

RETURN BIDS TO:
RETOURNER LES SOUMISSIONS À:
Travaux publics et Services gouvernementaux
Canada
Place Bonaventure, portail Sud-Est
800, rue de La Gauchetière Ouest
7 ième étage
Montréal
Québec
H5A 1L6
FAX pour soumissions: (514) 496-3822

SOLICITATION AMENDMENT
MODIFICATION DE L'INVITATION

The referenced document is hereby revised; unless otherwise indicated, all other terms and conditions of the Solicitation remain the same.

Ce document est par la présente révisé; sauf indication contraire, les modalités de l'invitation demeurent les mêmes.

Comments - Commentaires

Vendor/Firm Name and Address
Raison sociale et adresse du
fournisseur/de l'entrepreneur

Issuing Office - Bureau de distribution
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
Place Bonaventure, portail Sud-Est
800, rue de La Gauchetière Ouest
7 ième étage
Montréal
Québec
H5A 1L6

Title - Sujet St-Hubert - Exp.conseil Cent.Contr.	
Solicitation No. - N° de l'invitation 9F030-131009/A	Amendment No. - N° modif. 001
Client Reference No. - N° de référence du client 9F030-13-1009	Date 2014-05-21
GETS Reference No. - N° de référence de SEAG PW-\$MTC-775-12750	
File No. - N° de dossier MTC-4-37015 (775)	CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME
Solicitation Closes - L'invitation prend fin at - à 02:00 PM on - le 2014-06-17	Time Zone Fuseau horaire Heure Avancée de l'Est HAE
F.O.B. - F.A.B. Plant-Usine: <input type="checkbox"/> Destination: <input checked="" type="checkbox"/> Other-Autre: <input type="checkbox"/>	
Address Enquiries to: - Adresser toutes questions à: Aguilera, Maria Pia	Buyer Id - Id de l'acheteur mtc775
Telephone No. - N° de téléphone (514) 496-3573 ()	FAX No. - N° de FAX (514) 496-3822
Destination - of Goods, Services, and Construction: Destination - des biens, services et construction:	

Instructions: See Herein

Instructions: Voir aux présentes

Delivery Required - Livraison exigée	Delivery Offered - Livraison proposée
Vendor/Firm Name and Address Raison sociale et adresse du fournisseur/de l'entrepreneur	
Telephone No. - N° de téléphone Facsimile No. - N° de télécopieur	
Name and title of person authorized to sign on behalf of Vendor/Firm (type or print) Nom et titre de la personne autorisée à signer au nom du fournisseur/ de l'entrepreneur (taper ou écrire en caractères d'imprimerie)	
Signature	Date

Solicitation No. - N° de l'invitation

9F030-131009/A

Client Ref. No. - N° de réf. du client

9F030-13-1009

Amd. No. - N° de la modif.

001

File No. - N° du dossier

MTC-4-37015

Buyer ID - Id de l'acheteur

mtc775

CCC No./N° CCC - FMS No/ N° VME

MODIFICATION 001:

Ajout des documents manquants:

1. Annexe D: Faire affaire, Région du Québec, Services d'architecture et de génie (SAG), 1^{er} mai 2013
2. Annexe F: Programme fonctionnel et technique (PFT) RCM Immobilier - Infrastructure terrestre
(Version partielle sans annexes pour information)

- TOUTES AUTRES TERMES ET CONDITIONS DEMEURENT LES MÊMES -



Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada

Public Works and
Government Services
Canada

Canada



Faire Affaire Région du Québec

Services d'architecture et de génie
1^{er} mai 2013 – GDDE #721742



www.tpsgc-pwgsc.gc.ca

TABLE DES MATIÈRES

SECTION	PAGE
SECTION 1 INTRODUCTION	3
SECTION 2 NORME NATIONALE CDAO DE TPSGC	4
SECTION 3 GUIDE DE RÉDACTION DES DOCUMENTS DE CONSTRUCTION DE TPSGC	
Généralités	4
Devis	6
Dessins	12
Addenda	14
Documents pour appels d'offres	15
SECTION 4 CATÉGORIES D'ESTIMATION DE COÛTS DE CONSTRUCTION UTILISÉES PAR TPSGC	16
SECTION 5 GESTION DU CALENDRIER	18
SECTION 6 GESTION DES RISQUES	26
 ANNEXES	
Annexe A	Liste de vérification pour l'émission de documents de construction-TPSGC 30
Annexe B	Exemple d'addenda 35
Annexe C	Exemple de table des matières pour les dessins et les devis 36
Annexe D	Manuel de l'utilisateur sur la structure du répertoire et les conventions d'appellation normalisées des documents d'appel d'offres pour la construction, format CD-ROM, mai 2005 37
Annexe E	Guide de référence de base sur la conversion des dessins de construction en format de document portable (PDF), mai 2005 47



SECTION 1 INTRODUCTION

Le présent document doit être utilisé de pair avec le Cadre de référence (Énoncé de projet, Demande de propositions, Mandat ou autres), les deux documents étant complémentaires. Le Cadre de référence présente les exigences propres à un projet tandis que ce sont plutôt des renseignements communs à l'ensemble des projets qui figurent au présent document. En cas de contradiction entre les deux documents, les exigences du Cadre de référence l'emportent sur celles du présent document.

L'Expert-conseil doit vérifier auprès du gestionnaire de projet si ce document est à jour. La version mise à jour la plus récente est celle qui s'applique au projet.

SECTION 2 NORME NATIONALE CDAO DE TPSGC

Les dessins doivent être conformes à la Norme nationale CDAO, **version régionale pour le Québec**, de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) et à la norme CSA B78.3 de l'Association canadienne de normalisation.

Veuillez consulter le site suivant :

<http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/biens-property/cdao-cadd/index-fra.html>

Version régionale :

<http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/cdao-cadd/index-fra.html>

Les liens ci-dessus sont donnés sous réserve de modifications. L'expert-conseil doit vérifier auprès du gestionnaire de projet pour s'assurer que le lien ainsi que les renseignements auxquels il mène sont à jour et pertinents en ce qui concerne la Norme nationale CDAO de TPSGC **pour la région du Québec**.

SECTION 3 GUIDE DE RÉDACTION DES DOCUMENTS DE CONSTRUCTION DE TPSGC

3.1 Objectif

Le présent document a pour objectif d'énoncer les principes directeurs régissant la rédaction de documents de construction (soit le devis, les dessins et les addenda) pour Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC).

Les dessins, le devis et les addenda doivent être complets et précis afin que l'entrepreneur puisse préparer une soumission sans se fier aux conjectures. La pratique courante pour la rédaction des documents relatifs aux contrats de construction nécessite ce qui suit :

- les dessins représentent le moyen graphique d'illustrer le travail à effectuer, dans la mesure où ils indiquent la forme, la dimension, l'emplacement, la quantité de matériaux et la relation entre les composants de l'édifice;
- le devis comprend les descriptions écrites des matériaux et des procédés de construction quant à la qualité, à la couleur, au motif, au rendement et aux caractéristiques des exigences relatives aux matériaux, à l'installation et à la qualité du travail;
- les addenda sont des modifications apportées aux documents de construction ou aux procédures de soumission, lesquels addenda sont publiés durant le processus de soumission.

3.2 Principes relatifs aux documents contractuels de TPSGC

Les documents contractuels de TPSGC sont fondés sur les principes usuels des marchés publics. TPSGC n'utilise pas les documents du Comité canadien des documents de construction (CCDC).

Le Cadre de référence est établi et communiqué par TPSGC, de même que les autres documents contractuels et soumissions connexes. Vous pouvez consulter les clauses à titre informatif à l'adresse suivante : <http://ccua-sacc.tpsgc-pwgsc.gc.ca/pub/tmtc-fra.jsp>
Les questions devraient être adressées au gestionnaire de projet.

3.3 Assurance de la qualité

Les experts-conseils doivent exécuter leurs propres processus de contrôle de la qualité et doivent réviser, corriger et coordonner (entre les spécialités) leurs documents avant de les envoyer à TPSGC.

DEVIS

1 Devis directeur national

Le Devis directeur national (DDN) est un devis directeur de la construction disponible dans les deux langues officielles divisé en 48 parties et utilisé dans le cadre d'une vaste gamme de projets de construction ou de rénovation. Pour préparer le devis de projet, l'expert-conseil doit se fonder sur l'édition actuelle du DDN, en conformité avec le Guide d'utilisation du DDN.

L'expert-conseil doit assumer la responsabilité première en ce qui a trait au contenu et doit modifier, corriger et compléter le DDN au besoin afin de produire un devis de projet approprié et exempt de contradiction et d'ambiguïté.

2 Organisation du devis

Les sections à portée restreinte décrivant des unités de travail uniques sont préférables dans le contexte de travaux plus complexes, tandis que les sections à portée étendue conviennent mieux aux travaux moins complexes. Utiliser soit le format de page du DDN 1/3 – 2/3, soit le format pleine page de Devis de construction Canada.

Commencer chaque section sur une nouvelle page et indiquer le numéro de projet de TPSGC, le titre de la section, le numéro de la section et le numéro de la page sur chaque page. La date du devis, le titre du projet et le nom de l'expert-conseil ne doivent cependant pas y figurer.

3 Terminologie

Utiliser l'expression «Représentant Ministériel» (ou «représentant du Ministère») plutôt que ingénieur, TPSGC, propriétaire, expert-conseil ou architecte. «Représentant Ministériel» ou «Représentant du Ministère» s'entend de la personne désignée dans le contrat ou au moyen d'un avis écrit donné à l'entrepreneur pour agir en tant que représentant du Ministère dans le cadre du contrat. Il peut s'agir d'une personne désignée et autorisée par écrit par le représentant du Ministère pour l'entrepreneur.

Les notes comme «vérification sur place», «selon les instructions», «pour correspondre à ce qui existe», «exemple», «égal à», «équivalent à» et «à déterminer sur place par le représentant du Ministère» ne devraient pas faire partie du devis parce qu'elles favorisent l'imprécision et l'inflation des prix de soumission. Le devis doit en effet permettre aux soumissionnaires de calculer toutes les quantités et de présenter une proposition précise. Pour des cas d'exception, s'il est impossible de déterminer les quantités (p. ex. les fissures à réparer), présenter une estimation aux fins de la soumission (prix unitaires). S'assurer que la terminologie utilisée dans l'ensemble du devis est cohérente et qu'elle est conforme à celle des documents normalisés applicables relatifs aux marchés de construction.

4 Dimensions

Les dimensions doivent être exprimées uniquement au moyen des valeurs du système métrique (pas de cotation double).

5 Normes

Comme les références figurant au DDN ne sont pas nécessairement à jour, il incombe à l'expert-conseil de veiller à ce que le devis de projet soit fondé sur la dernière édition applicable de toutes les références citées. Voici une liste de quelques sites Web qui contiennent les publications les plus à jour de normes relatives aux références dans le contexte de devis de construction.

- Normes de l'Association canadienne de normalisation (CSA) : <http://www.csa.ca>
- Normes de l'Office des normes générales du Canada (ONGC) : <http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ongc-cgsb/index-fra.html>
- Normes de l'American National Standards Institute (ANSI) : <http://www.ansi.org> (en anglais seulement)
- Normes de ASTM International : <http://www.astm.org> (en anglais seulement)
- Normes des Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) : <http://www.ulc.ca> (en anglais seulement)
- Référence générale à des normes : <http://www.techstreet.com/>

Le site Web du DDN (<http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/biens-property/ddn-nms/index-fra.html>) contient également des liens vers d'autres documents de référence dans le DDN, à partir de la rubrique Liens.

