

Arpenteur

Rapport d'analyse de profession

Mars 2013



Commission
de la construction
du Québec

Ce rapport vise à décrire le plus justement possible l'occupation d'arpenteur telle qu'elle est exercée actuellement dans l'industrie de la construction au Québec. Il est le compte rendu des discussions tenues par un groupe de travailleurs réunis pour l'occasion et qui ont été recommandés à la Commission de la construction du Québec par les partenaires de l'industrie pour leur expertise.

L'analyse de profession est une première étape dans la définition des compétences exigées pour exercer l'occupation. Ce rapport devient l'un des outils de référence et d'aide à la décision utilisés par la Commission à des fins pédagogiques et d'apprentissage.

Ce rapport n'engage en rien la responsabilité de la Commission. Il n'a aucune portée juridique et se veut le reflet des discussions tenues à la date de l'atelier d'analyse.

ÉQUIPE DE PRODUCTION

La Commission de la construction du Québec aimerait remercier l'équipe de production pour la réalisation de cette analyse de profession.

Responsabilité

Jean Mathieu

Chef de section

Commission de la construction du Québec

Organisation de l'atelier d'analyse

Doris Gagnon

Conseillère en formation

Commission de la construction du Québec

Coordination des travaux

Véronique Martel

Conseillère en formation

Commission de la construction du Québec

Animation de l'atelier et production de la version validée du rapport

Jean-François Pouliot

Consultant en formation

Prise de notes

Michel Caouette

Consultant en formation

Soutien à la réalisation

Éric Turcotte

Arpenteur, expert de contenu

Charles-Auguste Fortier Inc.

Stéphanie Gauthier

Conseillère en formation

Commission de la construction du Québec

Secrétariat et mise en page

Sylvie Brien

Commission de la construction du Québec

Révision linguistique

Féminin Pluriel

Afin d'alléger le texte, le genre masculin est utilisé dans ce document pour désigner aussi bien les hommes que les femmes.

REMERCIEMENTS

La production de ce rapport a été possible grâce à la collaboration et à la participation de nombreuses personnes. La Commission de la construction du Québec (CCQ) tient à souligner la qualité des renseignements fournis par les personnes consultées et à remercier de façon particulière les arpenteurs qui ont si généreusement accepté de participer à l'atelier d'analyse de leur occupation spécialisée. Il s'agit des personnes suivantes :

Michel Bélanger

Arpenteur

Dalton

Québec

Roger Bouchard

Arpenteur

Cegerco

Saguenay

Jean Boucher

Arpenteur

Entreprises Claveau

Mont-Joli

Gordon Chiasson

Arpenteur

EBC-Neilson S.E.N.C.

L'Ancienne-Lorette

Robert Clouatre

Arpenteur

Roxboro Excavation

Dorval

Josée Dauphinais

Arpenteur et chef arpenteur

Groupe Synergis

Shawinigan

Jocelyn Décarie

Arpenteur

Louisbourg SBC

Laval

Harry Obed Bois

Arpenteur

Nouvelle autoroute 30 CJV

Sainte-Anne-de-Bellevue

Denis Peifer

Arpenteur

Géoïde Consultants

Montréal

Yvan Roberge

Arpenteur

Excavation M. Toulouse

Sherbrooke

Luc Sauvageau

Contremaître et arpenteur

Geopac

Boucherville

Bernard Seguin

Arpenteur et chef arpenteur

Entreprises Daniel Villeneuve

Saguenay

Claude St-Laurent

Chef arpenteur

Neilson

Lévis

Les personnes suivantes ont assisté à la rencontre à titre d'observateurs :

Stéphanie Gauthier

Conseillère en formation

Commission de la construction du Québec

Johanne Paquette

Ingénieure, conseillère en prévention-inspection

Commission de la santé et de la sécurité du travail

La CCQ tient à remercier de façon particulière la Commission de la santé et de la sécurité du travail et sa représentante, Mme Johanne Paquette, pour leur collaboration à la production de la grille relative à la santé et à la sécurité du travail jointe à ce rapport.

APPROBATION

Ce rapport d'analyse de profession a été lu et approuvé par les instances de la Commission de la construction du Québec et par les personnes suivantes aux dates mentionnées ci-dessous :

Sous-comité professionnel des occupations

11 février 2014

Michel Couillard

Association de la construction du Québec

Vincent Gagné

Thomas Ducharme-Dupuis

Association des constructeurs de routes et grands travaux du Québec

Pierre Dion

Association des entrepreneurs en construction du Québec

Francis Montmigny

Association provinciale des constructeurs d'habitations du Québec

Jean-Luc Deveaux

Conseil provincial du Québec des métiers de la construction (International)

Claude Gosselin

Centrale des syndicats démocratiques

André Fecteau

Confédération des syndicats nationaux

Gérard Paquette

Fédération des travailleurs du Québec

Rhéal Gervais

Syndicat québécois de la construction

Comité sur la formation professionnelle dans l'industrie de la construction

13 mars 2014

Conseil d'administration

4 avril 2014

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
1. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE L'OCCUPATION	3
1.1 DÉFINITION DE L'OCCUPATION SPÉCIALISÉE	3
1.2 APPELLATIONS D'EMPLOI	4
1.3 SECTEURS D'ACTIVITÉ.....	4
1.4 CHAMP D'EXERCICE	5
1.5 LÉGISLATION, RÉGLEMENTATION ET NORMES.....	5
1.6 CONDITIONS DE TRAVAIL.....	6
1.7 ORGANISATION DU TRAVAIL	9
1.8 CONDITIONS D'ENTRÉE SUR LE MARCHÉ DU TRAVAIL.....	10
1.9 PLACE DES FEMMES DANS L'OCCUPATION	11
1.10 PERSPECTIVES DE CARRIÈRE	12
1.11 ÉVOLUTION DE L'OCCUPATION SPÉCIALISÉE	12
1.12 INCIDENCE DES NORMES ENVIRONNEMENTALES SUR L'EXERCICE DE L'OCCUPATION SPÉCIALISÉE	13
2. DESCRIPTION DU TRAVAIL	15
2.1 TÂCHES ET OPÉRATIONS	15
2.2 OPÉRATIONS, SOUS-OPÉRATIONS ET PRÉCISIONS.....	18
2.3 CONDITIONS DE RÉALISATION ET CRITÈRES DE PERFORMANCE	27
2.4 FONCTIONS	35
3. DONNÉES QUANTITATIVES SUR LES TÂCHES	37
3.1 OCCURRENCE	37
3.2 TEMPS DE TRAVAIL.....	37
3.3 IMPORTANCE DES TÂCHES ET DIFFICULTÉ DE RÉALISATION	38
4. CONNAISSANCES, HABILITÉS ET ATTITUDES	41
4.1 CONNAISSANCES.....	41
4.2 HABILITÉS	43
4.2.1 Habiletés cognitives	43
4.2.2 Habiletés motrices.....	44
4.2.3 Habiletés perceptives	44
4.3 ATTITUDES.....	45
5. SUGGESTIONS RELATIVES À LA FORMATION	47
ANNEXES	49
Annexe 1 Outillage et équipement.....	51
Annexe 2 Grille des risques en santé et sécurité du travail	57

Liste des tableaux

2.1	Tâches et opérations	16
2.2	Sous-opérations et précisions sur les opérations	18
2.3	Conditions de réalisation	28
2.4	Critères de performance.....	34
3.1	Occurrence des tâches.....	37
3.2	Répartition du temps de travail consacré aux tâches	37
3.3	Importance et difficulté de réalisation des tâches.....	39
A.1	Outillage et équipement	51
A.2	Risques en santé et sécurité du travail pour l'occupation d'arpenteur	57

INTRODUCTION

Au début de l'année 2009, la Direction de la formation professionnelle de la Commission de la construction du Québec (CCQ) a amorcé une opération d'envergure visant la révision des analyses de profession¹ de l'ensemble des métiers du domaine de la construction.

Nombre de raisons ont amené la CCQ à entreprendre cette opération, en particulier :

- le projet de réforme du régime d'apprentissage et de la gestion de la main-d'œuvre du domaine de la construction ainsi que la conception éventuelle de carnets d'apprentissage qualitatifs, lesquels exigent une description détaillée de chaque métier et occupation spécialisée;
- le fait que la plupart des analyses de profession² du secteur de la construction aient été réalisées entre 1987 et 1991 et n'aient pas été revues depuis;
- la mise en œuvre du chapitre 7 de l'Accord sur le commerce intérieur (ACI) et de l'Entente France-Québec sur la reconnaissance mutuelle des qualifications professionnelles.

Ces aspects témoignent de la nécessité d'actualiser les analyses de profession dans le but d'obtenir un profil provincial actuel et complet des différents métiers et occupations spécialisées.

L'analyse de l'occupation spécialisée d'arpenteur s'inscrit dans ce contexte³. Elle vise à décrire cette occupation spécialisée telle qu'elle est exercée actuellement dans l'industrie de la construction. Ce rapport a été rédigé dans le but de colliger et d'organiser l'information recueillie lors de l'atelier d'analyse de profession tenu à Laval les 26 et 27 janvier 2012.

Cette analyse trace le portrait de l'occupation (tâches et opérations) et de ses conditions d'exercice, elle cerne également les habiletés et les comportements qu'elle requiert. Le rapport de l'atelier d'analyse de profession est le reflet fidèle du consensus établi par un groupe d'arpenteurs expérimentés. Un effort particulier a été fait pour que, d'une part, toutes les données recueillies à l'atelier se retrouvent dans ce rapport et que, d'autre part, ces données reflètent fidèlement la réalité de l'occupation analysée.

1. Les termes « profession » et « métier » sont considérés comme synonymes.

2. Appelées à l'époque « Analyses de la situation de travail ».

3. Cette analyse de profession a été réalisée selon le *Cadre de référence et instrumentation pour l'analyse d'une profession*, produit en 2007 par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (Direction générale de la formation professionnelle et technique) et la Commission des partenaires du marché du travail, ministère de l'Emploi et de la Solidarité sociale.

1. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE L'OCCUPATION

1.1 DÉFINITION DE L'OCCUPATION SPÉCIALISÉE

Selon le paragraphe 20 de l'annexe B de la convention collective du secteur du génie civil et de la voirie, la définition de l'arpenteur est la suivante :

Arpenteur (homme d'instrument) : Salarié qui fournit, à l'aide d'instruments d'arpentage, de plans ou de logiciels :

- des alignements;
- des axes de construction;
- des élévations et des points d'un terrain ou d'une structure qui sont nécessaires à l'exécution de travaux de construction.

Sont également compris dans la description des tâches d'arpenteur la réalisation de croquis, le calcul de volumes de quantité de béton, d'excavation, de déblais, de remblais et la mise en plan de coulée de béton en coordonnées, mais uniquement lorsque réalisée sur les lieux mêmes de l'exécution des travaux, à l'exception de celui qui exécute exclusivement et uniquement les tâches mentionnées au présent alinéa (calculateur).

Selon les participants à l'atelier d'analyse de profession, l'utilisation du terme « occupation spécialisée » pour décrire le statut d'emploi est inappropriée, et le travail des arpenteurs sur les chantiers de construction devrait être reconnu comme étant un métier au même titre que les autres métiers mentionnés dans le Règlement sur la formation professionnelle de la main-d'œuvre de l'industrie de la construction.

Les participants précisent par ailleurs que le terme « homme d'instrument » n'est plus utilisé sur les chantiers, pas plus que celui de « chaîneur ». Ces termes ont disparu du vocabulaire du fait de l'évolution technologique, qui a conduit à une individualisation du travail.

Ils ajoutent également que les distinctions entre le travail du calculateur et celui de l'arpenteur ne sont pas toujours faciles à faire sur les chantiers.

