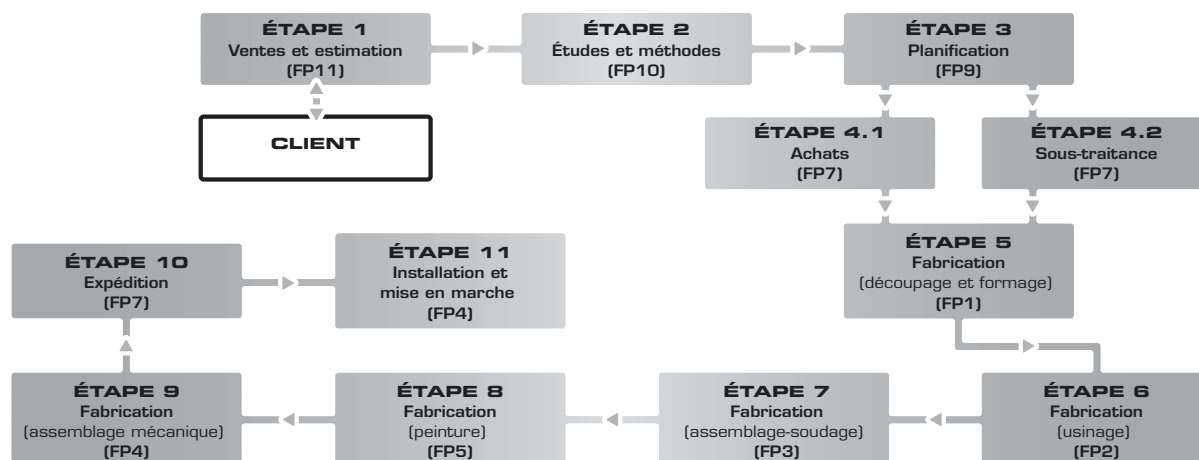
À l'instar de la Classification nationale des professions (CNP), la Carte des emplois répertorie les occupations par *filière* et par *niveau de qualification*. La CNP est une approche *macroscopique*, elle donne à voir l'organisation des emplois dans la société en général. Ses filières correspondent aux grands domaines de l'activité professionnelle — telles *les sciences naturelles et appliquées* — et ses niveaux de qualification sont fondés sur les grands profils de formation — telle la *formation universitaire, collégiale, secondaire ou en entreprise*. La Carte des emplois est une approche *microscopique*. Elle donne à voir l'organisation du travail dans une industrie en particulier. Les filières correspondent aux activités réalisées dans les entreprises, et les niveaux de qualification traduisent les trajectoires professionnelles qu'empruntent les individus. Aussi, les deux nomenclatures sont-elles complémentaires. Nous indiquons d'ailleurs, pour chacun des emplois, les intitulés de métiers et les codes de la CNP correspondants⁵.

Les filières professionnelles (FP) regroupent des activités de même nature. Cependant, au sein d'une même industrie, une même activité va donner lieu à une fonction de travail ou à un emploi, selon la taille des entreprises⁶. Ainsi, à titre d'exemple, la programmation des machines-outils à commande numérique est réalisée par des dessinateurs-programmeurs dans certaines entreprises alors que dans d'autres, il s'agit d'une fonction de travail réalisée par les machinistes. La Carte des emplois rend compte de ces modulations. Il est à noter que les seules activités qui ne sont pas couvertes par la Carte des emplois sont les ressources humaines, l'administration et les finances. Voici une description sommaire des principales filières professionnelles, numérotées de 1 à 11, dans l'industrie de la fabrication de machines d'usage particulier (*voir la figure 2*).

⁵ Les intitulés de métiers et les codes de la CNP figurent en dessous des intitulés de filières dans notre Carte des emplois (*voir pages subséquentes*).

⁶ Ce n'est pas le seul facteur, mais c'est là le plus important..

FIGURE 2 Cycle de production de l'industrie



Une fois la vente conclue et la commande passée (FP11) entre en jeu le bureau des études et méthodes (FP10), chargé de concevoir la machine et de réaliser les dessins de fabrication. Puis on passe les commandes pour l'achat des composants standard et, le cas échéant, on fait les appels d'offre pour la sous-traitance de certaines activités (FP7), en même temps qu'on planifie la production (FP9). Les dessins sont alors acheminés sur le plancher d'usine, où débutent les activités de fabrication. La première étape consiste à découper et à former les pièces métalliques primaires (FP1) et à usiner les différentes pièces entrant dans la composition du produit (FP2). Ces pièces sont par la suite assemblées par mécano-soudage pour former le châssis ou le bâti de la machine (FP3). L'étape suivante est celle de l'assemblage mécanique (FP4), qui consiste à incorporer au châssis les éléments mécaniques, hydrauliques, pneumatiques ou électriques qui permettront à la machine de fonctionner. Cette étape peut être précédée ou suivie, selon le cas, de celle de la peinture (FP5). La machine est alors prête à expédier (FP7). Dans le cas de machines industrielles de production, l'entreprise qui fabrique la machine se charge souvent elle-même de l'installer chez le client et de procéder à sa mise en marche (FP4).

Les **niveaux de qualification** sont gradués sur une échelle à neuf niveaux. La nature des travaux confiés est le principal critère classant. De façon générale, les niveaux 1 et 2 sont consacrés aux travaux élémentaires d'une filière d'emplois, le niveau 3, aux travaux simples et de base, le niveau 4, aux travaux courants et répétitifs, le niveau 5, aux travaux originaux et complexes et, enfin, les niveaux 6 et supérieurs, aux travaux analytiques que sont la définition de procédures de fabrication et la résolution de problèmes de fabrication. Les niveaux correspondent aussi aux catégories d'occupations, de même qu'ils illustrent la progression professionnelle. Les **journaliers** occupent les trois premiers niveaux (N1, N2, N3); les **ouvriers semi-spécialisés**, les N2, N3 et N4; les **ouvriers spécialisés**, les N4, N5 et N6; les **techniciens**, les N6, N7 et N8; et, enfin, les **ingénieurs**, les N8 et N9.

Les **emplois** se situent au croisement des filières professionnelles et des niveaux de qualification.

La Carte des emplois illustre les voies de progression et de mobilité professionnelles au sein d'une entreprise et, par extension, d'une industrie. À l'intérieur d'un même métier, elle montre le parcours professionnel, du statut d'apprenti à celui d'expert. D'un métier à un autre, elle donne à voir les passages.

Carte des emplois pour les industries de la fabrication de machines

	FP1	FP2	FP3
	DÉCOUPAGE ET FORMAGE DU MÉTAL (PRÉPARATION)	USINAGE	ASSEMBLAGE-SOUDAGE
N7	Opérateurs de machines à travailler les métaux légers et lourds (CNP 9514)	Machinistes (CNP 7231) Opérateurs de machines d'usinage (CNP 9511)	Soudeurs (CNP 7265)
N6		Experts - Machinistes - Programmeurs-régleurs de machines-outils à commande numérique (MOCN)	Experts - Assembleurs-soudeurs - Soudeurs
N5	Experts - Régleurs-opérateurs de machines à découper au plasma - Régleurs-opérateurs de machines d'oxycoupage - Régleurs-opérateurs de poinçonneuses - Régleurs-opérateurs de presses-plieuses	Expérimentés - Machinistes - Régleurs-opérateurs de MOCN	Expérimentés - Assembleurs-soudeurs - Soudeurs
N4	Expérimentés - Régleurs-opérateurs de machines à découper au plasma - Régleurs-opérateurs de machines d'oxycoupage - Régleurs-opérateurs de poinçonneuses - Régleurs-opérateurs de presses-plieuses	Débutants - Machinistes - Régleurs-opérateurs de MOCN	Débutants - Assembleurs-soudeurs - Soudeurs
N3	Débutants - Régleurs-opérateurs de machines à découper au plasma - Régleurs-opérateurs de machines d'oxycoupage - Régleurs-opérateurs de poinçonneuses - Régleurs-opérateurs de presses-plieuses Expérimentés - Régleurs-opérateurs de scies - Régleurs-opérateurs de cisailles	Apprentis - Machinistes - Opérateurs de MOCN - Régleurs-opérateurs de perceuses	Apprentis - Assembleurs-soudeurs - Soudeurs
N2	Débutants - Opérateurs de scie - Opérateurs de cisaille		
N1	Apprentis Aides-opérateurs		

Carte des emplois pour les industries de la fabrication de machines

ASSEMBLAGE MÉCANIQUE

FP4

MONTAGE

Monteurs de matériel mécanique (CNP 9486)
Ajusteurs de machines (CNP 7316)
Monteurs dans la fabrication d'appareils, de matériel et d'accessoires électriques (CNP 9484)

RÉPARATION ET MODIFICATION

Mécaniciens industriels (CNP 7311)
Électriciens industriels (CNP 7242)
Électromécaniciens (CNP 7333)
Mécaniciens d'équipement lourd (CNP 7312)

INSTALLATION ET DÉPANNAGE

Ajusteurs de machines (CNP 7316)
Mécaniciens industriels (CNP 7311)
Électriciens industriels (CNP 7242)
Électromécaniciens (CNP 7333)
Mécaniciens d'équipement lourd (CNP 7312)

Experts

- Monteurs-ajusteurs

Experts

- Mécaniciens
- Électriciens

- Techniciens de service

Expérimentés

- Monteurs-ajusteurs

Expérimentés

- Mécaniciens
- Électriciens

- Techniciens de service

Débutants

- Monteurs-ajusteurs

Débutants

- Mécaniciens
- Électriciens

Apprentis

- Monteurs-ajusteurs

Apprentis

- Mécaniciens
- Électriciens

TRAITEMENT DE SURFACE

FP5

ENTRETIEN, OUTILLAGE ET GÉNIE D'USINE

FP6

Peintres et enduiseurs (CNP 9496)
Manœuvres en métallurgie (CNP 9612)

Mécaniciens industriels (CNP 7311) | Électriciens industriels (CNP 7242)
Électromécaniciens (CNP 7333) | Outilleurs (CNP 7232)

- Peintres experts

Experts

- Mécaniciens
- Outilleurs

Expérimentés

- Mécaniciens
- Outilleurs

Débutants

- Mécaniciens
- Outilleurs

- Peintres expérimentés
- Polisseurs experts

Apprentis

- Mécaniciens
- Outilleurs

- Peintres débutants
- Polisseurs expérimentés

- Préposés au sablage, nettoyage et masquage des pièces
- Polisseurs débutants

- Préposés au sablage, nettoyage et masquage des pièces

N8

N7

N6

N5

N4

N3

N2

N1

N8

N7

N6

N5

N4

N3

N2

N1

Carte des emplois pour les industries de la fabrication de machines

N8
N7
N6
N5
N4
N3
N2
N1

N9
N8
N7
N6
N5
N4
N3
N2
N1

LOGISTIQUE DE LA PRODUCTION

(ACHATS, RÉCEPTION, ENTREPOSAGE, APPROVISIONNEMENT ET EXPÉDITION)

FP7

ASSURANCE

ET CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

FP8

Cadres et personnels aux achats (CNP 0113, 1225, 1474)
Expéditeurs et réceptionnaires (CNP 1471) | Magasiniers (CNP 1472)
Manutentionnaires (CNP 7452) | Conducteurs de camions (CNP 7411)
Chauffeurs-livreurs (CNP 7414)

Ingénieurs en génie mécanique (CNP 2132)
Techniciens en génie mécanique (CNP 2232)

• Directeurs de l'assurance qualité

Experts • Chefs inspecteurs • Inspecteurs

Expérimentés • Inspecteurs

Débutants • Inspecteurs

• Acheteurs

• Magasiniers

Expérimentés

• Préposés à la réception et à l'expédition
• Camionneurs ou chauffeurs

Débutants

• Préposés à la réception et à l'expédition
• Camionneurs ou chauffeurs

FP9

GESTION ET PLANIFICATION DE LA PRODUCTION

ÉTUDES ET MÉTHODES

FP10

VENTES ET ESTIMATION

FP11

ADMINISTRATION, FINANCES ET RESSOURCES HUMAINES

FP12

Directeur de la fabrication (CNP 0911)
Contremaîtres (CNP 721)
Surveillants (CNP 921, 922)

Directeurs des services du génie (CNP 0210)
Ingénieurs en génie mécanique (CNP 2132)
Techniciens en génie mécanique (CNP 2232)
Techniciens en dessin (CNP 2253)

Directeur des ventes (CNP 0611)
Spécialistes des ventes techniques (CNP 6221)
Représentants des ventes non techniques (CNP 6411)

Cadres supérieurs (CNP 0016)
Directeurs financiers (CNP 0111)
Directeurs des ressources humaines (CNP 0112)
Vérificateurs et comptables (CNP 111)

• Directeurs de l'ingénierie

• Directeurs de la production

Experts

• Dessinateurs-concepteurs
• Dessinateurs-programmeurs
• Chargés de projet

• Directeurs des ventes

Experts

• Représentants
• Estimateurs

• Techniciens de production
• Contremaîtres

Expérimentés

• Dessinateurs-concepteurs
• Dessinateurs-programmeurs
• Chargés de projet

Expérimentés

• Représentants
• Estimateurs

Débutants

• Dessinateurs-concepteurs
• Dessinateurs-programmeurs
• Chargés de projet

Débutants

• Représentants
• Estimateurs

La filière 1 regroupe les activités de découpage et de formage du métal qui font partie du travail de préparation du matériel : sciage, cisailage, découpage au chalumeau, découpage au plasma, perçage, poinçonnage, pliage, roulage, etc.

Les principaux emplois de cette filière sont ceux d'opérateurs de scies, de cisailles, de machines à découper au plasma, de machines d'oxycoupage, de perceuses, de rouleuses, de poinçonneuses et de presses-plieuses. Dans la Classification nationale des professions, ces emplois sont regroupés sous l'appellation générale d'*opérateurs de machines à travailler les métaux légers et lourds* (CNP 9514), que l'on associe généralement à des métiers semi-spécialisés. Les différentes opérations de cette filière ne sont pas toutes du même niveau de complexité.

En effet, des métiers comme ceux d'opérateurs de machines à découper au plasma ou d'opérateurs de presses-plieuses peuvent atteindre une certaine complexité. Celle-ci renvoie à différents facteurs, déjà énoncés dans la Carte des emplois de la tôle forte et de la charpente métallique et que nous énumérons de nouveau ici :

Les machines automatisées requièrent généralement plus de connaissances de la part des travailleurs, notamment sur le plan de la programmation. Il en va ainsi des machines à découper au plasma ou au feu, de même que des poinçonneuses et des presses-plieuses à commande numérique.

Les responsabilités qui débordent le cadre de la filière de la préparation sont un autre facteur de complexité. Par exemple, lorsque les opérateurs sont tenus d'optimiser le matériel au moment des opérations de coupe, ils assument une responsabilité relative à la planification de la production qu'ils partagent avec les techniciens aux méthodes. De même, lorsqu'ils doivent choisir eux-mêmes le matériel dans les stocks en inventaire, ils ont une responsabilité relative à la gestion des stocks qu'ils partagent avec le personnel de la logistique.

Les coupes et les formes sont un autre élément de complexité. Les coupes en angle, curvilignes ou circulaires sont plus complexes à réaliser que les coupes rectilignes. Le pliage est plus complexe que les autres opérations de formage. Dans les deux cas — coupes et formes complexes —, les opérateurs doivent faire preuve d'une bonne capacité d'abstraction et d'une bonne dextérité manuelle. Pour réaliser ces opérations, il faut une certaine maîtrise des savoirs formels que sont la lecture de plans et la trigonométrie.

La production de produits diversifiés exige des niveaux de qualification plus élevés que la production de produits répétitifs ou courants, pour la même opération.

La précision (tolérance dimensionnelle), notamment lorsqu'on travaille avec des machines conventionnelles, est un autre élément de complexité.

La polyvalence, enfin, c'est-à-dire le fait de faire fonctionner et de régler des machines aux fonctions différentes, ajoute à la complexité du travail dans cette filière.

À propos de la polyvalence dans la filière, on observe une certaine spécialisation par type d'équipement. Certains vont utiliser la cisaille et le poinçon, par exemple, ou la cisaille et la presse-plieuse. Mais la polyvalence pour l'ensemble des équipements de la filière est rare. L'importance de la filière dans le secteur fait en sorte qu'il y a suffisamment de travail pour justifier des postes à temps plein. Nous n'avons rencontré qu'une seule entreprise où le préparateur occupait tous les emplois de la filière.

Le découpage du métal

Opérateurs de scie et de cisaille

Dans certaines entreprises, les opérateurs de scies sont des journaliers polyvalents qui effectuent d'autres tâches comme la réception et l'expédition des marchandises, mais règle générale, il s'agit d'un emploi à part entière.

Les opérateurs de scies mettent à profit des savoirs et des savoir-faire qu'ils ont acquis la plupart du temps en milieu de travail. Ainsi, ils sont appelés à lire les plans, sélectionner le matériel à découper, régler leur équipement en fonction de l'épaisseur et du type de matériel (vitesse de coupe, changement de lames, etc.), prendre les mesures (au moyen d'un ruban à mesurer), procéder au débitage, inspecter la qualité des pièces et faire l'entretien préventif des machines.

À ces tâches, s'ajoute parfois la responsabilité d'optimiser l'utilisation du matériel (pour éviter les pertes) de même que sa préparation (le temps de manutention du matériel et de réglage des équipements). Ainsi, au lieu de préparer machinalement le matériel, dessin par dessin, l'opérateur consulte l'ensemble des dessins qui lui sont confiés pour voir s'il y a plusieurs pièces à découper dans un même type de matériel, et si ces pièces sont de mêmes dimensions. Si tel est le cas, il s'organise pour sortir tout le matériel dont il a besoin et découper ces pièces en même temps, réduisant le temps de manutention du matériel et optimisant le temps de réglage des équipements. On peut considérer qu'il participe alors à la planification de la production.

FP 1

• OPÉRATEURS DE SCIES ET DE CISAILLES

Les opérateurs de scies sont classés au **niveau 2** s'ils ne font pas le réglage de leur équipement et au **niveau 3** s'ils le font. Une entreprise les classe au **niveau 4** parce que, chez elle, ils travaillent sur des machines automatiques qui requièrent une certaine forme de programmation (l'entrée des données).

Opérateurs de machines à découper au plasma et opérateurs de machines d'oxycoupage

De façon générale, l'utilisation de la machine d'oxycoupage est plus simple que celle de la machine à découper au plasma. Dans les deux cas, la programmation et le *nesting* sont habituellement faits dans les bureaux. L'opérateur doit tout de même connaître les paramètres de réglage de la machine (types de buse, pression de gaz, débit, vitesse, avances, hauteur entre les buses et le matériel) et pouvoir localiser le point d'origine. À un niveau de qualification supérieur, il peut être appelé à découper des pièces dans des formes préprogrammées sans l'aide du bureau des études et méthodes, en entrant lui-même les dimensions de la pièce.

Le niveau de qualification des opérateurs de machines à découper au plasma et de machines d'oxycoupage s'apparente à celui d'ouvriers semi-spécialisés; il progresse du N3 au N5.

• OPÉRATEURS DE MACHINES À DÉCOUPER AU PLASMA ET OPÉRATEURS DE MACHINES D'OXYCOUPAGE

Au niveau supérieur (N5), l'opérateur peut réaliser la programmation et optimiser l'utilisation du matériel (*nesting*).

Au niveau intermédiaire (N4), l'opérateur est en mesure de modifier les programmes ou de faire la programmation pour le découpage de pièces aux formes simples (ou de formes préprogrammées). Il est aussi capable de redémarrer la machine en cas de panne électrique, par exemple, et de reprendre le travail là où il était rendu, ce qui suppose qu'il peut se repérer à l'intérieur du programme informatique.

Au niveau de base (N3), l'opérateur appelle le programme dans la machine, localise le point d'origine, installe les plaques (alimentation), ajuste les paramètres (réglages simples), surveille le déroulement des opérations, enlève les pièces découpées, s'assure de leur conformité et les identifie.

L'opérateur de machines à découper au plasma peut être assisté par des aides-opérateurs ou des journaliers polyvalents (N1-N2), dont le rôle consiste à installer les plaques sur la table à découper, à ramasser les pièces découpées, à les nettoyer et à les identifier.

○ Formage du métal

Opérateurs de presses-plieuses

Le niveau de qualification des opérateurs de presses-plieuses progresse du N3 au N5. Dans le cas de la fabrication d'équipements ou de machines standard, il s'agit de pièces répétitives, ce qui peut expliquer des emplois de N3 (cependant, quand ce sont des pièces répétitives, on utilise des presses-plieuses à commande numérique, ce qui augmente le niveau de qualification).

Ainsi, l'utilisation des presses à commande numérique ajoute à la complexité. En général, dans le secteur de la fabrication de machines — contrairement à celui de la tôlerie de précision, où ce sont les opérateurs eux-mêmes qui programment les machines-outils —, la programmation est faite dans les bureaux. Néanmoins, les opérateurs doivent connaître les bases de la programmation pour apporter des modifications aux programmes. Les machines à commande numérique permettent également de faire des pièces aux formes plus complexes en un seul *set up*.

La détermination des méthodes ou de la séquence de pliage est un autre élément de complexité. Les travailleurs peu expérimentés peuvent avoir des difficultés dans le cas de pièces complexes. *« Ça prend un N5 pour pouvoir déterminer par quel pli commencer pour ne pas se retrouver coincé à la fin. »* (un directeur de production)

Les entreprises qui classent leurs opérateurs au N5 disent ne pas avoir de travail pour des travailleurs des niveaux inférieurs. Le fait qu'on classe les opérateurs de presses-plieuses au N3 dans certaines entreprises, comparant cet emploi à celui d'opérateur de scies ou de cisailles, et dans d'autres au N5, faisant de cette fonction la plus complexe avec celle du découpage au plasma, tient au fait de la diversité des produits, à l'hétérogénéité du secteur. On s'entend cependant pour dire qu'il s'agit d'un emploi moins complexe que ceux de machiniste, d'assembleur-soudeur ou de mécanicien.

• OPÉRATEURS DE PRESSES-PLIEUSES

Le travail de pliage peut être relativement complexe : matériel de différentes épaisseurs, sélection et installation des matrices, calculs de pliage. Certains opérateurs (N5-N6) participent au prototypage, à l'amélioration du produit (on leur apporte un croquis et les opérateurs fabriquent la pièce).

L'opérateur de **niveau 4**, qu'il travaille sur des machines conventionnelles ou à commande numérique, sélectionne les matrices, monte les outils sur la presse et procède au réglage de celle-ci. Il calcule le développement des pièces ou fait la vérification des calculs, et détermine la séquence de pliage (sous la supervision d'un technicien ou d'un travailleur plus expérimenté dans le cas de pièces complexes).

L'opérateur de **niveau 3** travaille sur des presses-plieuses conventionnelles. Il est en mesure de lire des plans simples afin de marquer ses pièces correctement et de reconnaître les rayons de pliage. Les tolérances sont ouvertes (plus ou moins 1/16 pouce). Il peut réaliser à l'occasion des réglages simples (ajustement des poinçons et matrices).

Opérateurs de poinçonneuses

Poinçonneuses conventionnelles : dans certaines entreprises, l'opérateur travaille avec un patron et n'a donc aucune mesure à prendre, ce qui élimine bien des risques d'erreurs.

En ce qui concerne les poinçonneuses à commande numérique, la programmation est faite dans les bureaux, mais aux N4 et N5, les opérateurs sont capables de faire la programmation de pièces simples directement sur le contrôleur. Les opérateurs sélectionnent les outils, les installent sur la machine, font le réglage de celle-ci, exécutent les opérations de poinçonnage, vérifient la conformité de leurs pièces et font l'entretien préventif de la machine. Contrairement à ce qui se passe dans les entreprises spécialisées dans le métal en feuille, où un technicien s'occupe de l'outillage, ce sont souvent les opérateurs eux-mêmes qui entretiennent les poinçons et, le temps venu, voient à leur affûtage.

○ Problématique de la main-d'œuvre de la FP1

Certains employeurs ont souligné l'importance du préparateur (on parle d'un ouvrier polyvalent qui maîtrise l'ensemble des fonctions de la filière), notamment en ce qui concerne l'utilisation optimale du matériel.

Dans les petites entreprises, où ils sont appelés à exercer plusieurs, voire l'ensemble des fonctions de la filière, et où ils assument des responsabilités quant à l'optimisation du matériel (responsabilité qui incombe habituellement aux techniciens des méthodes) et à la gestion des inventaires (qui relève habituellement de la logistique de la production), le poste de préparateur revêt une importance particulière. La qualité des produits repose également sur la précision de leur travail.

Bien qu'il s'agisse d'emplois semi-spécialisés, **les travailleurs qui exercent l'ensemble des activités de la filière peuvent prétendre au statut d'expert** (dans l'entreprise) étant donné la diversité des savoir-faire (découpage au feu ou au plasma, sciage, cisailage, poinçonnage, perçage, pliage, taraudage, roulage, etc.) et des connaissances (lecture de plans, mathématiques, métrologie, programmation, propriété des matériaux, etc.) que suppose une telle polyvalence.

Pour certains, le remplacement du personnel dans ces corps de métier ne pose pas de problème particulier. Pour d'autres, cependant, le recrutement est difficile, particulièrement dans le cas des opérateurs de presses-plieuses.

Je pensais que le recrutement dans ce corps de métier serait relativement facile, mais je voulais en embaucher quatre, je n'en ai trouvé que deux, les deux autres je les cherche encore. (un directeur de production)

La difficulté vient du fait de l'épaisseur du matériel avec lequel on travaille.