6 Désignation des matériaux

La pratique qui consiste à préciser les noms commerciaux, les numéros de modèles, etc., va à l'encontre de la politique du Ministère, sauf dans des circonstances particulières. La méthode de désignation des matériaux utilisés doit être appliquée en fonction de normes reconnues, comme celles établies par l'Association canadienne du gaz (ACG), l'Office des normes générales du Canada (ONGC), l'Association canadienne de normalisation (CSA) et les Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) ou par des associations commerciales comme l'Association canadienne des entrepreneurs en couverture (ACEC) et l'Association canadienne de terrazzo, tuile et marbre (ACTTM). Il faut se conformer aux normes canadiennes dans la mesure du possible.

Si la méthode susmentionnée ne peut être utilisée et en l'absence de normes, désigner les matériaux au moyen d'appellations non restrictives et non commerciales en matière de « prescription » et de « rendement ».

En cas de circonstances exceptionnelles ou justifiées, ou encore en l'absence de normes et lorsqu'il est impossible de désigner les matériaux au moyen d'une appellation non restrictive et non commerciale en matière de « prescription » et de « rendement », indiquer le nom commercial. Inclure tous les matériaux connus acceptables pour les travaux prévus et, en ce qui a trait à l'équipement, indiquer les renseignements par type et par numéro de modèle.

Produits acceptables – Utiliser le format de paragraphe ci-dessous.

Produits acceptables :

1. Modèle [] de l'entreprise ABC.
2. Modèle [] de l'entreprise DEF.
3. Modèle [] de l'entreprise GHI.
4. Matériaux ou produits de remplacement : approuvés par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.

Subsidiairement, inclure ce qui suit à la Partie 1 des sections du devis dans lesquelles des marques de commerce sont mentionnées :

Matériaux ou produits acceptables : Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leur marque de commerce, consulter les « Instructions aux soumissionnaires » afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

Il est possible de recourir à des matériaux différents de ceux précisés durant la période de soumission. Cependant, il incombera à l'expert-conseil d'examiner et d'évaluer toutes les demandes d'approbation visant des matériaux de remplacement.

Le terme « fabricants acceptables » ne doit pas être utilisé dans la mesure où la concurrence s'en trouve restreinte et parce qu'un tel terme ne permet pas de garantir que les matériaux ou les produits en question seront acceptables. La liste des mots et expressions à éviter figure dans le guide d'utilisation du DDN.

Fournisseur unique : Il est possible de recourir à des fournisseurs uniques pour les matériaux et les travaux ayant trait aux systèmes exclusifs (p.ex. systèmes d'alarme incendie, systèmes de gestion de l'énergie SGE). Une justification devra être fournie dans ce contexte.

La formulation relative aux fournisseurs uniques devrait se lire comme suit dans la Partie 1 :

« Entrepreneur désigné

- 1 Retenir les services de [] pour réaliser les travaux prévus dans la présente section. »

La formulation relative aux fournisseurs uniques pour les Systèmes de Gestion de l'Énergie (SGE) devrait se lire comme suit dans la Partie 1 :

« Entrepreneur désigné

- Retenir les services de [] ou de son représentant autorisé pour réaliser les travaux relatifs à toutes les sections des SGE. »

et dans la Partie 2 en tant que Matériaux

- 1 Un système [] est actuellement installé dans l'immeuble. Tous les matériaux doivent être choisis de façon à en garantir la compatibilité avec le système [] existant.

La formulation relative aux fournisseurs uniques de matériaux (p. ex. systèmes d'alarme incendie) devrait se lire comme suit dans la Partie 2 :

Produits acceptables

- 1 Les seuls produits acceptables sont []. »

Avant d'inscrire le fournisseur unique pour les matériaux ou les travaux, l'expert-conseil doit en obtenir l'approbation du gestionnaire de projet.

7 Prix unitaires

Les prix unitaires sont utilisés lorsque la quantité ne peut être estimée avec précision (p. ex. travaux de terrassement). Ils exigent l'approbation préalable du gestionnaire de projet.

Formulation à utiliser :

[Les travaux relatifs à la présente section] ou [définir les travaux particuliers au besoin, comme le dérochement] seront rémunérés selon les quantités réelles calculées sur place et les prix unitaires indiqués dans le formulaire de soumission et d'acceptation.

Dans chaque section applicable du DDN, remplacer le paragraphe intitulé « Calcul du paiement » par « Prix unitaires ».

Pour visualiser un exemple de tableau de prix unitaire, se référer à l'appendice 1 du Formulaire de soumission et d'acceptation.

8 Allocations en espèces

Les documents de construction devraient être complets et faire état de l'ensemble des exigences visant les travaux précisés au contrat. Les allocations en espèces ne doivent être utilisées que dans des circonstances particulières (p. ex. entreprises de services publics, municipalités) lorsqu'aucune autre méthode de désignation n'est appropriée. Obtenir l'approbation préalable du gestionnaire de projet avant d'intégrer les allocations en espèces, et utiliser ensuite la « section 01 21 00 – allocations » du DDN afin de préciser ce critère.

9 Garanties

La pratique de TPSGC consiste à obtenir une garantie de 12 mois et à éviter les garanties prolongées de plus de 24 mois. Lorsqu'il est nécessaire de prolonger la période de garantie au-delà des 12 mois prévus dans les conditions générales du contrat, utiliser la formulation dans la Partie 1 des sections techniques applicables, sous le titre « Garantie prolongée » :

- « En ce qui a trait aux travaux de la présente section [____], la période de garantie de 12 mois est prolongée à 24 mois. »
- Si la garantie prolongée doit s'appliquer à une partie du devis en particulier, modifier l'énoncé précédent comme suit : « En ce qui a trait à la section [____], la période de garantie de 12 mois est prolongée à [____] mois. »

Supprimer toutes les références aux garanties des fabricants.

10 Étendue des travaux

Aucun paragraphe intitulé « Étendue des travaux » ne doit être inclus.

11 Paragraphes « Résumé » et « Contenu de la section » dans la Partie 1 – Généralités

Ne pas utiliser les expressions « Résumé » et « Contenu de la section ».

12 Sections connexes

Dans chaque section du devis au point 1.1, Sections connexes, coordonner la liste des annexes et sections connexes. S'assurer de coordonner les renvois aux diverses sections du devis et qu'il n'y a pas de références à des sections ou à des annexes qui n'existent pas.

13 Table des matières

Dresser la liste des plans et des sections du devis en indiquant correctement le nombre de pages, le nom des sections et le titre des dessins selon le format illustré à l'Annexe C.

14 Exigences régionales

L'expert-conseil devrait communiquer avec le gestionnaire de projet pour connaître les exigences régionales concernant la Division 01 ou d'autres formes abrégées de devis pouvant être nécessaires. Par exemple, dans la région du Québec, on doit nécessairement utiliser la *Section 01 11 01 – Informations générales sur les travaux*.

15 Santé et sécurité

Tous les devis de projet doivent comprendre la Section 01 35 29.06 – Santé et sécurité. Vérifier auprès du gestionnaire de projet s'il y a des directives afin de répondre aux exigences régionales.

16 Rapport sur les substances désignées

Ajouter la Section 01 14 25 – Rapport sur les substances désignées.

17 Rapports d'étude sur le sous-sol

Les rapports d'étude sur le sous-sol doivent être intégrés après la Section 31 et le paragraphe suivant doit y être ajouté :

Rapports d'étude sur le sous-sol

1. Les rapports d'étude sur le sous-sol sont compris dans le devis à la suite de la présente section.

Le gestionnaire de projet donnera d'autres directives s'il juge qu'il n'est pas pratique d'inclure les rapports d'étude sur le sous-sol.

Lorsque des documents de soumission doivent être produits dans les deux langues officielles, les rapports d'étude sur le sous-sol doivent être bilingues.

En plus des rapports d'étude sur le sous-sol qu'il faut fournir, les renseignements sur les fondations doivent être inclus dans les dessins des fondations tel qu'il est prévu au Code national du bâtiment du Canada de 2005 (Division C, Partie 2, 2.2.4.6).

18 Expérience et qualifications

Supprimer les exigences relatives à l'expérience et aux qualifications dans les sections du devis.

19 Préqualification et soumissions préalables à l'adjudication

Le devis ne doit pas imposer à l'entrepreneur ni au sous-traitant des exigences obligatoires en matière de préqualification ou de soumissions préalables à l'adjudication qui pourraient devenir une condition d'adjudication du contrat. S'il y a lieu d'exiger un processus de préqualification ou des soumissions préalables à l'adjudication, il faut communiquer avec le gestionnaire de projet.

Il ne doit pas y avoir de référence aux certificats, aux transcriptions ou aux numéros de permis d'un entrepreneur ou d'un sous-traitant visé par la soumission.

20 Questions de passation de marché

Le devis permet de décrire la qualité d'exécution et la qualité des travaux. Les questions de passation de marché ne doivent pas faire partie du devis. La Division 00 du DDN n'est pas utilisée dans le cadre des projets de TPSGC.

Supprimer toutes les références faites dans le devis aux éléments suivants :

- Instructions générales à l'intention des soumissionnaires
- Conditions générales
- Documents du CCDC
- Ordre de priorité des documents
- Clauses de sécurité
- Modalités de paiement ou retenue
- Processus d'appel d'offres
- Exigences de garantie
- Exigences relatives aux assurances
- Établissement des prix de rechange et individuel
- Visite des lieux (obligatoire ou facultative)
- Mainlevée du droit de rétention et retenues pour vices cachés

DESSINS

1 Cartouches d'inscription

Utiliser le cartouche d'inscription de TPSGC pour réaliser les dessins et les esquisses (y compris les addenda).

2 Dimensions

Les dimensions doivent être exprimées seulement au moyen des valeurs du système métrique (pas de cotation double).

3 Appellations commerciales

Les appellations commerciales ne doivent pas figurer sur les dessins. Voir la Section 3, Devis, 6. « Désignation des matériaux » pour connaître la façon de désigner les matériaux selon leur appellation commerciale.

4 Notes du devis

Les notes du devis ne doivent pas figurer sur les dessins.

5 Terminologie

Utiliser l'expression « Représentant Ministériel » (ou « représentant du Ministère ») plutôt que ingénieur, TPSGC, propriétaire, expert-conseil ou architecte. « Représentant Ministériel » ou « Représentant du Ministère » s'entend de la personne désignée dans le contrat ou au moyen d'un avis écrit donné à l'entrepreneur pour agir en tant que représentant du Ministère dans le cadre du contrat. Il peut s'agir d'une personne désignée et autorisée par écrit par le représentant du Ministère pour l'entrepreneur.

Les notes comme « vérification sur place », « selon les instructions », « pour correspondre à ce qui existe », « exemple », « égal à », « équivalent à » et « à déterminer sur place par le représentant du Ministère » ne devraient pas apparaître sur les dessins car elles favorisent l'imprécision et l'inflation des prix de soumission. Les dessins doivent permettre aux soumissionnaires de calculer toutes les quantités et de présenter une soumission précise. Pour les cas d'exception, où il est impossible de déterminer les quantités (p. ex. les fissures à réparer), se référer aux indications de la section 3, Devis, 3 Terminologie.