1.2 APPELLATIONS D'EMPLOI

Les appellations d'emploi utilisées pour décrire l'exercice de l'occupation spécialisée sont « arpenteur », « arpenteur de construction » ou « technicien-arpenteur ».

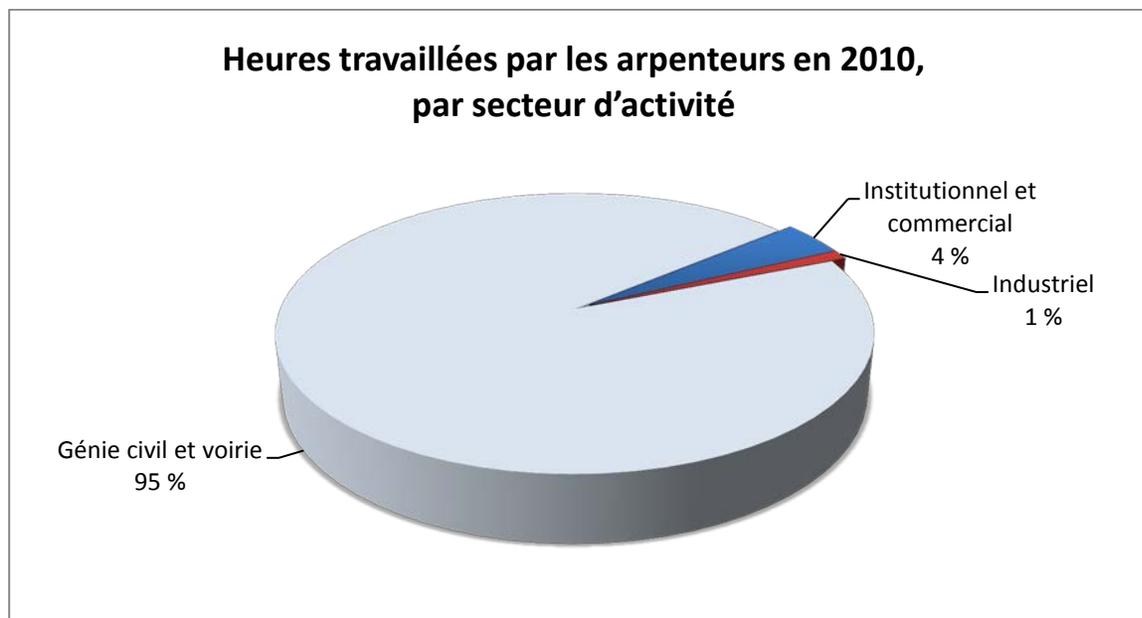
Les appellations d'emploi à ne pas confondre avec celles de l'occupation spécialisée d'arpenteur sont « arpenteur-géomètre » et « manœuvre spécialisé ».

1.3 SECTEURS D'ACTIVITÉ

Les arpenteurs sont principalement actifs dans trois des quatre secteurs de l'industrie de la construction, soit :

- génie civil et voirie;
- industriel;
- institutionnel et commercial.

Le graphique suivant illustre la répartition des heures travaillées par les arpenteurs au Québec pour l'année 2010⁴ :



4. Commission de la construction du Québec, *Carrières construction*, Québec, édition 2009-2010.

Les arpenteurs présents à l'atelier considèrent que ce graphique correspond relativement bien à leur perception des lieux d'exercice de leur occupation spécialisée, mais précisent que le secteur institutionnel et commercial apparaît sous-représenté. Ils soulignent que le secteur résidentiel est également un lieu d'exercice, même s'il génère un faible volume de travail.

Interrogés sur le secteur d'activité dans lequel ils pratiquent, tous les participants ont déclaré qu'ils travaillaient principalement dans le secteur génie civil et voirie.

Sept participants exercent aussi leurs activités dans un autre secteur. Ainsi, quatre participants ont déclaré qu'ils avaient aussi travaillé dans le secteur institutionnel et commercial, et trois autres personnes, dans le secteur industriel.

1.4 CHAMP D'EXERCICE

Le champ d'exercice de l'occupation est l'industrie de la construction. La Loi sur les relations de travail, la formation professionnelle et la gestion de la main-d'œuvre dans l'industrie de la construction (L.R.Q., c. R-20) définit ainsi la construction :

[...] les travaux de fondation, d'érection, d'entretien, de rénovation, de réparation, de modification et de démolition de bâtiments et d'ouvrages de génie civil exécutés sur les lieux mêmes du chantier et à pied d'œuvre, y compris les travaux préalables d'aménagement du sol;

En outre, le mot « construction » comprend l'installation, la réparation et l'entretien de machinerie et d'équipement, le travail exécuté en partie sur les lieux mêmes du chantier et en partie en atelier, le déménagement de bâtiments, les déplacements des salariés, le dragage, le gazonnement, la coupe et l'émondage des arbres et arbustes ainsi que l'aménagement de terrains de golf, mais uniquement dans les cas déterminés par règlements.

1.5 LÉGISLATION, RÉGLEMENTATION ET NORMES

Les arpenteurs de l'industrie de la construction sont assujettis :

- à la Loi sur les relations du travail, la formation professionnelle et la gestion de la main-d'œuvre dans l'industrie de la construction (L.R.Q., c. R-20);

- au Règlement sur la formation professionnelle de la main-d'œuvre de l'industrie de la construction (R-20, r.6.2);
- aux quatre conventions collectives sectorielles de l'industrie de la construction;
- à la Loi sur la santé et la sécurité du travail (L.R.Q., c. S-2.1);
- au Code de sécurité pour les travaux de construction (R.Q. c. S-2.1, r.6);
- à la réglementation municipale.

Par ailleurs, le travail des arpenteurs ne doit pas empiéter sur le travail des arpenteurs-géomètres et il doit respecter les limites d'intervention professionnelle qui sont définies par les lois et les règlements dans le domaine de l'arpentage légal.

De plus, certains travaux effectués par les arpenteurs doivent satisfaire aux exigences des réglementations fédérales et provinciales sur l'environnement ou à certaines normes, par exemple la norme LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). Sur certains chantiers, des consignes de sécurité spécifiques peuvent être données par le donneur d'ouvrage.

Enfin, le carnet de notes de l'arpenteur est considéré comme un document légal.

1.6 CONDITIONS DE TRAVAIL

Les données⁵ qui suivent donnent un aperçu général des conditions et du contexte de travail des arpenteurs, commentés par les participants à l'atelier de l'analyse de profession. Il faut se référer aux quatre conventions collectives sectorielles de l'industrie de la construction pour avoir des informations à jour, complètes et ayant une portée juridique.

5. Les données présentées dans cette section sont issues des quatre conventions collectives de l'industrie de la construction et du document suivant, publié par la Commission de la construction du Québec : *Carrières construction*, édition 2011-2012.

Salaire

Le salaire annuel moyen d'un arpenteur de la construction ayant travaillé au moins 500 heures en 2010 s'établissait à 58 526 \$. Le salaire horaire varie quelque peu selon le secteur d'activité. Au 1^{er} mai 2011, le salaire horaire de jour se présentait comme suit :

- Industriel, institutionnel et commercial : 33,70 \$
- Génie civil et voirie : 33,70 \$
- Résidentiel léger : 28,45 \$
- Résidentiel lourd : 30,16 \$

Vacances et congés

Un congé annuel obligatoire de quatre semaines de vacances par année, deux en été et deux en hiver, à des périodes fixes déterminées par les conventions collectives, constitue la règle générale dans l'industrie de la construction. Afin de ne pas pénaliser les employeurs et les salariés aux prises avec des contraintes particulières, les quatre conventions collectives de l'industrie prévoient certaines possibilités de modifier les périodes de vacances de la règle générale. À ces périodes de vacances s'ajoutent huit jours fériés chômés ainsi qu'une somme forfaitaire pour les congés de maladie non autrement rémunérés.

À ce sujet, les participants ont mentionné qu'ils avaient rarement l'occasion de prendre leurs vacances d'été à la période fixe déterminée par les conventions collectives.

Régime de retraite

Les travailleurs de l'industrie de la construction participent à un régime de retraite. Ils conservent leur droit de participation à ce régime durant toute leur carrière dans la construction, et ce, même s'ils changent d'employeur, de métier ou de secteur.

Assurances

Le régime d'assurance collective (médicaments, maladie, invalidité, décès) est entièrement payé par les employeurs. Les travailleurs (et leur famille, le cas échéant) y ont droit tant qu'ils demeurent actifs dans l'industrie de la construction et pour autant qu'ils travaillent le nombre d'heures exigé, qu'ils changent ou non d'employeur.

Exigences physiques

Les arpenteurs doivent avoir de l'endurance, car le travail s'effectue parfois dans des conditions météorologiques difficiles. De plus, une bonne force physique est requise pour transporter le matériel d'arpentage, notamment sur des terrains accidentés. Les arpenteurs doivent aussi démontrer de la dextérité et posséder une bonne acuité visuelle.

De l'avis des participants, ne pas être sujet au vertige et à la claustrophobie constitue un avantage pour les arpenteurs qui travaillent en hauteur et dans les espaces exigus.

Horaires de travail

Une semaine de travail de 40 heures du lundi au vendredi constitue la règle générale dans tous les secteurs de l'industrie de la construction. La limite quotidienne est de 8 heures par jour, sauf dans le secteur résidentiel léger, où elle peut être de 10 heures au maximum à l'intérieur d'une semaine de 40 heures.

Afin de ne pas pénaliser les employeurs et les salariés aux prises avec des contraintes particulières, les quatre conventions collectives de l'industrie prévoient de nombreuses possibilités de modifier l'horaire de la règle générale : horaire comprimé, déplacement d'horaire, reprise de temps dans le secteur résidentiel léger, etc. Ces horaires particuliers confèrent une bonne flexibilité aux horaires en vigueur dans l'industrie de la construction.

Selon les participants à l'analyse de profession, le travail se fait habituellement le jour. Toutefois, bon nombre de chantiers peuvent avoir des horaires particuliers. Ainsi, dans le secteur du génie civil et de la voirie, il est fréquent de travailler 45 heures semaines, et plus pendant la période intensive des chantiers routiers, et certains arpenteurs peuvent être à l'ouvrage tôt le matin, le soir, la nuit et les fins de semaine. De plus, certains arpenteurs travaillent sur appel et ont à offrir leur disponibilité pour des périodes de 24 heures.

Facteurs de stress

L'occupation spécialisée d'arpenteur comporte de nombreuses sources de stress. Voici des facteurs de stress mentionnés par les arpenteurs présents à l'analyse :

- le travail sous pression et avec des échéances serrées;
- les demandes fréquentes pour une disponibilité immédiate;
- les incertitudes liées aux travaux exécutés par les autres corps de métier, et leurs conséquences sur l'ordonnancement du travail d'arpentage à effectuer;
- les relations avec les autres corps de métier;
- le travail individuel et le niveau confié de responsabilité mis en relation avec les conséquences d'une erreur d'exécution;
- le stress dû au haut niveau de précision requis pour les travaux sur le terrain;
- le blâme facile des collègues pour des erreurs d'exécution qui ne sont pas nécessairement imputables aux arpenteurs.

1.7 ORGANISATION DU TRAVAIL

Auparavant, les arpenteurs travaillaient en équipe de deux ou de trois (chef d'équipe, homme d'instrument et chaîneur), mais cette situation devient plus rare. En effet, en raison du développement technologique, des stations totales robotisées et de l'utilisation accrue des GPS⁶, le travail sur le terrain s'effectue maintenant de plus en plus individuellement. On précise que le travail individuel peut avoir des conséquences sur le suivi et l'avancement des travaux advenant l'absence de l'arpenteur.

Le type de supervision varie selon la taille de l'entreprise. Dans les grandes entreprises, les arpenteurs travaillent sous la supervision d'un chef arpenteur. Dans les petites entreprises, les arpenteurs peuvent être seuls à exécuter les travaux. La supervision est alors assurée par le propriétaire de l'entreprise ou par un chargé de projet.