Les deux opérateurs de presses-plieuses que je viens d'embaucher sont des mécaniciens de métal en feuille, qui ont une formation de ferblantier-tôlier. Comme ils ont travaillé dans le domaine de la tôle mince, ils semblaient intimidés quand je leur ai dit qu'on pliait des plaques de $\frac{1}{8}$ de pouce d'épais. Je leur ai dit que $\frac{1}{16}$ ou $\frac{1}{8}$, c'est la même chose, c'est la machine qui plie; bien sûr, on manipule la tôle de $\frac{1}{16}$ à la main, et la plaque de $\frac{1}{8}$ au palan. (un directeur de production)

Elle peut également provenir du type de machine-outil utilisé.

D'après moi, l'opérateur de presse-plieuse devrait être classé au même niveau que le brûleur (N3). Mais c'est un peu particulier chez nous, car nous avons une presse mécanique, avec ses particularités. Nous n'achèterons sans doute jamais une presse hydraulique, car ce qu'on fait n'est pas assez gros pour justifier un tel investissement. Une presse mécanique, c'est moins précis, il faut tout contrôler, cela demande une plus grande dextérité, tandis qu'une presse hydraulique tu peux lui demander de descendre de tant ou de tant et cela va être précis. Mon opérateur est donc précieux. Il connaît aussi la cisaille. (un directeur de production)

Précisons, enfin, que la filière de la préparation est parfois la porte d'entrée qui permet à un apprenti de mettre les pieds dans l'entreprise avant d'accéder à une filière d'emplois spécialisés, comme celle de l'assemblage-soudage.

Un jeune qui entre chez nous, que lui fait-on faire? Du soudage, et s'il n'y a pas de soudage, la préparation du matériel, soit le coupage ou le pliage. Le coupage, ça ne demande pas un gros suivi, tu lui donnes les dimensions et il coupe, il n'a pas à improviser... À vrai dire, quand on engage des jeunes, 50 % du temps on leur donne à faire du débitage de matériel. On essaie d'embaucher des gens qui ont des connaissances en soudage parce qu'ils vont toujours finir par faire du soudage. (un contremaître) ○

FP2 USINAGE

La filière 2 regroupe les activités d'usinage, dont les plus répandues sont le perçage, le tournage, le fraisage, l'alésage et la rectification. Selon la CNP, ces activités sont réalisées par des *machinistes* (CNP 7231), qui «règlent et conduisent des machines-outils conventionnelles ou à commande numérique afin de tailler ou de meuler le métal, le plastique ou d'autres matériaux pour fabriquer ou modifier des pièces ou des produits de dimension précise», ou par des *opérateurs de machines d'usinage* (CNP 9511), qui «règlent, font fonctionner ou surveillent les machines à couper le métal conçues pour le travail répétitif».

Sauf pour ce qui concerne les entreprises qui offrent un service de fabrication, que ce soit en usinage ou en soudage, et qui sont donc spécialisées dans ces deux domaines, les entreprises du secteur de la fabrication de machines ne font pas d'usinage ni de soudage de très grande complexité. Encore que l'usinage de pièces de grandes dimensions à l'aléuseuse ou au planeur (*plano mill*), par exemple, peut se révéler très complexe. Disons que **le cœur de leur expertise réside ailleurs, dans la conception et dans l'assemblage.**

○ Sous-traitance

Précisons d'abord que ce ne sont pas toutes les entreprises qui ont un service d'usinage. En effet, six entreprises sur les 19 visitées donnent tout leur usinage en sous-traitance, soit parce qu'elles considèrent ne pas pouvoir produire des pièces à un coût inférieur à celui des ateliers spécialisés, soit parce qu'elles ont fait le choix de se concentrer uniquement sur les activités à haute valeur ajoutée dans lesquelles elles excellent — la conception, l'assemblage et le service après-vente —, délaissant complètement les activités de fabrication proprement dites. Il peut aussi s'agir d'une entreprise faisant partie d'un groupe intégré et qui confie son usinage à une entreprise affiliée.

Les entreprises qui décident de garder un service d'usinage — outre celles qui offrent en complément de leurs propres produits un service de fabrication — le font pour différentes raisons. Ce directeur de production en évoque trois principales : une plus grande indépendance envers la sous-traitance (pour se prémunir des aléas du marché), des coûts de production inférieurs à ceux qu'on pourrait obtenir à l'externe, une plus grande flexibilité pour répondre aux exigences particulières des clients.

Pourquoi ne pas faire appel à des sous-traitants pour l'usinage ? Premièrement, à cause de la dépendance envers les sous-traitants. Si le débit augmente et que nos sous-traitants habituels ne sont pas disponibles parce qu'ils ont d'autres engagements, nous sommes assujettis au marché avec le risque de voir les prix augmenter. Deuxièmement, nous nous comparons à la compétition en usinage, et si nos coûts deviennent trop élevés par rapport à ceux des compétiteurs, les patrons nous le font savoir. Troisièmement, usiner nous-mêmes nos pièces nous permet de faire des changements plus rapidement en fonction des demandes particulières de nos clients. On fait la conception et le dessin, et on peut l'envoyer tout de suite en production, tandis que si on va à l'extérieur il faut faire faire des soumissions, transmettre les plans et devis, s'entendre sur les conditions, etc. (un directeur de production)

C'est également pour une raison de flexibilité que cette autre entreprise, placée face au choix de conserver ou non son service d'usinage, a opté pour la première des solutions :

Cet été, on a investi 200 000 \$ dans le réaménagement de l'usine, notamment dans le réaménagement de la *machine shop*. On a évalué le nombre d'heures de travail que représentait l'usinage pour se rendre compte que toutes les machines occupaient seulement 1,2 homme dans l'année. On avait une décision à prendre : soit on vend tout et on va en sous-traitance, soit on achète une ou deux machines performantes... On a opté pour garder une certaine flexibilité, pour pouvoir se dépanner au besoin. (un dirigeant)

Les entreprises qui font de l'usinage usinent la majorité des pièces dont elles ont besoin, mais confient certains types de pièces à la sous-traitance : il peut s'agir de pièces de grande dimension ou au contraire de petits usinages, de pièces en plastique, d'usinage spécialisé, etc. Elles achètent également bon nombre de pièces standard (moteurs, roulements à billes, engrenages, chaînes, cylindres hydrauliques et pneumatiques, etc.).

○ Polyvalence

Dans certaines entreprises, on classe les machinistes en fonction du nombre de machines-outils qu'ils maîtrisent. On commence par confier au débutant les perceuses, puis on ajoute le tour, puis la fraiseuse, enfin les machines-outils à commande numérique (MOCN). Ici, c'est la polyvalence qui est privilégiée.

Dans d'autres entreprises cependant, la tendance est plutôt à la spécialisation. Ainsi, les machinistes en viennent non seulement à se spécialiser dans un type d'opération (tournage, fraisage, alésage, etc.), mais se voient attribuer une machine en particulier. Du point de vue de la polyvalence des travailleurs, cette spécialisation n'est certes pas souhaitable, aux dires mêmes des dirigeants, mais d'un autre côté, ce qu'on perd en polyvalence, on le gagne en efficacité et en productivité.

On essaie de faire une rotation, mais jusqu'à maintenant les machinistes travaillent pas mal tout le temps sur les mêmes équipements. Quand ça fait vingt-cinq ans qu'un gars travaille sur une machine, c'est difficile de lui demander de travailler sur une autre, il ne sait plus comment l'utiliser. Bien sûr, si le gars est un vrai machiniste, il va y arriver, mais ça va lui prendre un certain temps à se réhabituer. (un directeur de production)

Les machinistes sont spécialisés avec un type de machines (tour ou *milling*). J'ai 27 ans d'expérience en usinage et je n'ai jamais touché à un tour de ma vie. On engage les machinistes en fonction des besoins à combler : si on a besoin d'un fraiseur, on va engager quelqu'un qui a plus d'expérience sur la *milling*. On a des machinistes qui sont plus polyvalents, mais si je prends un spécialiste du tour et que je l'envoie sur la fraiseuse, il va être moins productif. (un directeur de production)

○ Usinage sur machines-outils à commande numérique

Les entreprises qui offrent un produit (à peu près) standard et qui donc fabriquent des pièces répétitives sont plus susceptibles d'utiliser les machines-outils à commande numérique que celles qui offrent un produit entièrement fait sur mesure.

Les machines-outils à commande numérique ne sont pas essentielles pour nous, puisqu'on ne fait pas de pièces répétitives. Les pièces répétitives sur un *headbox*, ce sont des pièces tournées et on les donne en sous-traitance. Quelques-unes de nos machines ont des *lead out* électroniques, mais ce ne sont pas des machines programmables, elles ne font que rapporter les mesures électroniquement. (un directeur de production)

On utilise les machines-outils à commande numérique pour faire des lots de pièces, petits ou moyens, mais aussi pour usiner des pièces unitaires complexes. Les deux extraits suivants font état de ces deux cas de figure. Dans le premier cas, les machinistes n'utilisent pas les machines-outils à commande numérique pour faire des pièces unitaires parce qu'ils ne programment pas eux-mêmes les machines. En effet, quand on fait un programme pour une première (et unique) fois, il y a risque d'erreur, et on doit être attentif aux parcours d'outils. Par contre, dans le deuxième cas, ce sont les machinistes qui programment les machines-outils à commande numérique et ils les utilisent pour faire des pièces unitaires complexes.

Si j'ai une pièce complexe à faire en six exemplaires, c'est sûr que je vais la faire sur CNC. Mais si je n'en ai qu'une à faire, je vais m'éviter de faire un programme et je vais l'usiner sur du conventionnel. D'autant plus que ce n'est pas le machiniste qui fait le programme et donc il doit être attentif au parcours d'outil. Si c'est lui qui faisait le programme, ce ne serait pas mieux. Dans ce cas, ce serait une perte de temps, car la machine ne roulerait pas. (un directeur de production)

Sur les douze machinistes que nous employons, six sont capables de faire de l'usinage sur des machines-outils à commande numérique. Bien qu'ils fassent un peu de production, ils s'en servent surtout pour faire des pièces unitaires complexes. (un directeur de production)

Dans certaines entreprises, la pratique veut que les machinistes fassent de l'usinage conventionnel avant de passer aux machines-outils à commande numérique, soit parce qu'on encourage la polyvalence chez les travailleurs (dans une entreprise, entre autres, les machinistes doivent avoir travaillé sur au moins deux types de machines-outils conventionnelles avant de toucher aux machines-outils à commande numérique), soit par obligation contractuelle.

Tous ceux qui travaillent sur des machines-outils à commande numérique ont été sur du conventionnel avant. C'est une question de convention collective parce que c'est considéré comme un changement technologique et que, selon la convention, on doit former le personnel aux nouvelles technologies. Si j'engage un jeune qui sort de l'école, je pourrais le mettre sur une machine-outil à commande numérique. Mais s'il y a des mises à pied, il sera le premier à partir. (un directeur de production)

Dans de nombreuses entreprises, les machinistes font eux-mêmes la programmation des machines-outils, le plus souvent à l'aide des contrôleurs, mais aussi parfois en utilisant des logiciels. Lorsque la programmation est faite dans les bureaux par des dessinateurs-programmeurs, il s'agit la plupart du temps d'anciens machinistes ayant suivi une formation en programmation, bien qu'on engage aussi pour ce poste des diplômés en techniques de génie mécanique.

Le plus fort des programmeurs est un ancien machiniste qui travaillait sur le plancher et qui s'est formé pour devenir programmeur. En fait, au début, on embauchait des techniciens avec un DEC pour faire la programmation. Mais on s'est rendu compte qu'ils ne connaissaient pas les méthodes d'usinage, qu'ils ne savaient pas comment s'y prendre pour usiner une pièce, ce qui fait qu'on avait des beaux programmes impossibles à appliquer dans l'atelier. Par exemple : le programmeur ne pense pas aux *clamps* (organes de serrage) pour tenir la pièce, il pense qu'elle va tenir toute seule, si bien que les outils entrent en collision avec les *clamps*. On a pris un machiniste qui se plaignait tout le temps que les programmes étaient mal faits, puis on l'a amené comme programmeur dans les bureaux. Depuis ce temps, c'est rare qu'on ait des problèmes. Bien sûr, il a dû apprendre les logiciels de programmation. (un directeur de production)

Par contre, quelle que soit l'organisation du travail, tous les machinistes sont appelés à modifier les programmes ou même à les corriger et connaissent donc les bases de la programmation.

Tous les machinistes qui travaillent sur MOCN sont capables de programmer. Les pièces destinées à nos équipements de moulins à scie sont assez simples à programmer, car il n'y a pas beaucoup d'usinage (ex : supports de *pillow blocks* qui nécessitent quatre *slots* pour mettre les *bolts* du *pillow block*). En principe, un gars qui sort de l'école avec une attestation de spécialisation professionnelle (ASP) est capable de programmer ce genre de pièces. (un directeur de production)

○ Formation recherchée ⁷

En ce qui concerne la formation recherchée, le minimum requis est le diplôme d'études professionnelles (DEP) en techniques d'usinage. Cependant, plusieurs employeurs privilégient le diplôme d'études collégiales (DEC) en techniques de génie mécanique, particulièrement dans le cas de l'usinage sur machines-outils à commande numérique lorsque les machinistes sont appelés à faire la programmation eux-mêmes.

Je n'engage plus de machinistes qui n'ont pas d'ASP en contrôle numérique ou un DEC [...] Le gars qui a une ASP est plus performant plus rapidement. Mais à long terme, quand les gars commencent à faire de la programmation, le DEC est plus performant (plus fort techniquement). Par contre, il en arrache plus en commençant. Les gars avec les DEC se satisfont-ils d'un travail d'usine ? Ça dépend, il y en a qui sont satisfaits de travailler sur les MOCN. (un directeur de production)

Pour un machiniste, à mon avis, ça prend un cours collégial. Il faut qu'il soit capable de se débrouiller avec la programmation et il faut qu'il soit convaincu que dix millièmes de pouce, ça existe. (un dirigeant)

⁷ Sur les différents programmes de formation au secondaire et au collégial pour les métiers de la FP2, voir l'annexe C.

Niveaux de qualification

La complexité du travail d'usinage tient à différents facteurs dont le type de machines, le type et le nombre d'opérations, la précision, les formes géométriques, la dimension des pièces, etc. Pour une discussion plus détaillée du travail de machiniste, le lecteur consultera la *Carte des emplois pour les ateliers d'usinage* publiée en 2004, dont nous reprenons certains éléments dans les paragraphes qui suivent.

FP2

• MACHINISTES EXPERTS

Les machinistes experts de **niveau 6** se voient confier les travaux complexes de l'usinage, notamment les prototypes et les pièces nouvelles. À ce niveau, ils assument des responsabilités telles que la direction d'une équipe, la formation des nouveaux travailleurs ou des moins expérimentés, la préparation du travail pour les ouvriers des niveaux inférieurs (*set-up men*) ainsi que le conseil (ils agissent comme personnes-ressources auprès des techniciens des méthodes sur des procédures de fabrication et sur la résolution de problèmes de fabrication).

Les machinistes experts fabriquent des pièces coûteuses, comprenant une multitude d'opérations, aux tolérances élevées, aux formes géométriques complexes et aux matériaux à faible indice d'usinabilité. Ils les fabriquent avec une grande économie de moyens, dans des délais courts, assurant une qualité maximale.

Il faut un minimum de cinq ans et généralement beaucoup plus pour atteindre un bon niveau de pratique professionnelle avec ce genre de travaux.

Les machinistes experts réalisent des travaux qui requièrent une bonne capacité d'abstraction. L'expérience les amène à partager un grand nombre de fonctions de travail propres aux techniciens. Ainsi, ils ont une vision d'ensemble de la fabrication de la pièce, ce que n'ont pas encore leurs confrères des niveaux inférieurs. Cette vision leur donne la capacité d'élaborer une gamme d'usinage complète en anticipant les conséquences d'une opération sur une autre, ce qui leur permet d'éviter les problèmes. Comme corollaire, ils ont la capacité de diagnostiquer les problèmes de fabrication et de les corriger. Enfin, ils n'hésitent pas à expérimenter de nouvelles façons de faire, parfois peu orthodoxes, repoussant ainsi les limites de leur métier.

Sur les MOCN, les experts font la programmation de pièces complexes. Généralement, la programmation réalisée dans l'usine est en mode manuel ou conversationnel. Dans tous les cas, elle est plutôt effectuée directement sur le contrôleur de la machine. Ceci dit, il n'est pas rare que les machinistes sachent aussi programmer sur logiciel. En ce qui a trait au montage et au réglage des machines, ils le font pour des pièces complexes dont les caractéristiques sont décrites ci-haut.

• MACHINISTES EXPÉRIMENTÉS

Les machinistes expérimentés de **niveau 5** se voient confier les travaux originaux et précis d'usinage, les « petites productions ». On dira des expérimentés qu'ils sont autonomes avec des pièces de *moyenne complexité* en termes de coûts, de nombre d'opérations, de tolérances (autour d'un millième), de formes géométriques et d'indice d'usinabilité des matériaux. Ce sont eux qui travaillent sur les machines plus complexes, telles les aléseuses, qui requièrent une certaine expérience sur le plan du montage des pièces, notamment pour usiner les pièces de grandes dimensions. À ce niveau, ils peuvent assumer la responsabilité de la préparation du travail pour les ouvriers des niveaux inférieurs (*set-up men*). Les expérimentés peuvent fabriquer des pièces aussi complexes que les experts s'il s'agit de pièces répétitives puisque, dans ce cas, les paramètres de la fabrication sont connus et contrôlés, voire documentés. Généralement, il faut entre trois et quatre ans pour atteindre l'autonomie dans ce genre de travaux.

Prenons deux pièces qui vont ensemble : un rouleau et un arbre (*shaft*). On va confier l'usinage des rouleaux (du planeur) à des débutants ; c'est du travail *rough*, la finition et la précision de la surface extérieure ne sont pas importantes, la surface intérieure ne l'est pas beaucoup plus même s'il y a un ajustement (*fit*). Par contre, les arbres (*shafts*) destinés à tenir ces rouleaux exigent un travail de précision : ils doivent être parfaitement droits, ne pas sauter, il y a un chemin de clé à faire, etc. Ces deux pièces vont ensemble, mais la finition de l'une est importante alors que celle de l'autre l'est beaucoup moins : l'arbre est monté sur des roulements (*bearings*), sa fonction est d'entraîner le rouleau et sa finition est importante ; le rouleau, lui, est en contact direct avec le bois et sa finition est peu importante. (un directeur de production)

• MACHINISTES DÉBUTANTS

Les machinistes débutants de **niveau 4** se voient confier la fabrication de pièces simples. Les pièces sont peu coûteuses, elles comprennent peu d'opérations d'usinage, les tolérances sont ouvertes (autour de cinq millièmes), les formes géométriques sont simples et les matériaux sont à fort indice d'usinabilité. Les débutants (et les apprentis) font souvent de l'usinage d'ébauche, comparativement aux expérimentés et aux experts qui font de l'usinage de finition. Généralement, il leur faut compter une ou deux années pour acquérir une bonne autonomie dans ce genre de travaux.

Les machinistes débutants peuvent conduire des machines d'usinage généralement confiées à des machinistes expérimentés pour réaliser des opérations d'usinage complexes sans faire le montage ni le réglage de ces machines. C'est le cas d'un machiniste débutant qui poursuit le travail amorcé par un machiniste expérimenté sur un planeur, par exemple — le travail sur un planeur pouvant durer plusieurs jours —, ce dernier ayant pris toutes les décisions quant à la séquence des opérations, au montage de la pièce et au réglage de la machine.

Les machinistes du niveau 4 qui travaillent sur les machines-outils à commande numérique font le montage des pièces et le réglage des machines pour des pièces aux formes simples (ronds, carrés, rectangles avec des angles droits) ou le montage et le réglage des machines pour des pièces répétitives ou connues, comme les pièces qui entrent dans la composition des machines standard fabriquées par l'entreprise. Ils peuvent déterminer qu'un outil est usé et savent comment le changer. Ils peuvent également apporter des modifications mineures au programme au besoin (point zéro, *tool offset*, vitesses de coupe et avances). Les machinistes du N4 travaillent généralement sur une seule machine, tour ou centre d'usinage.

Au niveau 4, les machinistes sont initiés à des travaux propres à d'autres métiers lorsque ceux-ci sont pratiqués dans l'entreprise, notamment à l'assemblage mécanique et au soudage, pour des opérations simples cependant.

• MACHINISTES APPRENTIS

Les machinistes apprentis de **niveau 3** effectuent les travaux simples et de base du métier. Il leur faut quelques mois — de trois à six — pour devenir autonomes dans ces travaux. Les apprentis fabriquent des pièces qui ne nécessitent pas de précision. Les travaux d'usinage qu'on leur confie sont simples — il s'agit le plus souvent de perçage et de tournage —, ne requérant qu'un nombre limité d'opérations (une, deux ou trois). À ce stade, la supervision est constante.

Pour certains de nos interlocuteurs, le travail sur les perceuses se révèle une excellente source d'apprentissage. En plus de se familiariser avec les différents produits et les manières de faire en vigueur dans l'entreprise, ils y apprennent ou perfectionnent les bases de l'usinage : lecture de plans, marquage des pièces, sélection des mèches et ajustement des vitesses en fonction du type de matériau, affûtage des mèches, etc. Aussi, dans plusieurs entreprises, le perçage est-il la porte d'entrée de la filière de l'usinage, comme en font foi ces deux extraits. ○

La filière de l'assemblage-soudage est celle où l'on assemble par procédés de soudage les pièces découpées et formées dans la filière de la préparation — et ayant aussi parfois subi des opérations d'usinage — afin de fabriquer le bâti et les sous-ensembles de la machine destinés à recevoir les éléments mécaniques, hydrauliques, pneumatiques ou électriques assurant son fonctionnement.

On établit généralement une distinction entre la fonction d'assemblage et celle de soudage : l'assemblage consiste à analyser les plans, à déterminer la méthode et la séquence de montage, à positionner les pièces et à les pointer⁸ ; le soudage consiste à souder les pièces positionnées lors de l'assemblage. Dépendamment de l'organisation du travail dans l'entreprise et du type de produits fabriqués, ces deux fonctions sont parfois assumées par une seule et même personne (un assembleur-soudeur), parfois par deux personnes différentes (un assembleur et un soudeur), donnant lieu tantôt à un métier, tantôt à deux métiers distincts.

Il est intéressant de constater que la Classification nationale des professions ne fait pas cette distinction dans le cas de l'industrie de la fabrication de machines alors qu'elle le fait dans celui de l'industrie de la tôle forte et de la charpente métallique, deux secteurs pourtant apparentés. En effet, les assembleurs et les soudeurs appartenant au domaine de la tôle forte sont classés dans deux catégories différentes, celle d'*assembleurs et ajusteurs de plaques et de charpentes métalliques* (CNP 7263) et celle de *soudeurs/soudeuses* (CNP 7265). Or, il n'y a pas de catégorie distincte pour le métier d'assembleur de machines (entendu ici assembleur-soudeur), les deux fonctions étant regroupées sous une seule et même appellation, celle de *soudeurs/soudeuses* (CNP 7265). **La question ici est donc de savoir si nous sommes en présence d'un seul et même métier ou de deux métiers différents, comme c'est le cas dans le secteur de la tôle forte et de la charpente métallique⁹.**

○ Assembleurs et soudeurs : un ou deux métiers ?

En fait, aux niveaux inférieurs de notre échelle de qualification, qui correspondent aux travaux simples et de base (N3) ou courants et répétitifs (N4) de la filière, les deux métiers se confondent. On voit des apprentis assembleurs exécuter des travaux de soudage simples ou répétitifs et des apprentis soudeurs réaliser de petits assemblages. C'est aux niveaux supérieurs (N5-N6) que les métiers se distinguent. Ainsi, les soudeurs de N5 et de N6 sont incapables d'effectuer les travaux les plus complexes de l'assemblage, étant donné leurs lacunes en lecture de plans. De même, rares sont les assembleurs de N5 et de N6 qui peuvent faire avec une dextérité et une rapidité équivalentes les travaux exécutés par les soudeurs de même niveau. La plupart, sinon tous, cependant, peuvent s'acquitter des tâches des niveaux inférieurs.

Or, de manière générale, le soudage semble relativement peu complexe dans le domaine de la fabrication de machines — contrairement au secteur de la tôle forte, où il est d'un niveau de complexité élevé étant donné les normes qui s'appliquent à la fabrication de charpentes métalliques et de réservoirs, ces produits ayant une incidence directe sur la sécurité publique. D'ailleurs, nos interlocuteurs, à une exception près, ont classé systématiquement les soudeurs à des niveaux de qualification inférieurs par rapport aux assembleurs¹⁰. Outre la question des normes que nous venons d'évoquer, cela s'explique par le fait que nous avons affaire à des produits standard, ou du moins des produits de même nature, fabriqués toujours dans les mêmes matériaux. Habituellement, les soudeurs n'utilisent qu'un seul procédé de soudage, les plus répandus étant les procédés semi-automatiques GMAW et FCAW. De plus, l'utilisation de positionneurs, une pratique courante dans l'industrie, facilite le travail des soudeurs qui soudent la plupart du temps à plat, parfois en montant. Pour ces raisons d'ailleurs (produits standard, un seul procédé, positions de soudage de base), l'analyse des effectifs, présentée en deuxième partie de la présente étude, montre une concentration du nombre de soudeurs aux niveaux 4 et 5, voire aux niveaux 3 et 4, de notre échelle de qualification, alors qu'on les retrouve massivement aux niveaux 5 et 6 dans l'industrie de la tôle forte. Les besoins en soudeurs spécialisés sont donc moindres dans l'industrie qui nous intéresse, les assembleurs pouvant s'acquitter aisément des travaux de soudage de faible ou moyenne complexité, comme nous venons de le mentionner. On comprend mieux dès lors les propos d'un de nos interlocuteurs : « Pour fabriquer une souffeuse ou un équipement de sciage, ce dont on a besoin, ce sont des assembleurs qui sont capables de faire de la soudure, pas des soudeurs spécialisés. »

⁸ Le pointage est une opération préliminaire au soudage qui consiste à immobiliser les pièces assemblées dans la position désirée au moyen de points de soudure. Bien qu'elle relève des techniques de soudage, cette opération est généralement effectuée par l'assembleur lui-même.