6 Renseignements à inclure

Les dessins devraient indiquer les quantités et la configuration relatives au projet ainsi que les dimensions et le détail de la façon dont le projet est structuré. Il ne devrait pas y avoir de références à des travaux ultérieurs et ou de renseignements qui sont prévus pour être modifiés au moyen d'un futur addenda. L'étendue des travaux devrait être clairement précisée et les éléments qui ne sont pas visés par le contrat devraient être éliminés ou fort peu nombreux.

- 7 Numérotation des dessins :** Il faut attribuer aux différentes séries de dessins des numéros en fonction du type de dessin et de la discipline visée selon les exigences de la Norme nationale CDAO de TPSGC.
À l'étape de conception du projet, chaque émission et chaque examen doivent être indiqués dans la zone de notes du titre du dessin. Toutefois, au moment de la rédaction des documents de construction, toutes les notes de révision devraient être supprimées.
- 8 Exigences de présentation :** Les dessins doivent être présentés en séries comportant les dessins pertinents de génie civil, d'architecture, de structure, de mécanique et d'électricité, dans cet ordre. Tous les dessins devraient être réalisés selon les mêmes dimensions normalisées.
- 9 Impression :** Impression à l'encre noire sur papier blanc. Communiquer avec le gestionnaire de projet pour connaître la dimension des imprimés à présenter aux fins d'examen.
- 10 Reliure :** Agrafer ou relier les imprimés de façon qu'ils forment des séries. Lorsque les présentations comptent plus de vingt feuilles, les dessins pour chacune des disciplines peuvent être reliés séparément pour en faciliter la manipulation et la consultation.
- 11 Légendes :** Fournir une légende des symboles, des abréviations, des références, etc., sur la première page de chaque série de dessins ou, lorsqu'il s'agit d'importantes séries de dessins, immédiatement après la page de titre et les pages d'index.
- 12 Nomenclatures :** Lorsque les nomenclatures couvrent des feuilles entières, il faut les placer sur le dessus de chaque série de dessins pour en faciliter la consultation. *Voir la norme ONGC 33-GP-7, Présentation de dessins d'architecture, où sont précisées les règles à cet égard.*
- 13 Nord :** Sur tous les plans, il faut indiquer où se trouve le nord. Il faut orienter tous les plans de la même façon pour faciliter le recoupement. Dans la mesure du possible, les plans devraient être dessinés de façon que le nord corresponde au haut de la feuille.
- 14 Symboles utilisés dans les dessins :** Utiliser les conventions généralement acceptées et comprises par les membres des différents corps de métier et se conformer à celles utilisées dans les publications de TPSGC.



ADDENDA

1 Présentation

Le format des addenda doit correspondre à celui présenté à l'Annexe B. Il ne doit pas comporter de renseignements personnalisés.

Chaque page de l'addenda (y compris les pièces jointes) doit être numérotée de manière séquentielle. Toutes les pages doivent comporter le numéro de projet de TPSGC et le bon numéro d'addenda. Les esquisses doivent être présentées selon le format de TPSGC et doivent être signées et scellées.

Les renseignements sur l'expert-conseil (nom, adresse, n° de téléphone, n° de projet) ne devraient pas apparaître dans l'addenda ni dans les pièces jointes (à l'exception des esquisses).

2 Contenu

Chaque élément devrait faire référence à un paragraphe réel du devis ou à une note ou un détail figurant sur les dessins. Le style explicatif n'est pas acceptable.

DOCUMENTS POUR APPELS D'OFFRES

1 Traduction

Au besoin, toute la documentation comprise dans les documents relatifs aux contrats de construction devra être présentée dans les deux langues officielles.

S'assurer que les documents en français et en anglais sont équivalents à tous les égards. Il ne peut y avoir aucun énoncé disant qu'une version l'emporte sur l'autre.

2 L'expert-conseil doit fournir ce qui suit :

- Pour chaque présentation de documents de construction, une liste de vérification pour la soumission de documents de construction remplie et signée. Consulter l'Annexe A à ce sujet.
- Les devis originaux imprimés au recto sur du papier bond blanc de 216 mm x 280 mm.
- Une table des matières conforme au modèle présenté à l'Annexe C.
- Un addenda (si nécessaire) conforme au modèle présenté à l'Annexe B (publié par TPSGC).
- Les dessins originaux reproductibles, scellés et signés par le responsable de la conception.
- Les renseignements relatifs à la soumission, c'est-à-dire :
 - La description de toutes les unités et des quantités estimées à intégrer dans le tableau des prix unitaires.
 - La liste des domaines de spécialité importants, y compris les coûts. TPSGC déterminera ensuite le cas échéant, les domaines de spécialité qui feront l'objet d'une soumission par l'intermédiaire du bureau de dépôt des soumissions.
 - Système électronique d'appels d'offres du gouvernement (SEAOG) : Les experts-conseils doivent fournir une copie électronique conforme de la version finale des documents (dessins et devis) sur un ou plusieurs CD-ROM en fichiers de format de document portable (PDF), sans protection par mot de passe ni restrictions en matière d'impression. La copie électronique des dessins et du devis pour fins de soumission et de construction doivent comporter le sceau et la signature des professionnels pour chaque discipline. Voir les Annexes D et E à ce sujet.

3 TPSGC doit fournir ce qui suit

- Instructions générales et particulières à l'intention des soumissionnaires
- Formulaire de soumission et d'acceptation
- Documents normalisés relatifs au contrat de construction

SECTION 4 CATÉGORIES D'ESTIMATION DE COÛTS DE CONSTRUCTION UTILISÉES PAR TPSGC

DESCRIPTION DES CATÉGORIES D'ESTIMATION DE COÛTS UTILISÉES PAR TPSGC POUR ÉVALUER LES COÛTS DE CONSTRUCTION DES PROJETS IMMOBILIERS

Estimation de catégorie D (estimation indicative) :

Fondée sur un énoncé complet des exigences et sur une description sommaire des solutions potentielles, cette estimation donne une idée du coût final du projet et permet de classer les différentes options envisagées.

Soumettre les estimations de coûts de catégorie D dans un format conforme à la dernière version de l'analyse des coûts par élément publiée par l'Institut canadien des économistes en construction. Indiquer le coût au m² en fonction des données statistiques de l'industrie actuellement disponibles pour le type de bâtiment et l'emplacement pertinents. Joindre également un résumé et fournir le détail complet des éléments de travail, des quantités, des prix unitaires, des allocations et des hypothèses.

Le niveau de précision d'une estimation de catégorie D doit être tel que la réserve pour éventualités ne dépasse pas les 20 %.

Estimation de catégorie C :

Cette estimation est fondée sur une liste complète des exigences et des hypothèses, dont une description détaillée de l'option de conception privilégiée, des conditions du marché et de l'expérience en matière de construction et de conception. Elle doit suffire à prendre de bonnes décisions d'investissement.

Soumettre les estimations de coûts de catégorie C dans un format conforme à la dernière version de l'analyse des coûts par élément publiée par l'Institut canadien des économistes en construction. Indiquer le coût au m² en fonction des données statistiques de l'industrie actuellement disponibles pour le type de bâtiment et l'emplacement pertinents. Joindre également un résumé et fournir le détail complet des éléments de travail, des quantités, des prix unitaires, des allocations et des hypothèses.

Le niveau de précision d'une estimation de catégorie C doit être tel que la réserve pour éventualités ne dépasse pas les 15 %.



Estimation de catégorie B (estimation fondée) :

Cette estimation est fondée sur les dessins de l'avant-projet et sur le devis préliminaire, ce qui comprend la conception de tous les principaux systèmes et sous-systèmes ainsi que les résultats des études du terrain et des installations. Elle doit permettre d'établir des objectifs réalistes en matière de coûts et doit suffire à obtenir l'approbation finale du projet.

Soumettre les estimations de coûts de catégorie B dans un format conforme à la dernière version de l'analyse des coûts par élément publiée par l'Institut canadien des économistes en construction. Joindre également un résumé et fournir le détail complet des éléments de travail, des quantités, des prix unitaires, des allocations et des hypothèses.

Le niveau de précision d'une estimation de catégorie B doit être tel que la réserve pour éventualités ne dépasse pas les 10 %.

Estimation de catégorie A (estimation préalable à l'appel d'offres) :

Cette estimation est fondée sur les dessins et le devis de construction définitifs, élaborés avant l'appel d'offres concurrentiel. Elle doit permettre de comparer et de négocier les moindres détails des offres présentées par les entrepreneurs.

Soumettre les estimations de coûts de catégorie A en respectant la dernière version du format d'analyse des coûts par élément et du format commercial, publiés par l'Institut canadien des économistes en construction. Joindre également un résumé et fournir le détail complet des éléments de travail, des quantités, des prix unitaires, des allocations et des hypothèses.

Le niveau de précision d'une estimation de catégorie A doit être tel que la réserve pour éventualités ne dépasse pas les 5 %.

SECTION 5 GESTION DU CALENDRIER

1 Gestion, planification et contrôle du calendrier

L'expert en gestion, planification et contrôle du calendrier (expert conseil en ordonnancement) créera un système de planification et de contrôle (système de contrôle) permettant de planifier, d'ordonnancer et de suivre le projet, puis de rendre compte de son avancement. Il rédigera également un rapport sur la gestion, la planification et le contrôle du calendrier (rapport d'étape). L'élaboration et le suivi du calendrier de projet requièrent la participation conséquente d'un agent d'ordonnancement possédant les compétences et l'expérience nécessaires.

L'expert conseil en ordonnancement respectera les pratiques exemplaires de l'industrie en matière d'élaboration et de mise à jour des calendriers, conformément à ce que préconise le Project Management Institute (PMI).

Les systèmes de contrôle de TPSGC fonctionnent actuellement au moyen des logiciels Primavera Suite et MicroSoft Project. Tout logiciel utilisé par l'expert-conseil doit être entièrement intégré à ces programmes à l'aide d'une des nombreuses suites logicielles disponibles sur le marché.

1.1 Conception de calendriers

Les calendriers de projet servent de guide à la réalisation du projet et indiquent également à l'équipe de projet le moment où les activités doivent avoir lieu. Ils sont fondés sur des techniques de réseau et utilisent la méthode du chemin critique.

Voici ce dont il faut tenir compte dans la conception d'un système de contrôle :

1. le degré de précision nécessaire au contrôle et à l'établissement de rapports;
2. le cycle d'établissement des rapports (les rapports sont produits mensuellement et en fonction de ce qui est précisé dans le cadre de référence; cet aspect concerne également les rapports sur les exceptions);
3. la durée du projet, indiquée en nombre de jours;
4. les éléments nécessaires à l'établissement de rapports dans le cadre du Plan de communication des équipes de projets;
5. la nomenclature et la structure de codification à respecter pour l'appellation et le compte rendu des activités, des calendriers et des rapports.

1.2 Élaboration de calendriers

Afin de suivre et de signaler l'avancement du projet et aussi de faciliter l'examen du calendrier, il est important d'établir une norme visant l'ensemble des calendriers et des rapports produits. Il faut ainsi uniformiser la structure de répartition du travail, la détermination des jalons, l'appellation des activités, les extrants inscrits au calendrier de même que le format et l'orientation du papier.