6. La Direction de la formation professionnelle de la Commission de la construction du Québec désire apporter une précision sur l'utilisation du terme « GPS » dans ce document. Le *Global Positioning System* (GPS) est un système de localisation par satellites. Lorsque l'on fait référence à l'instrument utilisé en arpentage, il désigne plutôt le « récepteur GPS ». De plus, compte tenu de l'existence d'autres systèmes de navigation satellitaires, ce terme peut également inclure le « récepteur GNSS » (*Global Navigation Satellite System*).

Dans les grandes entreprises et sur les chantiers importants, on trouve habituellement un chef arpenteur qui supervise le travail des équipes, constituées de chefs de groupe arpenteurs et d'arpenteurs.

1.8 CONDITIONS D'ENTRÉE SUR LE MARCHÉ DU TRAVAIL

Pour exercer l'occupation spécialisée d'arpenteur dans l'industrie de la construction, le candidat doit :

- être âgé d'au moins 16 ans;
- avoir réussi le cours *Santé et sécurité générale sur les chantiers de construction*;
- avoir réussi le *Cours de connaissance générale de l'industrie de la construction (CCGIC)*.
 - Pour s'inscrire au CCGIC, le candidat devra présenter à la CCQ la version originale d'un relevé de notes ou relevé des apprentissages attestant la réussite d'un programme d'études reconnu par la CCQ et donnant accès à l'industrie, en l'occurrence le diplôme d'études professionnelles Arpentage et topographie⁷.

Bien que l'industrie de la construction privilégie l'accès à des diplômés, il peut survenir des périodes de pénurie de main-d'œuvre où il devient nécessaire de permettre l'accès à l'occupation spécialisée d'arpenteur à des non-diplômés. Ainsi, un candidat non diplômé est admissible à l'obtention d'un certificat de compétence occupation s'il satisfait les exigences suivantes :

- être âgé d'au moins 16 ans;
- avoir réussi le cours *Santé et sécurité générale sur les chantiers de construction*;
- présenter, lors d'une ouverture de bassin, une garantie d'emploi d'une durée d'au moins 150 heures par un employeur enregistré à la CCQ, échelonnées sur une période d'au plus trois mois consécutifs.⁸

Le candidat ayant obtenu un certificat de compétence lors d'une pénurie de main-d'œuvre devra satisfaire à certaines exigences lors du renouvellement de son certificat.

7. D'autres conditions que celles énumérées ici peuvent s'appliquer. Pour la liste complète des conditions d'entrée pour cette occupation, voir la Loi sur les relations du travail, la formation professionnelle et la gestion de la main-d'œuvre dans l'industrie de la construction (L.R.Q., c. R-20). On peut également consulter le site Internet de la CCQ : http://www.ccq.org/E_CertificatsCompetence.aspx?sc_lang=fr-CA&profil=DevenirTravailleur.

8. Ibidem.

Parmi les participants à l'analyse, quatre personnes ont suivi la formation en *arpentage et topographie*, trois personnes ont suivi une formation technique en *technologie du génie civil*, deux personnes ont suivi une formation technique en *géodésie*, deux autres ont appris en milieu de travail, une personne a suivi une formation professionnelle en *dessin industriel* et une personne a suivi une formation en *arpentage et topographie* ainsi qu'en *géodésie*.

Par ailleurs, certaines caractéristiques sont recherchées par les employeurs lorsqu'ils engagent de nouveaux arpenteurs. La liste qui suit en présente les principales, dans l'ordre selon lequel elles ont été mentionnées, et non par ordre d'importance :

- la mobilité;
- l'expérience;
- la formation;
- la maîtrise d'un instrument de mesure d'un modèle particulier;
- la maîtrise d'un logiciel particulier;
- la disponibilité;
- l'autonomie.

1.9 PLACE DES FEMMES DANS L'OCCUPATION

L'article 126.0.1 de la Loi sur les relations de travail, la formation professionnelle et la gestion de la main-d'œuvre dans l'industrie de la construction traite de l'accès aux femmes à l'industrie de la construction : « La Commission doit élaborer, après consultation de la Commission des droits de la personne, des mesures visant à favoriser l'accès, le maintien et l'augmentation du nombre de femmes sur le marché du travail dans l'industrie de la construction. »

Par ailleurs, selon la CCQ, 100 femmes exerçaient l'occupation spécialisée d'arpenteur en 2010 sur un total de 1171 arpenteurs, soit une proportion de 8,5 %.

De l'avis des arpenteurs présents, la faible présence des femmes pourrait s'expliquer par les exigences physiques élevées que comporte l'occupation spécialisée, par l'endurance nécessaire pour exécuter le travail et par la persistance de certains préjugés.

1.10 PERSPECTIVES DE CARRIÈRE

Avec l'expérience, les arpenteurs peuvent devenir chefs d'équipe, contremaîtres, chefs de groupe, chefs arpenteurs, calculateurs ou dessinateurs. On mentionne toutefois qu'il y a peu d'occasions d'être chef de groupe ou chef arpenteur, car ces postes ne se trouvent que sur les très gros chantiers.

1.11 ÉVOLUTION DE L'OCCUPATION SPÉCIALISÉE

L'arpentage est en évolution constante depuis plusieurs années, et les changements technologiques sont fréquents. La robotisation des stations totales, l'utilisation croissante du système de positionnement GPS, l'arrivée des numériseurs 3D, la précision accrue des instruments de mesure, le développement continu des nouveaux logiciels de traitement de données et de dessin, l'évolution des fonctions de saisie des carnets de notes électroniques, la mise en place d'instruments de mesure sur la machinerie lourde et l'accroissement incessant des exigences en matière de précision des levées et des implantations sont cités par les participants comme des exemples de changements en cours et qui devraient se poursuivre pendant bon nombre d'années.

Ces changements technologiques considérables obligent les arpenteurs à travailler souvent seuls, plus rapidement et avec plus de précision. Ils occasionnent également des besoins de perfectionnement accrus.

1.12 INCIDENCE DES NORMES ENVIRONNEMENTALES SUR L'EXERCICE DE L'OCCUPATION SPÉCIALISÉE

Parmi les corps de métier de la construction, les arpenteurs sont souvent les premiers arrivés sur les chantiers et les premiers à visualiser les contraintes particulières du site en matière de protection environnementale (milieux humides, protection faunique ou présence de sols contaminés, par exemple). Ce sont donc ces personnes qui auront à délimiter la partie de terrain qui doit faire l'objet de protection ou encore à estimer le volume d'excavation pour l'évacuation des sols contaminés.

L'adoption des normes LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) a également des incidences sur le travail, et les arpenteurs doivent, comme tout le personnel de chantier, respecter ces normes.

2. DESCRIPTION DU TRAVAIL

2.1 TÂCHES ET OPÉRATIONS

Liste des tâches

La liste suivante présente les principales tâches exercées par les arpenteurs. Notons que l'ordre dans lequel les tâches sont présentées ne reflète pas nécessairement leur importance dans l'occupation spécialisée.

- Tâche 1 Vérifier et entretenir le matériel
- Tâche 2 Faire un levé de terrain
- Tâche 3 Traiter des données
- Tâche 4 Effectuer des implantations
- Tâche 5 Effectuer la mise en plan
- Tâche 6 Estimer des quantités

Le tableau des tâches et opérations des arpenteurs est présenté dans les pages qui suivent.

Tableau 2.1 Tâches et opérations

TÂCHES	OPÉRATIONS					
1. VÉRIFIER ET ENTRETENIR LE MATÉRIEL	1.1 S'assurer de l'approvisionnement en matériel	1.2 Nettoyer et entretenir le matériel d'arpentage	1.3 Vérifier et régler la précision des instruments de mesure	1.4 Faire calibrer les instruments de mesure	1.5 Effectuer la gestion de fichiers informatiques	
2. FAIRE UN LEVÉ DE TERRAIN	2.1 Préparer le travail	2.2 Préparer les lieux	2.3 Établir ou choisir des stations	2.4 Tracer un croquis, s'il y a lieu	2.5 Référencer les stations	2.6 Faire la mise en station des instruments de mesure
	2.7 Prendre des mesures	2.8 Vérifier la fermeture	2.9 Compiler les notes			
3. TRAITER DES DONNÉES	3.1 Prendre connaissance du travail	3.2 Transférer les données	3.3 Produire la liste des points relevés	3.4 Corriger les données	3.5 Procéder aux calculs nécessaires	3.6 Établir la liste des points calculés
	3.7 Transmettre les données					
4. EFFECTUER DES IMPLANTATIONS	4.1 Préparer le travail	4.2 Reconnaître les lieux	4.3 Faire un croquis, s'il y a lieu	4.4 Faire la mise en station des instruments de mesure	4.5 Procéder aux implantations	4.6 Calculer des points ou des données supplémentaires, s'il y a lieu
	4.7 Prendre les notes nécessaires	4.8 Vérifier les implantations	4.9 Référencer les points implantés et de station, s'il y a lieu			

TÂCHES	OPÉRATIONS					
5. EFFECTUER LA MISE EN PLAN	5.1 Préparer le travail	5.2 Prendre connaissance de la liste des points mesurés ou calculés	5.3 Classer les entités	5.4 Faire le dessin	5.5 Habiller le plan	5.6 Imprimer le plan préliminaire
	5.7 Transmettre le plan préliminaire pour la vérification, s'il y a lieu	5.8 Vérifier et corriger le plan	5.9 Imprimer le plan final			
6. ESTIMER DES QUANTITÉS	6.1 Préparer le travail	6.2 Importer les données	6.3 Calculer des superficies	6.4 Calculer des volumes	6.5 Calculer des longueurs	

2.2 OPÉRATIONS, SOUS-OPÉRATIONS ET PRÉCISIONS

Dans les pages qui suivent sont présentées les sous-opérations associées à certaines des opérations, de même que quelques précisions apportées par les participants.

Tableau 2.2 Sous-opérations et précisions sur les opérations

TÂCHE 1 VÉRIFIER ET ENTRETENIR LE MATÉRIEL		
Opérations	Sous-opérations	Précisions
1.1 S'assurer de l'approvisionnement en matériel	1.1.1 S'assurer de la disponibilité du matériel : <ul style="list-style-type: none"> ▪ matériel pour les instruments de mesure ▪ calculatrice ▪ clous, piquets et tiges de fer ▪ crayon ▪ fil à plomb ▪ ruban à mesurer ▪ clés USB ou carte mémoire ▪ ruban fluorescent, peinture et repères ▪ corde ▪ etc. 1.1.2 Recharger les piles : <ul style="list-style-type: none"> ▪ de la station totale ou de la station totale robotisée ▪ de l'émetteur radio ▪ du cellulaire ▪ du GPS ▪ du niveau rotatif ▪ du carnet de notes électronique ▪ etc. 1.1.3 S'assurer d'avoir de l'essence pour les outils et les machines	
1.2 Nettoyer et entretenir le matériel d'arpentage	1.2.1 Nettoyer le matériel de terrain : <ul style="list-style-type: none"> ▪ chaînes ▪ jalons ▪ station totale ▪ station totale robotisée ▪ théodolite ▪ niveaux rotatifs et manuels ▪ trépieds ▪ véhicules ▪ etc. 1.2.2 Effectuer l'entretien mécanique : <ul style="list-style-type: none"> ▪ de la scie mécanique ▪ de la débroussailleuse ▪ de la perceuse à percussion ▪ du pistolet de scellement ▪ du véhicule tout-terrain 	