⁹ À propos de la distinction entre le métier de soudeur et celui d'assembleur, voir la Carte des emplois pour les industries de la tôle forte et de la charpente métallique, CSMOFMI, 2002, pp. 32-33, dont nous reprenons une partie de l'argumentation dans le paragraphe suivant.

¹⁰ L'analyse des effectifs des industries de la tôle forte et de la charpente métallique a montré que les proportions de travailleurs aux différents niveaux de qualification étaient les mêmes pour les deux métiers. Ainsi, 70 % des assembleurs se classaient aux N5 et N6 comparativement à 69 % pour les soudeurs.

Ceci étant dit, il y a évidemment des soudeurs expérimentés (N5) et experts (N6) dans cette industrie, maîtrisant plusieurs procédés et pouvant souder divers matériaux dans différentes positions. On les trouve surtout dans les entreprises qui offrent, outre leurs propres produits, un service de soudage spécialisé. Ils travaillent sur des projets particuliers, comme la fabrication d'équipements sur plans et devis, lesquels doivent répondre à des normes strictes et sont soumis à un processus de contrôle qualité complexe.

Ça arrive qu'on fasse un travail spécifique ; par exemple, ce printemps, nous avons fait une base de grue pour mettre sur un bateau. Nous avions des procédures à respecter, les soudures étaient inspectées à l'ultrason, c'était assez complexe et ça prenait de bons soudeurs [...] On a eu un peu de misère parce que les gars ne sont pas habitués, on ne fait pas ce type de travaux souvent. Mais j'ai des gars assez qualifiés pour être capables de le faire. Il s'agit de porter une attention spéciale, car c'est très rare qu'on a des soudures inspectées à l'ultrason. La soudure de nos équipements, la plupart du temps, ce sont des soudures de surface, ça ne prend pas pleine pénétration partout. C'est l'assemblage qui représente l'essentiel du travail. (un directeur de production)

On leur confie également d'autres types de travaux de soudage pouvant atteindre une certaine complexité. Il peut s'agir, par exemple, d'effectuer du soudage sur des pièces qui seront par la suite usinées et dont il faut contrôler avec précision la déformation, ou à l'inverse de réparer des pièces gâchées lors de l'usinage, voire d'effectuer du micro-soudage pour la réparation d'équipements spécialisés, comme ceux qu'on trouve sur les machines de pâtes et papiers.

Si certains employeurs privilégient la division du travail entre assembleurs et soudeurs, c'est avant tout pour une question de productivité : pendant que l'un monte la machine, l'autre soude, un peu comme sur une ligne de montage. Un monteur peut fournir du travail pour deux ou trois soudeurs. C'est aussi pour des raisons d'économie, le salaire des soudeurs — qui sont considérés comme des travailleurs moins qualifiés — étant généralement inférieur à celui des assembleurs. Cependant, même dans ces entreprises, la séparation des deux fonctions de travail n'est pas une règle absolue, cela dépend du produit. Par exemple, dans le cas d'un assemblage simple, ou d'un équipement nécessitant peu de soudure, ou encore lorsqu'il y a superposition de pièces qu'on doit souder au fur et à mesure pour pouvoir poursuivre le montage, c'est généralement l'assembleur lui-même qui fait le soudage. D'autres employeurs au contraire encouragent la polyvalence chez leurs travailleurs afin d'avoir une plus grande flexibilité dans l'organisation du travail, comme en témoigne ce directeur de production : « Moi, personnellement, je n'engagerais pas juste un soudeur. Sans ça, je suis pris avec. Mon assembleur n'est pas là, qu'est-ce que je fais ? Ça enlève de la polyvalence. » Mais la division du travail entre assembleurs et soudeurs permet d'atteindre aussi une autre finalité : la formation des apprentis.

○ Le soudage : une étape dans la progression professionnelle des assembleurs

D'après moi, un assembleur-soudeur ne peut pas être débutant. On commence par être soudeur, puis on devient assembleur-soudeur. On doit connaître le soudage, la métallurgie, les propriétés des métaux, leur déformation, la lecture de plans, etc. Il n'y a pas de travaux simples et de base en assemblage-soudage. (un dirigeant)

Dans le domaine de la fabrication de machines, le soudage constituerait donc un préalable au métier d'assembleur, un passage obligé. Dans cette optique, un assembleur, c'est un soudeur ayant démontré des aptitudes intellectuelles particulières (lecture de plans, capacité d'abstraction, visualisation spatiale), à qui on a confié du travail d'assemblage de plus en plus complexe.

De fait, les assembleurs apprentis commencent tous par faire du soudage. On leur confie d'abord le soudage de pièces répétitives, souvent à l'aide de gabarits. Puis, ils agissent comme *helpers* auprès des assembleurs expérimentés, qu'ils aident dans la manipulation, le positionnement, le pointage et le soudage des pièces. C'est l'occasion pour eux de se familiariser avec les divers produits de l'entreprise et d'apprendre les rudiments de l'assemblage aux côtés d'un travailleur chevronné. Peu à peu, on leur confie de petits assemblages ou des assemblages simples qu'ils réalisent seuls. À ce niveau, on ne peut pas encore les considérer comme des assembleurs à part entière, car, pour certains de nos interlocuteurs du moins, ce n'est que lorsqu'ils sont capables d'assembler un équipement dans son ensemble qu'ils obtiennent leurs lettres de noblesse.

Toutefois, certains apprentis ne deviendront jamais de véritables assembleurs, soit par manque de qualification (en lecture de plans), soit par manque d'aptitude (capacité d'abstraction), ou encore, par choix ou goût personnel. Ils sont alors confinés au travail de soudage.

C'est certain qu'un soudeur qui ne fait que faire fondre de la *rod* n'a pas la même qualification qu'un soudeur-monteur (assembleur-soudeur), c'est la lecture de plans qui va faire toute la différence. Un soudeur ne verra pas la machine décortiquée sur un plan tandis qu'un vrai soudeur-monteur va pouvoir l'imaginer avant même de la monter [...] En fait, ils ne sont pas tous capables de faire du montage et, même, il y a des soudeurs qui ne veulent pas faire de montage, ils ne veulent que souder [...] Certains vont dire : « Le montage me casse la tête, j'arrive chez nous le soir et je ne dors pas, donne-moi de la soudure et je vais t'en faire de la soudure ! » (un directeur de production)

Ainsi, le soudage est considéré tantôt comme une étape dans le développement professionnel des assembleurs, correspondant au niveau inférieur de l'échelle de qualification, tantôt comme un métier à part entière, pour lequel nous pouvons distinguer deux types de profils. D'une part, il y a les soudeurs qui n'ont pas les dispositions requises pour devenir assembleurs-soudeurs et qui, dans le cas de la fabrication de machines standard, exercent ce qui pourrait s'apparenter à un métier semi-qualifié à la rigueur. On le définit alors souvent par la négative : « Un soudeur, c'est quelqu'un qui n'a pas de lecture de plans », comme nous l'avons entendu à maintes reprises au cours de nos entretiens. D'autre part, il y a les soudeurs spécialisés ayant les connaissances techniques nécessaires à l'accomplissement de travaux complexes, à qui l'on confie des projets particuliers ou des travaux de réparation délicats.

○ Facteurs de complexité

La complexité du travail d'assemblage-soudage provient de la complexité des bâtis, c'est-à-dire du nombre de pièces et de sous-assemblages qui les composent, de la précision recherchée et de la fiabilité attendue de la machine. Plus la machine contient de pièces, plus les plans sont chargés, plus le travail est complexe. De même, les parties destinées à recevoir des éléments mécaniques ou mobiles demandent une plus grande précision et sont donc plus complexes à réaliser que les simples éléments structurels de la machine.

Un autre facteur de complexité réside non pas dans le travail lui-même, mais dans le fait que les procédés ne sont pas documentés. Ainsi, lorsque les assembleurs travaillent sans dessins, tout repose sur leur expérience, leur connaissance approfondie des produits de l'entreprise. La fabrication d'un équipement ou d'une machine qui serait normalement relativement simple peut devenir par le fait même très complexe, et cela, sans compter qu'un nouvel employé ne pourrait pas faire le travail seul étant donné qu'il lui manquerait trop d'information. Cette manière de faire oblige l'assembleur-soudeur à assumer des responsabilités qui relèvent normalement de la filière des ventes ou du bureau des études et méthodes. On comprendra que la perte de ces travailleurs expérimentés peut se révéler dramatique pour l'entreprise.

[...] tout repose sur l'expérience des travailleurs. Le problème, actuellement, c'est qu'il y a trop d'intermédiaires : le client, le vendeur, le préposé au service à la clientèle, le responsable de la production, le travailleur qui fabrique le produit. L'information se perd ou elle est transformée. Il faut s'assurer que tout le monde parle le même langage. On souhaite donc documenter les activités de ce département, de la prise de commande à la livraison. Ce n'est pas le rôle du travailleur d'étudier la commande, de deviner ce que le client veut, de s'assurer que ce qu'il demande est réalisable, comme c'est le cas actuellement. C'est pourquoi l'assemblage de ces produits demande autant d'expérience. En documentant le processus, on faciliterait la vie à tout le monde [...] En ce moment, les soudeurs-assembleurs fonctionnent à partir de notes, non pas de dessins et de documents techniques. Ils doivent connaître le produit de A à Z. On devrait demander au soudeur de souder, pas de connaître le produit de A à Z. Il faut leur donner des outils de travail, c'est-à-dire des plans et des fiches techniques.

Cela dit, si les procédures de soudage sont généralement bien établies, il n'en va pas de même pour la séquence ou les étapes d'assemblage. En effet, ce sont les assembleurs-soudeurs eux-mêmes qui choisissent la manière dont ils vont s'y prendre pour monter l'équipement. Comme dans le cas de l'usinage, les méthodes de fabrication sont en grande partie déterminées par les ouvriers sur le plancher d'usine. Dans ces conditions, on comprendra que l'assemblage d'un nouvel équipement puisse se révéler beaucoup plus complexe que celui d'une machine fabriquée sur une base répétitive ou standard.

○ Formation recherchée ¹¹

Dans leur très grande majorité, les entreprises exigent le DEP en soudage-montage pour l'embauche de nouveaux employés. Outre la connaissance des procédés et des matériaux, la connaissance de la lecture de plans et des symboles de soudage est en effet indispensable pour accéder aux niveaux de qualification supérieurs. Nous avons cependant rencontré un dirigeant qui avait une opinion nuancée sur la question de la formation initiale des soudeurs en particulier.

À mon avis, pour un soudeur, la scolarité est moins importante que l'expérience. On ne demande pas à un soudeur de lire ni d'écrire, on lui demande de souder. J'ai connu des soudeurs qui avaient appris avec leur père dans leur garage, d'autres qui avaient presque un DEC en soudage... ce n'est pas comme un ingénieur ni comme un technicien. C'est la même chose pour un assembleur. Par contre, la scolarité peut donner une indication de la curiosité intellectuelle de la personne, mais le niveau de scolarité n'est pas déterminant. Quand on fait passer une entrevue, on leur dit d'apporter leur casque à souder et leur marteau à *déflexer*, puis on leur demande de souder des plaques à l'arrière, après qu'on a pris soin de dérégler la machine à souder. Là, on voit si c'est un soudeur ou un gars qui a étudié en soudage [...]

¹¹ Sur les différents programmes de formation au secondaire et au collégial pour les métiers de la FP3, voir l'annexe C.

Tu ne peux pas être ingénieur sans BAC, mais tu peux très bien être soudeur sans DEP. La formation en soudage est importante pour autant qu'elle soit hautement pratique [...]

L'idéal serait que le soudeur soit capable de lire le plan aussi bien que le technicien qui l'a dessiné. Mais j'ai fait mon deuil de cela. Même les assembleurs qui sortent de l'école avec des cours en assemblage ne savent pas lire un plan. En fait, la très grande majorité des gens qui travaillent dans des usines de fabrication ne savent pas lire un plan. C'est tragique. C'est tellement dur de les convaincre qu'ils ne savent pas lire un plan que ça devient tabou. Tu donnes un dessin à un assembleur, il va dire oui, oui. Il ne veut pas te dire qu'il ne comprend pas. Il va s'essayer pour s'apercevoir que ça ne se fait pas. C'est seulement quand il va voir la pièce qu'il va dire : là, je comprends le plan. Tant qu'il n'a pas fait la pièce, qu'il ne l'a pas assemblée par essais et erreurs, c'est très rare qu'un assembleur comprenne un plan. Voir la pièce à partir du plan [...] Pour comprendre un plan, ça prend beaucoup de temps et d'aptitudes intellectuelles. Or, dans une usine de fabrication où ça soude, ça coupe aux torches, ça tape du marteau, où les ponts roulants circulent au-dessus des têtes, le niveau de concentration est pas mal diminué par rapport à un bureau à l'ambiance feutrée. D'après mon expérience, les gens qui comprennent les dessins se retrouvent plus au niveau de la direction qu'au niveau du plancher. Ça prend donc beaucoup de communication. Même les techniciens dessinateurs qui sont très compétents pour comprendre un dessin présentent des lacunes. Imaginez un soudeur. À mon avis, pour un soudeur, il est plus important qu'il sache ajuster ses paramètres de soudage, maîtriser ses procédés que de comprendre le dessin. Évidemment, si en plus il comprend le dessin, c'est un plus. Pour l'assembleur, l'important, c'est la lecture de plans, bien sûr.

FP3

• ASSEMBLEURS-SOUDEURS EXPERTS

Les assembleurs-soudeurs du **niveau 6** exécutent les travaux les plus complexes du métier.

On leur confie l'assemblage des machines comportant un nombre important de pièces et de composants, et destinées à recevoir des dispositifs mécaniques nombreux ou complexes.

On leur confie également le montage des prototypes ou des nouveaux équipements. Dans certains cas, leur contribution à la conception des produits et à la définition des méthodes de production est telle que leur rôle s'apparente à celui de techniciens en R-D.

Ces ouvriers sont la plupart du temps polyvalents : en plus d'être des experts dans leur métier, ils ont souvent acquis un bon niveau technique dans d'autres métiers, notamment le soudage, mais aussi la mécanique et la préparation du matériel.

Aussi agissent-ils comme soutien technique, sinon comme formateurs, auprès des travailleurs des niveaux inférieurs tout en maintenant une étroite collaboration avec les autres filières.

En tant que chefs d'équipe, ils peuvent également assumer des responsabilités de gestion du personnel.

• ASSEMBLEURS-SOUDEURS EXPÉRIMENTÉS

Les assembleurs-soudeurs du **niveau 5** exécutent les travaux originaux, complexes ou très précis du métier.

Ils travaillent à partir de plans et sont généralement autonomes dans le choix des méthodes, bien qu'ils aient parfois à s'adresser aux contre-maîtres ou aux assembleurs-soudeurs de N6 pour des questions d'ordre technique.

On leur confie l'assemblage de sous-ensembles destinés à recevoir des éléments mécaniques ou entrant en interaction avec d'autres sous-ensembles et nécessitant donc une grande précision. On leur confie aussi l'assemblage complet d'équipements standard. Il peut s'agir de machines complexes à condition qu'ils en aient déjà monté de semblables.

Comme les assembleurs-soudeurs experts, ils ont généralement acquis de solides compétences dans les métiers connexes du soudage, de la mécanique et de la préparation du matériel.

• ASSEMBLEURS-SOUDEURS DÉBUTANTS

Les assembleurs-soudeurs du **niveau 4** exécutent les travaux courants et répétitifs du métier à partir de plans ou de bons de travail.

On leur confie des tâches peu complexes comme le soudage de pièces standard ou répétitives et l'assemblage sur gabarits. On commence aussi à leur confier le montage de sous-structures aux formes simples (par exemple, des sous-structures carrées avec quatre pattes, sans rayons, sans angles, etc.), ou le montage de structures qui ne sont pas destinées à recevoir de pièces mobiles ou de dispositifs mécaniques et dont les tolérances sont donc relativement ouvertes. Ils peuvent aussi fabriquer des éléments de protection simples comme des passerelles pour circuler ou des gardes de protection.

Les assembleurs-soudeurs de ce niveau sont souvent jumelés à un travailleur expérimenté qui les initie aux travaux plus complexes du métier. Leur rôle consiste alors à aider ce dernier dans les tâches de manipulation, positionnement, pointage et soudage des pièces.

• ASSEMBLEURS-SOUDEURS APPRENTIS

Les assembleurs-soudeurs du **niveau 3** exécutent les travaux simples et de base du métier.

Ils travaillent sous la supervision d'un travailleur expérimenté ou d'un chef d'équipe qui leur dit quoi faire et comment le faire.

On leur confie le soudage de pièces répétitives, souvent à l'aide de gabarits (un seul procédé, soudage à plat), de même que de petits assemblages à faire à partir de plans simples comme souder deux composants ensemble. Ils sont souvent jumelés à un assembleur expérimenté leur tâche se limite alors à déposer la soudure sur les pièces positionnées et pointées par lui, par exemple, ou à l'aider à manipuler des pièces de grandes dimensions.

Les assembleurs-soudeurs restent à ce niveau de quelques semaines à quelques mois, le temps de se familiariser avec les produits, les équipements et les manières de faire de l'entreprise.

• SOUDEURS EXPERTS

Les soudeurs du **niveau 6** exécutent les travaux les plus complexes du métier.

Étant donné leur connaissance des paramètres de soudage, du réglage des équipements et de la déformation des matériaux, les experts soudeurs contribuent à déterminer les méthodes de travail et à établir des procédures de soudage. Aussi agissent-ils comme conseillers auprès des travailleurs moins expérimentés ou des techniciens du bureau des méthodes. Ils maîtrisent généralement plusieurs procédés, dans toutes les positions et sur des matériaux variés. C'est à eux que l'on confie les travaux délicats de réparation ou le soudage de produits nécessitant le recours à des procédés spéciaux.

• SOUDEURS EXPÉRIMENTÉS

Les soudeurs du **niveau 5** exécutent les travaux originaux, complexes ou très précis du métier.

Ils maîtrisent généralement plus d'un procédé et, comme leurs collègues du niveau supérieur, peuvent souder dans différentes positions et sur différents matériaux. Ce sont de véritables soudeurs en ce sens qu'ils connaissent les paramètres de soudage et le réglage des équipements. On leur confie le soudage des produits devant être soumis à une inspection rigoureuse, ceux qui exigent une grande fiabilité et rapidité d'exécution, ou encore, des travaux de réparation.

• SOUDEURS DÉBUTANTS

Les soudeurs du **niveau 4** exécutent les travaux courants et répétitifs du métier.

Ce sont des ouvriers de production ayant acquis une bonne dextérité et de la rapidité d'exécution. On leur confie le soudage de pièces standard ou répétitives et l'assemblage sur gabarits. Ils maîtrisent habituellement un seul procédé, soudent sur un seul matériau, dans une ou deux positions. Comme les assembleurs-soudeurs du même niveau, ils sont souvent jumelés à un assembleur expérimenté, leur tâche consistant à déposer de la soudure sur des pièces déjà assemblées et pointées.

• SOUDEURS APPRENTIS

Les assembleurs-soudeurs du **niveau 3** exécutent les travaux simples et de base du métier.

Ils travaillent à l'aide d'un seul procédé, à plat, sur des pièces simples. Eux aussi peuvent être jumelés à un assembleur : comme pour les assembleurs-soudeurs du même niveau, leur tâche se limite alors à déposer la soudure sur les pièces positionnées et pointées par lui, par exemple, ou à l'aider à manipuler des pièces de grandes dimensions. ○

FP4 ASSEMBLAGE MÉCANIQUE

À proprement parler, l'assemblage mécanique consiste à incorporer à la machine les éléments mécaniques et les systèmes automatisés lui permettant de fonctionner; c'est le montage de la machine, qui est effectué par les monteurs de matériel mécanique et électrique. Cette filière comprend aussi les opérations qui visent à remettre une machine en état de fonctionner ou à améliorer son fonctionnement; c'est le domaine des mécaniciens, qui procèdent à la réparation, à la remise à neuf ou à la modification des machines. Enfin, nous incluons dans la filière de l'assemblage mécanique l'installation et le dépannage des machines chez les clients, activités qui relèvent des techniciens de service.

Ces fonctions peuvent être assumées par une seule et même personne ou donner lieu à plusieurs emplois différents. Cela dépend du type de produits ou de services offerts par l'entreprise, de l'organisation du travail et de la qualification des travailleurs. Dans les paragraphes qui suivent, nous nous proposons de décrire les principales opérations de la filière de même que les emplois qui s'y rattachent.

○ Le montage des machines

Le montage consiste à incorporer à la machine les éléments mécaniques et les systèmes automatisés lui permettant de fonctionner. Dans la Classification nationale des professions, on distingue deux métiers propres à cette fonction : les *monteurs de matériel mécanique* (CNP 9486), qui exercent un métier semi-spécialisé, et les *ajusteurs de machines* (CNP 7316), qui exercent un métier spécialisé. Outre ces deux métiers, nous avons pris le parti d'inclure ici les *monteurs de matériel électrique* (CNP 9484), puisque le montage du matériel mécanique et le montage du matériel électrique sont deux facettes d'une même fonction souvent réalisées par les mêmes personnes. En fait, on peut diviser les activités de montage en deux grandes opérations ou fonctions :

- le montage des machines ;
- l'ajustement des ensembles mécaniques et le réglage des systèmes automatisés (hydrauliques, pneumatiques et électriques).

Le montage

La meilleure définition du travail de montage ou d'assemblage mécanique nous vient d'un de nos interlocuteurs :

[...] l'usinage, l'assemblage-soudage et la peinture ont été faits, on a un bâti, une carcasse vide. Pour que cet équipement soit fonctionnel, il faut y ajouter un moteur (hydraulique), des valves, des boyaux hydrauliques, des freins, une bobine (ou cannelé) qui va être entraînée par le moteur et sur laquelle on va installer un câble pour pouvoir tirer un arbre, etc. Tous ces composants ont été fabriqués, puis mis en stock. Le réseau de distribution effectue une vente, il faut assembler une autre machine. On prend la carcasse et tout le matériel nécessaire en magasin et on assemble (la machine). C'est un assemblage peu complexe comme tel, mais qui demande beaucoup de minutie. Ce sont les assembleurs qui posent le dernier regard sur l'équipement avant qu'il n'arrive chez le client. **L'assembleur mécanique, c'est celui qui transforme une carcasse vide en équipement.** (un dirigeant)

Le montage¹² est donc l'opération par laquelle on assemble les pièces d'une machine pour la mettre en état de fonctionner. Cette opération comporte essentiellement les étapes suivantes : compléter l'assemblage du châssis de la machine et de ses sous-structures (par exemple, un support destiné à recevoir un moteur) par boulonnage, vissage, rivetage ou collage ; incorporer les éléments ou dispositifs mécaniques tels que des moteurs, arbres, roulements, engrenages, pignons à chaînes, poulies, etc. ; implanter les systèmes hydrauliques, pneumatiques et électriques, et procéder à leur raccordement.

Le montage est fait la plupart du temps par du personnel qui se consacre exclusivement à cette tâche, et que nous appellerons **monteurs**, mais il peut aussi être confié à des assembleurs-soudeurs ou à des machinistes qui partagent leur temps entre différentes activités. L'implantation et le raccordement des systèmes hydrauliques, pneumatiques et électriques qui demandent des qualifications particulières sont parfois donnés, du moins en partie, à des sous-traitants.

L'assemblage mécanique demande certaines connaissances de base (comment serrer un boulon, tendre une courroie, lire une charte de roulement, interpréter un schéma hydraulique, etc.), mais demeure un travail plutôt répétitif. Aussi certains considèrent-ils qu'il s'agit là d'un métier semi-spécialisé ne dépassant pas le niveau 4 de notre échelle de qualification. C'est certainement le cas des entreprises qui fabriquent des produits standard ou répétitifs, ou encore, de celles qui confient tout ce qui est hydraulique, pneumatique ou électrique à la sous-traitance.

Dans notre domaine, l'assemblage mécanique, c'est du pareil au même, c'est répétitif : tu installes le moteur, la *drive*, l'alignement, les *sprockets*, la courroie ou la chaîne pour entraîner... (un directeur de production)

Cependant, même s'il s'agit d'un travail relativement peu complexe comparativement à l'assemblage-soudage, à l'usinage ou à la mécanique proprement dite, par exemple, le montage comporte son lot de responsabilités. Ainsi, un détail anodin peut avoir une grande importance pour la qualité du produit et, par ricochet, la réputation de l'entreprise.

[...] on s'est rendu compte que même l'assemblage simple demandait non pas une grande expertise, mais une certaine constance, un souci du travail bien fait, ce qui n'est pas donné à tout le monde. Rentrer un *bearing* dans un *shaft*, ce n'est pas compliqué (je parle d'un palier ordinaire), mais si on n'a pas le souci du détail, de la finition soignée, on oublie de serrer avec la clé Allen, on arrive sur le chantier, on démarre l'équipement et le *shaft* tasse, car le *bearing* n'est pas barré. (un directeur de production)

C'est pourquoi les entreprises qui confient le montage à des ouvriers provenant d'une autre filière que celle de l'assemblage mécanique — à des assembleurs-soudeurs, par exemple — s'arrangent pour prendre toujours les mêmes travailleurs afin de garantir une constance dans la qualité de l'assemblage, tendant ainsi à les spécialiser.