Structure de répartition du travail

Dans l'élaboration du calendrier, l'expert-conseil doit appliquer les normes et les pratiques de TPSGC. Les deux exigences de base concernent le Système national de gestion de projet (SNGP) et la structure de répartition du travail (SRT), laquelle vient appuyer les niveaux 1 à 4 du SNGP.

La SRT comprend plusieurs niveaux :

- Niveau 1 Titre du projet (SNGP)
- Niveau 2 Étape du projet (SNGP)
- Niveau 3 Phase du projet (SNGP)
- Niveau 4 Processus nécessaires au respect des jalons établis relativement aux produits livrables et aux points de vérification (SNGP)
- Niveau 5 Sous-processus et produits livrables à l'appui du niveau 4
- Niveau 6 Activités particulières (liste de tâches)

Si les projets ne comporteront pas nécessairement tous la totalité des étapes, des phases et des processus indiqués dans le SNGP, leur structure demeure néanmoins identique.

Jalons principaux et secondaires

Les produits livrables et les points de vérification du SNGP constituent les principaux jalons, lesquels sont nécessaires à l'élaboration de tout calendrier. Ces jalons sont utilisés pour les rapports de gestion au sein de TPSGC et permettent de suivre l'avancement du projet à l'aide de l'analyse des écarts. Les résultats des processus (niveau 4) et les résultats des sous-processus (niveau 5) constituent les jalons secondaires et servent également dans le cadre de l'analyse des écarts.

Par ailleurs, un code est attribué à chaque jalon puis utilisé dans le cadre des rapports de situation et des rapports de gestion.

Les jalons doivent avoir une durée zéro, et ils servent à évaluer l'avancement du projet.

Les jalons peuvent également représenter des contraintes externes, comme la réalisation d'une activité qui ne s'inscrit pas dans le cadre du projet tout en ayant une incidence sur celui-ci.

Activités

La conception de toutes les activités doit se faire en fonction des objectifs du projet, de son étendue ainsi que des jalons principaux et secondaires. Elle doit en outre tenir compte des réunions avec l'équipe de projet et nécessite que l'agent d'ordonnancement ait une parfaite compréhension du projet et de ses processus.

Fractionner les éléments du projet en composants plus petits et plus faciles à gérer, ce qui permettra d'organiser et de définir l'étendue globale des travaux relativement aux niveaux 5 et 6. Ces composants doivent pouvoir être planifiés, exprimés en coûts, suivis et contrôlés. En procédant ainsi, il sera possible de dresser la liste des activités du projet.

Chaque activité constitue un élément de travail distinct dont la responsabilité revient à une seule personne.

Le travail à accomplir pour chacune d'entre elles sera décrit à l'aide de propositions verbales (p. ex. Examiner le rapport d'avant-projet).

La durée des activités ne doit pas être supérieure à 2 cycles de mise à jour, sauf si elles n'ont pas encore été intégrées à une « séquence d'activités ».

Chaque activité sera inscrite au niveau 6 de la SRT et se verra attribuer un code pour les rapports de situation et les rapports de gestion.

Enfin, les activités ainsi créées seront liées les unes aux autres dans les calendriers de projet.

Logique de projet

Une fois la SRT, les jalons et la liste des activités élaborés, il est alors possible de lier ces éléments de façon logique en commençant par le jalon que constitue le lancement du projet. Le lien entre chaque activité et chaque jalon doit être logique et fondé sur un rapport de type « fin à début » (FD), « fin à fin » (FF), « début à début » (DD) ou « début à fin » (DF). Il ne doit pas y avoir d'activité ou de jalon à durée indéterminée.

Privilégier le rapport de type « fin à début ».

Dans l'élaboration des rapports, éviter d'utiliser les décalages temporels et les contraintes au lieu des activités et de la logique.

Durée des activités

La durée d'une activité (en nombre de jours) correspond au délai jugé nécessaire à la réalisation d'une tâche.

Il faut tenir compte du nombre de ressources nécessaires et disponibles pour accomplir une activité (p. ex. la disponibilité des monteurs de charpentes durant un « boom de la construction »). S'assurer en outre de tenir compte d'autres facteurs tels que le type ou le niveau de compétence des ressources disponibles, le nombre d'heures de travail possible, les conditions météorologiques, etc.

Ce processus permettra de créer plusieurs listes et calendriers différents qui seront intégrés au rapport d'étape.

Liste des activités

La liste des activités définit l'ensemble des activités et jalons nécessaires à la réalisation du projet intégral.

Liste des jalons

La liste des jalons définit tous les jalons principaux et secondaires dans le cadre d'un projet.

Calendrier principal

Le calendrier principal oriente l'établissement de rapports à l'intention de la direction relativement aux niveaux 4 et 5 de la SRT. Il indique en outre les principales activités et les jalons clés tirés du calendrier détaillé. Il est également possible d'intégrer les prévisions des flux de trésorerie au niveau 5 de la SRT afin de suivre le plan des dépenses.

Calendrier détaillé du projet

Le calendrier détaillé doit comporter assez de renseignements (jusqu'aux niveaux 6 et 7 de la SRT) pour permettre de suivre et de contrôler l'avancement du projet. Il est en outre suffisamment précis pour garantir une planification et un contrôle adéquats.

1.3 Examen et approbation du calendrier

Une fois que l'agent d'ordonnancement a défini et codé correctement l'ensemble des activités, il faut les classer dans un ordre logique, puis fixer leur durée. L'agent d'ordonnancement pourra ensuite analyser le calendrier pour vérifier si les dates des jalons correspondent bien aux exigences contractuelles, pour ensuite le modifier au besoin en jouant sur les durées, le niveau des ressources ou la logique.

Une fois le calendrier détaillé correctement préparé, l'agent d'ordonnancement le présentera à l'équipe de projet afin qu'elle l'approuve et s'en serve comme base de référence. Il se peut que de nombreuses modifications soient apportées avant que le calendrier n'obtienne l'approbation de l'équipe et qu'il réponde enfin aux exigences contractuelles.

La version définitive doit être copiée et sauvegardée à titre de base de référence pour qu'il soit possible de surveiller les écarts, lesquels seront ensuite mentionnés dans les rapports.

1.4 Suivi et contrôle du calendrier

Une fois que le calendrier est établi comme base de référence, il peut être mieux suivi et contrôlé, et il est alors possible de produire des rapports.

Le suivi s'effectue en comparant le degré d'achèvement des activités de référence (exprimé en pourcentage) et les dates des jalons avec les dates réelles et prévues. On peut ainsi repérer les écarts, noter les retards possibles, les questions non résolues ou les préoccupations, puis proposer des solutions (sous forme de rapports) qui permettront de traiter les problèmes graves liés à la planification et à l'ordonnancement.

Pendant toute la durée du projet et dès les premières étapes, analyser toutes les activités qui sont sur le point de commencer, en cours ou achevées, puis établir des rapports en la matière.

Les nombreux rapports qui découleront de l'analyse du calendrier de référence seront intégrés au rapport de gestion du calendrier dans la section Services requis (SR).

Rapport d'étape

Le rapport d'étape indique l'état d'avancement de chaque activité à la date de sa publication. Il signale toute modification passée ou future de la logique, fait état des prévisions relatives à l'avancement et à l'achèvement, et indique en outre les dates de début et de fin réelles de toutes les activités ayant fait l'objet d'un suivi.

Le rapport d'étape comprend les éléments suivants :

Un compte rendu qui détaille le travail accompli jusque là, compare l'avancement des activités avec le calendrier planifié et présente les prévisions actuelles. Ce compte rendu devrait en outre résumer les progrès accomplis jusque là en justifiant les écarts et les retards réels ou probables. Il doit également décrire les mesures à prendre pour combler les retards et résoudre les problèmes afin de respecter le calendrier détaillé et les chemins critiques.

Le compte rendu commence par un énoncé de l'état général du projet, puis il passe en revue les retards et les problèmes potentiels, évalue le bon déroulement du projet, signale les retards éventuels, les questions et les préoccupations non réglées, et indique les solutions permettant de remédier aux graves problèmes de planification et d'ordonnancement.

Un rapport sur les écarts qui comprend les documents d'ordonnancement connexes, donne le détail des tâches accomplies jusque là et compare l'avancement du travail avec le calendrier prévu. Ce rapport devrait en outre résumer les progrès accomplis jusque là en justifiant les écarts et les retards réels ou probables. Il doit également décrire les mesures à prendre pour combler les retards et résoudre les problèmes afin de respecter le calendrier détaillé et les chemins critiques.

Un rapport d'évaluation du déroulement du projet qui indique toutes les activités et les jalons dont la marge totale est négative, nulle ou de cinq jours maximum afin de pouvoir repérer facilement les chemins critiques ou quasi critiques dans l'ensemble du projet.

Les pièces jointes suivantes doivent également figurer au rapport d'étape : le diagramme de la SRT, les listes des activités, les listes des jalons, les calendriers principaux et le calendrier détaillé du projet.

Rapport sur les exceptions

L'agent d'ordonnancement doit assurer un suivi et un contrôle permanents; il doit repérer rapidement les problèmes imprévus ou critiques susceptibles d'avoir une incidence sur le projet, puis en informer les personnes concernées.

En cas de problèmes imprévus ou critiques, l'agent d'ordonnancement informera le gestionnaire de projet et proposera des solutions de rechange en présentant un rapport sur les exceptions.

Ce rapport sera suffisamment détaillé pour permettre de définir clairement les éléments suivants :

1. Modification de l'étendue du projet : établir la nature, la raison et l'incidence globale de toutes les modifications qui ont été ou qui seront probablement apportées à l'étendue et qui ont une incidence sur le projet.

2. Retard ou avancement des échéances : déterminer la nature, la raison et l'incidence globale de toutes les variations de durée qui ont été repérées ou qui sont susceptibles de se produire.
3. Solutions de retour vers la base de référence du projet : déterminer la nature et l'incidence probable de toutes les solutions proposées pour ramener le projet à sa durée de référence.

1.5 Émissions courantes

Pour chaque étape d'émission de documents ou pour chaque produit livrable, fournir un rapport d'étape complet et à jour. Le contenu de ce rapport variera en fonction des exigences et de la phase de projet concernée. Habituellement, un rapport d'étape comporte les éléments suivants :

1. un résumé;
2. un compte rendu;
3. un rapport sur les écarts;
4. un rapport d'évaluation du déroulement du projet;
5. un rapport sur les exceptions (selon le cas);
6. un diagramme de la structure de répartition du travail;
7. une liste des activités;
8. une liste des jalons;
9. le calendrier principal et les prévisions relatives aux flux de trésorerie;
10. le calendrier de projet détaillé (diagramme à flèches ou diagrammes à barres).

1.6 Extrants inscrits au calendrier et formats des rapports

Le format et l'orientation du papier sont de simples suggestions et ne jouent pas de rôle particulier. Le format peut varier en fonction des renseignements et du nombre de colonnes nécessaires.