TÂCHE 1 VÉRIFIER ET ENTRETENIR LE MATÉRIEL

Opérations	Sous-opérations	Précisions
1.3 Vérifier et régler la précision des instruments de mesure	1.3.1 Vérifier et ajuster le centrage du plomb optique (station totale et théodolite) 1.3.2 Vérifier et ajuster le centrage de l'embase 1.3.3 Vérifier et ajuster la nivelle de la canne à prisme 1.3.4 Vérifier et ajuster la nivelle de la mire 1.3.5 Vérifier et ajuster périodiquement la station totale robotisée : <ul style="list-style-type: none">▪ collimation▪ axe de tourillon 1.3.6 Vérifier le télémètre ou la station totale 1.3.7 Vérifier les instruments de mesure installés sur la machinerie lourde 1.3.8 Vérifier les instruments de mesure utilisés par les autres corps de métier 1.3.9 Effectuer le test de collimation du niveau	
1.4 Faire calibrer les instruments de mesure		
1.5 Effectuer la gestion de fichiers informatiques	1.5.1 Créer des répertoires 1.5.2 Effectuer des sauvegardes 1.5.3 Défragmenter le disque 1.5.4 Utiliser des logiciels de détection de virus 1.5.5 Éliminer les fichiers non pertinents 1.5.6 Mettre à jour des logiciels	

TÂCHE 2 FAIRE UN LEVÉ DE TERRAIN

Opérations	Sous-opérations	Précisions
2.1 Préparer le travail	2.1.1 Prendre connaissance du travail : <ul style="list-style-type: none">▪ type de travail▪ endroit▪ limites▪ tolérances et exigences▪ délais▪ vérifier les plans de chantier▪ contraintes d'exécution 2.1.2 Planifier le temps de travail et le calendrier de réalisation des travaux 2.1.3 Choisir le matériel nécessaire	

TÂCHE 2 FAIRE UN LEVÉ DE TERRAIN

Opérations	Sous-opérations	Précisions
2.2 Préparer les lieux	2.2.1 Repérer les éléments pertinents : <ul style="list-style-type: none"> ▪ bornes ▪ tuyaux ▪ piquets ▪ vestiges ▪ repères géodésiques ▪ services (Info-Excavation) 2.2.2 Dégager les lieux ou les faire dégager par d'autres corps de métier	
2.3 Établir ou choisir des stations	2.3.1 Choisir les points de départ : <ul style="list-style-type: none"> ▪ bornes ▪ clous géoréférencés ▪ repères géodésiques ▪ etc. 2.3.2 Établir [avec la station totale, la station totale robotisée ou le système de localisation (GPS)] des points de station : <ul style="list-style-type: none"> ▪ clous ▪ tiges ▪ tuyaux ▪ etc. 	La sous-opération 2.3.1 s'applique s'il y a suffisamment de points de station existants. La sous-opération 2.3.2 s'applique si les points de station existants sont en nombre insuffisant.
2.4 Tracer un croquis, s'il y a lieu	2.4.1 Faire le tour des lieux et les dessiner, s'il y a lieu 2.4.2 Indiquer les points codes s'il y a beaucoup de détails à relever 2.4.3 Donner l'information au contremaître ou au dessinateur	
2.5 Référencer les stations	2.5.1 Localiser les stations par rapport aux éléments existants (poteau, maison, etc.) 2.5.2 Reporter les points codes (p.codes et description de points) 2.5.3 Enregistrer les données dans le carnet de notes (manuel ou électronique)	

TÂCHE 2 FAIRE UN LEVÉ DE TERRAIN

Opérations	Sous-opérations	Précisions
2.6 Faire la mise en station des instruments de mesure	2.6.1 Faire le centrage ou la résection, le nivellement et le réglage des instruments sur la station choisie : <ul style="list-style-type: none"> ▪ station totale ▪ station totale robotisée ▪ récepteur GPS ▪ niveau à laser ou niveau électronique 2.6.2 Effectuer la visée arrière avec : <ul style="list-style-type: none"> ▪ la station totale ▪ la station totale robotisée ▪ le niveau ▪ le niveau à laser ou électronique ▪ le GPS (vérification sur un point de référence) 2.6.3 Optimiser la précision des stations	La sous-opération 2.6.3 s'applique lorsque le levé requiert un haut niveau de précision.
2.7 Prendre des mesures	2.7.1 Mesurer des angles avec : <ul style="list-style-type: none"> ▪ la station totale ▪ la station totale robotisée ▪ le théodolite 2.7.2 Mesurer des distances avec : <ul style="list-style-type: none"> ▪ la station totale ▪ la station totale robotisée ▪ la chaîne ▪ l'odomètre ▪ le ruban à mesurer ▪ le GPS 2.7.3 Mesurer l'élévation avec : <ul style="list-style-type: none"> ▪ la station totale ▪ la station totale robotisée ▪ le niveau ▪ le niveau à laser ou électronique ▪ le GPS 2.7.4 Effectuer un relevé en X, Y, Z avec : <ul style="list-style-type: none"> ▪ la station totale ▪ la station totale robotisée ▪ le GPS ▪ le numériseur (<i>scanner</i>) laser 3D 2.7.5 Entrer les points codes (p.codes et description de points)	

TÂCHE 2 FAIRE UN LEVÉ DE TERRAIN

Opérations	Sous-opérations	Précisions
2.8 Vérifier la fermeture	2.8.1 Effectuer la visée arrière avec : <ul style="list-style-type: none">▪ la station totale▪ la station totale robotisée▪ le niveau▪ le niveau à laser ou électronique▪ le GPS (vérification sur un point de référence) 2.8.2 Optimiser la précision des stations	La sous-opération 2.8.2 s'applique lorsque le levé requiert un haut niveau de précision.
2.9 Compiler les notes	2.9.1 Classer les notes 2.9.2 Habiller les croquis : <ul style="list-style-type: none">▪ pagination▪ tracé des rues▪ flèche du nord▪ etc. 2.9.3 Transférer les données dans l'ordinateur 2.9.4 Effectuer une sauvegarde des données ou faire des photocopies	Les données de levés doivent être conservées pour des raisons légales.

TÂCHE 3 TRAITER DES DONNÉES

Opérations	Sous-opérations	Précisions
3.1 Prendre connaissance du travail	3.1.1 Vérifier la fiabilité des données (plans, modèle numérique de terrain, devis) 3.1.2 Choisir le logiciel	
3.2 Transférer les données	3.2.1 Ouvrir un fichier informatique, entrer les données manuellement ou utiliser un logiciel de transfert	
3.3 Produire la liste des points relevés		
3.4 Corriger les données	3.4.1 Vérifier les données du carnet de notes (code, numérotation, visée arrière, hauteur d'instrument, etc.) 3.4.2 Corriger les renseignements sur les points mesurés 3.4.3 Établir la liste des points corrigés	

TÂCHE 3 TRAITER DES DONNÉES

Opérations	Sous-opérations	Précisions
3.5 Procéder aux calculs nécessaires	3.5.1 Vérifier la fermeture et compenser la polygonale 3.5.2 Calculer le décalage (<i>offset</i>) 3.5.3 Concevoir ou modifier des routes ou des fossés temporaires 3.5.4 Créer un modèle numérique de terrain ou une route 3D 3.5.5 Programmer le modèle numérique de terrain pour de la machinerie lourde 3.5.6 Intégrer les coordonnées de la polygonale dans un système de référence (géodésique ou arbitraire existant) par translation ou rotation	
3.6 Établir la liste des points calculés		Selon l'organisation du travail et la taille de l'entreprise, cette opération est faite par l'arpenteur ou par le calculateur.
3.7 Transmettre les données	3.7.1 Transmettre le modèle numérique de terrain à l'opérateur de machinerie lourde 3.7.2 Transmettre les données à des firmes de génie-conseil, à d'autres arpenteurs, à l'employeur, etc.	

TÂCHE 4 EFFECTUER DES IMPLANTATIONS

Opérations	Sous-opérations	Précisions
Domaine d'application : pour des axes d'alignement, des éléments linéaires, du chaînage, etc.		
4.1 Préparer le travail	4.1.1 Prendre connaissance du travail à faire : <ul style="list-style-type: none"> ▪ type de travail (égouts, regards, infrastructures routières, ponts, etc.) ▪ endroit ▪ exigences ▪ délais ▪ contraintes d'exécution 4.1.2 Prendre connaissance du degré de précision et du temps d'exécution 4.1.3 Recueillir les données nécessaires à l'exécution du travail : <ul style="list-style-type: none"> ▪ plan électronique ▪ plan d'implantation 4.1.4 Se procurer le matériel nécessaire (instruments et piquets)	

TÂCHE 4 EFFECTUER DES IMPLANTATIONS

Opérations		Sous-opérations		Précisions
4.2	Reconnaître les lieux	4.2.1	Repérer les stations : <ul style="list-style-type: none"> ▪ géodésiques ▪ locales ▪ altimétriques ▪ cibles réfléchissantes 	
		4.2.2	Installer les stations intermédiaires, s'il y a lieu	
		4.2.3	Créer un polygone, s'il y a lieu	
4.3	Faire un croquis, s'il y a lieu	4.3.1	Faire le dessin et inscrire : <ul style="list-style-type: none"> ▪ le lieu du travail ▪ le nom des personnes de l'équipe ▪ la date ▪ les conditions climatiques ▪ le travail à effectuer 	Le croquis est utile pour documenter le travail. Il est réalisé moins fréquemment lors de cette tâche que lors de la tâche 2, « Faire un levé de terrain ».
4.4	Faire la mise en station des instruments de mesure	4.4.1	Faire le centrage ou la résection, le nivellement et le réglage des instruments sur la station choisie : <ul style="list-style-type: none"> ▪ station totale ▪ station totale robotisée ▪ récepteur GPS ▪ niveau à laser ou niveau électronique 	
		4.4.2	Effectuer la visée arrière avec : <ul style="list-style-type: none"> ▪ la station totale ▪ la station totale robotisée ▪ le niveau ▪ le niveau à laser ou électronique ▪ le GPS (vérification sur un point de référence) 	
		4.4.3	Optimiser la précision des stations	
		4.4.4	Préparer le carnet de notes (manuel et électronique)	La sous-opération 4.4.3 s'applique lorsque l'implantation requiert un haut niveau de précision.
4.5	Procéder aux implantations	4.5.1	Sélectionner l'élément à planter	
		4.5.2	Mesurer les points à planter	
		4.5.3	Mettre les références requises (<i>offset</i>)	
		4.5.4	Planter le point (tige de fer, piquet, etc.)	
		4.5.5	Procéder à l'identification des points implantés	
4.6	Calculer des points ou des données supplémentaires, s'il y a lieu	4.6.1	Prendre les points connus pour vérifier l'installation	
		4.6.2	Planter les nouvelles stations	
		4.6.3	Modifier un modèle numérique de terrain	

TÂCHE 4 EFFECTUER DES IMPLANTATIONS

Opérations	Sous-opérations	Précisions
4.7 Prendre les notes nécessaires	4.7.1 Inscrire les points implantés ou enregistrer les données 4.7.2 Inscrire toute autre information pertinente (ex. : description des codes ou symboles)	
4.8 Vérifier les implantations	4.8.1 Effectuer la visée arrière avec : <ul style="list-style-type: none">▪ la station totale▪ la station totale robotisée▪ le niveau▪ le niveau à laser ou électronique▪ le GPS (vérification sur un point de référence) 4.8.2 Mesurer les points implantés à partir des points existants 4.8.3 Effectuer des mesures entre les points implantés	
4.9 Référencer les points implantés et de station, s'il y a lieu	4.9.1 Référencer les points susceptibles d'être arrachés par les machines	

TÂCHE 5 EFFECTUER LA MISE EN PLAN

Opérations	Sous-opérations	Précisions
Domaines d'application : pour des plans tels que construits, d'estimation de quantités, de voies de contournement, d'implantation, etc. La mise en plan se fait à l'ordinateur uniquement, et l'utilisation des outils manuels de dessin a disparu de l'exercice de l'occupation spécialisée.		
5.1 Préparer le travail	5.1.1 Prendre connaissance du dossier 5.1.2 Consulter les plans et les devis d'ingénierie 5.1.3 Consulter les plans cadastraux, s'il y a lieu 5.1.4 Consulter les plans tels que construits antérieurs 5.1.5 Recueillir les renseignements manquants	
5.2 Prendre connaissance de la liste des points mesurés ou calculés	5.2.1 Valider le format de données 5.2.2 Transférer les points à l'ordinateur	
5.3 Classer les entités	5.3.1 Attribuer les couches 5.3.2 Déterminer le style des lignes, les couleurs, etc.	