En fait, bien souvent, le monteur est le dernier maillon de la chaîne. Aussi est-il appelé à jouer un rôle important non seulement dans le contrôle de la qualité, mais aussi dans l'amélioration du produit. Par exemple : « Le filtreur à l'huile est mal placé, ça va froter avec tel autre composant et s'user ; ou encore, il faudrait déplacer l'essieu vers l'arrière parce que ça permettrait de faire ceci et cela et que le boyau passerait mieux, etc. ». En alimentant les autres services avec leurs constatations et leurs suggestions, les monteurs contribuent ainsi à « faire évoluer le produit ».

L'ajustement et le réglage des composants

Alors que le montage proprement dit suppose de connaître les différentes pièces de la machine et leur place dans l'ensemble, le travail d'ajustement et de réglage exige de la part de l'ouvrier une connaissance approfondie du fonctionnement de la machine et de l'utilisation qu'on en fait. C'est là que réside la véritable complexité du travail d'assemblage mécanique. D'ailleurs, aussi qualifié soit-il, un technicien qui ne connaîtrait pas le domaine d'application de la machine qu'il fabrique pourrait sans doute l'assembler, mais serait incapable d'effectuer tous les ajustements nécessaires à son bon fonctionnement.

¹² Le terme *montage* est synonyme du terme *assemblage mécanique* pris dans son sens strict. Nous utilisons le premier terme de préférence au second pour bien marquer la différence entre cette opération et l'ensemble de la filière de l'assemblage mécanique et éviter aussi la confusion qui pourrait exister avec l'assemblage-soudage.

Les ajustements et les réglages peuvent être multiples : ajustement des jeux fonctionnels de rotation et de guidage linéaires (roulements, glissières) ; ajustement et réglage des ensembles mécaniques de transmission (mise à niveau de support, alignement d'arbres, de poulies, de pignons à chaînes, tension des chaînes, des courroies et des tapis, réglage d'accouplement, d'engrenages, ajustage de clavettes, etc.) ; raccordement et réglage des paramètres de fonctionnement des circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques (capteurs, débit, pression, vitesse, puissance, volume) ; lubrification et vérification de l'étanchéité des composants ; immobilisation des réglages (blocage, goupillage, collage, etc.) Ainsi, plus la machine est appelée à faire du travail de précision, plus elle contient des dispositifs mécaniques ou des systèmes de contrôle automatisés, et plus elle entre en interaction avec d'autres machines, plus la fonction d'ajustement et de réglage est complexe.

D'ailleurs, pour certains, cette fonction marque le passage d'un métier à un autre dans la filière de l'assemblage mécanique : on quitte le domaine du montage pour celui de la mécanique. Dans le paragraphe qui suit, voilà synthétisés les propos d'un directeur de production allant en ce sens.

La tâche du monteur consiste à assembler des pièces pour monter une machine en suivant un plan d'assemblage fourni par l'ingénierie. Par exemple, dans le cas du montage d'un moteur, le dessin comprend le moteur, le support du moteur, les éléments qui se greffent au moteur comme les radiateurs, l'alternateur, les pompes, les filtres, etc. Le monteur n'a qu'à suivre le plan pour faire son montage. C'est un métier beaucoup moins complexe que celui d'assembleur-soudeur, par exemple. Une fois la machine montée par les monteurs, c'est un mécanicien qui prend la relève : il procède au démarrage de la machine (*start up*), apporte les ajustements ou les réglages nécessaires à son bon fonctionnement (vitesse et sens de rotation des mâts, actions à exécuter, pression ; vitesse à laquelle montent et descendent les stabilisateurs ; système de sécurité ; pompes, etc.), trouve et résout les problèmes le cas échéant (*troubleshooting*). Les mécaniciens ont donc les connaissances pour faire le montage de la machine, mais leur rôle va beaucoup plus loin. La distinction entre les deux ? Le montage, c'est du meccano, rien ne bouge, tandis que le démarrage, c'est de la mécanique : les huiles sont là, les moteurs sont là, les pompes, etc. ; la machine est prête à fonctionner, toutes les fonctions mécaniques sont prêtes à servir. Par contre, le montage mécanique est une bonne école, un bon apprentissage pour les mécaniciens parce qu'ils voient tous les produits de l'entreprise.

Pour d'autres, cependant, cette activité s'inscrit directement dans la poursuite du travail de montage et correspond simplement à un niveau de qualification supérieur du métier de monteur que l'on pourrait qualifier à cet échelon de **monteur-ajusteur** (ou monteur-mécanicien).

*Provenance des monteurs-ajusteurs et qualification recherchée*¹³

Selon la complexité des machines, l'organisation du travail et la disponibilité des ressources humaines, les opérations de montage, d'ajustement et de réglage des machines sont effectuées par des mécaniciens de formation, des machinistes, des assembleurs-soudeurs ou de simples journaliers ayant appris le métier sur le tas.

Les entreprises qui ont un service d'usinage important disposent d'un bassin de main-d'œuvre pour combler leurs besoins en assemblage mécanique. Dans ces entreprises, les monteurs-ajusteurs sont souvent d'anciens machinistes qui ont appris sur le tas à force de travailler sur les équipements fabriqués par l'entreprise ou à qui on a donné une formation particulière, en hydraulique par exemple. Il peut aussi s'agir de machinistes qui exercent les deux métiers. À plusieurs égards, le passage d'une filière professionnelle à l'autre semble tout naturel. Les machinistes exercent un métier qui exige un souci du détail et de la précision convenant parfaitement au travail d'assemblage mécanique. De même, bien que les plans d'assemblage ou les schémas hydrauliques, pneumatiques ou électriques soient différents des dessins d'usinage, l'habileté des machinistes en lecture de plans les sert bien quand ils passent à la filière de l'assemblage mécanique. Autre avantage : ils connaissent bien les produits de l'entreprise du fait qu'ils ont usiné les pièces servant à les fabriquer. Enfin, les machinistes ont souvent un sens mécanique plus poussé que la moyenne du fait de leur formation et de la nature même de leur métier, que l'on appelait d'ailleurs autrefois « ajustage mécanique ».

Un soudeur, règle générale, n'a pas la minutie d'un machiniste. C'est pourquoi je préfère des machinistes pour faire l'assemblage mécanique. D'autant plus que les machinistes qui deviennent assembleurs ont déjà fabriqué les pièces qu'ils assemblent. Ils peuvent voir les problèmes — le chemin de clé n'est pas bien enligné par exemple — et y apporter les correctifs ou suggérer des améliorations aux services de fabrication. La qualité des pièces est donc meilleure, et du coup, le temps d'assemblage est réduit et les coûts de production abaissés. (un dirigeant)

¹³ Sur les différents programmes de formation au secondaire et au collégial pour les métiers de la FP4, voir l'annexe C.

Si, pour certains, la formation en usinage, complétée par des cours d'appoint en mécanique, convient parfaitement à l'accomplissement des tâches de la filière, pour d'autres, le recours à des machinistes comme monteurs-ajusteurs se révèle en fait le moins pire des compromis. Ainsi, dans les entreprises où l'assemblage mécanique atteint un certain niveau de complexité, les employeurs privilégient la formation en mécanique industrielle (DEP), ou mieux encore, en techniques de génie mécanique (DEC).

C'est un corps de métier assez important pour moi. Très spécialisé. Idéalement, on engagerait quelqu'un avec un cours de mécanique industrielle ou encore mieux avec un DEC en techniques de génie mécanique. Les deux premières années de techniques de génie mécanique au cégep, c'est une formation qui convient bien à la fois au machiniste et au mécanicien. D'ailleurs, un bon machiniste avec une formation d'appoint pourrait aussi faire un bon assembleur mécanicien. C'est sans doute la solution pour laquelle je vais opter lorsque viendra le temps de remplacer notre expert mécanicien, car nos machinistes ont une bonne connaissance du produit, de ce qu'on fait.

Je privilégie le DEP en mécanique industrielle pour l'embauche de personnel. Trois de nos assembleurs ont cette formation. C'est une formation polyvalente : réparation, électronique, électrique, montage, démontage. Ce qui est intéressant pour nous, c'est l'aspect montage et démontage. Le problème avec les machinistes, c'est qu'ils sont bons pour la précision, mais ils ont plus de difficulté avec l'assemblage et le démontage, sauf s'ils ont de l'expérience dans le domaine. J'ai plusieurs machinistes qui travaillent à l'assemblage mécanique; on doit leur donner un bon entraînement en entreprise pour en faire de bons assembleurs. C'est pourquoi je préfère la formation des mécaniciens industriels à celle des machinistes.

Dans certaines entreprises, l'assemblage mécanique est effectué, en partie du moins, par des assembleurs-soudeurs.

Pour nous, un assembleur mécanicien, c'est un soudeur-assembleur sans cours de mécanique, mais qui à force de faire des chantiers et de faire de la mécanique en atelier a développé des compétences dans ce domaine. Nos experts ne sont pas des techniciens (sous-entendu des techniciens en génie mécanique), mais des soudeurs-assembleurs qui ont grandi avec l'entreprise, qui ont assisté au développement des produits et qui connaissent nos produits de fond en comble. Les assembleurs-mécaniciens font de la mécanique et de l'assemblage-soudage.

Cette polyvalence des travailleurs n'est pas fortuite. Elle s'explique par le ralentissement fréquent des activités, qui affecte la fabrication métallique industrielle. Dans les périodes creuses, n'ayant pas assez d'ouvrage pour occuper des soudeurs, des assembleurs-soudeurs et des monteurs-mécaniciens (monteurs-ajusteurs), on s'arrange pour qu'une seule et même personne puisse accomplir l'ensemble des tâches. Sinon, le monteur-mécanicien se tournerait les pouces pendant que l'assembleur-soudeur fabriquerait le châssis et celui-ci se tournerait les pouces à son tour quand le monteur-mécanicien entrerait en action une fois le châssis assemblé. On ne peut se permettre d'avoir des ouvriers spécialisés dans une seule et même fonction (un simple soudeur vs un assembleur-soudeur), voire une seule et même filière (un monteur-mécanicien vs un assembleur-soudeur qui serait à la fois monteur-mécanicien).

Certaines entreprises — celles, entre autres, où le travail de montage proprement dit ne dépasse pas le niveau de complexité d'un emploi semi-spécialisé (N4) — embauchent des journaliers qu'elles formeront sur le tas. Cependant, ces ouvriers plafonneront. C'est pourquoi elles préfèrent embaucher des travailleurs qualifiés, quitte à leur confier du travail de montage simple pendant un certain temps, dans l'intention de les faire progresser éventuellement vers des fonctions plus spécialisées.

Ce sont des journaliers avec beaucoup d'expérience qui se sont rendus là (c'est-à-dire à la fonction de monteurs). Aujourd'hui, en engager, je rechercherais des gens avec un DEP en mécanique industrielle. Pourquoi? Parce que c'est long d'amener des journaliers sans formation à ce niveau et qu'ils vont plafonner. Si je veux les embarquer sur du complexe, ça va prendre beaucoup d'entraînement. (un directeur de production)

FP4

• MONTEURS-AJUSTEURS EXPERTS

Les monteurs-ajusteurs du **niveau 6** font le montage de machines complexes et coûteuses, qui comportent un nombre important de pièces nécessitant des ajustements aux tolérances serrées. Les assembleurs de ce niveau connaissent tous les produits de l'entreprise; ils peuvent faire l'assemblage d'un équipement complet, mais aussi d'un ensemble de machines intégrées. C'est à eux que l'on confie l'assemblage des nouveaux équipements et des prototypes.

Maîtrisant l'ensemble des compétences de la filière, ils sont autonomes quant au choix des méthodes de travail. Polyvalents, ils ont atteint un haut niveau technique dans les domaines connexes au leur (hydraulique, pneumatique, électricité), voire dans les métiers des autres filières (usinage, assemblage-soudage), d'où ils proviennent souvent. Aussi agissent-ils comme conseillers techniques auprès des ouvriers des niveaux inférieurs. À titre de chefs d'équipe ou de coordonnateurs de projet, ils peuvent exercer des responsabilités additionnelles telles que la coordination des activités de fabrication entourant un projet, la supervision d'une équipe de travail, le suivi auprès des fournisseurs et le lien avec l'ingénierie.

Ce sont les monteurs-ajusteurs de N6 qui font, complètent ou vérifient les ajustements et réglages des composants de la machine, tels que l'ajustement des jeux fonctionnels de rotation et de guidage linéaire (roulements, glissières), le réglage des ensembles mécaniques de transmission (mise à niveau de supports, alignement d'arbres, de poulies, de pignons à chaînes, tension de chaînes, de courroies, de tapis, réglage d'accouplements, d'engrenages, ajustage de clavettes, etc.), le raccordement et le réglage des paramètres de fonctionnement des circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques (capteurs, débit, pression, vitesse, puissance, volume). Ils s'assurent aussi de la lubrification, de l'étanchéité et de l'immobilisation des réglages (blocage, goupillage, collage, etc.) des composants.

Dans les entreprises où il n'y a pas de personnel qui se consacre exclusivement à cette tâche, les experts monteurs-ajusteurs supervisent les équipes de travail qui font l'installation des machines chez les clients et procèdent au démarrage de celles-ci.

Pour accéder à ce niveau, il ne s'agit pas seulement de savoir lire et interpréter des plans d'assemblage correctement (ou des schémas de systèmes hydrauliques, pneumatiques ou électriques), il faut savoir faire preuve de jugement pour pouvoir déterminer, par exemple, que tel roulement nécessite un ajustement plus serré que tel autre. Or, ce type d'habileté ne s'acquiert qu'au bout d'une longue pratique professionnelle et à condition surtout d'avoir un sens mécanique très développé.

• MONTEURS-AJUSTEURS EXPÉRIMENTÉS

Les monteurs-ajusteurs du **niveau 5** exécutent les travaux originaux et précis du métier. On leur confie le montage complet de machines moyennement complexes ou encore l'assemblage d'ensembles ou de sous-ensembles faisant partie de machines complexes (voire très complexes dans le cas de produits qu'ils connaissent pour en avoir déjà monté). Ils peuvent effectuer l'ajustement des composants mécaniques de même que les raccordements et le réglage des circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques sur des équipements standard ou des équipements fabriqués sur une base répétitive.

Les monteurs-ajusteurs expérimentés assistent les experts dans l'installation des machines chez les clients. Le travail en chantier leur permet de progresser professionnellement, car c'est l'occasion pour eux d'observer le fonctionnement des machines et de se perfectionner dans l'art de faire les réglages et les ajustements. Les travailleurs de ce niveau agissent aussi comme compagnons (formateurs) auprès des apprentis et des débutants.

• MONTEURS-AJUSTEURS DÉBUTANTS

Les monteurs-ajusteurs du **niveau 4** exécutent les travaux courants et répétitifs du métier. On leur confie l'installation de composants standard, ou l'assemblage de sous-ensembles mécaniques ne demandant pas d'ajustement de grande précision (des roulements simples ; un convoyeur simple comprenant deux rouleaux, un moteur, une courroie, etc.). Ils travaillent la plupart du temps sous la supervision d'un monteur-mécanicien expérimenté ou expert pour lequel ils font du travail de démontage, de nettoyage, de coupage, de meulage, de perçage, etc. Leurs connaissances mécaniques sont encore limitées, ils ne perçoivent pas toujours l'interaction qui existe entre les différents éléments de la machine. On ne leur confie pas les travaux d'assemblage ou de manutention qui comportent un risque important pour la sécurité.

• MONTEURS-AJUSTEURS APPRENTIS

Les monteurs-ajusteurs du **niveau 3** exécutent les travaux simples et de base du métier. On leur confie des assemblages simples par boulonnage, rivetage ou collage : « deux tôles, quatre *bolts* », pour reprendre l'expression du milieu. Ils peuvent aussi poser des composants faciles à installer comme des roues, des composants achetés standard, ou des éléments mécaniques ne demandant pas ou demandant peu d'ajustement, ou encore, réaliser le montage de sous-ensembles à partir de modèles déjà montés. Il va sans dire que les apprentis travaillent sous constante supervision.

○ La réparation, la remise à neuf et la modification des machines

La réparation, la remise à neuf et la modification des machines sont le domaine des **mécaniciens**. Dans la Classification nationale des professions, cette profession correspond à celle de *mécaniciens de chantier et mécaniciens industriels* (CNP 7311), dont les fonctions relèvent tantôt de la filière de l'assemblage mécanique — lorsqu'ils font l'installation, la réparation ou l'entretien des machines des clients —, tantôt de la filière de la maintenance industrielle — lorsqu'ils font l'installation, la réparation ou l'entretien des machines de l'entreprise pour laquelle ils travaillent.

Dans le cas de la réparation ou de la remise à neuf, leur rôle consiste à démonter l'équipement, à classer et à numérotter les pièces et parfois à en faire le croquis, à évaluer leur état, à poser un diagnostic pour les pièces défectueuses, à établir une gamme de réparation, à acheminer les pièces dans les services appropriés et à procéder au remontage final. Les plus polyvalents d'entre eux effectuent eux-mêmes les opérations d'usinage ou de soudage. Par contre, dans certaines entreprises, il arrive que du travail de réparation mécanique soit confié à des machinistes : en plus de faire l'usinage pour réparer les pièces défectueuses ou pour en fabriquer de nouvelles, ce sont eux qui se chargent des opérations de démontage et de montage. Ces machinistes exercent en fait ce qu'on appelait autrefois le métier d'ajusteur mécanique.

Les mécaniciens effectuent aussi la modification de machines ou d'équipements industriels : il peut s'agir d'adapter une transmission ou un moteur équivalent d'un point de vue fonctionnel en remplacement de la transmission ou du moteur d'origine, ou encore, d'installer une prise de force (PTO ou *power take-off*) sur un camion ou un tracteur, par exemple.

Provenance des mécaniciens et qualification recherchée

La formation privilégiée pour les mécaniciens est le DEP en mécanique industrielle ou le DEC en techniques de génie mécanique. Le secteur de la formation professionnelle en *Entretien d'équipement motorisé* constitue aussi une source de main-d'œuvre qualifiée pour les entreprises spécialisées dans la fabrication de machinerie pour l'entretien des routes, l'agriculture, la foresterie ou les mines (*voir l'annexe C*). Cependant, il n'est pas rare que les mécaniciens proviennent de la filière de l'usinage, quand ce ne sont pas carrément des machinistes qui font de la mécanique en plus de leurs tâches habituelles.

Chez nous, les mécaniciens sont d'anciens machinistes, qui ont une formation en techniques d'usinage et à qui on fait passer un test d'assemblage mécanique [...] Pour mes mécaniciens, le cours en mécanique industrielle n'est pas nécessaire. Les mécaniciens qui montent les servo-moteurs, par exemple, sont d'anciens machinistes à qui on a donné une formation en hydraulique au cégep [...]

Par exemple, un client envoie une transmission ou un réducteur défectueux, dont une pièce est cassée, et le machiniste va faire le démontage, inspecter les pièces, ré-usiner ou changer la pièce défectueuse et remonter l'équipement. Nos machinistes sont capables de faire du démontage et du montage mécanique. (un directeur de production)

Dans les entreprises où la démarcation entre le métier de monteur et celui de mécanicien est nette, le montage se révèle souvent une bonne école pour les mécaniciens parce qu'il leur donne l'occasion de se familiariser avec tous les produits de l'entreprise. Les monteurs qui possèdent une formation en mécanique industrielle constituent alors un bassin de main-d'œuvre dans lequel l'entreprise peut puiser pour combler ses besoins en mécaniciens.

Comme monteur de machines, on préfère embaucher des gens avec une formation de base. Mais en réalité, ce ne sont pas des monteurs de machines qu'on recherche. Ce qui est difficile à combler, ce sont les postes de mécaniciens (les diplômés sont en demande sur le marché), pas les postes de monteur de machines. Il faut prévoir que, dans deux ou trois ans, quand j'aurai des postes de mécaniciens à combler, je prends mes monteurs de machines avec la formation en mécanique industrielle et j'en fais des mécaniciens, puis j'embauche de nouvelles personnes comme monteurs de machines. (un directeur de production)

• MÉCANICIENS EXPERTS

Les mécaniciens du **niveau 7**, appelés aussi « techniciens de service », font les travaux analytiques du métier. Ils se distinguent des mécaniciens expérimentés (N6) par leur capacité à analyser l'interaction entre les divers éléments d'un ensemble ou d'un système et à poser un diagnostic en vue de sa réparation. Ce sont eux qu'on envoie chez le client pour faire du *troubleshooting*.

En plus de maîtriser toutes les compétences de la filière, ils ont souvent atteint un haut niveau de qualification dans les métiers connexes. Ainsi, dans le cas de problèmes relevant de l'usinage, du soudage ou de l'électricité, les mécaniciens du N7 doivent, sinon pouvoir procéder à la réparation eux-mêmes, du moins connaître ces différents métiers pour établir le bon diagnostic et proposer des solutions appropriées.

• MÉCANICIENS EXPÉRIMENTÉS

Les mécaniciens du **niveau 6** exécutent les travaux originaux et complexes du métier. C'est à eux que l'on confie la réparation ou la remise à neuf de machines ou d'équipements industriels : leurs tâches consistent à démonter l'équipement, à nettoyer ou à faire nettoyer les pièces, à évaluer leur état, à faire une gamme de réparation ou d'usinage, à réparer ou à faire réparer les pièces qui sont endommagées, puis à remonter l'équipement. Ils peuvent aussi procéder à des modifications, comme l'installation d'une prise de force ou de mouvement (*power take-off* ou PTO) sur un camion ou un tracteur, par exemple.

Les mécaniciens de ce niveau ont acquis une excellente maîtrise des différents aspects de leur métier et des métiers connexes. Ils peuvent ainsi accomplir du travail très complexe, notamment sur des équipements qu'ils connaissent déjà, car ils ont une connaissance intime des différents éléments qui composent la machine. Cependant, il leur manque la vision d'ensemble nécessaire pour faire du dépannage directement chez le client (*troubleshooting*), une fonction réservée aux experts, à laquelle on accède seulement après de longues années de pratique professionnelle.

• MÉCANICIENS DÉBUTANTS

Les mécaniciens du **niveau 5** exécutent les travaux répétitifs et courants du métier. Ils assistent les mécaniciens des niveaux supérieurs dans le démontage et le montage des équipements. On leur confie des travaux tels que la réparation de machines standard ou le remplacement de composants standard commerciaux (roulements, moteurs, boîtes d'engrenages, etc.).

○ L'installation et le dépannage des machines

L'installation et le dépannage des machines chez les clients, activités que l'on pourrait qualifier de service après-vente, sont effectués par des **techniciens de service**. En fait, cette fonction se confond avec celles des monteurs-ajusteurs et des mécaniciens qui occupent les niveaux de qualification supérieurs de notre échelle de qualification (N6 et N7).

L'installation des machines chez les clients ne concerne que les machines fixes de production. Il peut s'agir d'une seule machine ou encore d'un ensemble de machines intégrées. Cette tâche est confiée à une équipe de travail composée d'ouvriers expérimentés, rarement de débutants, placés sous la supervision d'un expert, monteur-ajusteur ou mécanicien, ayant atteint le niveau d'un technicien. C'est lui qui procède à la mise en marche de la machine et au réglage de ses paramètres de fonctionnement. On peut donc dire que cette fonction est le prolongement de celle de monteur-ajusteur. D'ailleurs, ce sont généralement les meilleurs monteurs-ajusteurs qui accèdent à ce poste. Dans certaines entreprises, il existe un poste de surintendant ou de superviseur des chantiers dont la tâche est de coordonner l'ensemble des travaux d'installation et de régler les problèmes les plus délicats.

Les monteurs débutants (N4) ou expérimentés (N5) qui font du travail d'installation sous la supervision d'un technicien de service sont parfois appelés « installateurs » ou « monteurs-installateurs ». Le passage du rôle de monteur à celui d'installateur permet à l'ouvrier d'acquérir de nouvelles compétences, qui lui serviront dans son travail de montage de retour dans l'atelier. Le travail en chantier est en effet une excellente école pour les monteurs, car c'est l'occasion pour eux d'en apprendre davantage sur le fonctionnement et le réglage des machines. L'installateur développe aussi des habiletés dans ses relations avec les clients qui lui seront utiles éventuellement pour assumer pleinement le rôle de technicien de service ; on attend de ce dernier qu'il reflète la confiance de la compagnie dans son produit et qu'il transmette cette confiance au client.

Les équipes d'installateurs sont habituellement formées de monteurs qui travaillent aussi en usine. Cependant, certaines entreprises préfèrent traiter avec des sous-traitants spécialisés dans l'installation des machines. Il arrive aussi que les clients confient ce travail à leurs hommes de maintenance sous la supervision d'un technicien de service du fabricant. Une autre pratique consiste à constituer une équipe volante, c'est-à-dire embaucher des travailleurs, peu importe leur lieu de résidence, prêts à se déplacer de chantier en chantier au gré des contrats. C'est la solution adoptée par une entreprise située en région éloignée qui avait de la difficulté à attirer chez elle du personnel qualifié.

Quant à la fonction de **dépannage** (*troubleshooting*), qui s'exerce chez les clients, il s'agit de la fonction la plus complexe à laquelle on puisse accéder dans la FP4. Elle est confiée à des monteurs-ajusteurs ou à des mécaniciens qui ont fait le tour des activités de la filière et qui ont atteint le niveau de qualification d'un technicien. Elle fait appel à une capacité d'analyse très développée qui repose sur une compréhension profonde de l'interaction entre les différents éléments fonctionnels de la machine. Le dépannage, ou fonction diagnostic, consiste d'abord à déterminer l'origine de la panne parmi un ensemble de causes possibles, puis à trouver l'élément défaillant et enfin à définir les mesures correctives à prendre. Le technicien de service peut effectuer lui-même la réparation ou la confier à un spécialiste de la technologie en cause (mécanicien, électricien, machiniste, soudeur, etc.).