Rapport d'étape

Format du papier :	lettre
Orientation du papier :	portrait
Format du titre :	titre du projet, type de rapport, date d'impression, date des données, bloc de révision
Corps du texte :	le texte du rapport doit respecter le format des autres rapports rédigés au sein du ministère des Approvisionnements et Services (MAS).
Colonnes des rapports sur les écarts :	Code de l'activité, Nom de l'activité, Date de fin prévue, Date de révision prévue, Écart, Variance, Degré d'achèvement (en %)
Colonnes des rapports d'évaluation du déroulement du projet :	Code de l'activité, Nom de l'activité, Durée, Date de début, Date de fin, Degré d'achèvement (en %), Marge totale

Rapport sur les exceptions

Format du papier :	lettre
Orientation du papier :	portrait
Format du titre :	titre du projet, type de rapport, date d'impression, date des données, révision
Corps du texte :	le texte doit respecter le format des autres rapports rédigés
au sein du MAS	
Format du papier :	lettre
Orientation du papier :	paysage
Format du titre :	titre du projet, type de rapport, date d'impression, date des données, révision
Colonnes :	Code de l'activité, Nom de l'activité, Durée, Temps restant, Date de début, Date de fin, Marge totale

Structure de répartition du travail (arborescence) :

Format du papier :	lettre
Orientation du papier :	portrait
Colonnes :	Code de la SRT, Nom de la SRT, Durée, Estimation des coûts, Dates de début et de fin
Format du bas de page :	titre du projet, type de rapport, date d'impression, date des données, bloc de révision

Liste des activités

Format du papier :	lettre
Orientation du papier :	portrait
Colonnes :	Code de l'activité, Nom de l'activité, Date de début, Date de fin, Activité précédente, Activité suivante
Format du bas de page :	titre du projet, type de rapport, date d'impression, date des données, bloc de révision

Trier par Début anticipé, par Fin anticipée, puis par Code d'activité et terminer avec la SRT.

Liste des jalons

Format du papier :	lettre
Orientation du papier :	portrait
Format du bas de page :	titre du projet, type de rapport, date d'impression, date des données, bloc de révision
Colonnes :	Code de l'activité, Nom de l'activité, Date de début, Date de fin

Trier par Début anticipé, par Fin anticipée, puis par Code d'activité et ne pas inclure la SRT.

Calendrier principal (diagramme à barres)

Format du papier :	format tabloïde (11 po sur 17 po)
Orientation du papier :	paysage
Format du bas de page :	titre du projet, type de rapport, date d'impression, date des données, bloc de révision
Colonnes :	Code de l'activité, Nom de l'activité, Durée, Degré d'achèvement (en %), Date de début, Date de fin, Marge totale

Trier par Début anticipé, par Fin anticipée, puis par Code d'activité et terminer avec la SRT.

Calendriers détaillés de projet (diagramme à barres)

Format du papier :	format tabloïde (11 po sur 17 po)
Orientation du papier :	paysage
Format du bas de page :	titre du projet, type de rapport, date d'impression, date des données, bloc de révision
Colonnes :	Code de l'activité, Nom de l'activité, Durée, Degré d'achèvement (en %), Date de début, Date de fin, Marge totale

Trier par Début anticipé, par Fin anticipée, puis par Code d'activité et terminer avec la SRT.

SECTION 6 GESTION DES RISQUES

6.1 DÉFINITIONS

Plan d'achat : Demande formelle d'autorisation de conclure un marché et comprenant 1) l'estimation de coût de l'exigence (y compris les allocations en espèces et les allocations prévues pour la conception, l'estimation et l'inflation), 2) les imprévus et 3) le montant prévu pour les modifications.

Allocations : Les ressources additionnelles comprises dans une estimation doivent couvrir le coût des exigences connues mais non définies relatives à une activité individuelle, à un lot de travail, à un compte ou à un compte auxiliaire : les allocations pour la conception, pour l'estimation et pour l'inflation et toutes autres allocations spécifiquement identifiées font partie intégrante d'une estimation de coût.

Allocations en espèces : montant spécifique à utiliser pour un service ou pour un lot de travail précis.

- **Allocation en espèces - construction** : ressources additionnelles comprises dans une estimation pour couvrir les coûts des exigences connues mais non définies dont la probabilité de réalisation est élevée. Cette allocation est indiquée spécifiquement dans une estimation de coût.
- **Allocation en espèces - expert-conseil** : services additionnels inclus dans une estimation pour couvrir le coût des exigences connues mais non définies dont la probabilité de réalisation est élevée. Cette allocation est indiquée spécifiquement dans une estimation de coût.

Allocation de risques : Valeur pécuniaire prévue pour les événements de risques occasionnés par la complexité du projet, les conditions du marché, la compétitivité et la synchronisation du projet; il est probable qu'il y aura des imprévus, mais ils ne font pas partie intégrante des estimations de coût.

Modifications projetées : Il s'agit principalement de l'autorisation préalable d'une autorité chargée des modifications jusqu'à un certain niveau. Les modifications individuelles au contrat apportées par cette autorité doivent quand même être approuvées par le bon niveau d'autorité. Le nombre total des modifications projetées à une estimation de coût pour un projet est désigné comme étant la sommation de la valeur pécuniaire prévue pour les événements de risques dont on prévoit la réalisation pendant la durée du projet.

Gestion des risques : L'art et la science d'identifier et d'analyser les facteurs de risques et d'y faire face pendant toute la durée du projet et dans le meilleur intérêt de ses objectifs. (PMBOK).

Événement de risques : Un incident singulier susceptible d'avoir un impact positif ou négatif sur le projet (p. ex. : la livraison tardive d'une pièce d'équipement constitue un « événement de risque » susceptible d'entraîner des retards au calendrier des travaux).

Probabilité : La vraisemblance qu'un événement va se produire (c.-à-d. faible, moyenne, forte).

Impact : Le résultat positif ou négatif d'un événement sur un projet (p. ex. : un retard au calendrier des travaux découlant de la livraison tardive d'une pièce d'équipement peut avoir un impact très négatif sur un projet; ou un accès accru à un chantier de construction grâce au départ hâtif des occupants d'un espace à bureaux peut avoir un impact positif sur un projet). L'impact d'événements de risques individuels peut être qualifié de faible, moyen ou élevé, ou peut être quantifié en termes de temps, de coût (immédiat ou de mise en service (E&E)) ou de performance.

Risque élevé* : Un projet (ou élément de projet) peut être considéré à risque élevé si l'une ou plusieurs situations dangereuses interviennent de façon marquée et empêcheraient probablement la réalisation des objectifs du projet si on ne les atténuaient pas.

Risque moyen* : Un projet (ou élément de projet) peut être considéré à risque moyen si l'une ou plusieurs situations dangereuses existent, mais ont été atténuées au point où une bonne planification des ressources et une gestion rigoureuse du risque devraient empêcher toute répercussion négative importante sur la réalisation des objectifs du projet.

Risque faible* : Un projet (ou élément de projet) devrait être considéré à risque faible s'il n'existe pas de situations dangereuses ou si ces dernières ont été réduites au point où un contrôle courant de la gestion du projet devrait pouvoir empêcher toute répercussion négative sur la réalisation des objectifs du projet.

* conformément au Manuel du Secrétariat du Conseil du Trésor, Chapitre 2-2, La gestion des projets.

VPP : Valeur pécuniaire prévue d'un événement de risque (c.-à-d. coût supplémentaire ou économie pour le projet si l'événement de risque se produit).

6.2 LISTE DE CONTRÔLE DE LA GESTION DES RISQUES

La probabilité, l'impact, le risque global, la réaction vis-à-vis du risque et l'allocation pour le risque doivent être déterminés pour chacun des articles suivants :

Ressources externes à l'équipe de gestion du projet

- Ressources de planification et rendement
 - erreurs et omissions
 - faible précision des estimations (allocations)
 - insuffisance de données
 - niveau de l'assurance-responsabilité
 - possibilité d'une mauvaise interprétation ou compréhension des documents
 - planification de l'inexpérience
- Ressources de construction requises et rendement
 - niveau de l'assurance-responsabilité
 - méthodes de conception par rapport aux méthodes d'exécution
 - pertinence des méthodes d'exécution à concevoir
 - problèmes de mise en service (difficultés de démarrage / rotation de l'équipement)
 - stratégie de construction de l'entrepreneur
 - réputation de l'entrepreneur
 - stabilité financière de l'entrepreneur
 - inexpérience de l'entrepreneur
 - ressources obtenues moins compétentes que souhaitées
 - disponibilité / pertinence / rendement des ressources



Réalisation de l'étendue du projet

- Réalisation des exigences prescrites
 - précision des exigences du client en termes de coûts / calendrier / rendement / qualité et aptitude à composer avec le milieu existant
 - priorités conflictuelles du client
 - faible niveau de connaissance du client
- Exigences indéterminées du client
 - exigences du client incomplètes relativement aux coûts / calendrier / rendement / qualité et aptitude à composer avec le milieu existant
 - conditions de travail restreintes
 - possibilités de changements / impact positif
- Exigences des intervenants, déterminées et indéterminées
 - faible implication des groupes d'utilisateurs dans l'étendue de la définition
 - interface avec les systèmes existants
 - conditions de travail restreintes
 - besoins opérationnels

Conditions réelles du site / bien / bâtiment

- Environnement physique réel
 - disponibilité / précision des documents de l'ouvrage fini et rapports sur les conditions existantes
 - forte variabilité / faible stabilité des sols
 - possibilité de contamination des sols
 - présence de matières dangereuses
 - disponibilité / accès au site
 - présence d'autres entrepreneurs sur le chantier
 - climat (conditions hivernales, pluie, vent, niveaux de l'eau)

Gouvernement / TPSGC / client / contexte

- Impact sur les aires adjacentes réelles
 - Impact sur les aires adjacentes (terrain / locataires / circulation / exploitation)
- Impact découlant de sources externes
 - poursuites, droits de brevet, délivrance de brevets, etc.
 - impacts politiques, y compris visibilité du projet
 - sensibilités sociales
 - possibilités de grève
 - risques du marché
 - mauvaise presse (couverture médiatique)
- Impact suite à des modifications imprévues à la réglementation
 - législation sur l'environnement et sélection environnementale
 - changements possibles aux lois, codes et règlements
 - octroi de permis municipaux de construction / d'occuper
- Procédures connues
 - pertinence des documents de soumission
 - pertinence du mode d'attribution de marché
 - retards dans le processus d'appel d'offres
 - coordination interne du client
 - processus de l'ordre de modification
- Approbation des plans / révisions de la conception
 - possibilité que des approbations soient exigées par le client, TPSGC, le Conseil du Trésor, le BEEFP, le Commissaire des incendies, le service de police, les services d'urgence, les municipalités, les villes, etc.
 - absence d'analyse des investissements
 - organisation instable / changeante du client
 - bâtiments du patrimoine
 - santé et sécurité
 - possibilité « d'Ordre de suspension des travaux »
 - retards dans la révision de la conception (client / TPSGC / CT / autre)
 - retards dans le processus d'approbation (client / TPSGC / CT / autre)

ANNEXE A –Liste de vérification pour l'émission des documents de construction -TPSGC

Dernière mise à jour : 2011-07-28

Date :	
Titre du projet :	Lieu du projet :
Numéro du projet :	Numéro du contrat :
Nom de l'expert-conseil :	Gestionnaire de projet de TPSGC :
Stade de l'examen : 66% <input type="checkbox"/> 99% <input type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/>	

Sujet	Vérifié par	Commentaires	Suivi
Devis			
1 Devis directeur national			
1a La plus récente édition du DDN a été utilisée.			
2 Organisation du devis			
2a Le format de page 1/3 – 2/3 du DDN ou le format pleine page du Devis de construction Canada a été utilisé.			
2b Chaque section commence sur une nouvelle page et le numéro du projet, le titre de la section, le numéro de la section ainsi que le numéro de la page figurent sur chaque page.			
2c La date du devis et le nom de l'expert-conseil ne sont pas indiqués.			
3 Terminologie			
3a Le terme « représentant du Ministère » ou « Représentant Ministériel » est utilisé au lieu des termes « ingénieur », « TPSGC », « propriétaire », « expert-conseil » ou « architecte ».			
3b Les notes « vérification sur place », « selon les instructions », « pour correspondre à ce qui existe », « exemple », « égal à », « équivalent à » et « à déterminer sur place par » ne sont pas utilisées.			
4 Dimensions			
4a Les dimensions ne sont exprimées qu'avec les valeurs du système métrique.			
5 Normes			
5a L'édition la plus récente de toutes les références citées a été utilisée.			