TÂCHE 5 EFFECTUER LA MISE EN PLAN

Opérations	Sous-opérations	Précisions
5.4 Faire le dessin	5.4.1 Relier les points, s'il y a lieu 5.4.2 Tracer les alignements, les profils, les coupes et les surfaces 5.4.3 Tracer les courbes de niveau 5.4.4 Montrer les éléments d'infrastructures	
5.5 Habiller le plan	5.5.1 Placer la flèche du nord 5.5.2 Déterminer l'échelle 5.5.3 Compléter le cartouche 5.5.4 Inscrire les dimensions (volume, superficie, longueur), s'il y a lieu 5.5.5 Produire la légende, s'il y a lieu 5.5.6 Inscrire les cotes 5.5.7 Inscrire les autres détails pertinents 5.5.8 Alléger le plan	
5.6 Imprimer le plan préliminaire		
5.7 Transmettre le plan préliminaire pour la vérification, s'il y a lieu	5.7.1 Consulter la personne qui a fait les travaux sur le terrain 5.7.2 Consulter le personnel responsable (chef arpenteur, chargé de projet, ingénieur, etc.)	
5.8 Vérifier et corriger le plan	5.8.1 Faire les corrections 5.8.2 Transmettre le plan pour son approbation finale	
5.9 Imprimer le plan final		

TÂCHE 6 ESTIMER DES QUANTITÉS

Opérations	Sous-opérations	Précisions
6.1 Préparer le travail	5.1.1 Prendre connaissance du dossier 5.1.2 Consulter les plans et les devis d'ingénierie 5.1.3 Consulter les plans cadastraux, s'il y a lieu 5.1.4 Consulter les plans tels que construits antérieurs 5.1.5 Recueillir les renseignements manquants	

TÂCHE 6 ESTIMER DES QUANTITÉS

Opérations	Sous-opérations	Précisions
6.2 Importer les données		
6.3 Calculer des superficies	6.3.1 Effectuer le calcul nécessaire 6.3.2 Déterminer les quantités manquantes ou excédentaires 6.3.3 Vérifier les calculs 6.3.4 Rédiger un rapport de données	
6.4 Calculer des volumes	6.4.1 Effectuer le calcul nécessaire 6.4.2 Déterminer les quantités manquantes ou excédentaires 6.4.3 Vérifier les calculs 6.4.4 Rédiger un rapport de données	
6.5 Calculer des longueurs	6.5.1 Effectuer le calcul nécessaire 6.5.2 Déterminer les quantités manquantes ou excédentaires 6.5.3 Vérifier les calculs 6.5.4 Rédiger un rapport de données	

2.3 CONDITIONS DE RÉALISATION ET CRITÈRES DE PERFORMANCE

2.3.1 CONDITIONS DE RÉALISATION

Les données relatives aux conditions de réalisation ont été recueillies pour l'ensemble de l'occupation spécialisée d'arpenteur. Celles-ci nous renseignent sur des aspects tels que les lieux d'exercice, le niveau de collaboration, les consignes de travail, les ouvrages de référence consultés, les ressources matérielles utilisées et les risques pour la santé et la sécurité.

La liste de l'outillage et de l'équipement utilisés pour chacune des tâches figure à l'annexe 1.

Tableau 2.3 Conditions de réalisation

TÂCHE 1 VÉRIFIER ET ENTRETENIR LE MATÉRIEL
<p>Lieux de travail</p> <p>Sur le chantier. À l'extérieur et à l'intérieur.</p>
<p>Secteurs</p> <p>Génie civil et voirie. Industriel. Institutionnel et commercial. Résidentiel.</p>
<p>Niveau de collaboration</p> <p>Seul et en équipe. Sous la supervision du chef arpenteur ou du surintendant.</p>
<p>Consignes et références</p> <p>À partir de normes et de procédures, de spécifications techniques et de consignes de l'entrepreneur.</p>
<p>Risques pour la santé et la sécurité</p> <p>Dans un contexte qui présente des risques :</p> <ul style="list-style-type: none">• liés au travail sur les chantiers (lorsque l'entretien se fait sur place);• liés aux charges lourdes;• liés à l'utilisation de produits nettoyants;• de stress.

TÂCHE 2 FAIRE UN LEVÉ DE TERRAIN

Lieux de travail

Sur le chantier.

À l'extérieur et à l'intérieur.

Secteurs

Génie civil et voirie.

Industriel.

Institutionnel et commercial.

Résidentiel.

Niveau de collaboration

Seul et en équipe.

Sous la supervision du chef arpenteur, du chargé de projet ou du surintendant.

En collaboration avec des clients, des contremaîtres de chantier, des ingénieurs de diverses spécialités, des géologues et des surveillants de chantier.

Consignes et références

À partir de plans, de devis, de données d'arpentage, de données d'Info-Excavation et de consignes de l'entrepreneur.

À l'aide d'un modèle numérique de terrain (ou de route 3D), de listes de points de référence, de normes et de réglementations.

Risques pour la santé et la sécurité

Dans un contexte qui présente des risques liés :

- au travail en hauteur;
- aux conditions climatiques;
- à la proximité de la machinerie lourde;
- à la circulation routière;
- aux gestes répétitifs;
- au travail en espace clos;
- aux charges lourdes;
- à la présence de contaminants bactériologiques (égouts);
- au travail dans des lieux accidentés;
- à la présence de gaz explosifs;
- à l'exposition aux rayons ultraviolets;
- à la présence d'animaux;
- à l'utilisation de peinture en aérosol;

TÂCHE 2 FAIRE UN LEVÉ DE TERRAIN (suite)

- à l'ensevelissement;
- à l'écrasement par une charge;
- à la fatigue oculaire;
- à la noyade;
- au stress.

TÂCHE 3 TRAITER DES DONNÉES

Lieux de travail

Sur le chantier.

À l'extérieur et à l'intérieur.

Secteurs

Génie civil et voirie.

Industriel.

Institutionnel et commercial.

Résidentiel.

Niveau de collaboration

Seul et en équipe.

Sous la supervision du chef arpenteur.

Consignes et références

À partir de devis, de données d'arpentage, de normes, de réglementations et de consignes de l'entrepreneur.

Risques pour la santé et la sécurité

Dans un contexte qui présente des risques :

- liés au travail au bureau;
- de stress.

TÂCHE 4 EFFECTUER DES IMPLANTATIONS

Lieux de travail

Sur le chantier.

À l'extérieur et à l'intérieur.

Secteurs

Génie civil et voirie.

Industriel.

Institutionnel et commercial.

Résidentiel.

Niveau de collaboration

Sous la supervision du chef arpenteur, du chargé de projet ou du surintendant.

En collaboration avec des clients, des contremaîtres de chantier, des ingénieurs de diverses spécialités, des géologues et des surveillants de chantier.

Consignes et références

À partir de plans, de devis, de données d'arpentage et de consignes de l'entrepreneur.

À l'aide d'un modèle numérique de terrain (ou de route 3D) et de chartes de référence.

Risques pour la santé et la sécurité

Dans un contexte qui présente des risques liés :

- au travail en hauteur;
- aux conditions climatiques;
- à la proximité de la machinerie lourde;
- à la circulation routière;
- aux gestes répétitifs;
- au travail en espace clos;
- aux charges lourdes;
- à la présence de contaminants bactériologiques (égouts);
- au travail dans des lieux accidentés;
- à la présence de gaz explosifs;
- à l'exposition aux rayons ultraviolets;
- à la présence d'animaux;
- à l'utilisation de peinture en aérosol;
- à l'utilisation du pistolet de scellement;
- à l'ensevelissement;
- à l'écrasement par une charge;
- à la fatigue oculaire;
- à la noyade;
- au stress.

TÂCHE 5 EFFECTUER LA MISE EN PLAN

Lieux de travail

Sur le chantier.

À l'intérieur.

Secteurs

Génie civil et voirie.

Industriel.

Institutionnel et commercial.

Résidentiel.

Niveau de collaboration

Seul et en équipe.

Sous la supervision du chef arpenteur ou du chargé de projet.

Consignes et références

À partir de listes de points mesurés ou calculés, de plans, de devis, de données d'arpentage et de consignes de l'entrepreneur.

À l'aide des normes et des réglementations.

Risques pour la santé et la sécurité

Dans un contexte qui présente des risques liés :

- au travail au bureau;
- au stress.

TÂCHE 6 ESTIMER DES QUANTITÉS

Lieux de travail

Sur le chantier.

À l'extérieur et à l'intérieur.

Secteurs

Génie civil et voirie.

Industriel.

Institutionnel et commercial.

Résidentiel.

Niveau de collaboration

Seul et en équipe.

Sous la supervision du chef arpenteur ou du chargé de projet.

Consignes et références

À partir de plans, de devis, de données d'arpentage et de consignes de l'entrepreneur.

Risques pour la santé et la sécurité

Dans un contexte qui présente des risques :

- liés au travail au bureau;
- de stress.

2.3.2 CRITÈRES DE PERFORMANCE

Les critères de performance ont été recueillis pour chacune des tâches. Ils permettent d'évaluer si ces dernières sont effectuées de façon satisfaisante. Les critères portent sur des aspects tels la quantité et la qualité du travail effectué, le respect d'une procédure de travail, les attitudes adoptées, etc.

Pour dresser la liste des critères liés à chacune des tâches, les participants ont travaillé en équipe. Leurs résultats ont ensuite été recueillis et présentés en plénière.

Tableau 2.4 Critères de performance

TÂCHE 1 VÉRIFIER ET ENTRETENIR LE MATÉRIEL	
Critères de performance	
Port de l'équipement de protection individuelle Instruments de mesure propres Instruments de mesure mis au sec Vérification périodique minutieuse des instruments de mesure	Calibration précise des instruments de mesure Rangement approprié des instruments de mesure Chargement des batteries selon les exigences Respect des règles de santé et de sécurité au travail
TÂCHE 2 FAIRE UN LEVÉ DE TERRAIN	
Critères de performance	
Choix et utilisation appropriés des instruments de mesure Port de l'équipement de protection individuelle Mise en station correcte de l'instrument Précision du levé Choix et utilisation appropriés des méthodes de travail pour les levés (mode Direct Reflex, haute précision, basse précision, topographie en continu)	Clarté et précision de la prise de notes Prise en considération de la température et de la pression atmosphérique Respect des délais Respect des règles de santé et de sécurité au travail
TÂCHE 3 TRAITER DES DONNÉES	
Critères de performance	
Choix et utilisation appropriés des logiciels Utilisation des formules adéquates Exactitude des calculs Clarté et précision des rapports	Classement correct des fichiers Mise à jour correcte des données Utilisation d'une méthode de travail rigoureuse Respect des règles de santé et de sécurité au travail

TÂCHE 4 EFFECTUER DES IMPLANTATIONS	
Critères de performance	
Choix et utilisation appropriés des instruments de mesure	Exactitude des calculs
Port de l'équipement de protection individuelle	Prise en considération de la température et de la pression atmosphérique
Mise en station correcte de l'instrument	Respect des normes en vigueur
Précision des levés après implantation	Respect du cahier des charges et du devis
Utilisation des formules adéquates	Respect des règles de santé et de sécurité au travail
Précision des implantations	
TÂCHE 5 EFFECTUER LA MISE EN PLAN	
Critères de performance	
Choix et utilisation appropriés des logiciels	Choix approprié de la police de caractères
Choix approprié du format de papier	Justesse et précision des annotations
Choix approprié de l'imprimante	Exactitude de l'information
Choix approprié de l'échelle	Respect des règles de santé et de sécurité au travail
TÂCHE 6 ESTIMER DES QUANTITÉS	
Critères de performance	
Choix et utilisation appropriés des logiciels	Estimation correcte des quantités
Utilisation des formules adéquates	Respect des règles de santé et de sécurité au travail
Exactitude des calculs	

2.4 FONCTIONS

Les fonctions :

- sont un regroupement de tâches qui sont liées entre elles;
- peuvent être définies par des résultats de travail ou par une séquence de réalisation;
- sont des regroupements naturels et concrets.