Enfin, apportons une précision concernant la mise en marche ou le démarrage des machines (*start up*). Dans le cas des entreprises qui fabriquent des machines mues par leur propre système motorisé, comme des abatteuses, des souffleuses ou des pelles mécaniques, le démarrage est toujours fait par des mécaniciens. Cependant, dans le cas des entreprises qui fabriquent des machines dont les éléments mobiles sont montés sur une structure mécano-soudée fixe, un équipement de sciage par exemple, il arrive que les essais ou la mise en marche soient faits en présence d'assembleurs-soudeurs, les problèmes qui surviennent alors étant souvent d'ordre structurel plutôt que mécanique. ○

FP5 PEINTURE

Nous avons regroupé dans la filière 5 les activités de traitement et de revêtement de surface propres à cette industrie, soit l'ébavurage, le meulage, le polissage, le sablage, le nettoyage, le masquage et la peinture des pièces. Mentionnons d'entrée de jeu que l'ébavurage, le meulage et le polissage sont des activités plutôt marginales dans l'industrie. Elles sont effectuées par des journaliers (N2) qui partagent leur temps entre ces activités et d'autres tâches, comme la préparation ou la manutention du matériel. Le polissage fait peut-être exception. En effet, dans certains domaines bien particuliers (les pâtes et papiers pour en nommer un), là où le fini de surface de certaines pièces a une grande importance, il donne lieu à des emplois semi-spécialisés (N4). Par contre, la peinture des produits est une activité relativement importante. Ainsi, la majorité des entreprises que nous avons visitées emploient des peintres industriels qui se font parfois assister dans les tâches connexes au métier de préposés au sablage, nettoyage et masquage des pièces (N2)¹⁴. Les autres entreprises confient la peinture à des sous-traitants, entre autres raisons parce qu'il peut être difficile et coûteux d'avoir les installations nécessaires pour se conformer aux règles environnementales. Le procédé employé est la peinture liquide et les peintres sont habituellement d'un assez haut niveau technique (N4-N5) puisqu'ils sont souvent seuls dans leur service et appelés à résoudre les problèmes techniques. Voici un extrait décrivant succinctement le métier :

La complexité dans le métier de peintre ? Les *jobs* d'épaisseur, le respect des tolérances, la constance. La technique est décrite dans les manuels des fabricants, mais ce n'est pas tout de la lire, ça prend beaucoup de pratique pour la maîtriser. Un autre élément qu'on devrait retrouver dans un programme de formation à l'école, c'est la préparation de la pompe ; un peintre qui ne sait pas se préparer, c'est comme un soudeur qui ne sait pas comment sa machine fonctionne. La préparation des pièces (les types de sablage, le nettoyage au solvant), c'est important, mais ça ne prend pas de très longues heures de formation. (un contremaître)

¹⁴ Dans la Classification nationale des professions, le métier de peintres industriels correspond à celui de *peintres et enduiseurs* (CNP 9496), tandis que les préposés au sablage, au nettoyage et au masquage des pièces sont regroupés sous l'appellation de *manœuvres en métallurgie* (CNP 9612).

Les peintres qui ont une formation professionnelle ont un DEP en carrosserie, « peinture et débosselage », comme on dit dans le milieu. Plusieurs de nos interlocuteurs ont mentionné que cette formation était inadéquate, la peinture automobile étant un tout autre métier que la peinture industrielle sur revêtement métallique.

Les bons peintres sont difficiles à trouver. Ceux qu'on engage sortent du cours en peinture automobile, mais ça ne va pas. Il nous faut des gars qui sont capables de maintenir une vitesse. Les peintres automobiles veulent une finition parfaite alors que pour nous ce n'est pas important puisque de toute façon nos équipements vont aller dans la gravelle. (un directeur de production)

Voici décrites les principales tâches confiées aux peintres aux différents stades de leur développement professionnel ¹⁵ :

FP5

• PEINTRES EXPÉRIMENTÉS

Les peintres expérimentés de **niveau 5** accomplissent les travaux originaux et précis de leur métier, ceux nécessitant une technique affirmée. On leur confie des pièces avec des tolérances plus élevées, des enduits plus difficiles à appliquer (émail, époxy) et des formes plus complexes (cylindrique, recoins, embossage profond). Ils sont à même d'effectuer le réglage de l'équipement et la préparation des recettes de peinture. Ils sont en mesure de peindre des pièces dans toutes les positions (à plat, à l'horizontale, à la verticale, au plafond) et lorsqu'elles sont en mouvement.

À ce niveau, ils s'adaptent aux techniques et à l'équipement nouveaux, et sont capables de diversifier leurs connaissances professionnelles, y compris dans des techniques connexes. Ils peuvent être appelés à transmettre leur expérience aux ouvriers des niveaux inférieurs.

Généralement, il leur faut entre deux et cinq ans pour atteindre l'autonomie dans ce genre de travaux.

• PEINTRES DÉBUTANTS

Les peintres débutants de **niveau 4** accomplissent les travaux courants et répétitifs du métier. On leur confie des pièces simples qui n'ont pas trop de faces intérieures à peindre. On leur confie souvent la tâche d'enduire les pièces de la couche d'apprêt. Au fur et à mesure qu'ils acquièrent de l'expérience, on leur confie des pièces plus complexes à peindre (du ressort, ils passeront à la surface plane, au boîtier sans trop d'embossage, etc.) et avec des finis plus difficiles à appliquer.

Généralement, il leur faut environ entre six mois et deux ans pour atteindre l'autonomie dans ce genre de travaux.

• PEINTRES APPRENTIS

Les peintres apprentis de **niveau 3** accomplissent les travaux simples et de base du métier. On leur confie des pièces simples et planes sur lesquelles ils doivent mettre la couche d'apprêt. Ils apprennent dès lors à mieux connaître leur matériel. Au fur et à mesure de leur progression, on leur montre les autres types de peinture. Ils sont sous supervision constante.

Les peintres apprentis, pour la plupart des journaliers, sont également initiés à d'autres tâches comme le sablage, le masquage et l'accrochage afin de se familiariser avec les textures et les formes des pièces.

Généralement, il leur faut un peu moins de six mois pour passer au statut de peintre débutant. ○

¹⁵Pour une discussion détaillée du métier de peintre et de tout ce qui touche au traitement et au revêtement du métal, le lecteur se référera à la *Carte des emplois, analyse des effectifs et fiches de benchmarking sur les salaires pour les industries du revêtement métallique et du traitement thermique au Québec*, publié en 2005 au CSMOFMI. La description des niveaux de qualification qui suit est d'ailleurs tirée de ce document.

FP6 MAINTENANCE, OUTILLAGE ET GÉNIE D'USINE

Cette filière regroupe les activités réalisées sur les infrastructures, c'est-à-dire l'ensemble des bâtisses, machines et équipements nécessaires à la production. Pour l'essentiel, ce sont des opérations de conception, de fabrication, d'entretien et de réparation de machines, d'équipements et d'outils, de même que des opérations d'aménagement d'infrastructures pour faciliter et optimiser le travail. Ces opérations, plutôt complexes, sont confiées à des ouvriers spécialisés (N4 à N7) — mécaniciens, électriciens, électromécaniciens — sous la supervision de techniciens ou d'ingénieurs en génie mécanique ou en génie industriel. ○

FP7 LOGISTIQUE DE LA PRODUCTION

La filière de la logistique regroupe l'ensemble des activités relatives à la circulation des matières et des produits : achat, réception, entreposage du matériel (matières premières et fournitures), approvisionnement des postes de travail, expédition des produits, etc. Les effectifs de cette filière sont relativement bien garnis dans l'industrie, principalement à cause de la présence de magasiniers (ou commis aux pièces) et de manutentionnaires.

Les **acheteurs** (N4-N5) occupent une fonction clé dans la filière. Leur rôle consiste à acheter les matières premières et les fournitures de l'usine, mais également les pièces standard qui entrent dans la composition des machines. Si la liste du matériel et des composants leur est fournie par le bureau de l'ingénierie ou le service de la planification de la production, ils ont à négocier les meilleurs prix possibles auprès des fournisseurs. Plus rarement auront-ils à transiger avec les sous-traitants pour l'usinage des pièces, le découpage au laser, la peinture ou l'automatisation des procédés (autrement que pour les aspects administratifs), car ce rôle est généralement assumé directement par les planificateurs de la production ou le bureau de l'ingénierie ; on parlera alors d'un poste de coordonnateur de la sous-traitance.

Le poste de **commis aux pièces** est particulier à cette industrie. Son rôle consiste à répondre aux commandes des clients qui désirent s'approvisionner en pièces de rechange. Cela exige, en plus de compétences en micro-informatique, sinon des savoirs techniques poussés, du moins une bonne connaissance des machines que vend l'entreprise et de leurs différents composants. D'ailleurs, ce sont souvent d'anciens ouvriers qui occupent ce poste, principalement d'anciens machinistes. Dans plusieurs entreprises, le rôle de commis aux pièces se confond avec celui de **magasinier**, chargé d'alimenter l'usine en matériel, pièces, outillage et fournitures et d'assurer la gestion de l'inventaire. Dans notre échelle de qualification, ces emplois s'échelonnent du N3 au N5, le niveau 5 étant réservé à ceux qui assument, en plus de responsabilités administratives et de relation avec la clientèle, des responsabilités de chef d'équipe.

Les fonctions de **réception** et d'**expédition** de la marchandise peuvent donner lieu à des emplois distincts, bien que dans les petites entreprises elles soient la plupart du temps assumées soit par des journaliers polyvalents ou des manutentionnaires, soit par des magasiniers. Lorsque leur rôle se limite à décharger, emballer la marchandise et charger les camions, on les classe au N2, et lorsqu'ils assument des responsabilités administratives telles que remplir des bons de commande et de réception, au N3. Ceux qui s'occupent des questions de douanes et de l'obtention des permis nécessaires pour transiter d'un pays, d'une province canadienne ou d'un État américain à un autre, atteignent le niveau 4, voire 5, de notre échelle de qualification. En matière d'expédition, le chargement des camions peut se révéler un art ; la difficulté consiste à charger le camion le plus possible tout en équilibrant la charge et en tenant compte de l'itinéraire pour le déchargement.

Les autres emplois de la filière sont ceux de **manutentionnaires** (conducteurs de chariots élévateurs, de ponts roulants et de grues, journaliers chargés d'approvisionner les postes de travail, hommes de cours, etc.) et de **chauffeurs-livreurs**, qui vont du N2 au N3. ○

Ce ne sont pas toutes les entreprises qui ont un service d'assurance qualité ou du personnel exclusivement dédié à cette tâche ¹⁶. Par contre, la plupart des entreprises ont des procédures bien établies pour s'assurer de la qualité du travail. En fait, le contrôle qualité s'exerce à toutes les étapes de la fabrication, chaque travailleur étant responsable de ses fonctions. À cet égard, les monteurs et les peintres jouent un rôle déterminant puisqu'ils sont les derniers maillons dans la chaîne de production, les derniers à voir le produit avant qu'il ne parvienne au client. Voici deux exemples de la manière dont le contrôle qualité est effectué.

Chez nous, il n'y a pas de service de contrôle qualité proprement dit, chacun est responsable de son travail. On procède par auto-vérification avec une méthode définie : par exemple, les machinistes vérifient les cotes et les inscrivent de nouveau sur le plan. « On a une pièce avec quatre trous à assembler; si ça ne rentre pas, ce n'est pas dur de voir qu'il y a un problème. Est-ce que c'est dû au gars ou au dessin ? » À la fin, une validation est faite par le concepteur, le client ou son représentant (souvent le vendeur) et le responsable de l'assemblage de la machine. Chacun dit : « Ce qui est là, c'est ce qui est sur le plan; ce qui est là, c'est ce que j'ai vendu; ce qui est là, c'est ce que j'ai dessiné, etc. » (un directeur de production)

Au premier niveau, chaque ouvrier contrôle la qualité de son travail. Puis, un inspecteur fait des audits, de même que le contremaître, pour s'assurer que les vérifications des opérateurs sont exactes et pour mettre de la rigueur dans le système. À un troisième niveau, une autre personne, responsable de la qualité sous les ordres du directeur de l'ingénierie, fait des audits sur le travail de l'inspecteur. La philosophie derrière tout cela (les audits) ? L'opérateur est responsable de vérifier la qualité de ses pièces, nous on vérifie si ce qu'il nous dit est vrai ou pas. (un directeur de production)

Certains employeurs nous ont fait part de l'importance d'inculquer le souci du travail bien fait chez leur personnel, une attitude qui laisse parfois à désirer.

Tout le monde participe au contrôle qualité. On veut implanter le souci de la qualité dans la culture de l'entreprise. Je demande à mes employés : « Toi, est-ce que tu achèterais ce que tu fabriques ? » (un dirigeant)

S'il y a un besoin de formation à combler chez nos employés, c'est bien le souci de la qualité, la conscience du travail bien fait. Tu peux couper un papier droit et tu peux le couper croche, mais le couper droit, ça prend le même temps que le couper croche. C'est plutôt *rough* leur affaire ; la partie finition, ils ne l'ont pas. Selon mon expérience, c'est la différence entre les gens formés ici et ceux qui sont formés en Europe, ces derniers ont le souci du travail bien fait. Quand je fais l'évaluation des employés, ce qui revient souvent, c'est ce manque de soin ; tant qu'à faire un travail, tu le fais bien. (un directeur de production)

Les emplois de la filière, qui s'échelonnent du niveau 5 au niveau 8, sont occupés par des ingénieurs et des techniciens en génie mécanique, mais aussi parfois par des ouvriers issus de la promotion interne, en provenance de la filière de l'usinage, par exemple. Au **niveau 8**, il y a le directeur de l'assurance qualité, qui supervise l'ensemble des opérations de la filière. Il peut s'agir d'un ingénieur en génie mécanique entré dans l'entreprise pour mettre en place un système d'assurance qualité et qui, depuis, dirige le service. Au **niveau 7**, il y a un inspecteur expert, qui peut aussi diriger une équipe d'inspecteurs. Le **niveau 6** est réservé aux inspecteurs expérimentés et le **niveau 5**, aux inspecteurs débutants. ○

¹⁶ Mentionnons ici que les entreprises certifiées ISO 9000 doivent avoir un service d'assurance et de contrôle de la qualité séparé qui relève directement du président.

La filière 9 regroupe les activités de planification et de gestion de la production. Les principaux emplois de la filière sont ceux de **directeur de la production** (N8) et de **contremaître** (N7). Certaines entreprises emploient aussi des **techniciens de production** (N7) qui assistent le directeur dans ses tâches de planification¹⁷. Il peut s'agir de diplômés en techniques de génie mécanique, mais la plupart du temps ce sont d'anciens ouvriers ayant une connaissance approfondie des méthodes de fabrication et des capacités de production de l'entreprise qui occupent ce poste.

Le rôle du *planning* est de mettre les dessins en production¹⁸. Évidemment, la planification commence bien avant que le travail ne soit rendu sur le plancher d'usine. En effet, quand une commande arrive, le bureau de l'ingénierie procède à une étude et dresse un plan primaire du projet. Le directeur de production est dès lors impliqué ; on l'avise, par exemple, du fonctionnement de la machine, de sa complexité, pour qu'il puisse déjà commencer à planifier.

Lorsque les dessins arrivent à la production, les planificateurs évaluent le projet et dressent la liste des pièces à fabriquer de même que la liste des pièces à acheter ou à faire fabriquer en sous-traitance. Puis, ils évaluent les temps de production (en heures/hommes et en heures/machines) pour chaque opération et précisent, au besoin, les méthodes de fabrication, dont les grandes lignes ont été définies par l'ingénierie. Ensuite, ils agencent les opérations dans un échéancier en fonction des délais de livraison à respecter, des différents projets en cours et des capacités de production de l'entreprise.

Le travail du directeur de la production et de ses adjoints (les techniciens de production) touche donc à la fois à la logistique (liste d'achats, négociation avec les sous-traitants), à la planification de la production (évaluation des temps de fabrication, échéancier) et à la définition des méthodes — puisque l'évaluation des délais de production se fait nécessairement en fonction du personnel et de l'équipement disponibles, mais aussi de méthodes de fabrication. Dans ce travail, comme le mentionne un de nos interlocuteurs, « l'important ce n'est pas de tout savoir, mais de savoir qui peut faire quoi » (un directeur de production). Aussi, les planificateurs de production n'hésitent-ils pas à aller sur le plancher d'usine pour consulter les ouvriers experts quant à la manière de procéder pour fabriquer les pièces les plus complexes.

Une fois établi le calendrier de production, les dessins sont acheminés sur le plancher d'usine où les contremaîtres et les chefs d'équipe, chargés de la gestion au quotidien, prennent le relais. Ce sont eux qui organisent les travaux dans l'atelier; ils répartissent le travail en fonction du rôle et des compétences de chacun, supervisent le déroulement des opérations et contrôlent la qualité du travail en même temps qu'ils agissent comme conseiller technique pour la définition des méthodes et la résolution des problèmes de fabrication.

Évidemment dans le cas de produits standards, le travail de planification est grandement simplifié les méthodes, procédures et délais de fabrication étant connus et documentés. Par ailleurs, l'utilisation d'un système de gestion de la production assistée par ordinateur (GPAO) est un atout dont certains ne sauraient se passer : « Une machine, c'est 5000 pièces et des centaines de fournisseurs. On ne pourrait pas planifier tout cela à la main » (un directeur de production). Cependant, plusieurs entreprises, et particulièrement les plus petites, ne possèdent pas de tels systèmes, qui se révèlent long et coûteux à implanter. La planification et la gestion de la production reposent alors sur l'expérience et les talents de chef d'orchestre du directeur de la production. ○

FP10 ÉTUDES ET MÉTHODES

La filière des études et méthodes, aussi appelée « ingénierie », revêt une importance particulière dans l'industrie de la fabrication de machines. En effet, dans cette industrie, les entreprises conçoivent les produits qu'elles fabriquent, contrairement à l'industrie de la fabrication de produits métalliques où l'on fabrique des pièces ou des produits généralement à partir des plans et devis des clients. Ainsi, selon les données du recensement de 2001, les ingénieurs et les techniciens représentent 18 % des effectifs de l'industrie de la fabrication de machines (SCIAN 333). Cette proportion n'est que de 7 % dans l'industrie de la fabrication de produits métalliques (SCIAN 332) et de 8 % dans l'ensemble du secteur manufacturier. À cet égard, la structure occupationnelle de l'industrie de la fabrication de machines est similaire à celle de l'industrie de la fabrication de matériel de transport (SCIAN 336).

¹⁷ La Classification nationale des professions regroupe les gestionnaires de production dans diverses catégories : *directeur de fabrication* (CNP 0911), *contremaîtres* (CNP 721) et *surveillants* (CNP 921 et 922).

¹⁸ Sur la planification et la gestion de la production, voir Sylvie ann Hart, *Le fonctionnement interne des entreprises de la fabrication métallique et électrique d'usage industriel. Deuxième volet de l'Étude qualitative*, CSMOFMI, pp. 25-37.

La filière des études et méthodes regroupe les activités de conception et de dessin des produits, de même que la programmation des machines-outils à commande numérique. C'est essentiellement un univers d'ingénieurs et de techniciens en génie mécanique, bien qu'on y croise aussi des ingénieurs et des techniciens en génie électrique, spécialistes des automates programmables. Le principal métier est celui de dessinateur-concepteur. Les entreprises qui ont un service d'usinage emploient également des dessinateurs-programmeurs quand la programmation des machines-outils à commande numérique n'est pas faite par les machinistes eux-mêmes.

○ La conception des produits

Les projets de conception ont deux origines. Il peut s'agir d'un projet de développement mis sur pied par l'entreprise elle-même, qui, allant au devant d'un besoin observé dans un secteur d'activité ou anticipant un changement technologique, invente une machine ou améliore une technologie existante dans le but d'accroître la productivité. Le plus souvent, cependant, les projets de conception sont entrepris à la demande d'un client. Celui-ci a un objectif précis et même une bonne idée de la machine qu'il lui faut pour atteindre cet objectif, mais n'a pas l'expertise ni les ressources humaines ou techniques nécessaires pour concrétiser son idée. Il fait alors appel à une entreprise spécialisée dans la conception et la fabrication de machines et d'équipements industriels.

En premier lieu, le vendeur définit avec le client les grandes lignes du projet, c'est-à-dire les fonctions que doit remplir la machine, en même temps qu'on dresse le *layout* de l'usine, du moins dans le cas d'un projet d'équipement manufacturier. Puis, les concepteurs énoncent les concepts ou principes physiques qui seront mis de l'avant dans le but que la machine remplisse ces fonctions ; c'est l'étape, entre autres, des calculs d'ingénierie. Les concepts sont ensuite traduits en éléments fonctionnels : quels seront les différents éléments de la machine ? Quelles interactions auront-ils entre eux ? Quel matériel utiliser ? Quels composants incorporer ? Bref, il s'agit d'opérationnaliser ce qui n'était encore que concepts et idées. Enfin, les techniciens transposent le tout en dessins de détail ou dessins de fabrication prêts à envoyer dans l'atelier.

On distingue généralement trois fonctions dans les bureaux d'ingénierie : les dessinateurs, les concepteurs et les chargés de projet, cette dernière profession relevant autant de la filière des ventes et estimation que de celle des études et méthodes.

FP10

• DESSINATEURS-CONCEPTEURS EXPERTS

Les dessinateurs-concepteurs experts des **niveaux 8 et 9** sont ceux qui tracent les grandes lignes d'un projet, les développent et les transposent en éléments fonctionnels. Ils se chargent des calculs d'ingénierie et de la sélection des composants. Les plus expérimentés d'entre eux se voient confier la conception d'un ensemble de machines reliées entre elles (il peut s'agir d'une usine au complet). Ils supervisent une équipe de travail comprenant des concepteurs intermédiaires, à qui ils délèguent la conception de sous-groupes fonctionnels, et des dessinateurs qui exécutent les dessins de détail.

• DESSINATEURS-CONCEPTEURS EXPÉRIMENTÉS

Avant de se voir confier des projets de conception comportant des éléments de nouveauté, un dessinateur-concepteur intermédiaire ou expérimenté de **niveau 7** commence par modifier les machines standard pour les adapter aux demandes particulières des clients ; il prend une machine déjà conçue, dont il ne fait que modifier les dimensions ou la capacité. On pourra lui confier par la suite la conception de nouvelles machines, mais à partir d'éléments bien établis cependant, qu'il s'agisse des composants, de la motorisation ou du type de bâti. Parallèlement, il commence à assurer le suivi des machines sur le plancher, ce qui lui permet de développer son esprit d'analyse et sa capacité de résolution de problèmes. Ce n'est que lorsqu'il aura acquis suffisamment d'expérience en matière de calculs d'ingénierie, de sélection des composants et de résolution de problèmes, qu'il pourra prendre en charge la conception d'une machine complète.

• DESSINATEURS-CONCEPTEURS DÉBUTANTS

Un dessinateur-concepteur qui débute dans le métier (N6) ne fait généralement que du dessin de détail. Cela lui permet de se familiariser avec les produits et la manière de faire de l'entreprise (les différents éléments que l'on trouve sur un dessin, la manière standard d'inscrire les cotations, les échelles à respecter, etc.). Puis, on lui confie la correction de pièces ou de sous-ensembles demandée par la production ou par le client. La révision des dessins constitue une bonne école puisque cela permet au dessinateur de développer son esprit d'analyse (on peut l'encourager à aller voir directement sur le plancher d'usine ce qui ne va pas dans le dessin, par exemple) tout en lui permettant d'assimiler les procédures à suivre pour la correction des pièces.

Lorsque le dessinateur-concepteur maîtrise ces éléments de base, c'est-à-dire lorsqu'il est capable d'effectuer la cotation, de déterminer les tolérances employées pour tel roulement à bille, de corriger au besoin les tolérances inscrites par le concepteur, bref lorsqu'il est en mesure de compléter la mise en page d'un dessin pour la fabrication, on lui donne de petits projets de conception. Il peut s'agir de compléter le travail d'un concepteur expérimenté, de modifier un accessoire sur une machine ou de développer un prototype de pièce à partir d'un brouillon. On ne parle pas encore ici de conception de machine.

On confie aussi aux dessinateurs-concepteurs débutants le dessin des pièces mécaniques standard, c'est-à-dire les composants standard achetés qu'on installe sur les équipements (moteurs, roulements, engrenages, chaînes, cylindres hydrauliques, etc.), de même que la rédaction des manuels à l'intention des employés d'usine ou des clients.

○ La programmation des machines-outils à commande numérique (MOCN)

Dans plusieurs entreprises, ce sont les machinistes eux-mêmes qui programment les machines-outils à commande numérique, et ce, le plus souvent à partir du contrôleur de la machine, mais parfois également à l'aide d'un logiciel de programmation. Lorsque la programmation est faite dans les bureaux, ce sont souvent d'anciens machinistes qui s'en chargent plutôt que des techniciens provenant directement de l'école avec un DEC en techniques de génie mécanique.

Le plus fort de nos programmeurs est un ancien machiniste qui travaillait sur le plancher et qui s'est formé pour devenir programmeur. En fait, au début, on embauchait des techniciens avec un DEC pour faire la programmation. Mais on s'est rendu compte qu'ils ne connaissaient pas les méthodes d'usinage, qu'ils ne savaient pas comment s'y prendre pour usiner une pièce, ce qui fait qu'on avait de beaux programmes impossibles à appliquer dans l'atelier. Par exemple, le programmeur ne pense pas aux *clamps* (organes de serrage) pour tenir la pièce, il pense qu'elle va tenir toute seule, si bien que les outils entraient en collision avec les *clamps*. On a pris un machiniste qui se plaignait tout le temps que les programmes étaient mal faits, puis on l'a amené comme programmeur dans les bureaux. Depuis ce temps, c'est rare qu'on ait des problèmes. Bien sûr, il a dû apprendre les logiciels de programmation. (un directeur de production)

○ La formation des dessinateurs-concepteurs ¹⁹

Concernant la formation des dessinateurs-concepteurs, les avis sont partagés. Pour certains, ceux qui sortent des centres de formation professionnelle avec un DEP en dessin industriel atteignent vite leurs limites.