Sujet	Vérifié par	Commentaires	Suivi
Devis- suite			
6 Désignation des matériaux			
6a La méthode de désignation des matériaux repose sur des normes reconnues. Les appellations commerciales et les numéros de modèle exacts ne sont pas précisés.			
6b Indiquez si des appellations non restrictives et non commerciales sont utilisées pour les « devis descriptifs » et pour les « devis de performance ».			
6c Indiquez si une liste des produits jugés acceptables a été utilisée.			
6d Le terme « fabricants acceptables » n'est pas utilisé.			
6e Indiquez si l'on a eu recours à un fournisseur unique.			
7 Prix unitaires			
7a Les prix unitaires ne sont utilisés que pour les travaux dont l'appréciation est difficile.			
8 Allocations en espèces			
8a Indiquez si des allocations en espèces ont été utilisées.			
9 Garanties			
9a Indiquez si la durée des garanties dépasse 12 ou 24 mois.			
9b Les garanties des fabricants ne sont pas indiquées.			
10 Étendue des travaux			
10 Il n'y a aucun paragraphe intitulé Étendue des travaux dans le document.			
11 Paragraphes « Résumé » et « Contenu de la section »			
11a Dans la Partie 1 de la section, les paragraphes « Résumé » et « Contenu de la section » ne sont pas utilisés.			
12 Sections connexes			
12a La liste des renvois à des annexes et à des sections connexes est juste.			
13 Table des matières			
13a La table des matières présente la liste complète des dessins et des sections du devis avec le bon nombre de pages ainsi que les bons titres de dessins et noms de sections.			

Sujet	Vérifié par	Commentaires	Suivi
Devis- suite			
14 Exigences régionales			
14a Les informations générales sont comprises (Section 01 11 01 pour la région du Québec).			
15 Santé et sécurité			
15a La Section 01 35 29.06 – Santé et sécurité est comprise.			
16 Rapport sur les substances désignées			
16 a La Section 01 14 25 – Rapport sur les substances désignées est comprise.			
17 Rapports d'étude sur le sous-sol			
17a Les rapports d'étude sur le sous-sol sont compris dans la Division 31.			
18 Expérience et qualifications			
18a Les exigences en matière d'expérience et de qualifications ne figurent pas dans les sections du devis.			
19 Préqualification			
19a La soumission ne comprend pas d'exigences obligatoires en matière de préqualification de l'entrepreneur ou du sous-traitant, ni de références à des certificats, à des transcriptions ou à des numéros de permis d'un entrepreneur ou d'un sous-traitant.			
20 Questions de passation de marché			
20a Les questions de passation de marché ne figurent pas dans le devis.			
20b La Division 00 du DDN n'est pas utilisée.			
21 Questions de qualité			
21a Il n'y a aucune clause du devis entre crochets « [] » ou lignes « ____ » indiquant que le devis est incomplet ou qu'il manque des renseignements.			

Sujet	Vérifié par	Commentaires	Suivi
Dessins			
1 Cartouches d'inscription			
1a Le cartouche d'inscription de TPSGC est utilisée.			
1b L'information du projet dans le cartouche est coordonnée entre chaque discipline.			
2 Dimensions			
2a Les dimensions sont exprimées uniquement avec les valeurs du système métrique.			
3 Appellations commerciales			
3a Les appellations commerciales ne sont pas utilisées.			
4 Notes du devis			
4a Il n'y a aucune note relative au devis.			
5 Terminologie			
5a Le terme « représentant du Ministère » ou « Représentant Ministériel » est utilisé au lieu des termes « ingénieur », « TPSGC », « propriétaire », « expert-conseil » ou « architecte ».			
5b Les notes « vérification sur place », « selon les instructions », « pour correspondre à ce qui existe », « exemple », « égal à », « équivalent à » et « à déterminer sur place par » ne sont pas utilisées.			
6 Renseignements à inclure			
6a Les détails du projet liés à la quantité de matériaux, à la configuration, aux dimensions et à la construction sont compris.			
6b Les références faites à des travaux et éléments futurs qui ne sont pas dans le contrat n'apparaissent pas dans le document ou sont mentionnées au minimum et clairement identifiées comme telles.			

Sujet	Vérifié par	Commentaires	Suivi
Dessins- suite			
7 Respect des Normes de TPSGC			
7a Le format électronique des plans respecte les normes courantes CDAO de TPSGC.			
7b Le format électronique des plans et devis, en français et en anglais, respecte la structure de répertoire de TPSGC pour l'affichage électronique des documents de soumissions.			

Je confirme que les plans et le devis de l'ensemble des disciplines ont été rigoureusement examinés et que les points de la liste ci-dessus ont été réglés ou intégrés. Je reconnais et j'accepte que le fait de signer et de certifier que tous les éléments cités ci-dessus ont été réglés engage la responsabilité de mon entreprise. Si, durant la soumission de ces documents ou de la mise en œuvre du projet, il est jugé que les éléments n'ont pas été correctement réglés, mon entreprise aura la responsabilité de résoudre tous les problèmes qui en découlent, à ses frais, et peut obtenir, en tant qu'expert-conseil, une évaluation de rendement non satisfaisante qui pourrait avoir un effet sur la capacité de mon entreprise de passer, dans l'avenir, des marchés avec TPSGC.

Représentant de l'expert-conseil : _____

Nom de l'entreprise : _____

Signature : _____ Date : _____

ANNEXE B – Exemple d'addenda

Dernière mise à jour : 22 avril 2008

ADDENDA N° _____

Numéro du projet : _____

Les modifications suivantes aux documents de soumission entrent en vigueur immédiatement. Le présent addenda fera partie des documents contractuels.

DESSINS

NOTE AU RÉDACTEUR : Indiquer le numéro et le titre du dessin, dresser ensuite la liste des modifications ou indiquer le numéro et la date de révision, puis réimprimer le dessin avec l'addenda.

- 1 A1 Architecture
- .1

DEVIS

NOTE AU RÉDACTEUR : Indiquer le numéro et le titre de la section.

- 1 Section 01 11 01 Information générales sur les travaux

NOTE AU RÉDACTEUR : Dresser la liste des modifications (p. ex. suppression, ajout ou modification) par article ou par paragraphe.

- .1 Supprimer l'article (xx) en entier.
- .2 Se référer au paragraphe (xx.x) et modifier...
- 2 Section 23 05 00 – Exigences générales concernant les résultats des travaux – Mécanique
- .1 Ajouter le nouvel article (x) suivant :

ANNEXE C – Exemple de table des matières

Dernière mise à jour : 22 avril 2008

N° du projet : _____

Table des matières
Page 1 de ____

DEVIS ET DESSINS

DEVIS :

NOTE AU RÉDACTEUR : Dresser la liste des divisions, sections (par numéro et par titre) et indiquer le nombre de pages.

DIVISION	SECTION	NOMBRE DE PAGES
DIVISION 01	01 11 01 Informations générales sur les travaux.....XX
	01 14 25 – Rapport sur les substances désignées.....XX
	01 35 29.06 Santé et sécurité.....XX
DIVISION 23	23 xx xx	
DIVISION 26	26 xx xx	

DESSINS :

NOTE AU RÉDACTEUR : Dresser la liste des dessins par numéro et par titre.

C-1	Génie civil et aménagement paysager
A-1	Architecture
S-1	Structure
M-1	Mécanique
E-1	Électrique

ANNEXE D

MANUEL DE L'UTILISATEUR SUR LA STRUCTURE DU RÉPERTOIRE ET LES CONVENTIONS D'APPELLATION NORMALISÉES DES DOCUMENTS D'APPEL D'OFFRES POUR LA CONSTRUCTION EN FORMAT CD-ROM

Publié par
la Direction de l'attribution des marchés immobiliers

TPSGC

Mai 2005

Dernière mise à jour : le 3 juin 2008

Version 1.0

PRÉFACE

Le gouvernement du Canada (GC) s'est engagé à créer un environnement électronique pour la plupart de ses services. Cet engagement concerne la publication et la diffusion des possibilités de contrats et comprend les demandes de soumissions de construction. Par conséquent, il est désormais nécessaire d'obtenir un exemplaire des dessins et des devis de construction (en format PDF **sans** protection par mot de passe) sur un ou plusieurs CD-ROM afin de faciliter le transfert électronique de ces documents vers le Service électronique d'appels d'offres du gouvernement (SEAOG).

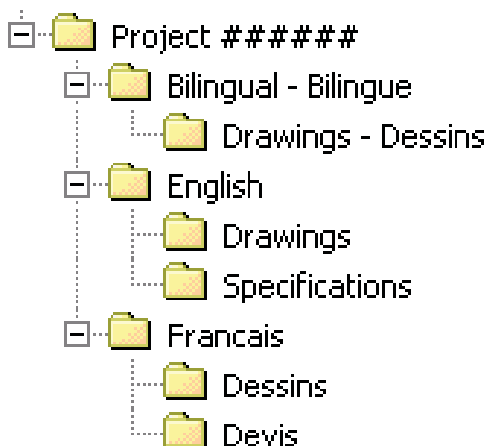
Il s'avère donc nécessaire d'utiliser une structure de répertoire et une convention d'appellation des fichiers communes afin de veiller à ce que les renseignements fournis aux entrepreneurs par voie électronique ou sur copie papier sont conformes aux normes adoptées par les industries de l'immobilier, tant en matière de conception que de construction. Le présent manuel définit la norme que doivent respecter les experts-conseils et les imprimeurs au moment du formatage et de l'organisation de l'information, et ce, que les dessins et devis soient créés par le balayage de documents papier ou enregistrés en format PDF à partir du logiciel d'origine (AutoCAD, NMS Edit, MS-Word, etc.).

Il est important de noter que la procédure décrite dans le présent manuel ne dispense pas les experts-conseils de suivre les normes établies pour la création de dessins et de devis. Le présent guide vise uniquement à fournir une norme pour organiser et nommer les fichiers électroniques qui seront enregistrés sur CD-ROM.