Pour l'occupation spécialisée d'arpenteur, les participants à l'atelier considèrent que les tâches peuvent être groupées par affinités en deux fonctions :

Travaux sur le terrain

- Faire un levé de terrain (tâche 2).
- Effectuer des implantations (tâche 4).

Calcul et traitement de données

- Calculer des données (tâche 3).
- Effectuer la mise en plan (tâche 5).
- Estimer des quantités (tâche 6).

3. DONNÉES QUANTITATIVES SUR LES TÂCHES

3.1 OCCURRENCE

Les données relatives à l'**occurrence** nous renseignent sur le pourcentage d'arpenteurs qui exercent une tâche dans un même milieu de travail. Les données présentées dans les tableaux qui suivent sont des moyennes des résultats des participants. Toutefois, elles rendent compte des tâches exécutées non seulement par les arpenteurs présents à l'atelier, mais aussi par l'ensemble des arpenteurs qui travaillent dans les entreprises représentées.

Tableau 3.1 Occurrence des tâches

	Tâche	Occurrence
1	Vérifier et entretenir le matériel	84,0 %
2	Faire un levé de terrain	88,2 %
3	Traiter des données	66,8 %
4	Effectuer des implantations	92,9 %
5	Effectuer la mise en plan	41,2 %
6	Estimer des quantités	39,9 %

3.2 TEMPS DE TRAVAIL

Le **temps de travail**, exprimé ci-dessous en pourcentage, représente le temps alloué par chaque participant à chacune des tâches, sur une base annuelle.

Tableau 3.2 Répartition du temps de travail consacré aux tâches

	Tâche	Temps de travail
1	Vérifier et entretenir le matériel	5,6 %
2	Faire un levé de terrain	20,4 %
3	Traiter des données	7,5 %
4	Effectuer des implantations	52,6 %
5	Effectuer la mise en plan	6,1 %
6	Estimer des quantités	7,8 %

3.3 IMPORTANCE DES TÂCHES ET DIFFICULTÉ DE RÉALISATION

L'estimation de l'**importance** d'une tâche est réalisée en fonction des conséquences plus ou moins fâcheuses que peut avoir le fait de mal l'exécuter ou de ne pas l'exécuter du tout. L'importance est évaluée à l'aide de l'échelle suivante :

1. Très peu importante : Une exécution moins réussie de la tâche n'entraîne pas de conséquences sur la qualité du résultat, les coûts, la santé et la sécurité, etc.
2. Peu importante : Une mauvaise exécution de la tâche pourrait entraîner des coûts minimes, mener à l'obtention d'un résultat insatisfaisant ou occasionner des risques de blessures, ou d'accidents mineurs, etc.
3. Importante : Une mauvaise exécution de la tâche pourrait entraîner des coûts supplémentaires importants, des blessures, des accidents, etc.
4. Très importante : Une mauvaise exécution de la tâche pourrait avoir des conséquences très importantes en ce qui concerne les coûts, la sécurité, etc.

La **difficulté** de réalisation d'une tâche est évaluée à l'aide de l'échelle suivante :

1. Très facile : La tâche comporte peu de risques d'erreur; elle ne requiert pas d'effort physique ou mental notable. L'exécution de la tâche est moins difficile que la moyenne.
2. Facile : La tâche comporte quelques risques d'erreur; elle requiert un effort physique ou mental minime.
3. Difficile : La tâche comporte plusieurs risques d'erreur; elle requiert un bon effort physique ou mental. L'exécution de la tâche est plus difficile que la moyenne.
4. Très difficile : La tâche comporte un risque élevé d'erreur; elle requiert un effort physique ou mental appréciable. La tâche compte parmi les plus difficiles de l'occupation spécialisée.

Les données présentées dans le tableau qui suit sont des moyennes des informations mentionnées par les arpenteurs ayant participé à l'atelier.

Tableau 3.3 Importance et difficulté de réalisation des tâches

Tâche		Importance	Difficulté
1	Vérifier et entretenir le matériel	2,9	1,8
2	Faire un levé de terrain	3,1	2,4
3	Traiter des données	3,3	2,8
4	Effectuer des implantations	4,0	3,4
5	Effectuer la mise en plan	2,7	2,4
6	Estimer des quantités	3,4	3,1

4. CONNAISSANCES, HABILITÉS ET ATTITUDES

L'analyse de profession a permis de préciser un certain nombre de connaissances, d'habiletés et d'attitudes nécessaires à l'exécution des tâches. Celles-ci sont transférables, c'est-à-dire qu'elles sont applicables à une variété de tâches et de situations.

Nous présentons dans les pages qui suivent les connaissances, habiletés et attitudes qui, selon les participants, sont considérées comme essentielles pour l'exécution des tâches de l'occupation spécialisée d'arpenteur.

4.1 CONNAISSANCES

Connaissances en mathématiques

Les connaissances en mathématiques sont importantes dans l'exercice de l'occupation spécialisée. Ainsi, l'exécution des quatre opérations élémentaires, le calcul des moyennes et la résolution de certaines équations algébriques (à une inconnue) sont nécessaires pour les tâches 2, 3, 4 et 6.

Toutefois, ce sont surtout les connaissances en trigonométrie qui sont essentielles, puisqu'elles servent à la mesure et au calcul des angles, des distances et des coordonnées en X, Y, Z.

Connaissances en dessin

La mise en plan à l'aide d'outils de dessin traditionnels n'est plus réalisée par les arpenteurs, et les seuls dessins qui sont exécutés à la main sont des croquis pour les levés de terrain et, dans une moindre mesure, pour les implantations.

De nos jours, la mise en plan des points mesurés et calculés se fait donc uniquement à l'ordinateur.

Connaissances en lecture de plans

Plusieurs types de plans sont consultés par les arpenteurs durant leur travail, puisque ces personnes sont présentes sur les chantiers pendant une bonne partie des travaux. Pour les personnes qui travaillent dans le secteur du bâtiment, les plans consultés sont, par exemple, les plans d'ingénierie, d'architecte, de coffrage, d'armature, de mécanique, de plomberie et les plans électriques.

Pour les personnes qui œuvrent dans le génie civil et la voirie, les plans consultés sont les plans d'infrastructures routières, les plans de ponts, les plans de services publics et les plans paysagers, par exemple.

Connaissances en informatique

L'exercice de l'occupation spécialisée fait appel à des connaissances de base sur l'utilisation des logiciels de bureautique tels les logiciels de courriels, les bureauteurs et les tableurs.

Par ailleurs, il existe un bon nombre de logiciels de traitement et de calcul de données ainsi que plusieurs logiciels de dessin assisté par ordinateur. Leur maîtrise est importante pour les tâches de traitement de données (tâche 3), de mise en plan (tâche 5) et d'estimation de quantités (tâche 6).

Les arpenteurs doivent aussi connaître les différents formats de fichiers de dessin et de calcul pour toutes les opérations de transfert de données.

Enfin, les carnets de notes électroniques sont largement répandus, et leur utilisation requiert une bonne connaissance des micrologiciels qui servent d'interface.

Connaissances des matériaux de construction

La connaissance des différents matériaux granulaires, des types d'aciers utilisés pour l'armature, des types de béton et d'autres types de matériaux de construction permet de comprendre la nature du travail à effectuer, de distinguer les éléments à relever (tâche 2) ou à implanter (tâche 4) et de produire des estimations de quantités (tâche 6).

Ces connaissances sont particulièrement utiles dans certaines situations « critiques », notamment pour interpréter la signification des tolérances et pour repérer des oublis ou des manques.

Connaissances des lois et règlements relatifs au cadastre et à l'arpentage légal

Les arpenteurs doivent posséder certaines connaissances relatives au cadastre québécois et à l'arpentage légal pour comprendre et respecter les obligations dans le cadre de leur travail. Ces connaissances ont trait, entre autres, aux marges, aux limites légales des terrains, aux servitudes et à la localisation des services publics. Elles sont particulièrement importantes pour les tâches de levés de terrain (tâche 2) et d'implantations (tâche 4).

4.2 HABILITÉS

Les habiletés sont des savoir-faire. Elles se divisent en trois catégories : cognitives, motrices et perceptives.

4.2.1 Habiletés cognitives

Les habiletés cognitives ont trait aux stratégies intellectuelles utilisées dans l'exercice du travail. Les principales habiletés cognitives nécessaires aux arpenteurs sont présentées ci-dessous.

Résolution de problèmes et prise de décisions

La résolution de problèmes est courante dans l'exercice de l'occupation d'arpenteur. En effet, les arpenteurs sont présents sur les lieux pendant une bonne partie du chantier et ils doivent constamment faire face à des imprévus et s'adapter. Parfois, ils doivent même anticiper des situations problématiques et modifier d'avance les travaux de levés et les implantations. Souvent, ces personnes ont, par exemple, à ajuster la position des mises en station en fonction de l'évolution de la construction et de la présence de la machinerie.

Planification d'activités

Les arpenteurs doivent composer avec des délais serrés. La coordination avec les autres corps de métier est essentielle dans leur travail, car une mauvaise planification et un retard dans les travaux de levés ou d'implantations peuvent avoir des conséquences importantes dans le démarrage et la poursuite des travaux de construction.

Les arpenteurs sont en collaboration constante avec les contremaîtres de chantier et des surintendants, ce qui exige également d'excellentes habiletés de planification.

4.2.2 Habiletés motrices

Les habiletés motrices ont trait à l'exécution de gestes et de mouvements. Les principales habiletés motrices nécessaires aux arpenteurs sont décrites ci-dessous.

Le matériel d'arpentage est lourd à transporter. Outre l'instrument de mesure à déplacer, la personne porte sur elle de l'outillage, des batteries de rechange et le carnet de notes. Le travail s'effectuant de plus en plus seul, les arpenteurs doivent avoir une bonne force physique et faire preuve d'endurance.

De plus, l'encombrement que pose le matériel de même que les déplacements sur des terrains accidentés exigent une bonne coordination des mouvements.

Le travail requiert aussi une bonne dextérité et la manipulation des instruments de mesure avec finesse, afin de satisfaire aux précisions demandées. Ainsi, certaines implantations doivent être réalisées avec des tolérances de quelques millimètres.

4.2.3 Habiletés perceptives

Les habiletés perceptives sont des capacités sensorielles grâce auxquelles une personne saisit consciemment, par les sens, ce qui se passe dans son environnement. Les principales habiletés perceptives nécessaires aux arpenteurs sont les suivantes :

- une excellente acuité visuelle et la perception des formes et des volumes;
- une bonne vision périphérique et une bonne audition, afin de se prémunir contre les risques liés à la santé et à la sécurité au travail.

4.3 ATTITUDES

Les attitudes sont une manière d'agir, de réagir et d'entrer en relation avec les autres ou avec l'environnement. Elles traduisent des savoir-être. Les principales attitudes nécessaires aux arpenteurs sont décrites ci-dessous.