Les DEP, c'est du détail, point. Ils ne feront jamais de conception. Premièrement, ça ne les intéresse pas. Deuxièmement, ils n'ont pas la base pour cela. C'est trop complexe; on les perd, ce n'est pas long. Il y en a 1 sur 10 qui est un peu plus doué, mais ça n'ira pas loin non plus en conception : un dossier pas mal standard, les parties de la machine sont déjà conçues, il s'agit de les assembler ensemble et de faire un suivi... La sélection des composants, les calculs, c'est zéro, puis une barre. Il faut que ça soit des choses établies, avec une liste : prends telle chose, telle autre et telle autre et assemble ça. (un directeur de l'ingénierie)

¹⁹ Sur les différents programmes de formation au secondaire et au collégial pour les métiers de la FP10, voir l'annexe C.

D'autres, au contraire, ont tendance à valoriser cette formation :

Nos dessinateurs-concepteurs ont une formation de l'ordre collégial (techniques de génie mécanique). Aujourd'hui, je regarderais sans doute aussi du côté de la formation professionnelle au secondaire (dessin industriel). La formation professionnelle m'inspire plus confiance qu'autrefois. Je trouve que le système des DEP est excellent même si les apprentis manquent de pratique en atelier. Dans des pays comme l'Allemagne, les stages sont plus nombreux et les employeurs prennent cela très au sérieux. (un dirigeant)

Je dirais même que les DEP sont supérieurs aux DEC pour ce qui concerne le logiciel *Autocad*. Je dirais aussi qu'après un certain temps, on ne voit pas de différences. On a des DEP qui se comparent avantageusement aux DEC. C'est sûr que ça dépend de l'individu. Par contre, tous ceux que j'ai vus atteindre le statut de chargé de projet provenaient du technique. Ça peut donner une idée des différences quant à la formation reçue au DEP et au DEC. (un directeur de l'ingénierie)

En fait, les entreprises cherchent un mélange des deux formations, professionnelle et technique. Cependant, les chances de progression professionnelle en conception et surtout en gestion de projet semblent meilleures pour les diplômés en techniques de génie mécanique.

○ La gestion de projet

Une fois la soumission acceptée par le client, la commande est acheminée au bureau des études et méthodes. Le vendeur s'efface alors au profit d'un chargé de projet. La fonction de chargé de projet est un poste clé à l'intérieur de l'organisation. C'est lui qui coordonne toutes les activités entourant un projet, de la conception jusqu'à l'installation. C'est lui qui veille à ce que le produit livré au client respecte le cahier des charges tant du point de vue technique et financier que de celui de l'échéancier. Il occupe une position charnière entre les clients et les ventes, d'un côté, et l'ingénierie et la production, de l'autre, car c'est par lui que passe l'information. Il informe l'ingénierie et la production des modifications demandées par le client en cours de route et avise celui-ci des retards ou des problèmes liés au projet.

À vrai dire, la gestion de projet est une fonction technico-commerciale. On peut la placer aussi bien dans la filière des ventes et de l'estimation que dans celle des études et méthodes. En effet, aux compétences purement techniques d'un concepteur, s'ajoutent des responsabilités de représentation (le contact avec le client), de supervision du personnel (concepteurs et dessinateurs) et de gestion (contrôle des coûts et de l'échéancier)²⁰.

○ La progression professionnelle : de la conception à la gestion de projet

On trouve une forte proportion de diplômés universitaires occupant la fonction de chargés de projet, mais plusieurs diplômés en techniques de génie mécanique accèdent aussi à ce poste après avoir fait de la conception pendant un certain nombre d'années.

Cela étant dit, la gestion de projet n'est pas un passage obligé dans la progression professionnelle des concepteurs, mais un chemin parmi d'autres. En effet, tous n'ont pas le leadership, le sens de l'organisation et les aptitudes en communication nécessaires pour exercer cette profession.

C'est un rôle différent, qui a souvent été négligé par les compagnies dans le passé. Dans les bureaux d'ingénierie, on avait tendance à valoriser ceux qui faisaient de belles conceptions, plutôt que ceux qui remplissaient leurs objectifs, contrôlaient les coûts et s'assuraient que le projet se déroule bien et que les clients soient satisfaits. Aujourd'hui, dans le marché, on a tendance de plus en plus à séparer les deux fonctions et à former les gens comme il faut pour qu'ils puissent assumer leur rôle.

○ Le passage du 2D au 3D

Près de la moitié des entreprises que nous avons visitées dans le cadre de cette étude étaient en train de passer d'un logiciel de dessin 2D à un logiciel 3D, ce qui semble maintenant la norme dans l'industrie. On évoque deux raisons principales pour effectuer un tel changement qui n'est pas sans entraîner des coûts importants pour l'entreprise en plus de nécessiter une période d'adaptation parfois difficile pour le personnel de l'ingénierie : accroître la productivité dans le bureau de l'ingénierie (avec un logiciel 3D, il serait plus facile d'adapter les conceptions existantes pour créer de nouveaux produits); faciliter le travail des ouvriers dans l'atelier (les dessins en 3D rendraient plus facile la visualisation des pièces).

²⁰ Sur la fonction de gestion de projet, voir Sylvie Ann Hart, *Le fonctionnement interne des entreprises de la fabrication métallique et électrique d'usage industriel. Deuxième volet de l'étude qualitative*, CSMOFMI, février 2000, pp. 15-16.

Pour certains, l'implantation des logiciels 3D fait en sorte que le métier de simple dessinateur est appelé à disparaître dans le domaine de la conception de machines, puisque, avec les nouveaux systèmes, « les dessins se font presque automatiquement ». D'autres cependant déplorent qu'on délaisse l'enseignement du 2D dans les centres de formation professionnelle.

Il y a une mode en éducation, un engouement pour le 3D, au point où on oublie d'enseigner la base qui est le 2D ; il y a une lacune flagrante chez les finissants à cet égard. La connaissance des pièces mécaniques aussi laisse à désirer ; ils savent dessiner, mais ils ne savent pas ce qu'ils dessinent. Leur connaissance du dessin mécanique aussi n'est pas suffisante, cet aspect n'est que survolé par rapport à nos besoins, mélangé avec le dessin de charpentes, de systèmes de ventilation, etc. ○

FP11 VENTES ET ESTIMATION

La FP11 regroupe les activités des ventes, de l'estimation et de la gestion de projet qui correspondent aux professions de représentants, d'estimateurs et de chargés de projet²¹. Dans les petites entreprises, ces tâches sont souvent assumées par les dirigeants eux-mêmes qui, dans tous les cas, se réservent les aspects stratégiques de la filière, tels que la négociation avec de nouveaux clients ou l'estimation de projets complexes. De même, il n'est pas rare de voir les vendeurs assurer à la fois les fonctions de représentation et d'estimation.

○ Les ventes

Dans le cas des produits standard (équipements forestiers, équipements agricoles, machines d'ébénisterie, matériel de déneigement, engins de terrassement, etc.), les entreprises cherchent à fabriquer les machines en lots de manière à abaisser les coûts de fabrication. Pour planifier la production en conséquence, il y a deux manières de faire : 1) remplir le carnet de commandes pour un même modèle avant de lancer la production ; 2) tenter de prévoir les ventes à plus ou moins longue échéance en se basant sur l'expérience des vendeurs et leur connaissance du marché.

Fonctionner sur prévision des ventes augmente l'inventaire et comporte évidemment le risque de rester avec du stock invendu. Mais les entreprises adoptent cette stratégie afin de diminuer les délais de livraison. En effet, il peut parfois s'écouler un long délai avant qu'on n'obtienne certains composants achetés qui sont nécessaires à la fabrication d'une machine, et comme les clients sont rarement disposés à attendre, les entreprises gardent des machines en inventaire, ou du moins les pièces permettant de les fabriquer, pour pouvoir répondre rapidement à la demande.

Pour remplir le carnet de commandes et écouler leurs produits, les entreprises font généralement affaire avec un réseau de distribution, ce qui n'exclut pas que les vendeurs fassent de la représentation directement auprès de clients potentiels, ou à l'inverse que des clients s'adressent directement à l'entreprise pour obtenir ses produits. Le travail de représentation peut prendre différentes formes. Il peut s'agir pour le vendeur de faire le tour des distributeurs pour recueillir les commandes, d'encourager ces derniers à promouvoir les produits de l'entreprise, ou encore, de les aider à « fermer » une vente. Les représentants peuvent aussi avoir le mandat de consolider le réseau de distribution ou de développer de nouveaux marchés.

Dans le cas des produits *custom*, le travail de représentation ne consiste pas tant à vendre un produit que de convaincre le client que l'entreprise est en mesure de lui proposer des solutions techniques parfaitement adaptées à ses besoins. Ainsi, le vendeur rencontre le client pour évaluer ses besoins, s'enquiert des dispositions de l'usine (*layout*), puis lui suggère des solutions de concert avec l'ingénierie. On rédige une soumission (le vendeur lui-même ou un estimateur) qui est transmise au client ; s'ensuivent propositions et contre-propositions jusqu'à ce que l'entente soit conclue.

²¹ Dans la Classification nationale des professions, outre celle de *directeurs des ventes* (CNP 0611), les représentants sont classés dans deux catégories distinctes : les *représentants des ventes non techniques* (CNP 6411) et les *spécialistes des ventes techniques* (CNP 6221). Il n'y a pas de catégories spécifiques pour les estimateurs et les chargés de projet. Les gestionnaires de projet sont classés dans le grand groupe 21 avec les ingénieurs et les superviseurs d'ingénieurs. La fonction d'estimation est elle aussi associée aux ingénieurs (CNP 2132) de même qu'aux technologues en génie mécanique (CNP 2232), ce qui souligne le caractère hautement technique de ces professions.

Même si, dans les faits, le travail de vente est moins technique dans le cas de produits standard que dans celui de produits *custom*, les vendeurs ont à analyser les besoins des clients afin de les conseiller sur les différentes options disponibles ou sur la possibilité d'apporter des modifications aux équipements existants. Cela exige de leur part une excellente connaissance des produits de l'entreprise et de l'usage auquel ils sont destinés. Par contre, l'expertise des vendeurs de *custom* est beaucoup plus étendue, car, à la connaissance des produits et de leur usage, s'ajoute la connaissance des capacités de production de l'entreprise et de ses méthodes de fabrication.

○ L'estimation

L'estimation est une activité qui demande une grande connaissance du domaine technique de l'entreprise, de ses produits et de son savoir-faire. Évidemment, elle sera plus ou moins complexe selon le type de produits vendus. Dans le cas de produits standard, le travail d'estimation est réduit à sa plus simple expression puisque les prix sont fixés à l'avance, les coûts de fabrication étant parfaitement connus et documentés. Pour rédiger sa soumission, le vendeur se réfère à une liste de prix ; il aura tout au plus à tenir compte des options choisies par le client, le cas échéant. Dans le cas des équipements spécialisés qu'on adapte pour répondre aux besoins particuliers d'un client, le travail peut se révéler relativement complexe selon l'importance des modifications apportées. Cependant, l'estimateur peut se reporter à ce qui a déjà été fait dans le passé. Ainsi, plus l'entreprise acquiert de l'expérience dans la fabrication d'un même type de produit, plus l'estimation devient simple à réaliser²². Au contraire, dans le cas d'un produit fabriqué pour la première fois, l'estimateur n'a pas de balises auxquelles se raccrocher, sinon sa méthode de travail et son expérience du métier.

Une soumission comporte trois postes majeurs : le matériel, la main-d'œuvre et la sous-traitance. L'estimation du matériel peut être relativement simple, même si ce n'est pas toujours le cas. Il s'agit d'évaluer la quantité de matériel brut dont on a besoin pour fabriquer l'équipement en tenant compte de son prix sur le marché et de sa disponibilité. Il faut aussi prévoir l'achat des composants standard comme les moteurs, les chaînes, les courroies, les engrenages, la quincaillerie, la boulonnerie, etc. L'estimation de la main-d'œuvre, c'est-à-dire l'évaluation de la somme de travail nécessaire pour accomplir chacune des étapes de fabrication (temps/personne), est plus complexe. Cela suppose une connaissance approfondie des méthodes et des capacités de production de l'entreprise, mais aussi des compétences et de la disponibilité de la main-d'œuvre. Le recours à la sous-traitance est un autre poste majeur dont doit tenir compte l'estimateur dans l'évaluation des coûts de fabrication d'un équipement. Cela exige de lui qu'il ait un minimum de connaissances techniques dans les différents domaines pour lesquels l'entreprise fait appel à des sous-traitants (qu'il s'agisse d'usinage, de peinture, de découpage au laser, de pliage, de contrôle automatisé ou de l'installation des machines, etc.)

L'estimation se fait de concert avec les autres acteurs de l'organisation : l'ingénierie pour déterminer la meilleure solution technique et évaluer les heures de fabrication en fonction des meilleures méthodes, la planification de la production pour les délais de fabrication. ○

| ²² Sylvie ann Hart, *op. cit.*, p. 12.

Dans cette deuxième partie, nous présentons les résultats de l'analyse des effectifs. Cette analyse est divisée en deux grandes sections. La première est consacrée à la structure occupationnelle de l'industrie de la fabrication de machines d'usage particulier. Nous y voyons les principaux métiers de l'industrie ainsi que les exigences de qualification qui les caractérisent. La deuxième nous permet de dresser le profil de la main-d'œuvre en recourant à des variables sociodémographiques telles que le sexe, l'âge, le salaire et la scolarité.

Les résultats de cette analyse proviennent d'une enquête menée en 2005 auprès de 18 entreprises situées dans différentes régions du Québec. Nous avons recueilli des données sur 904 emplois, rejoignant ainsi environ 5 % des établissements et 8 % de la main-d'œuvre de cette industrie.

La structure des emplois

Les emplois

Le tableau 4 illustre la répartition de la main-d'œuvre par filière professionnelle. Il permet de connaître les principaux emplois dans l'industrie de la fabrication de machines d'usage particulier et d'analyser leur importance relative²³.

TABEAU 4 Répartition de la main-d'œuvre par filière professionnelle

FILIÈRES PROFESSIONNELLES	EFFECTIFS	
	(n)	(%)
FP1 : Découpage et formage du métal	63	7
FP2 : Usinage	142	16
FP3 : Assemblage-soudage	231	26
FP4 : Assemblage mécanique	160	18
FP5 : Traitement de surface	37	4
FP6 : Entretien, outillage et génie d'usine	10	1
SOUS-TOTAL :	706	72
FP7 : Logistique de la production	73	8
FP8 : Assurance et contrôle qualité	11	1
FP9 : Gestion et planification de la production	48	5
FP10 : Études et méthodes	102	11
FP11 : Ventes et estimation	27	3
SOUS-TOTAL :	261	28
TOTAL	904	100

²³ Les proportions obtenues sont à nuancer. Premièrement, nous n'avons pas tenu compte des emplois de bureau (dirigeants, ressources humaines, finance, secrétariat). Deuxièmement, il nous manque de l'information pour certaines entreprises concernant les filières 11 et 12, ce qui fait que l'effectif de ces filières est quelque peu sous-estimé, d'autant plus que les tâches de vente et d'estimation sont souvent assumées par les dirigeants eux-mêmes. Ceci dit, si les proportions exprimées ne sont pas rigoureusement exactes, nous pouvons affirmer sans crainte qu'elles sont très proches de la réalité.

Les filières de production

Comme on peut le constater, c'est la filière de l'assemblage-soudage qui prédomine dans l'industrie de la fabrication de machines d'usage particulier, suivie de celles de l'assemblage mécanique et de l'usinage. À elles trois, ces filières représentent plus de la moitié des effectifs de l'industrie. Examinons la composition de ces filières d'un peu plus près.

La filière de l'usinage est composée de machinistes. Comme on peut le constater au tableau 5, l'utilisation des machines-outils à commande numérique est répandue. En effet, 62 % des machinistes travaillent sur des MOCN, si on tient compte de ceux qui travaillent tant sur des machines conventionnelles que sur ce type de machines-outils. Cette proportion est semblable à ce qu'on observe dans les ateliers d'usinage, à la différence notable que les machinistes qui maîtrisent les deux types d'usinage sont proportionnellement beaucoup plus nombreux dans l'industrie de la fabrication de machines d'usage particulier. Cela témoigne de la polyvalence des travailleurs dans cette industrie et, à l'inverse, de la spécialisation des tâches dans les ateliers d'usinage.

TABEAU 5 Répartition des machinistes selon le type de machines-outils utilisées

TYPE DE MACHINES-OUTILS	FABRICATION DE MACHINES		ATELIERS D'USINAGE*	
	(n)	(%)	(n)	(%)
MOCN	39	27	254	51
Machines conventionnelles	54	38	199	40
MOCN et machines conventionnelles	49	35	44	9
TOTAL	142	100	497	100

*Source : Carte des emplois des ateliers d'usinage, p. 41

La filière de l'assemblage-soudage est constituée à 64 % d'assembleurs-soudeurs et à 36 % de soudeurs. À première vue, ces chiffres peuvent paraître surprenants, surtout si on les compare à ce qu'on observe dans l'industrie de la tôle forte et de la charpente métallique, où l'on trouve 55 % de soudeurs pour 45 % d'assembleurs²⁴. De fait, là où le soudage et l'assemblage donnent lieu à deux fonctions différentes, un assembleur fournit habituellement du travail à plusieurs soudeurs — le rôle de ces derniers consistant à compléter le travail de l'assembleur en déposant de la soudure sur les pièces que ce dernier a positionnées et pointées. Dans l'industrie de la tôle forte et de la charpente métallique, le soudage revêt une importance particulière dans le produit, tant en termes d'heures de travail (heures/personne en soudage) que de qualité des soudures. Dans l'industrie de la fabrication de machines, c'est l'assemblage qui constitue l'essentiel du travail. Ce dont les entreprises ont besoin, ce ne sont pas de soudeurs spécialisés, mais d'assembleurs qui savent souder.

Le ratio soudeur-assembleur ? Pour ce qui est de la fabrication de machines, on a plus d'assembleurs parce qu'on a besoin de quelqu'un qui fait de la soudure, mais pas de soudeurs. Par contre, quand tu fais des pièces selon des plans et devis et que tu as à déposer 2 tonnes de soudure dans un *shift* de 8 heures, là, tu as plus besoin de soudeurs que d'assembleurs. (un dirigeant)

La filière de l'assemblage mécanique est composée de monteurs, de mécaniciens et d'électriciens, et de techniciens de service dont nous avons décrit les tâches dans la première partie du document. À la lumière du tableau, on constate que le montage constitue l'activité principale de la filière, loin devant l'installation, le dépannage et la réparation des machines.

TABEAU 6 Répartition des travailleurs dans la filière de l'assemblage mécanique selon le type d'emplois

MÉTIER	EFFECTIF	
	(n)	(%)
Monteurs	107	67
Techniciens de service	31	19
Mécaniciens	22	14
TOTAL	160	100

²⁴ Voir la Carte des emplois pour les industries de la tôle forte et de la charpente métallique, CSMOFMI, novembre 2002, p. 36.

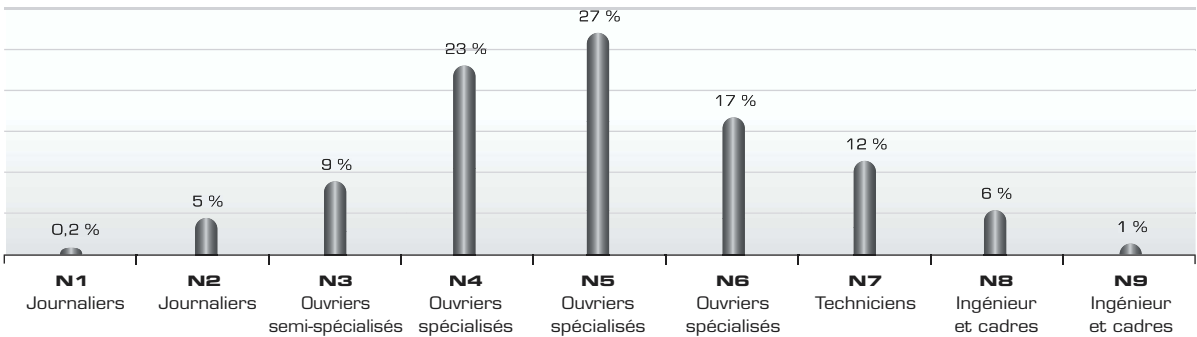
Les frontières entre la filière de l'assemblage mécanique et les autres filières de la production ne sont cependant pas étanches. Ainsi, près de la moitié des monteurs exercent un métier connexe à celui de l'assemblage mécanique proprement dit, qu'il s'agisse d'assemblage-soudage (39 %) ou d'usinage (9 %). De même, le tiers des techniciens de service qui supervisent l'installation des machines chez les clients sont aussi des experts en assemblage-soudage. Les mécaniciens sont davantage cantonnés aux activités de la filière, quoiqu'il s'agisse pour la plupart de travailleurs très polyvalents puisqu'ils ont à maîtriser dans le cadre de leur travail quotidien la mécanique, l'hydraulique, la pneumatique, l'électricité et le soudage.

Précisons enfin qu'aux 160 travailleurs de la filière de l'assemblage mécanique, il faut ajouter les 16 machinistes (FP2) et les 10 assembleurs-soudeurs (FP3) qui font du montage à l'occasion.

Les niveaux de qualification

Voyons maintenant la répartition de la main-d'œuvre par niveau de qualification. Cette répartition nous renseigne sur les types de compétences dont l'industrie a besoin pour fonctionner et sur les occasions de progression professionnelle qu'offrent les différents métiers.

FIGURE 3 Répartition de la main-d'œuvre par niveau de qualification



Les entreprises de fabrication de machines emploient une main-d'œuvre qualifiée. En effet, comme le montre la figure 2, le gros de l'effectif se situe aux niveaux 4, 5 et 6 de notre échelle de qualification, qui correspondent aux métiers spécialisés. En outre, à peine 5 % de la main-d'œuvre occupe des emplois non spécialisés. Les emplois de techniciens, d'ingénieurs et de cadres sont aussi relativement nombreux dans cet univers manufacturier.

Examinons maintenant d'un peu plus près les types de compétences spécifiques à chacune des filières, à l'aide du tableau 7.

TABLEAU 7 Répartition de la main-d'œuvre par filière professionnelle et niveau de qualification

NIVEAU DE QUALIFICATION ET TYPES DE TRAVAUX CORRESPONDANTS	FP1	FP2	FP3	FP4	FP5	FP6	FP7	FP8	FP9	FP10	FP11
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
N9 (travaux d'ingénierie, gestion)										9	4
N8 (travaux d'ingénierie, gestion)							1	9	31	22	41
N7 (études, méthodes, supervision)				13		20	1	18	56	46	30
N6 (travaux analytiques)	2	17	17	29		30		45	6	24	26
N5 (travaux complexes)	24	54	37	26	16	50	11	27	6		
N4 (travaux répétitifs)	32	23	38	25	41		23				
N3 (travaux simples et de base)	25	6	8	7	11		33				
N2 (travaux de journaliers)	17				32		27				
N1 (travaux de journaliers)							3				
TOTAL	n = 63	n = 142	n = 231	n = 160	n = 37	n = 10	n = 73	n = 11	n = 48	n = 102	n = 27

Les filières de l'usinage (FP2), de l'assemblage-soudage (FP3), de l'assemblage mécanique (FP4) et de l'entretien (FP6) sont des filières de métiers spécialisés, le gros de l'effectif se situant aux niveaux 4, 5 et 6. Les filières de la préparation (FP1) et de la peinture (FP5) s'apparentent davantage à des filières de métiers semi-spécialisés, leur effectif respectif étant concentré aux niveaux 2, 3 et 4. En termes absolus, c'est cependant dans la filière de la logistique de la production (FP7) que l'on trouve le plus grand nombre de journaliers (des manutentionnaires).

Concernant la filière de l'assemblage mécanique (FP4), il est frappant de remarquer la présence de 42 % de l'effectif aux niveaux 6 et 7. Ce résultat est d'autant plus surprenant que nous sommes dans une industrie où les techniciens et les ingénieurs sont fortement présents. Or, de manière générale, dans le domaine de la fabrication *custom*, plus la technostructure (études et méthodes) est développée, moins le travail est complexe sur le plancher d'usine, et vice versa.

Les machinistes

Comparons maintenant les résultats observés dans la présente étude avec ceux de la Carte des emplois des ateliers d'usinage. Cette comparaison est d'autant plus riche d'enseignement sur le métier que les industries dont il est ici question — soit les ateliers d'usinage et l'industrie à l'étude — regroupent 50 % de tous les machinistes de la fabrication métallique industrielle. Comme on peut le constater à la lecture du tableau suivant, c'est aux deux extrémités de l'échelle qu'apparaissent les différences.

TABEAU 8 Répartition des machinistes selon le niveau de qualification dans l'industrie de la fabrication de machines et les ateliers d'usinage

	FABRICATION DE MACHINES		ATELIERS D'USINAGE*	
	(n)	(%)	(n)	(%)
N7 (machinistes experts)			33	7
N6 (machinistes experts)	24	17	143	28
N5 (machinistes expérimentés)	77	54	137	28
N4 (machinistes débutants)	32	23	96	19
N3 (machinistes apprentis, opérateurs)	9	6	84	17
N2 (opérateurs)			4	1
TOTAL	142	100	497	100

*Source : Carte des emplois des ateliers d'usinage, CSMOFMI, mars 2004, p. 43.