1. STRUCTURE DE RÉPERTOIRE

1.1 Sous-dossiers de 1^{er}, 2^e et 3^e niveaux

Chaque CD-ROM, que ce soit pour la première demande de soumissions (appel d'offres) ou pour une modification (addenda), doit comprendre les éléments suivants de la structure de répertoire :



Il est important de tenir compte des remarques suivantes au sujet de cette structure de répertoire :

- Le dossier « *Projet #####* » constitue le 1^{er} niveau de la structure de répertoire et « *#####* » représente chaque chiffre du numéro de projet. Le numéro de projet doit toujours être utilisé pour nommer le dossier de 1^{er} niveau et il doit toujours être indiqué. Il est possible d'ajouter du texte libre à la suite du numéro de projet, comme par exemple une brève description ou le titre du projet.
- Les dossiers « *Bilingual – Bilingue* », « *English* » et « *Français* » constituent le 2^e niveau de la structure de répertoire. Les dossiers de 2^e niveau **ne peuvent pas** être renommés car le SEAOG utilise ces noms à des fins de validation. La structure doit toujours comporter au moins un des dossiers « *Bilingual – Bilingue* », « *English* » ou « *Français* », et ceux-ci doivent toujours contenir un sous-dossier de 3^e niveau.
- Les dossiers « *Drawings – Dessins* », « *Drawings* », « *Specifications* », « *Dessins* » et « *Devis* » constituent le 3^e niveau de la structure de répertoire. Les dossiers de 3^e niveau **ne peuvent pas** être renommés car le SEAOG utilise ces noms à des fins de validation. Chaque document doit comporter au moins un dossier de 3^e niveau.

IMPORTANT : Les éléments applicables de la structure de répertoire (dossiers des 1^{er}, 2^e et 3^e niveaux) sont obligatoires et ne peuvent pas être modifiés.

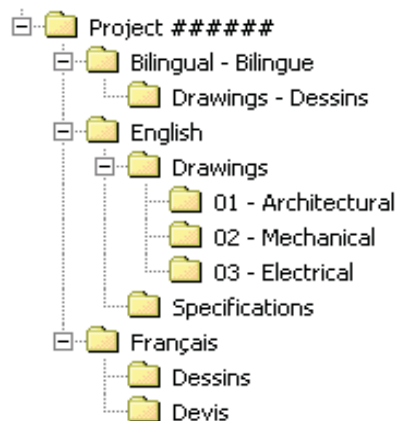
1.2 Sous-dossiers de 4^e niveau pour les dessins

Les dossiers « *Drawings – Dessins* », « *Drawings* » et « *Dessins* » doivent comporter des sous-dossiers de 4^e niveau qui ont été créés pour refléter les différentes disciplines du jeu de dessins.

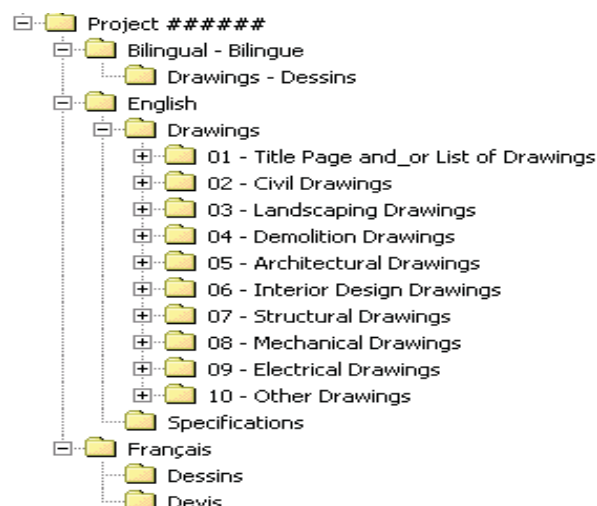
Étant donné que l'ordre d'apparition à l'écran des sous-dossiers détermine également leur ordre d'impression, le nom des sous-dossiers inclus dans les dossiers « *Drawings – Dessins* », « *Drawings* » et « *Dessins* » doit obligatoirement être précédé d'un chiffre.

Remarque : Le premier sous-dossier doit toujours être réservé à la page de titre ou à la liste des dessins, à moins que le premier dessin du jeu ne soit réellement un dessin numéroté relevant d'une discipline particulière.

Exemples de sous-dossiers de 4^e niveau pour les dessins :



ou



1.2.1 Convention d'appellation

Les sous-dossiers de 4^e niveau pour les dessins doivent respecter la convention d'appellation suivante.

Pour les dossiers « *Drawings* » et « *Dessins* » :

- Y

où :

= un numéro à deux chiffres allant de 01 à 99 (le zéro de tête doit être inclus)

Y = le nom du dossier

Exemple : 03 – Mécanique

Pour le dossier « *Drawings – Dessins* » :

- Y - Z

où :

= un numéro à deux chiffres allant de 01 à 99 (le zéro de tête doit être inclus)

Y = le nom anglais du dossier

Z = le nom français du dossier

Exemple : 04 – Electrical – Électricité

Il convient de remarquer que la numérotation des sous-dossiers de 4^e niveau sert uniquement à des fins de classement et ne correspond pas à une discipline particulière. Par exemple, le sous-dossier « *Architectural – Architecture* » pourrait recevoir le numéro 05 lorsqu'un projet comprend déjà quatre autres disciplines ou il pourrait recevoir le numéro 01 dans un autre projet où l'architecture apparaît en premier dans le jeu de dessins.

Il est primordial que l'ordre d'apparition des dessins sur le CD-ROM soit exactement identique à celui du document imprimé. Le SEAOG se conformera aux règles suivantes pour classer les dessins en vue de les afficher à l'écran ou de les imprimer :

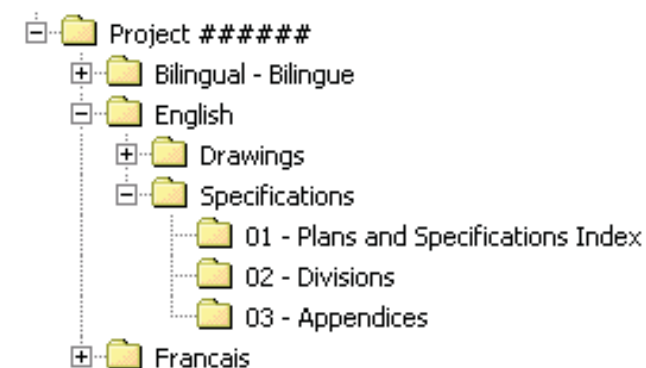
- Le classement alphanumérique s'effectue par ordre croissant.
- L'ordre alphanumérique des sous-dossiers détermine leur ordre d'apparition à l'écran de même que leur ordre d'impression (p. ex. tous les fichiers de dessin en format PDF qui se trouvent dans le sous-dossier 01 seront imprimés par ordre alphanumérique avant les dessins du sous-dossier 02 et ainsi de suite).
- Chaque fichier de dessin en format PDF contenu dans chaque sous-dossier sera également classé par ordre alphanumérique. Cela déterminera son ordre d'apparition à l'écran et son ordre d'impression (p. ex. le Dessin A001 sera imprimé avant le Dessin A002, le Dessin M02 avant le Dessin M03, et ainsi de suite).

1.3 Sous-dossiers de 4^e niveau pour les devis

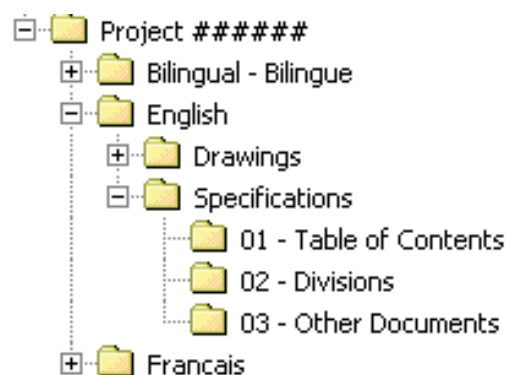
Les dossiers « *Specifications* » et « *Devis* » doivent comprendre des sous-dossiers de 4^e niveau, correspondant aux différents éléments du devis.

Étant donné que l'ordre d'apparition à l'écran des sous-dossiers détermine également leur ordre d'impression, le nom des sous-dossiers figurant dans les dossiers « *Specifications* » et « *Devis* » doit obligatoirement débiter par un chiffre.

Exemples de sous-dossiers de 4^e niveau pour les devis :



ou



1.3.1 Convention d'appellation

Les sous-dossiers de 4^e niveau pour les devis doivent respecter la convention d'appellation décrite ci-dessous.

Pour les dossiers « *Specifications* » et « *Devis* » :

- Y

où :

= un numéro à deux chiffres allant de 01 à 99 (le zéro de tête doit être inclus)
Y = le nom du dossier

Exemple : 02 – Divisions

Il convient de remarquer que la numérotation des sous-dossiers de 4^e niveau sert uniquement au classement et ne correspond pas à une discipline particulière.

Il est primordial que l'ordre d'apparition des éléments du devis sur le CD-ROM soit exactement identique à celui du document imprimé. Le SEAOG se conformera aux règles suivantes pour classer chaque élément du devis en vue de les afficher à l'écran ou de les imprimer :

- Le classement alphanumérique s'effectue par ordre croissant.
- L'ordre alphanumérique des sous-dossiers détermine leur ordre d'apparition à l'écran de même que leur ordre d'impression (p. ex. tous les fichiers de devis en format PDF qui se trouvent dans le sous-dossier 01 seront imprimés par ordre alphanumérique avant les fichiers PDF du sous-dossier 02 et ainsi de suite).
- Tous les fichiers de devis en format PDF contenus dans chaque sous-dossier seront également classés par ordre alphanumérique. Cela déterminera leur ordre d'apparition à l'écran et leur ordre d'impression (p. ex. le fichier Division 01 sera imprimé avant le fichier Division 02, le fichier 01 – Annexe A avant le fichier 02 – Annexe B et ainsi de suite).

2. CONVENTION D'APPELLATION POUR LES FICHIERS PDF

Les dessins, les éléments du devis et tous les autres documents faisant partie du document d'appel d'offres doivent être convertis en PDF (sans protection par mot de passe) en respectant la convention d'appellation décrite ci-dessous. En outre, chaque fichier PDF doit être enregistré dans le bon sous-dossier de la structure de répertoire.

2.1 Dessins

Chaque dessin doit être présenté sur **une seule page** dans un fichier PDF **distinct**. Voici la convention d'appellation des dessins :

X### - Y

où :

- | | |
|-------|---|
| X = | la ou les lettre(s) figurant dans le cartouche du dessin (p. ex. « A » pour Architecture ou « AI » pour Aménagement intérieur) et indiquant la discipline concernée |
| ### = | le numéro figurant dans le cartouche du dessin (composé d'un à trois chiffres) |
| Y = | le titre apparaissant dans le cartouche du dessin (dans le cas des dessins bilingues, le titre anglais et le titre français doivent tous deux apparaître) |

Exemple : A001 – Détails du rez-de-chaussée

Tous les dessins se rapportant à une même discipline et enregistrés dans un même sous-dossier de 4^e niveau doivent comporter la même lettre (p. ex. « A » pour les dessins architecturaux) et être numérotés. Le numéro figurant dans le nom du fichier PDF doit, dans la mesure du possible, correspondre au numéro du dessin (sauf dans les cas où un zéro de tête est nécessaire).