Attitudes sur le plan personnel

Sur le plan personnel, les arpenteurs doivent être en mesure de faire preuve de patience, de rigueur, de minutie et d'autonomie.

Attitudes sur le plan interpersonnel

Les arpenteurs travaillent en collaboration avec un grand nombre de corps de métier de la construction. Ils doivent être capables de communiquer l'information adéquatement.

Des consignes claires et précises ainsi que des aptitudes pour transmettre leurs connaissances sont donc appréciées par leurs collègues.

Souvent, les arpenteurs doivent composer avec des délais serrés et des imprévus qui sont source de stress et de malentendus. Dans ces situations, ils doivent être en mesure de garder leur calme, d'adapter leur attitude en fonction des situations qu'ils rencontrent et de faire preuve de détachement, afin de conserver des relations harmonieuses au travail.

Éthique professionnelle

L'exercice de l'occupation spécialisée exige un bon sens de l'éthique professionnelle. La précision des levés dans le travail est fondamentale, et les données recueillies servent, entre autres, au calcul des paiements et à la production des estimations. Dans certaines situations, les arpenteurs doivent être capables de refuser une demande de modification de données, même si cela peut avoir comme conséquence de remettre en question leur sécurité d'emploi. Le travail exige donc une grande probité et une honnêteté irréprochable.

De plus, les arpenteurs sont souvent les personnes qui repèrent des irrégularités ou des erreurs d'exécution; ils doivent donc être capables de les signaler aux personnes responsables.

Attitudes et comportement préventifs en matière de santé et de sécurité

Les attitudes et les comportements préventifs en matière de santé et de sécurité s'observent, entre autres, lorsque la personne :

- porte l'équipement de sécurité;
- place de façon sécuritaire le matériel d'arpentage dans le véhicule de transport;
- refuse d'exécuter des travaux dangereux;
- balise les lieux de travail;
- est attentive à son environnement;
- établit et conserve un contact visuel avec les opérateurs d'équipement lourd et les opérateurs de pelles.

Précisons que certaines opérations au travail exigent une grande concentration, ce qui place la personne dans une bulle coupée du monde extérieur. Ces situations peuvent causer des accidents de travail. Les arpenteurs doivent donc être capables de recentrer leur attention sur ce qui se passe autour d'eux pour prévenir de tels accidents.

5. SUGGESTIONS RELATIVES À LA FORMATION

Les arpenteurs présents à l'atelier d'analyse de la profession ont formulé des suggestions relatives à la formation initiale, à la formation en milieu de travail et au perfectionnement des arpenteurs.

En ce qui a trait à la formation initiale, plusieurs participants ont formulé les suggestions suivantes :

- informer davantage les futurs élèves de la réalité du travail, notamment en ce qui a trait aux conditions de travail;
- recruter les élèves en fonction de leur intérêt à travailler dans la construction;
- améliorer les formules de perfectionnement des enseignants;
- donner la formation en arpentage et topographie dans les mêmes lieux que les autres formations sur les métiers de la construction, lorsque la carte des enseignements le permet;
- offrir de la formation en santé et sécurité au travail;
- enseigner davantage l'histoire de l'arpentage;
- favoriser des stages sur les chantiers.

Les participants ont aussi mentionné que le programme d'études professionnelles en arpentage et topographie est trop axé sur l'arpentage légal et qu'il y aurait lieu de le mettre à jour en élaborant un programme avec deux voies de sortie : une pour la construction et l'autre pour l'arpentage légal.

En ce qui a trait à la formation des arpenteurs en milieu de travail, les participants ont demandé :

- d'améliorer l'encadrement des nouveaux sur les chantiers en les associant avec des arpenteurs d'expérience;
- de privilégier le travail en équipe pour favoriser le transfert des connaissances.

Enfin, pour ce qui est du perfectionnement des arpenteurs, les participants ont suggéré :

- d'uniformiser davantage les formations offertes à travers la province;

- d'améliorer les critères pour le recrutement des formateurs;
- de commencer les cours même si le nombre de candidats nécessaires à la formation du groupe n'est pas atteint;
- d'offrir les formations pendant la période creuse des travaux de chantier;
- de mieux définir les préalables pour l'accès aux cours de perfectionnement;
- de développer des formules qui permettent aux arpenteurs de rafraichir leurs connaissances.

Ils ont également exprimé le souhait que l'on mette en place des mesures favorisant la reconnaissance des acquis et des compétences.

Annexes

Annexe 1

Outillage et équipement

Les participants ont, pour chacune des tâches de l'occupation spécialisée d'arpenteur et à partir d'une liste qui leur a été soumise, déterminé l'outillage et l'équipement qu'ils utilisent : équipement de mesure et de terrain, équipement de calcul, de traitement de données et de mise en plan, outillage, équipement de protection et autres.

Tableau A.1 Outillage et équipement

TÂCHE 1 VÉRIFIER ET ENTRETENIR LE MATÉRIEL

Équipement de mesure et de terrain	
Baromètre/altimètre	Prisme régulier
Boussole	Roue à mesurer
Canne à prisme	Ruban à mesurer
Chaîne d'arpentage	Ruban métallique
Ensemble de cibles	Socle pour mire (crapaud)
GPS	Station totale
Jalon télescopique	Station totale robotisée
Miniprisme	Supports (de trépied, de jalon, etc.)
Mire de nivellement télescopique	Tenseur à chaîne
Niveaux (automatique, laser à pente, numérique)	Théodolite
Nivelle	Trépied
Planimètre électronique	
Équipement de calcul, de traitement de données et de mise en plan	
Calculateur d'arpentage	Équerre optique double
Carnet de notes manuel	Équerres
Carnet de notes électronique	Rapporteur d'angle
Clé USB	Règle
Échelle de réduction (métrique et impériale)	

TÂCHE 1 VÉRIFIER ET ENTRETENIR LE MATÉRIEL

Outillage	
Adaptateur à embase	Perceuse à percussion
Adaptateur pour appliquer la peinture	Pics
Couteau à lame rétractable	Pinces (multiprise, à long bec, à jointure coulissante)
Détecteur magnétique	Pince-étau
Fils d'acier robustes avec drapeaux	Poinçon
Hache en acier	Sac multipoche d'arpenteur
Jeu de clés	Sécateur
Marteau	Scie à métaux
Masse	Tournevis à six embouts
Pelle	
Équipement de protection	
Casque de sécurité	Harnais
Cône de sécurité fluorescent	Lunettes de sécurité
Gilet de sécurité	Panneau routier de sécurité
Gants	Protection auditive
Gyrophare	

TÂCHE 2 FAIRE UN LEVÉ DE TERRAIN

Équipement de mesure et de terrain	
Baromètre/altimètre	Prisme régulier
Boussole	Roue à mesurer
Canne à prisme	Ruban à mesurer
Chaîne d'arpentage	Ruban métallique
Ensemble de cibles	Scanneur laser 3D
Équipement de communication	Socle pour mire (crapaud)
GPS	Station totale
Jalon télescopique	Station totale robotisée
Miniprisme	Supports (de trépied, de jalon, etc.)
Mire de nivellement télescopique	Tenseur à chaîne
Niveaux (automatique, laser à pente, numérique)	Théodolite
Nivelle	Trépied

TÂCHE 2 FAIRE UN LEVÉ DE TERRAIN (suite)

Équipement de calcul, de traitement de données et de mise en plan	
Calculateur d'arpentage	Échelle de réduction (métrique et impériale)
Carnet de notes manuel	Équerres
Carnet de notes électronique	Équerre optique double
Clé USB	Règle
Outillage	
Adaptateur à embase	Marteau
Adaptateur pour appliquer la peinture	Masse
Coffret à outils	Pelle
Chargeur à piles	Pics
Détecteur magnétique	Piles
Débroussailleuse	Pinces (multiprise, à long bec, à jointure coulissante)
Égoïne	Pince-étou
Émetteur-récepteur	Ruban Marqueur (<i>flag</i>)
Fils d'acier robustes avec drapeaux	Sac multipoche d'arpenteur
Hache en acier	Scies
Jeu de clés	Tournevis à six embouts
Équipement de protection	
Casque de sécurité	Harnais
Cône de sécurité fluorescent	Lunettes de sécurité
Gilet de sécurité	Panneau routier de sécurité
Gants	Protection auditive
Gyrophare	

TÂCHE 3 TRAITER DES DONNÉES

Équipement de calcul, de traitement de données et de mise en plan	
Calculateur d'arpentage	Logiciels (de bureau, d'arpentage, de dessin, de génie civil, de géodésie, de saisie d'écran, de sécurité, etc.)
Carnet de notes manuel	Numériseur
Carnet de notes électronique	Ordinateur
Compas	Rapporteur d'angle
Échelle de réduction (métrique et impériale)	Règle
Équerres	Télécopieur
Imprimantes (infrarouge, couleur)	
Autres	
Agrafeuse	Fournitures de bureau
Ciseaux	

TÂCHE 4 EFFECTUER DES IMPLANTATIONS

Équipement de mesure et de terrain	
Baromètre/altimètre	Prisme régulier
Boussole	Roue à mesurer
Canne à prisme	Ruban à mesurer
Chaîne d'arpentage	Ruban métallique
Clinomètre	Scanneur laser 3D
Ensemble de cibles	Socle pour mire (crapaud)
Équipement de communication	Station totale
GPS	Station totale robotisée
Jalon télescopique	Supports (de trépied, de jalon, etc.)
Miniprisme	Tenseur à chaîne
Mire de nivellement télescopique	Théodolite
Niveaux (automatique, laser à pente, numérique)	Trépied
Nivelle	
Équipement de calcul, de traitement de données et de mise en plan	
Calculateur d'arpentage	Échelle de réduction (métrique et impériale)
Carnet de notes manuel	Équerres
Carnet de notes électronique	Équerre optique double
Clé USB	Règle

TÂCHE 4 EFFECTUER DES IMPLANTATIONS (suite)

Outillage	
Adaptateur à embase	Masse
Adaptateur pour appliquer la peinture	Pelle
Coffret à outils	Pics
Chargeur à piles	Piles
Détecteur magnétique	Pincés (multiprise, à long bec, à jointure coulissante)
Débroussailleuse	Pince-étau
Égoïne	Pistolet de scellement
Émetteur-récepteur	Ruban marqueur (<i>flag</i>)
Fils d'acier robustes avec drapeaux	Sac multipoche d'arpenteur
Hache en acier	Scies
Jeu de clés	Tournevis à six embouts
Marteau	
Équipement de protection	
Casque de sécurité	Harnais
Cône de sécurité fluorescent	Lunettes de sécurité
Gilet de sécurité	Panneau routier de sécurité
Gants	Protection auditive
Gyrophare	

TÂCHE 5 EFFECTUER LA MISE EN PLAN

Équipement de calcul, de traitement de données et de mise en plan	
Carnet de notes manuel	Logiciels (de bureau, d'arpentage, de dessin, de génie civil, de géodésie, de saisie d'écran, de sécurité, etc.)
Carnet de notes électronique	Numériseur
Clé USB	Ordinateur
Disque dur externe	Rapporteur d'angle
Imprimantes (infrarouge, couleur)	Règle

TÂCHE 6 ESTIMER DES QUANTITÉS

Équipement de calcul, de traitement de données et de mise en plan	
Carnet de notes manuel	Logiciels (de bureau, d'arpentage, de dessin, de génie civil, de géodésie, de saisie d'écran, de sécurité, etc.)
Carnet de notes électronique	Ordinateur
Échelle de réduction (métrique et impériale)	Règle
Imprimantes (infrarouge, couleur)	

GRILLE DES RISQUES EN SANTÉ ET SÉCURITÉ DU TRAVAIL

Produite par : Johanne Paquette, ing., ingénieure-conseillère en prévention-inspection

COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL

Tableau A.2 Risques en santé et sécurité du travail pour l'occupation d'arpenteur