Premièrement, il n'y a pas ou il y a très peu de simples opérateurs de machines-outils à commande numérique dans l'univers de la fabrication de machines d'usage particulier, contrairement à certains ateliers d'usinage qui emploient ce genre de personnel pour faire de la production. Ainsi, dans les ateliers d'usinage, 17 % de l'effectif de la filière se situe au N3 comparativement à seulement 6 % dans les entreprises de fabrication de machines d'usage particulier; qui plus est, il s'agit de machinistes apprentis affectés au perçage, un travail qui constitue souvent la porte d'entrée pour les sortants des centres de formation professionnelle, comme nous l'avons déjà mentionné. Les entreprises de fabrication de machines ne font pas de production à grand volume, mais de petits lots. Elles préfèrent employer des machinistes capables de faire le réglage-montage des machines plutôt que de simples opérateurs.

Deuxièmement, si les entreprises de fabrication de machines d'usage particulier ne font pas de production en série, elles font également peu ou ne font pas de *one shot deals* (sauf les entreprises qui offrent un service de fabrication en plus de leur propre produit), puisqu'elles fabriquent des pièces entrant dans la composition de produits répétitifs ou standard. Il n'est donc pas étonnant de constater qu'on y trouve moins de machinistes experts que dans les ateliers d'usinage spécialisés. Ce qui ne veut pas dire que les exigences de qualification ne soient pas élevées dans la filière, au contraire. En fait, ces entreprises recherchent des machinistes polyvalents, idéalement à l'aise tant en usinage conventionnel qu'en usinage sur machines-outils à commande numérique, capables de corriger au besoin les programmes, voire de faire de la programmation directement sur le contrôleur. C'est ce qui explique la très forte proportion de machinistes classés au N5.

Notons, enfin, que la polyvalence des machinistes s'exerce également dans le domaine de l'assemblage mécanique.

TABLEAU 9 Niveaux de qualification des assembleurs-soudeurs et des soudeurs dans l'industrie de la fabrication de machines et dans les industries de la tôle forte et de la charpente métallique

	FABRICATION DE MACHINES		TÔLE FORTE ET CHARPENTE*	
	ASSEMBLEURS-SOUDEURS	SOUDEURS	ASSEMBLEURS-SOUDEURS	SOUDEURS
	(%)	(%)	(%)	(%)
N6 (experts)	26	2	34	32
N5 (expérimentés)	33	43	36	36
N4 (débutants)	35	43	20	31
N3 (apprentis)	6	12	10	-
TOTAL	n = 147	n = 84	n = 285	n = 357

*Source : Carte des emplois pour les industries de la tôle forte et de la charpente métallique, CSMOFMI, novembre 2002, p. 36.

Les assembleurs-soudeurs et les soudeurs présentent des profils fort différents. Alors qu'on observe 26 % d'experts parmi la première catégorie de travailleurs, les soudeurs de N6 sont quasi inexistantes. En fait, 55 % des soudeurs se situent aux niveaux 3 et 4, alors que 59 % des assembleurs-soudeurs se situent aux niveaux 5 et 6, ce qui corrobore ce que nous disions dans la première partie du document : le soudage est un travail de moindre complexité que l'assemblage dans l'industrie à l'étude. La comparaison avec les soudeurs qui exercent leur métier dans les secteurs de la tôle forte et de la charpente métallique est aussi riche d'information : dans ces industries, en effet, près de 70 % de l'effectif se situe aux niveaux 5 et 6, dont le tiers au N6. Néanmoins, avec 43 % de l'effectif au N5, les exigences de qualification pour les soudeurs demeurent tout de même passablement élevées dans l'industrie de la fabrication de machines d'usage particulier.

Si, à certains égards, le métier de soudeur s'apparente à un métier semi-spécialisé dans cette industrie, la complexité du métier d'assembleur-soudeur, elle, est manifeste. Ainsi, la présence de plus du quart des travailleurs au N6 — le niveau des travaux analytiques et de la résolution de problèmes — témoigne du fait que les méthodes de fabrication sont déterminées en grande partie sur le plancher d'usine par les ouvriers eux-mêmes. Sans compter que, dans de nombreuses entreprises, les assembleurs-soudeurs sont des travailleurs polyvalents, appelés à faire du montage mécanique et à installer des machines chez les clients.

TABLEAU 10 Niveaux de qualification des travailleurs dans la filière de l'assemblage mécanique (FP4)

	MONTEURS		MÉCANICIENS		TECHNICIENS DE SERVICE	
	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
N7 (techniciens)	2	2	1	5	17	55
N6 (experts)	25	23	11	50	11	35
N5 (expérimentés)	33	31	6	27	3	10
N4 (débutants)	37	35	4	18		
N3 (apprentis)	10	9				
TOTAL	107	100	22	100	31	100

Les possibilités de mobilité professionnelle sont bien réelles dans la FP4, et ce, à l'intérieur d'un même métier, mais aussi d'un métier à un autre. Ainsi, un apprenti peut gravir les échelons comme monteur pour atteindre le statut d'expert, mais il peut aussi aspirer à devenir mécaniciens ou techniciens de service. Les chiffres montrent d'ailleurs une nette progression d'un métier à un autre : alors que les travailleurs de N6 et N7 représentent 25 % de l'effectif chez les monteurs, cette proportion passe à 55 % chez les mécaniciens pour atteindre 90 % chez les techniciens de service. Les exigences de qualification sont donc très élevées dans cette filière, même chez les monteurs, pourtant considérés dans certaines entreprises comme des ouvriers semi-spécialisés. Le profil des monteurs est d'ailleurs similaire à celui des assembleurs-soudeurs. Il faut dire que les travailleurs de cette filière sont nombreux à maîtriser un autre métier que ce soit celui d'assembleur-soudeur, de machiniste ou d'électricien. La nature du travail est également propice à l'exercice de compétences telles que la détermination des méthodes de travail, la planification des activités et la gestion du personnel. Tous les ouvriers classés en N6 ont à assumer de telles responsabilités, responsabilités auxquelles ils sont d'ailleurs initiés dès le N5. ○

Le profil de la main-d'œuvre

Dans cette section, nous dressons le profil de la main-d'œuvre en recourant aux variables sociodémographiques suivantes : le sexe, l'âge, le revenu, et la scolarité.

Le sexe

L'industrie de la fabrication de machines, comme la plupart des secteurs de la fabrication métallique industrielle, est un univers masculin. Ce sont des métiers très physiques où la présence de femmes est limitée. Ainsi, celles-ci ne représentent que 2 % de la main-d'œuvre. Dans notre échantillon, seulement cinq femmes occupent des emplois de production (une machiniste, trois assembleuses-soudeuses et une monteuse). Avec respectivement 7 % et 5 % des effectifs, les femmes sont un peu plus nombreuses dans les filières de la logistique de la production (magasinières et acheteuses) et des études et méthodes (dessinatrices-conceptrices).

L'âge

L'âge moyen des individus de notre échantillon est de 39 ans, ce qui est inférieur à l'âge moyen de la main-d'œuvre dans les industries de la tôle forte et de la charpente métallique (données recueillies en 2001), mais nettement supérieur à celui de la main-d'œuvre des ateliers d'usinage dont l'âge moyen était de 35,2 ans (données recueillies en 2003-2004). Ainsi, 39 % de l'effectif a moins de 35 ans dans l'industrie de la fabrication de machines, comparativement à 30 % dans les industries de la tôle forte et de la charpente métallique et 53 % dans les ateliers d'usinage.

TABLEAU 11 Répartition de la main-d'œuvre par groupe d'âge

GROUPE D'ÂGE	FABRICATION DE MACHINES	USINAGE	TÔLE FORTE
	(%)	(%)	(%)
5 à 24 ans	8	19	9
25 à 34 ans	31	34	21
35 à 44 ans	25	25	28
45 à 54 ans	27	15	28
55 ans et plus	10	7	15
ÂGE MOYEN	39,0 ans	35,2 ans	41,5 ans

Cependant, l'âge moyen varie d'une filière à l'autre. C'est la filière des études et méthodes (FP10) qui affiche la plus basse moyenne d'âge.

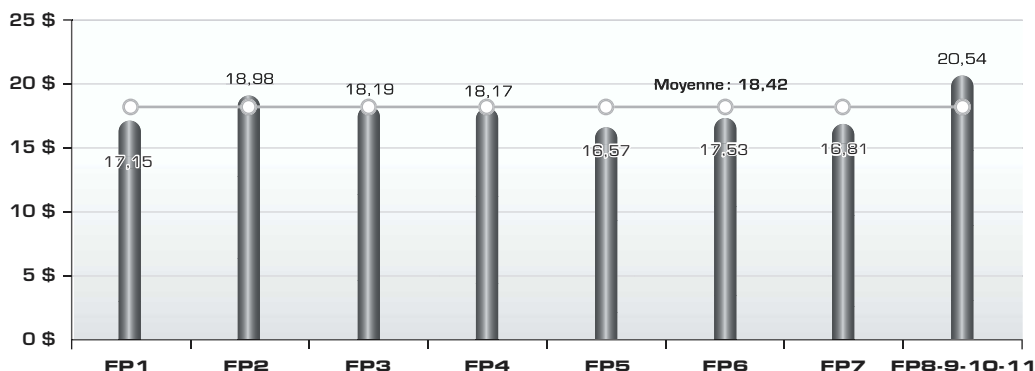
TABLEAU 12 Âge moyen de la main-d'œuvre par filière professionnelle

	ÂGE MOYEN (ANS)
FP1 : Découpage et formage du métal	43,6
FP2 : Usinage	37,8
FP3 : Assemblage-soudage	38,5
FP4 : Assemblage mécanique	39,3
FP5 : Traitement de surface	36,2
FP6 : Entretien, outillage et génie d'usine	42,6
FP7 : Logistique de la production	43,3
FP8 : Assurance et contrôle qualité	34,7
FP9 : Gestion et planification de la production	41,7
FP10 : Études et méthodes	33,9
FP11 : Ventes et estimation	44,8
TOUTES LES FILIÈRES	39,0

Les salaires

Examinons maintenant la structure salariale des entreprises de la fabrication de machines. La figure qui suit illustre le salaire moyen par filière professionnelle.

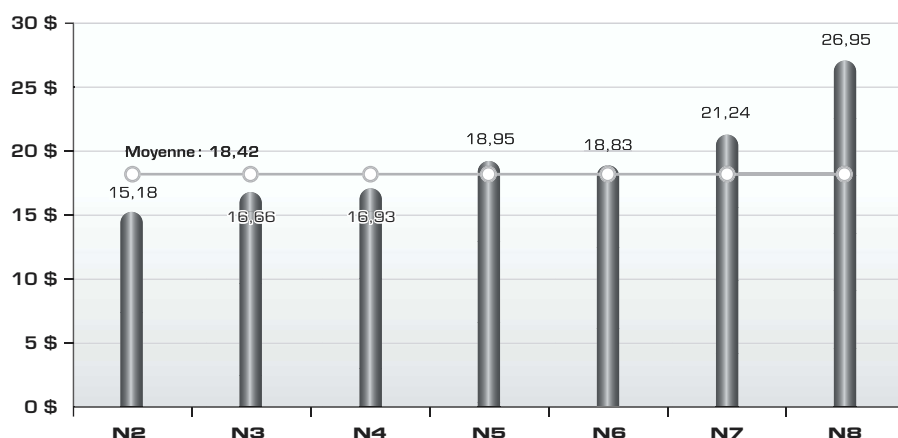
FIGURE 4 Salaire horaire moyen par filière professionnelle



Nous avons regroupé les filières hors production — hormis la logistique, qui constitue un cas à part étant donné la présence de nombreux journaliers —, soit l'assurance et le contrôle qualité (FP8), la gestion et la planification de la production (FP9), les études et méthodes (FP10) de même que les ventes et l'estimation (FP11). Sont toutefois exclus de l'analyse les représentants de même que les directeurs des différents services. Comme on peut le constater, c'est dans ces filières, qui regroupent les emplois de techniciens et d'ingénieurs, que le salaire horaire est le plus élevé. Suivent dans l'ordre les filières des emplois spécialisés, soit celles de l'usinage (FP2), de l'assemblage-soudage (FP3), de l'assemblage mécanique (FP4) et de l'entretien (FP6), puis celles des emplois semi-spécialisés, soit la préparation (FP1), la logistique de la production (FP7) et le traitement de surface (FP5).

La figure 5 montre que la rémunération est fonction du niveau de qualification, à l'exception du passage du niveau 5 au niveau 6. Cela s'explique par le fait que les dessinateurs-concepteurs débutants (classés au N6) sont nettement moins payés que les ouvriers experts. Ainsi, en soustrayant cette catégorie d'employés du calcul, on obtient un salaire horaire moyen de 19,40 \$ au N6, ce qui est plus conforme avec l'idée de la progression professionnelle et des conditions qui s'y rattachent. Ceci dit, d'autres facteurs influent sur le salaire horaire, dont évidemment l'ancienneté. Ce facteur explique sans doute que les écarts entre niveaux soient peut-être un peu moins élevés que ce à quoi on aurait pu s'attendre, entre les niveaux 3 et 4 et les niveaux 5 et 6 notamment. Fait intéressant à noter, dans toutes les cartes des emplois que nous avons produites jusqu'à maintenant, c'est le passage du niveau 4 — celui des ouvriers débutants — au niveau 5 — celui des ouvriers expérimentés — qui marque la plus forte progression dans les salaires. Or, dans de nombreuses industries, c'est à ce niveau que les travailleurs spécialisés deviennent vraiment rentables pour les entreprises, une grande partie de l'apprentissage de leur métier en milieu de travail ayant été complétée.

FIGURE 5 Salaire horaire moyen par niveau de qualification



La scolarité

Comme on peut le constater à la lecture du tableau suivant, le taux de scolarité²⁵ est élevé dans l'industrie de la fabrication de machines, un milieu composé essentiellement de travailleurs issus des programmes de formation professionnelle (62 % de l'effectif), mais aussi de techniciens (13 %) et d'ingénieurs (3 %). Seulement 22 % de la main-d'œuvre ne détient aucune formation scolaire reliée à un métier ou à une profession. Il est intéressant de remarquer que ces chiffres sont semblables à ceux observés dans les ateliers d'usinage (voir la *Carte des emplois des ateliers d'usinage*, p. 48).

TABLEAU 13 Scolarité de la main-d'œuvre par filière professionnelle

TYPE DE FORMATION	EMPLOIS SEMI ET NON SPÉCIALISÉS	MÉTIERS SPÉCIALISÉS	INGÉNIEURS, TECHNICIENS ET CADRES	TOUTES LES FILIÈRES
	(FP1, FP5, FP7)	(FP2, FP3, FP4, FP6)	(FP8, FP9, FP10, FP11)	
	(%)	(%)	(%)	(%)
Universitaire	0	0	16	3
Technique	1	5	43	13
Professionnelle	32	80	35	62
Aucune	67	15	6	22
TOTAL	n = 143	n = 499	n = 173	n = 815

La scolarité et le degré de spécialisation des emplois

Si on examine le niveau de scolarité en fonction du degré de spécialisation des emplois, on constate que c'est dans les filières d'emplois semi et non spécialisés que l'on trouve le plus grand nombre d'employés n'ayant aucune formation professionnelle ou technique (67 % de l'effectif). Dans les filières de métiers spécialisés, 80 % de l'effectif a suivi une formation professionnelle de l'ordre secondaire et 5 % une formation technique de l'ordre collégial; à peine 15 % des ouvriers spécialisés n'ont aucune formation professionnelle ou technique. Ce taux est évidemment encore plus bas dans les filières technico-commerciales (6 %), composées à près de 60 % de techniciens et d'ingénieurs. On remarquera la présence somme toute importante de diplômés des centres de formation professionnelle dans ces filières techniciennes (35 % de l'effectif). Parmi ceux-ci, on trouve bien entendu des diplômés en dessin industriel, mais il s'agit pour la plupart d'anciens ouvriers ayant fait le saut du côté des études et méthodes, des ventes et de l'estimation ou du contrôle qualité. Cela témoigne de façon éloquentes des possibilités de mobilité professionnelle au sein de cette industrie.

²⁵ Nous entendons ici par *taux de scolarité* la proportion de travailleurs qui possèdent une formation professionnelle ou technique en lien avec leur métier ou leur profession.

○ La scolarité et l'âge des travailleurs

Il est intéressant de remarquer que le taux de scolarité des ouvriers spécialisés varie en fonction de leur âge. Ainsi, les travailleurs âgés de 34 ans et moins ont reçu une formation à l'école dans une proportion de 93 % alors que ce taux n'est que de 77 % chez les 45 ans et plus. Ces chiffres illustrent une tendance en matière de recrutement du personnel : le diplôme d'études professionnelles ou techniques est maintenant un critère d'embauche dans la plupart des entreprises de la fabrication métallique industrielle.

TABLEAU 14 Taux de scolarité des ouvriers spécialisés (FP2, FP3, FP4, FP6) par groupes d'âge

	SANS FORMATION	AVEC UNE FORMATION
Groupe d'âge	(%)	(%)
15 à 24 ans	7	93
25 à 34 ans	7	93
35 à 44 ans	18	82
45 à 54 ans	23	77
55 ans et plus	23	77
TOTAL (n = 494)	15	85

○ La scolarité des travailleurs dans la filière de l'assemblage mécanique

À 77 %, le taux de scolarité dans la FP4 est légèrement inférieur à ce qu'on observe dans l'ensemble des filières d'emplois spécialisés. Les domaines de formation y sont aussi beaucoup plus variés, comme on peut le constater à la lumière du tableau 15. En effet, si la majorité des travailleurs détiennent une formation dans le domaine de la mécanique, de l'électromécanique ou de la maintenance industrielle, que ce soit au secondaire ou au collégial, bon nombre d'entre eux proviennent d'un autre secteur de formation, qu'il s'agisse du soudage-montage (20 %), de l'usinage (15 %) ou de tout autre programme de formation professionnelle ou technique (5 %).

TABLEAU 15 Domaines d'études des travailleurs de la filière de l'assemblage mécanique

PROGRAMME OU SECTEUR DE FORMATION	NIVEAU	%
Mécanique industrielle de construction et d'entretien	secondaire	25
Entretien d'équipement motorisé ²⁶	secondaire	17
Électromécanique de systèmes automatisés	secondaire	6
Techniques de génie mécanique	collégial	6
Électrotechnique ²⁷	collégial	3
Technologie de la maintenance industrielle	collégial	3
Soudage-montage	secondaire	20
Techniques d'usinage	secondaire	15
Autres		5
		n = 109

²⁶ Au secondaire, le secteur de l'Entretien d'équipement motorisé comprend, entre autres programmes, Mécanique automobile, Mécanique d'engins de chantier, Mécanique de véhicules lourds routiers et Mécanique agricole.

²⁷ Au collégial, le secteur de l'Électrotechnique comprend, entre autres programmes, Technologie de conception électronique et Technologie de l'électronique industrielle.

○ La scolarité des travailleurs dans la filière des études et méthodes

Au sujet de la scolarité dans la filière des études et méthodes, précisons d'abord que seulement trois travailleurs n'ont aucune formation professionnelle ou technique. Il s'agit de deux chargés de projet et d'un concepteur-dessinateur ayant une vaste expérience de la fabrication. Cinquante et un pour cent (51 %) de l'effectif a reçu une formation technique de l'ordre collégial, 31 % une formation professionnelle de l'ordre secondaire et 15 % une formation universitaire.

TABEAU 16 Domaines d'études des travailleurs dans la filière des études et méthodes

FORMATION PROFESSIONNELLE	
	%
Dessin industriel	15
Techniques d'usinage	13
Autres	2
FORMATION TECHNIQUE	
Génie mécanique	45
Électrotechnique	5
Autres	1
FORMATION UNIVERSITAIRE	
Génie mécanique	14
Autres	1
AUCUNE FORMATION	
	3
	n = 98

○ L'influence de la formation sur la progression professionnelle

Le tableau 17 nous permet d'examiner l'influence de la formation initiale sur la progression professionnelle des ouvriers spécialisés des filières de l'usinage, de l'assemblage-soudage, de l'assemblage mécanique et de la maintenance. Comme on peut le constater, les ouvriers avec une formation professionnelle ou technique sont proportionnellement plus nombreux à atteindre le statut d'experts que ceux qui n'ont aucune formation.

TABEAU 17 Scolarité et niveau de qualification dans les filières de métiers spécialisés (FP2, FP3, FP4, FP6)

NIVEAU DE QUALIFICATION	SANS FORMATION		AVEC FORMATION	
	(%)	(% cumulatif)	(%)	(% cumulatif)
N7	5	5	4	4
N6	12	18	23	27
N5	32	50	39	65
N4	35	85	29	94
N3	15	100	6	100
TOTAL	n = 74		n = 425	

Les données sur le potentiel des travailleurs confirment ce phénomène²⁸. La scolarité ne semble pas être un facteur dans le passage du N3 au N4, le pourcentage de travailleurs plafonnés au N3 étant le même dans les deux cas (voir le tableau 18). Cependant, des différences apparaissent aux N4 et N5. En effet, 50 % des ouvriers de N4 n'ayant aucune formation professionnelle sont plafonnés à ce niveau comparativement à seulement 32 % parmi les ouvriers ayant une formation professionnelle ou technique. Au N5, les proportions sont respectivement de 54 % et de 36 %. Autrement dit, on juge que 46 % des travailleurs sans formation ont le potentiel pour atteindre le statut d'expert alors que c'est le cas pour 64 % des travailleurs ayant une reçu une formation de base à l'école. ○

TABLEAU 18 Sclarité et potentiel de progression professionnelle dans les filières de métiers spécialisés (FP2, FP3, FP4, FP6)

NIVEAU DE QUALIFICATION	SANS FORMATION		AVEC FORMATION	
	EST PLAFONNÉ	PEUT PROGRESSER	EST PLAFONNÉ	PEUT PROGRESSER
	(%)	(%)	(%)	(%)
N7	100	0	75	25
N6	56	44	56	44
N5	54	46	36	64
N4	50	50	32	68
N3	27	73	28	72
TOTAL	51	49	40	60

Les besoins en formation

Soixante-trois pour cent des travailleurs de notre échantillon éprouvent des besoins de formation. Les besoins sont plus importants dans les filières technico-commerciales (FP8, FP9, FP10 et FP11) que dans les filières ouvrières (FP1, FP2, FP3, FP4, FP5, FP6 et FP7). De même, parmi ces dernières, les besoins sont plus importants dans les filières d'emplois spécialisés que dans les filières d'emploi semi et non spécialisés. En fait, logiquement, plus un emploi demande un niveau de qualification élevé, plus les besoins de formation sont importants. Le tableau 19 est explicite à cet égard.

TABLEAU 19 Besoins de formation et type de filières professionnelles

	AYANT BESOIN DE FORMATION		N'AYANT PAS BESOIN DE FORMATION	
	(n)	(%)	(n)	(%)
Ouvriers semi et non spécialisés (FP1, 5, 7)	57	43	77	57
Ouvriers spécialisés (FP2, 3, 4, 6)	337	63	197	37
Techniciens, ingénieurs et cadres (FP8, 9, 10, 11)	134	82	30	18
TOTAL	528	63	304	37

Ainsi, c'est la présence de journaliers (N2-N3) dans les FP1, FP5 et FP7 qui explique que les besoins de formation soient moins importants dans ces filières. En effet, les emplois de journaliers ne requièrent que peu de formation, un entraînement à la tâche de quelques semaines, voire de quelques jours, étant habituellement suffisant. Par contre, l'apprentissage d'un métier semi-spécialisé, comme celui d'opérateur de machines à former et à découper le métal dans la FP1 par exemple, qui suppose la maîtrise de savoir-faire pratiques, mais aussi l'acquisition de connaissances techniques de base (en métrologie, en lecture de plans, en métallurgie, en mathématiques, voire en programmation), ou encore, comme celui de peintre dans la FP5, peut être beaucoup plus long et s'apparente même dans certains cas à l'apprentissage d'un métier spécialisé.

²⁸ Le potentiel d'un travailleur témoigne de sa capacité à passer à un niveau supérieur de qualification ou au contraire de son incapacité à progresser sur le plan professionnel, et donc de son plafonnement. Nous avons demandé aux personnes interrogées dans le cadre de l'analyse des effectifs de se prononcer sur le potentiel des travailleurs.

Concernant les filières d'emplois spécialisés, où les besoins de formation sont importants, il est évident que la maîtrise d'un métier complexe comme celui de machiniste, d'assembleur-soudeur ou de mécanicien exige de nombreuses années de pratique, peu importe le domaine de spécialisation. Cependant, des facteurs propres au secteur de la fabrication de machines d'usage particulier entrent aussi en ligne de compte, que ce soit la nature même du travail dans la FP4 (le montage d'une machine étant généralement le fruit d'un travail d'équipe, les ouvriers expérimentés sont appelés à jouer un rôle de chef d'équipe ou de coordonnateur et doivent développer des compétences en ce sens), la recherche de la polyvalence (interfilière) chez les ouvriers, la formation continue des travailleurs inhérente au développement et à l'amélioration des produits, etc. À ces facteurs, s'ajoute l'absence de programme de formation spécifique pour le métier de monteur-ajusteur de machines. On ne sera donc pas surpris de constater que, parmi les filières d'emplois spécialisés, c'est en assemblage mécanique (FP4) que les besoins de formation sont les plus criants, les trois quarts des travailleurs montrant de tels besoins (*tableau 20*).