N°	Risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
1	<p>Risques chimiques ou dangers d'ordre chimique</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Poussières ➤ Produits chimiques (nettoyants, peinture en aérosol) ➤ Amiante lors de travaux de démolition ➤ Présence de gaz lors de travaux en espaces clos ➤ Présence de gaz et poussières lors de travaux en milieu industriel 	<ul style="list-style-type: none"> • Irritations des yeux et des voies respiratoires • Maux de tête • Problèmes respiratoires • Amiantose • Cancer du poumon • Mésothéliome • Intoxication • Intoxication 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser des produits pour abattre la poussière sur les chantiers • Porter des protecteurs oculaires et respiratoires appropriés • Porter une protection respiratoire appropriée • Avoir sur les lieux les fiches signalétiques des produits utilisés • Choisir les produits les moins toxiques à efficacité égale • S'assurer que les matériaux contenant de l'amiante sont enlevés du bâtiment avant la démolition (conformément au Code de sécurité pour les travaux de construction, sous-section 3.23) • Utiliser un détecteur quatre gaz • Porter une protection respiratoire appropriée • S'informer de la nature des contaminants présents auprès des responsables de l'établissement en arrivant sur les lieux • Porter une protection respiratoire appropriée

N°	Risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
2	<p>Risques physiques ou dangers d'ordre physique</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bruit provenant des engins lourds et des machines ➤ Présence de lignes électriques sous tension ➤ Contraintes thermiques : exposition aux températures froides et chaudes ➤ Rayonnements ultraviolets et infrarouges (éclairage de soudage) 	<ul style="list-style-type: none"> • Surdité professionnelle • Perte auditive • Choc ou brûlure électrique • �lectrisation • �lectrocution • Coup de chaleur • Déshydratation • Engelures, hypothermie • Brûlures par rayonnement 	<ul style="list-style-type: none"> • Porter des protecteurs auditifs (coquilles, bouchons) • Respecter les distances d'approche minimales prescrites au Code de sécurité pour les travaux de construction • Convenir des mesures de sécurité à prendre avec l'entreprise d'exploitation d'énergie électrique • Adapter le rythme de travail en fonction des conditions météorologiques en tenant compte des capacités des travailleurs et de leur tolérance à la chaleur • Porter des vêtements légers, de couleur claire, qui permettent l'évaporation de la sueur • Se couvrir la tête pour travailler à l'extérieur • Boire de l'eau fraîche en quantité suffisante • Porter des vêtements chauds • Disposer d'abris chauffés • Recouvrir les poignées et les barres métalliques des outils d'un isolant thermique • Porter des vêtements en fonction de la température et de la nature des tâches à exécuter (plusieurs épaisseurs, s'il le faut) et se couvrir la tête • Alternier les périodes de travail et de pauses pour se réchauffer • Réorganiser le travail pour accomplir les tâches prévues à l'extérieur durant les périodes les plus chaudes de la journée • Installer des écrans protecteurs • Porter des lentilles filtrantes appropriées

N°	Risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
3	<p>Risques biologiques ou dangers d'ordre biologique</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Matières infectieuses, contaminants bactériologiques lors de travaux dans les égouts ou les dépotoirs ➤ Plantes toxiques lors du débroussaillage ➤ Présence d'insectes ➤ Présence d'abeilles et de guêpes 	<ul style="list-style-type: none"> • Tétanos • Irritations cutanées • Maladie de Lyme et virus du Nil • Réactions allergiques graves 	<ul style="list-style-type: none"> • Maintenir la vaccination à jour • Nettoyer soigneusement toute plaie, même petite, à l'eau courante et au savon doux • Consulter un médecin si la plaie est très souillée ou profonde, car le risque de contracter le tétanos est plus grand si la vaccination date de plus de cinq ans • Porter des gants, bottes, imperméables, combinaisons de travail, lunettes, visières, masques • Effectuer le nettoyage des outils et du matériel après l'activité de travail en milieu contaminé • Porter des gants de travail • Se couvrir la peau • Se protéger des insectes et des tiques en appliquant un chasse-moustiques à base de DEET (au maximum 30 %) sur la peau non couverte • Se couvrir la peau au maximum (manches longues et pantalon) et porter de préférence des vêtements de couleur claire • Porter les cheveux courts ou noués • S'abstenir d'employer des produits parfumés • Ne jamais s'approcher d'un nid de guêpes • Informer son supérieur pour qu'il fasse détruire le nid par des spécialistes, le cas échéant • Ne jamais boire directement à la canette ou à la bouteille (une abeille ou une guêpe pourrait s'y trouver et piquer le travailleur à la gorge, ce qui pourrait lui être fatal) • Disposer de moyens de communication efficaces

N°	Risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Exposition aux UV 	<ul style="list-style-type: none"> • Cancer de la peau • Coups de soleil 	<ul style="list-style-type: none"> • Se couvrir la peau • Utiliser un écran solaire
4	<p>Risques ergonomiques ou dangers d'ordre ergonomique</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Manipulation et déplacement de charges lourdes (station totale robotisée, etc.) ➤ Exécution de gestes répétitifs ➤ Station debout prolongée ➤ Marche en terrain difficile, accidenté 	<ul style="list-style-type: none"> • Maux de dos • Tendinite, bursite • Douleurs aux pieds • Fatigue musculaire • Maux de dos 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser de l'équipement d'aide à la manutention • Connaître les techniques sécuritaires de manutention • Effectuer une rotation des tâches • Porter un équipement en bonne condition, ajusté correctement • Régler les sangles du harnais de sécurité de la débroussailleuse à l'aide des boucles d'ajustement pour qu'elles soient bien appuyées sur le corps • Ajuster la hauteur des instruments à la taille du travailleur • Changer fréquemment de position
5	<p>Risques ou dangers liés à la sécurité</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Chute lors de travail en hauteur ➤ Chute de plain-pied lors de travail sur des terrains accidentés et des surfaces irrégulières 	<ul style="list-style-type: none"> • Blessures multiples • Décès • Fractures, entorses, foulures 	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place un système de protection contre les chutes de hauteur • Faire une reconnaissance des lieux de travail pour repérer les trous et les obstacles • Nivelier le terrain • Ramasser les débris sur le chantier • Porter des chaussures de sécurité appropriées

N°	Risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Travaux superposés ➤ Chute d'objets lourds sur les pieds ➤ Foudre lors de travail pendant un orage 	<ul style="list-style-type: none"> • Blessures causées par la chute d'objets ou de matériaux provenant d'un niveau supérieur • Contusion, écrasement, amputation • Décharge électrique • Électrocution 	<ul style="list-style-type: none"> • Porter un casque de sécurité • Délimiter les zones de travail et en contrôler les accès • Interdire la réalisation de travaux simultanément dans les aires de travail superposées, à moins que les lieux situés aux niveaux plus bas ne soient protégés contre les chutes d'équipement, de matériaux ou d'objets • Porter des bottes de sécurité munies d'une semelle résistant aux perforations et d'un embout protecteur de classe 1 • Ne jamais rester sous un arbre isolé, le long d'une clairière déboisée, dans une éclaircie ou sur le sommet d'une colline • S'éloigner de toute structure en hauteur, comme un poteau, un mât, une grue ou une autre structure métallique • S'éloigner de tout ce qui est conducteur d'électricité, comme les clôtures métalliques • Dès que l'orage s'annonce, trouver un abri sûr, comme un véhicule ou un bâtiment, ou, à défaut, se réfugier dans une grotte, une crevasse ou sous une falaise • En forêt, s'abriter sous une végétation dense formée de buissons ou de petits arbres • Si la foudre éclate avant qu'on ait eu le temps de se mettre à l'abri, s'accroupir, le front sur les genoux, en s'assurant que les mains et les vêtements ne touchent pas le sol • Ne pas s'allonger sur le sol, car cela augmenterait les contacts avec les charges conduites par la terre humide • Prendre des précautions même si l'orage n'est pas encore au-dessus de soi, car un éclair peut frapper à plusieurs kilomètres du nuage d'origine

N°	Risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Agression par des animaux sauvages ou domestiques (ours noirs, chiens) 	<ul style="list-style-type: none"> • Morsures, griffures, lacérations, fractures • Rage, tétanos, infections 	<ul style="list-style-type: none"> • Si 30 secondes ou moins s'écoulent entre l'éclair et le tonnerre, il faut chercher un abri, et il est recommandé d'y rester pendant 30 minutes après le dernier grondement de tonnerre • Si moins de cinq secondes s'écoulent entre l'éclair et le tonnerre, il faut s'abriter immédiatement • Éviter de surprendre l'ours ou le chien • Garder l'ours noir ou le chien à distance respectueuse • Ne jamais nourrir un ours • Entreposer la nourriture et les ordures hors de sa portée • Éliminer les odeurs de nourriture et d'ordures en gardant la nourriture et les ordures dans des contenants hermétiques <p>Si une rencontre survient :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ne pas tourner le dos au chien • Ne pas courir, car le chien poursuivra instinctivement la personne • Ne pas regarder le chien dans les yeux • Rester calme et évaluer la situation • Ne pas crier et ne pas faire de mouvements brusques • Parler doucement à l'ours; agiter les bras pour qu'il sache qu'il a affaire à un humain • Reculer doucement vers un abri sûr ou faire un détour pour contourner l'animal; si cela est impossible, lui laisser un corridor de fuite, ne pas le coincer et lui laisser suffisamment d'espace pour qu'il puisse faire demi-tour • Si l'ours ou le chien s'approche, ne pas s'enfuir en courant, sauf si on peut rapidement gagner un endroit sûr; la course peut les encourager à suivre la personne et à la prendre pour une proie

N°	Risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Travail isolé en forêt ➤ Travail en tourbière ➤ Travail en tranchée ou excavation ➤ Travail en espace clos en présence de gaz explosifs 	<ul style="list-style-type: none"> • Absence de secours en cas d'accident grave • Enlèvement • Asphyxie • Écrasement • Ensevelissement • Incendie • Explosion 	<ul style="list-style-type: none"> • Éviter de regarder l'ours dans les yeux, car il peut percevoir ce geste comme une menace • Continuer à reculer lentement pour repérer un endroit sécuritaire, tout en le gardant à l'œil • Agiter les bras ou jeter des objets pour distraire l'ours • Ne pas faire le mort avec l'ours noir; il faut plutôt rester attentif à la situation et être prêt à lui faire face en cas d'attaque • Si l'ours attaque, se défendre avec tout ce qui tombe sous la main (roches, bâton, rame, hache, etc.) et l'impressionner en haussant la voix, en criant et en gesticulant • Si le chien attaque, mettre un obstacle entre le chien et la personne • Mettre en place une procédure de surveillance régulière • Disposer de moyens de communication efficaces • Évaluer la capacité portante du sol • Baliser les terrains dangereux • S'assurer que les parois sont étançonnées ou ne présentent aucun danger de glissement • Mesurer les concentrations avec un détecteur de gaz avant de pénétrer dans l'espace clos • Ventiler l'espace clos pour éliminer les gaz

N°	Risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
6	<p>Risques psychosociaux ou dangers d'ordre psychosocial</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Harcèlement psychologique ➤ Contraintes de temps 	<ul style="list-style-type: none"> • Dépression, surmenage professionnel • Stress • Maux de dos • Insomnie 	<ul style="list-style-type: none"> • Préciser les rôles et les tâches de chacun pour contribuer à diminuer l'ambiguïté et les conflits de rôle • Clarifier les rôles, les responsabilités et les pouvoirs de chacun pour diminuer les risques de conflits liés aux rôles • Établir des buts et des objectifs précis pour réduire les risques de confusion et d'ambiguïtés • Définir clairement les différentes attentes • Planifier toutes les étapes du travail • Limiter le travail sous pression