TABEAU 20 Besoins de formation dans les filières d'emplois spécialisés

	AYANT BESOIN DE FORMATION		N'AYANT PAS BESOIN DE FORMATION	
	(n)	(%)	(n)	(%)
FP2 : Usinage	92	67	46	33
FP3 : Assemblage-soudage	124	54	106	46
FP4 : Assemblage mécanique	116	74	41	26
FP6 : Entretien, outillage et génie d'usine	5	56	4	44
TOTAL	337	63	197	37

Les besoins en formation sont grands aussi dans les filières technico-commerciales (dessinateurs-concepteurs, chargés de projet, représentants, planificateurs de production), principalement sur le plan de la conception et de la fabrication assistées par ordinateur, de la gestion des ressources et de la gestion de projet. En outre, les concepteurs doivent être à l'affût de l'évolution technologique dans les secteurs industriels auxquels sont destinées les machines.

Besoins de formation et âge

Comme on pouvait s'y attendre, les besoins de formation varient avec l'âge. Ainsi, plus les travailleurs sont jeunes, plus ils ont besoin de formation, comme le montre le tableau 21.

TABEAU 21 Répartition des travailleurs ayant besoin de formation par groupes d'âge

GROUPE D'ÂGE		
	(%)	(n)
15 à 24 ans	78	53
25 à 34 ans	76	194
35 à 44 ans	62	127
45 à 54 ans	54	116
55 ans et plus	38	30
TOTAL	63	520

Les types de besoins de formation

Pour l'ensemble des effectifs, c'est le perfectionnement en techniques de fabrication (techniques d'usinage, procédés de soudage, méthode d'assemblage-soudage, techniques de montage et de réparation des machines, procédés de peinture, etc.) qui vient en tête de liste des différents types de besoins de formation. En effet, comme on peut le constater dans le tableau 22, 44 % des travailleurs nécessitant de la formation ont des besoins en ce domaine. Suivent, dans l'ordre : l'acquisition des connaissances techniques ou théoriques appliquées aux métiers de la fabrication métallique industrielle, telles que la lecture de plans, la métrologie, la métallurgie et les mathématiques (27 % des travailleurs ayant besoin de formation); la gestion des ressources et la gestion de projet (18 % des travailleurs); la conception et la fabrication assistées par ordinateur (14 % des travailleurs); etc. D'une filière à une autre, cependant, on note des différences significatives.

Ainsi, l'acquisition des savoirs propres aux métiers de la fabrication métallique industrielle occupe le premier rang dans l'ensemble des autres filières de production (FP1, FP2, FP3, FP5, FP6 et FP7) alors qu'elle vient au dernier rang dans la filière de l'assemblage mécanique (FP4). Ce résultat peut sembler surprenant étant donné l'absence de programme de formation spécifique pour les monteuses-ajusteurs de machines, qui composent le gros de l'effectif de cette filière. Il faut dire cependant que le taux de scolarité dans la FP4, bien qu'inférieur à celui de l'ensemble des métiers spécialisés, demeure tout de même élevé, plus des trois quarts des travailleurs ayant reçu une formation professionnelle ou technique à l'école. En outre, dans cette filière, les connaissances techniques sont essentiellement liées à des savoir-faire en mécanique, en électricité, en hydraulique et en pneumatique. Regroupés sous l'item « techniques de fabrication », ces savoir-faire arrivent d'ailleurs au premier rang des besoins de formation dans la FP4. Une autre différence notable entre la FP4 et les autres filières de production — différence qui, comme nous l'avons vu précédemment, souligne la singularité du travail dans cette filière — est l'importance des besoins liés à la coordination d'une équipe de travail (coordination des activités, partage des tâches, gestion du temps et des priorités, etc.). Évidemment, ce sont là des particularités dont il faudrait tenir compte dans l'éventualité du développement d'un programme de formation en milieu de travail pour la filière de l'assemblage mécanique.

Dans la FP4, la connaissance des produits, l'expérience pratique du métier et l'acquisition de bonnes méthodes de travail sont les autres besoins de formation les plus souvent évoqués par nos interlocuteurs. Ajoutons à cela l'apprentissage de l'anglais (classé dans les autres besoins de formation), qui est fondamental pour les techniciens de service et les installateurs appelés à se déplacer dans les autres provinces canadiennes et aux États-Unis. Évidemment, ce sont là aussi des particularités dont il faudrait tenir compte dans l'éventualité du développement d'un programme de formation en milieu de travail pour la filière de l'assemblage mécanique.

Enfin, on peut voir que les besoins de formation dans les filières technico-commerciales (FP8, FP9, FP10 et FP11) se distinguent nettement de ceux de l'ensemble des filières de production : comme nous l'avons déjà mentionné, ils portent principalement sur la conception et la fabrication assistées par ordinateur (la maîtrise des logiciels 3D en particulier) de même que sur la gestion de projet.

TABEAU 22 Types de besoins de formation selon les types de filières professionnelles

	TOUTES LES FP	FP4	FP1, 2, 3, 5, 6 ET 7	FP8, 9, 10 ET 11
	(%)	(%)	(%)	(%)
Techniques de fabrication	33	44	38	11
Lecture de plans/maths/métrologie/métallurgie	27	6	48	1
Gestion de ressources/gestion de projet/coordination d'une équipe	18	27	4	40
CAO/FAO	14	0	8	40
Produits/méthodes de production/changements technologiques	8	19	1	14
Expérience pratique	8	18	5	6
Autres besoins de formation	7	9	4	11
Méthode de travail/résolution de problème	6	14	2	9
Compétences relationnelles	5	9	1	10
Contrôle qualité	2	0	0	7
	n = 528	n = 116	n = 278	n = 134

○ Besoins de formation et niveaux de qualification

Comme on peut le constater dans le tableau 23, les besoins de formation se font sentir à tous les niveaux de qualification — à l'exception de la FP1 et de la FP5 au N2 et au N3 pour les raisons évoquées plus haut —, ce qui donne une indication du degré de complexité des emplois, mais ce qui témoigne aussi des possibilités de mobilité professionnelle dans cette industrie. Cela est particulièrement vrai dans la FP4 et dans les filières technico-commerciales.

TABLEAU 23 Répartition des travailleurs ayant besoin de formation par niveau de qualification et par filière professionnelle

	FP1, FP5	FP2, FP3, FP6	FP4	FP8, FP9, FP10, FP11	TOUTES FP
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
N9				88	88
N8				76	76
N7		50	68	79	77
N6		35	70	89	59
N5	48	67	76	100	69
N4	56	57	78		61
N3	25	68	80		51
N2	20				20
N1					
Tous les niveaux	41	59	74	82	63
TOTAL	n = 96	n = 377	(n = 157	n = 164	n = 528

On peut d'ailleurs supposer que la nature des besoins de formation varie au fur et à mesure de la progression professionnelle. Prenons le cas de la FP4. Hormis le perfectionnement en techniques de montage (savoir-faire en mécanique, électricité, hydraulique, pneumatique), qui demeure important quel que soit le niveau de qualification, au N3 et au N4, les travailleurs doivent se familiariser avec les produits de l'entreprise, acquérir de l'expérience pratique et de bonnes méthodes de travail. Par contre, à partir du N5, les besoins de formation portent davantage sur la coordination des activités et la gestion d'équipe. En effet, c'est à partir de ces niveaux que les monteurs se voient confier l'assemblage complet d'un équipement ou d'un ensemble de machines, et donc la supervision d'une petite équipe de travail. Ils sont appelés à développer des compétences qui, d'un certain point de vue, s'apparentent à la gestion de projet, telles que la planification et la coordination des activités, la gestion du temps et des priorités, la détermination des méthodes de travail, etc. Encore là, un programme d'apprentissage destiné aux monteurs-ajusteurs de machines devrait autant que possible refléter cette progression. ○

Conclusion

La fabrication de machines d'usage particulier est un milieu hétérogène. Nous avons fait le pari de rendre compte de cet important secteur industriel dans une carte des emplois, car malgré les différences apparentes qu'elles présentent sur le plan de leurs produits et des marchés qu'elles desservent, les industries qui composent ce secteur ont un point en commun, celui d'avoir au cœur de leurs activités l'assemblage mécanique.

On peut diviser l'assemblage mécanique en trois grandes activités : le montage des machines ; la réparation, la remise à neuf et la modification des machines ; l'installation et le dépannage des machines chez les clients. À ces activités correspondent trois types d'emplois : ceux de monteurs, de mécaniciens et de techniciens de service.

Contrairement au métier de mécanicien, pour lequel il existe de nombreux programmes de formation au secondaire dans les secteurs de la mécanique d'entretien et de l'entretien d'équipement motorisé, il n'existe pas de programmes scolaires spécifiques pour les monteurs de machines. L'hétérogénéité du secteur fait en sorte qu'il serait difficile de développer un programme de formation initiale convenant à tous. Celui qui se rapproche le plus de la réalité de l'exercice du métier de monteur-mécanicien est le programme de mécanique industrielle de construction et d'entretien. C'est d'ailleurs la formation que privilégient les employeurs lorsque vient le temps d'embaucher du nouveau personnel. Cependant, étant donné que plusieurs entreprises misent sur la polyvalence de leurs employés, les programmes de techniques d'usinage ou de soudage-montage constituent également un bon point de départ pour l'exercice de ce métier à condition d'offrir aux travailleurs une formation d'appoint, que ce soit en mécanique, en hydraulique, en pneumatique ou en électricité.

C'est pourquoi nous ne préconisons pas le développement d'un nouveau programme de formation pour le métier de monteur de machines, l'offre de formation initiale étant à notre avis suffisante; le problème est lié davantage au nombre d'inscriptions dans les centres de formation professionnelle qu'à l'offre de formation. Par contre, le Programme d'apprentissage en milieu de travail (PAMT) représente une avenue intéressante pour aider les entreprises du secteur à former convenablement leur main-d'œuvre. Il existe présentement un programme d'apprentissage en mécanique d'engins de chantier qui, en principe, devrait convenir aux mécaniciens qui travaillent dans les industries de fabrication de machinerie pour la construction, l'entretien des routes, les mines et la foresterie. Cependant, il n'y a rien pour les monteurs. Étant donné la diversité du secteur, le développement d'un tel programme représente un défi de taille. D'une part, au moment d'établir la norme professionnelle, il faudra bien circonscrire le métier. D'autre part, les outils d'apprentissage qui en résulteront devront être aussi flexibles que possible pour pouvoir couvrir le plus large éventail de réalités.

Évidemment, le métier de monteur n'est pas le seul pour lequel les entreprises doivent former leur personnel. Outre les mécaniciens, nous pensons entre autres à la filière de l'assemblage-soudage, la plus importante au point de vue des effectifs, et aux dessinateurs-concepteurs de la filière des études et méthodes, une profession clé dans l'industrie.

Concernant les assembleurs-soudeurs, nous croyons que l'occasion est belle pour réviser l'actuel carnet d'apprentissage en soudage-montage. À l'origine, ce programme devait couvrir l'ensemble des besoins de formation du grand secteur de la fabrication métallique industrielle, tant en matière de soudage que d'assemblage. Évidemment, un programme aussi ambitieux a vite frappé certains écueils ; tout le domaine de la tôle fine, notamment, a été laissé en plan, le carnet étant complètement inadapté à ce secteur d'activité. Pour différentes raisons, il s'est aussi révélé inadéquat pour le métier d'assembleur de charpente métallique. D'ailleurs, depuis, des programmes en soudage et en assemblage de charpente métallique de même qu'en assemblage de réservoirs et de chaudières ont été développés. En fait, le secteur pour lequel le carnet en soudage-montage convenait le mieux est sans doute celui de la fabrication de machines. Étant donné que ce programme date de près de dix ans, nous proposons l'établissement d'une norme professionnelle pour le métier d'assembleur-soudeur dans le domaine de la fabrication de machines en vue de la révision du carnet en soudage-montage.

Il serait également opportun de procéder à l'évaluation du carnet d'apprentissage en mécanique d'engins de chantier, qui date de 1999. Conçu pour l'entretien et la réparation de la machinerie, ce carnet convient-il pour former des mécaniciens qui fabriquent de l'équipement neuf ? Depuis 1999, la technologie a-t-elle évolué au point de justifier la révision du contenu des modules ? Comment faire pour accroître la portée du programme qui semble peu utilisé par les entreprises de notre secteur ? Autant de questions à creuser.

Enfin, nous préconisons l'implantation d'un programme d'apprentissage en milieu de travail pour le métier de dessinateur-concepteur, un vœu exprimé par certains employeurs d'ailleurs. D'une part, si plusieurs de nos interlocuteurs se sont montrés satisfaits du programme de formation en dessin industriel, d'autres ont remarqué d'importantes lacunes chez les apprentis, notamment en conception mécanique. Ces lacunes sont telles que, dans certains cas, elles représentent un frein à la progression professionnelle des dessinateurs dans la filière des études et méthodes. Le PAMT pourrait très certainement en atténuer les effets. D'autre part, les changements technologiques observés dans la filière des études et méthodes, notamment le passage du 2D au 3D, imposent d'importants efforts d'adaptation au personnel de l'ingénierie. Encore là, le PAMT représente une piste de solution que le CSMOFMI entend explorer de concert avec les principaux acteurs de l'industrie. ○

Les fiches de benchmarking sur les salaires

Nous présentons en annexe des fiches de benchmarking sur les salaires. Elles portent sur les principales filières de production de même que sur la filière des études et méthodes. Sont exclus du calcul les salaires des contremaîtres (puisqu'ils relèvent de la filière de la gestion et de la planification de la production) et des directeurs de l'ingénierie. Dans le calcul des salaires, nous avons tenu compte des primes des chefs d'équipe, mais pas de celles pour le travail de soir ou de fin de semaine.

FP1 / RÉGLEURS-OPÉRATEURS DE MACHINES À DÉCOUPER ET À FORMER LE MÉTAL

	ÂGE MOYEN (années)	ANCIENNETÉ (années)	SALAIRE HORAIRE (\$)			EFFECTIFS (n)
			minimum	moyen	maximum	
Niveau 6	52,0	24,0	19,35	19,35	19,35	1
Niveau 5	47,1	14,7	15,72	19,34	22,85	15
Niveau 4	45,6	16,3	13,21	17,67	21,89	20
Niveau 3	43,1	15,8	11,50	16,57	22,95	16
Niveau 2	35,1	6,9	12,00	13,93	17,95	11
TOTAL	43,6	14,3	11,50	17,16	22,95	63

FP2 / MACHINISTES

	ÂGE MOYEN (années)	ANCIENNETÉ (années)	SALAIRE HORAIRE (\$)			EFFECTIFS (n)
			minimum	moyen	maximum	
Niveau 6	40,5	13,3	17,67	19,96	23,12	20
Niveau 5	38,3	11,6	15,09	19,95	25,38	72
Niveau 4	34,7	6,9	12,26	16,55	22,85	28
Niveau 3	37,9	10,7	10,00	16,68	22,85	9
TOTAL	37,8	10,8	10,00	18,98	25,38	129

FP3 / ASSEMBLEURS-SOUDEURS ET SOUDEURS

	ÂGE MOYEN (années)	ANCIENNETÉ (années)	SALAIRE HORAIRE (\$)			EFFECTIFS (n)
			minimum	moyen	maximum	
Niveau 6	41,2	12,8	16,00	18,73	22,85	38
Niveau 5	40,4	11,7	14,36	18,80	22,85	84
Niveau 4	36,6	9,0	12,64	17,62	22,85	84
Niveau 3	33,3	5,2	12,00	16,64	22,85	19
TOTAL	38,5	10,3	12,00	18,17	22,85	225

FP4 / MONTEURS, MÉCANICIENS ET TECHNICIENS DE SERVICE

	ÂGE MOYEN (années)	ANCIENNETÉ (années)	SALAIRE HORAIRE (\$)			EFFECTIFS (n)
			minimum	moyen	maximum	
Niveau 7	38,5	9,9	17,49	21,14	24,56	17
Niveau 6	43,1	14,3	16,45	19,86	23,50	46
Niveau 5	42,5	10,5	10,50	18,19	22,85	42
Niveau 4	34,7	6,5	11,07	15,63	22,85	40
Niveau 3	29,4	2,3	13,25	15,43	22,85	10
TOTAL	39,3	10,0	10,50	18,17	24,56	155

FP10 / DESSINATEURS-CONCEPTEURS, DESSINATEURS-PROGRAMMEURS, TECHNICIENS AUX MÉTHODES, TECHNICIENS EN AUTOMATISATION ET CHARGÉS DE PROJET

	ÂGE MOYEN (années)	ANCIENNETÉ (années)	SALAIRE HORAIRE (\$)			EFFECTIFS (n)
			minimum	moyen	maximum	
Niveau 8	37,7	10,1	20,00	25,53	30,12	13
Niveau 7	33,2	6,9	15,50	20,13	30,12	44
Niveau 6	28,6	4,0	10,00	16,08	22,85	24
TOTAL	33,0	6,9	10,00	19,80	30,12	81

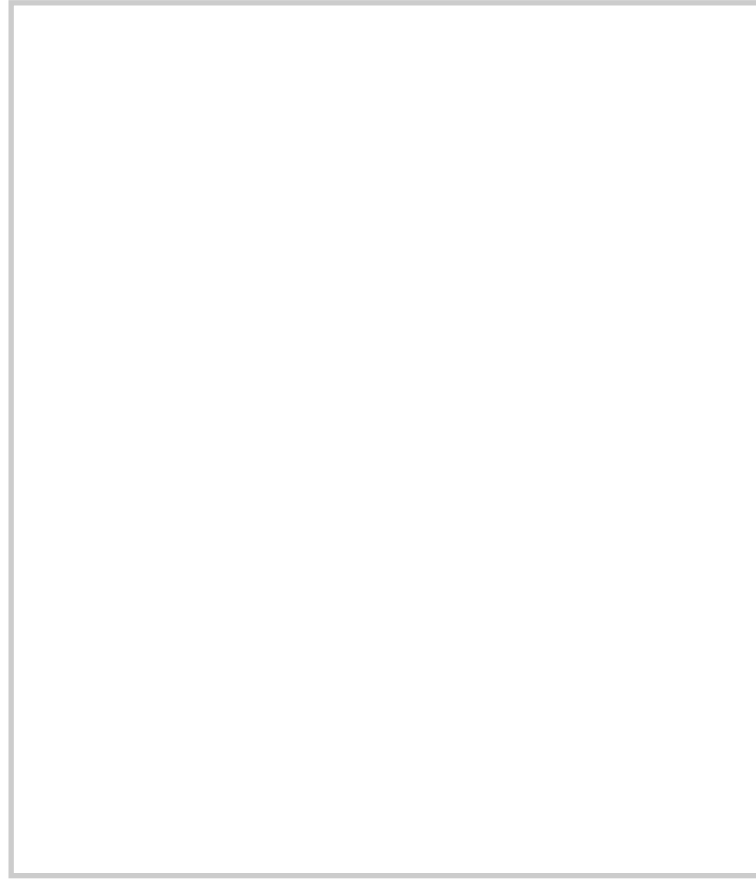
Le sous-secteur de la fabrication de machines selon le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN), Québec

CODE SCIAN	SOUS-SECTEUR, GROUPES ET CLASSES D'INDUSTRIES	NOMBRE D'ENTREPRISES	NOMBRE D'EMPLOIS
333	Fabrication de machines	1 140	39 540
3331	Fabrication de machines pour l'agriculture, la construction et l'extraction minière	136	4 030
333110	Fabrication de machines agricoles	85	2 054
333120	Fabrication de machines pour la construction	37	1 682
333130	Fabrication de machines pour l'extraction minière et l'exploitation pétrolière et gazière	14	294
3332	Fabrication de machines industrielles	198	7 192
333210	Fabrication de machines pour les scieries et le travail du bois	59	2 552
333220	Fabrication de machines pour l'industrie du caoutchouc et du plastique	3	160
333291	Fabrication de machines pour l'industrie papetière	22	1 459
333299	Fabrication de toutes les autres machines industrielles	114	3 021
3333	Fabrication de machines pour le commerce et les industries de services	94	6 162
333310	Fabrication de machines pour le commerce et les industries de services	94	6 162
3334	Fabrication d'appareils de chauffage, de ventilation, de climatisation et de réfrigération commerciale	118	5 639
333413	Fabrication de ventilateurs, de soufflantes et de purificateurs d'air industriels et commerciaux	38	1 789
333416	Fabrication d'appareils de chauffage et de réfrigération commerciale	80	3 850
3335	Fabrication de machines-outils pour le travail du métal	201	4 327
333511	Fabrication de moules industriels	97	1 926
333519	Fabrication d'autres machines-outils pour le travail du métal	104	2 401
3336	Fabrication de moteurs, de turbines et de matériel de transmission de puissance	53	2 229
333611	Fabrication de turbines et de groupes turbogénérateurs	8	1 090
333619	Fabrication d'autres moteurs et types de matériel de transmission de puissance	45	1 139
3339	Fabrication d'autres machines d'usage général	340	9 961
333910	Fabrication de pompes et de compresseurs	19	407
333920	Fabrication de matériel de manutention	114	5 204
333990	Fabrication de toutes les autres machines d'usage général	207	4 350

Source : Répertoire d'entreprises du CRIQ, novembre 2004.

ANNEXE C L'offre de formation
au secondaire et au collégial

FILIÈRES PROFESSIONNELLES	PROGRAMMES SCOLAIRES	PROGRAMMES D'APPRENTISSAGE EN MILIEU DE TRAVAIL (PAMT)
FP1 Préparation	DEP Tôlerie de précision (1275 h)	Tôlerie de précision
	DEP Ferblanterie-tôlerie (1800 h)	
	AEP Préparation et manutention de matériaux métalliques (en développement)	
FP2 Usinage	DEP Techniques d'usinage (1800 h)	Usinage
	ASP Usinage sur moqn (885 h)	Usinage sur mon
	AEP Opérateur de moqn (645 h)	
	DEC Techniques de génie mécanique (2790 h)	
FP3 Assemblage-soudage	DEP Soudage-montage (1800 h)	Soudage-montage, Soudage
	ASP Soudage haute pression (600 h)	
	AEP Soudage des alliages d'aluminium (630 h)	
	AEP Soudage semi-automatique GMAW (675 h)	
	AEP Soudage d'acier inoxydable GTAW et RSW (720 h)	
FP4 Assemblage mécanique	Secteur Mécanique d'entretien	
	DEP Mécanique industrielle de construction et d'entretien (1800 h)	
	ASP Mécanique d'entretien en commandes industrielles (450 h)	
	ASP Mécanique d'entretien préventif et prospectif industriel (450 h)	
	DEC Technologie en maintenance industrielle (2715 h)	
	Secteur Électrotechnique	
	DEP Électromécanique de système automatisé (1800 h)	
	DEP Électricité d'entretien (1800 h)	
	DEC Technologie de conception électronique (2700 h)	
	DEC Technologie de l'électronique industrielle (2715 h)	
	Secteur Entretien d'équipement motorisé	
	DEP Mécanique agricole (1800 h)	
	DEP Mécanique d'engins de chantier (1800 h)	Mécanique d'engins de chantier
	DEP Mécanique de véhicules lourds routiers (1800 h)	
	ASP Mécanique de moteurs diesels et de contrôles électroniques (810 h)	
	Secteur Fabrication mécanique	
	DEC Techniques de génie mécanique (2790 h)	
FP5 Traitement de surface	DEP Traitement de surface (780 h)	
	AEP Peinture industrielle (720 h)	
FP6 Entretien, outillage et génie d'usine	DEP Mécanique industrielle de construction et d'entretien (1800 h)	Mécanique industrielle
	DEP Électricité d'entretien (1800 h)	
	DEC Technologie en maintenance industrielle (2715 h)	
	ASP Outillage (900 h)	Outillage
FP10 Études et méthodes	DEP Dessin industriel (1800 h)	
	DEC Techniques de génie mécanique (2790 h)	



MISSION DU CSMOFMI ET PRÉSENTATION DES MEMBRES DU CA

Le CSMOFMI est un organisme paritaire qui représente l'industrie de la fabrication métallique. Sa mission est d'identifier les exigences et les défis de l'industrie en matière de formation et de développement de la main-d'œuvre, et de mettre à la disposition de celle-ci des outils lui permettant d'agir concrètement. Son conseil d'administration est composé de représentants de l'industrie, employeurs et syndicats :

PRÉSIDENT

Claude Provost

Vice-président aux ressources humaines
LE GROUPE CANAM INC.

VICE-PRÉSIDENT

Jean-Pierre Fortin

Directeur régional
TCA – QUÉBEC

SECRÉTAIRE-TRÉSORIER

Philippe Tremblay

Directeur des services
FÉDÉRATION DE LA MÉTALLURGIE - CSN

ADMINISTRATEURS

Jean Caza

Directeur des opérations
LEGO CENTRE DE FINITION INC.

Mario Chaput

Chef de cellule
CAE INC.

Denis Labelle

Président
LES INDUSTRIES G.A. LTÉE

Donald Lalanne

Directeur général
TERMACO LTÉE

Richard Maheux

Directeur des opérations
A.B. MEKATEK INC.

Chantal St-Martin

Directrice ressources humaines
CAMOGUID INC.

Augustin Silva

Directeur de production
ADF INC.

Luc Vachon

Conseiller technique
FÉDÉRATION DÉMOCRATIQUE DE LA MÉTALLURGIE
DES MINES ET DES PRODUITS CHIMIQUES - CSD

Denis Wagner

Directeur administratif
MACHINERIE PW INC.





Comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la fabrication métallique industrielle

1, Place du Commerce, bureau 410
Île-des-Soeurs (Québec) H3E 1A2

Tél. : **(514) 769-5620**
Télec. : **(514) 769-9722**

Courriel : **csmofmi@qc.aira.com**
www.csmofmi.qc.ca