Il est important de tenir compte des remarques suivantes en ce qui concerne les dessins :

- Les fichiers de dessin en format PDF qui se trouvent dans chaque sous-dossier sont classés par ordre alphanumérique à des fins d'affichage et d'impression. Si une discipline particulière comporte plus de 9 dessins, les numéros doivent alors être composés d'au moins deux chiffres. On doit par exemple nommer le premier dessin A01, et non pas A1, afin que le dessin A10 n'apparaisse pas entre les dessins A1 et A2. La même règle s'applique lorsqu'une discipline comporte plus de 99 dessins. Les numéros doivent dans ce cas être composés de trois chiffres (p. ex. M003 au lieu de M03).
- Les fichiers de dessin en format PDF qui se trouvent dans le dossier « *Bilingual – Bilingue* » ne doivent pas figurer à la fois dans les dossiers « *English* » et « *Français* ».
- Les dessins qui n'appartiennent pas à une discipline particulière (p. ex. la page de titre ou la liste des dessins) et qui ne sont pas numérotés seront classés par ordre alphabétique. Bien que cela ne pose aucun problème lorsqu'il n'existe qu'un seul dessin de ce type dans un sous-dossier, cela pourrait altérer le classement si le sous-dossier en comporte plusieurs. Par conséquent, si l'ordre alphabétique des dessins ne correspond pas à l'ordre des copies papier, les dessins doivent être nommés conformément à la convention d'appellation décrite ci-dessous lors de leur conversion en format PDF, afin d'être affichés et imprimés dans le bon ordre.

- Y

où :

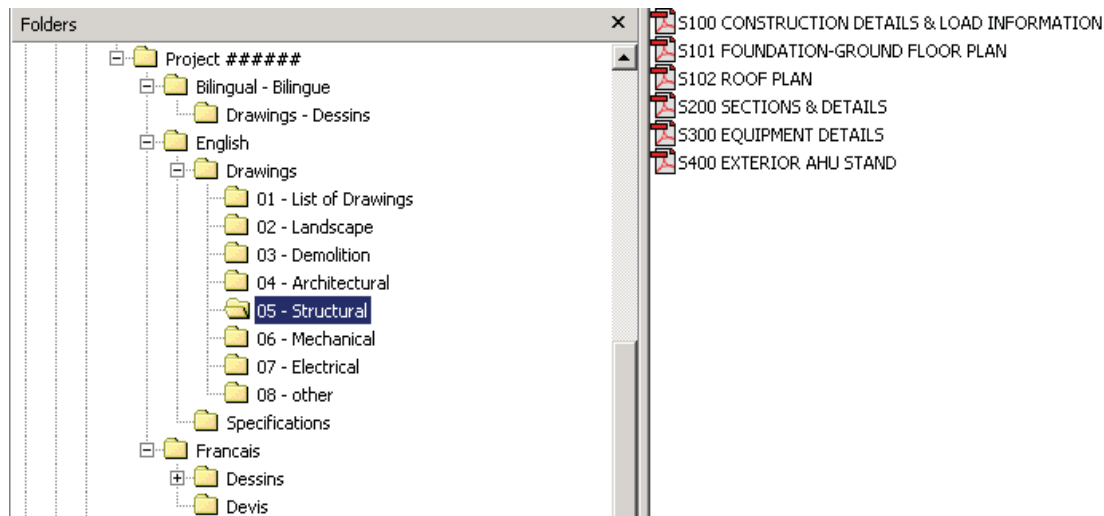
= un numéro à deux chiffres allant de 01 à 99 (le zéro de tête doit être inclus)

Y = le titre du dessin

Exemple : 01 – Page de titre
02 – Liste des dessins

Si les fichiers PDF ne sont pas numérotés, le fichier « *Liste des dessins* » apparaîtra avant le fichier « *Page de titre* » en raison du classement alphabétique.

Exemple d'un sous-dossier de 4^e niveau contenant des dessins :



2.2. Devis

Chaque division du devis doit figurer dans un fichier PDF distinct et toutes les pages de ce fichier doivent avoir le même format (longueur et largeur). L'index des plans et des devis doit lui aussi figurer dans un fichier PDF distinct. Tout autre document inclus dans le devis, par exemple une annexe, doit également figurer dans un fichier PDF distinct.

2.2.1 Documents autres que les divisions du devis

Étant donné que les fichiers PDF enregistrés dans les sous-dossiers du devis sont classés par ordre alphanumérique (et en ordre croissant) à des fins d'affichage et d'impression, tous les fichiers figurant dans les dossiers autres que le sous-dossier « *Divisions* » doivent être numérotés de la façon suivante :

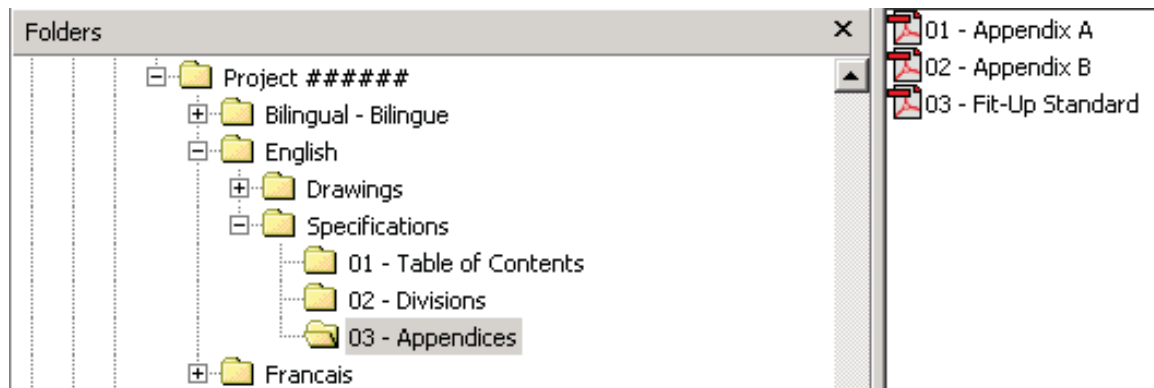
- Y

où :

= un numéro à deux chiffres allant de 01 à 99 (le zéro de tête doit être inclus)
Y = le titre du document

Exemple : 01 – Liste des plans et des sections du devis

Exemple de contenu d'un sous-dossier (autre que le sous-dossier « *Divisions* ») :



2.2.2 Divisions du devis

Les divisions du devis doivent être nommées de la façon suivante :

Division ## - Y

où :

Division ## = le mot « *Division* » suivi d'une espace, puis d'un numéro à deux chiffres allant de 01 à 99 (le zéro de tête doit être inclus)

Y = le nom de la division du devis conformément au **Répertoire normatif**

DCC et DSI™

Exemple : Division 05 – Métaux

Il est important de tenir compte des remarques suivantes en ce qui concerne le devis :

- Il **faut respecter** la numérotation des divisions établie par le **Répertoire normatif DCC et DSI™**, même si certaines divisions ne sont pas utilisées dans un projet particulier. Ainsi, la Division 05 sera toujours la Division 05, même si la Division 04 ne figure pas dans le projet.

Exemple du contenu du sous-dossier « *Divisions* » :



3. ÉTIQUETTE DU CD-ROM

Les renseignements suivants doivent figurer sur chaque CD-ROM :

Numéro du projet / Project *Number*

Titre du projet / Project *Title*

Documents d'appel d'offres / Documents for Tender

CD X de/of X

Exemple :

Projet 123456 / Project 123456

Réparation du pont Alexandra / Repair Alexandra Bridge

Documents d'appel d'offres / Documents for Tender

CD 1 de/of 1

ANNEXE E

GUIDE DE RÉFÉRENCE DE BASE SUR LA CONVERSION DES DESSINS DE CONSTRUCTION EN FORMAT DE DOCUMENT PORTABLE (PDF)

Publié par
la Direction de l'attribution des marchés immobiliers
TPSGC
Mai 2005

Dernière mise à jour : 3 mai 2005

Version 1.0

PRÉFACE

Le format de document portable (PDF) est le format standard pour les documents qui sont publiés dans le SEAOG. Il faut donc obtenir des experts-conseils en architecture et en génie une version électronique des dessins et des devis en format PDF pour les appels d'offres relatives à des projets de construction du GC.

Pour obtenir la meilleure qualité en termes de résolution et d'impression, les experts-conseils doivent, dans la mesure du possible, faire en sorte que les fichiers de dessin et de devis en format PDF soient dérivés du logiciel d'origine qui a servi à les créer. On ne peut numériser les dessins que dans des circonstances particulières, par exemple quand le document d'appel d'offres de construction ne comprend aucune version électronique d'un dessin.

Le présent document contient des renseignements de base concernant la conversion de dessins de conception et dessin assistés par ordinateur (CDAO) en format PDF. La création d'un fichier PDF à partir d'un dessin de CDAO est un processus relativement simple une fois que toutes les configurations et tous paramètres sont définis. En fait, la conversion ne devrait pas prendre plus de temps qu'il n'en faut pour créer un fichier de tracé ou pour envoyer un dessin à une imprimante. Le présent guide ne vise pas à traiter de tous les aspects techniques de la conversion, qui peut être effectuée de différentes façons, mais à souligner les points importants du processus et des paramètres des fichiers. En outre, le présent guide ne traite pas de la conversion de devis étant donné que cette conversion n'exige pas de configuration ou de paramètres particuliers.

Les renseignements contenus dans le présent guide de référence ne signifient pas que les experts-conseils n'ont pas à suivre les normes établies en matière de production de dessins et de devis. Le présent guide ne sert qu'à donner des renseignements de base concernant le processus de conversion de dessins et de devis en format PDF en tenant compte du fait qu'il est possible d'obtenir des renseignements techniques détaillés supplémentaires des différents fabricants de logiciels.

1. PILOTES D'IMPRESSION

Adobe Acrobat est fourni avec deux pilotes d'impression différents qui peuvent convertir les dessins de CDAO en fichiers PDF : Acrobat PDF Writer et Acrobat Distiller. Avant de créer un fichier PDF à partir d'un dessin de CDAO, il faut choisir le pilote qui doit être utilisé.

Acrobat PDF Writer est un pilote d'impression non PostScript qui fonctionne mieux avec des documents qui ne contiennent pas de graphiques complexes.

Acrobat Distiller est un pilote d'impression PostScript qui fonctionne mieux avec des documents contenant des remplissages PostScript, des graphiques en format Encapsulated PostScript ou d'autres éléments complexes.

Il est recommandé d'utiliser Acrobat Distiller pour créer des fichiers PDF à partir de dessins d'architecture et de génie en raison de leur taille et de leur nature graphique complexe.

2. CONFIGURATION D'IMPRESSION

Avant de convertir un dessin de CDAO en fichier PDF, il est nécessaire de créer un fichier de configuration d'impression Acrobat pour indiquer le format de papier du fichier PDF. On peut exécuter cette fonction dans le logiciel de CDAO plutôt que d'utiliser un format de papier personnalisé défini pour la fonction Acrobat Distiller. La méthode recommandée est d'ajouter un traceur Adobe PostScript dans le logiciel de CDAO et de définir les paramètres voulus en ce qui a trait à la source de support, au format, à l'échelle et à l'orientation. La configuration peut ensuite être réutilisée pour simplifier le processus de conversion pour des fichiers créés ultérieurement qui utilisent le même format de page.

Bien que cela ne soit pas recommandé, il est également possible de définir un format personnalisé dans Acrobat Distiller, dans le menu *Propriétés*.

3. CRÉATION DE FICHIERS PDF

Une fois la configuration d'impression terminée dans le logiciel de CDAO, lancez Acrobat Distiller et définissez les paramètres voulus dans les sous-menus *Préférences* et *Options de tâche*. Assurez-vous que les dimensions de la page correspondent au format de papier sélectionné dans le logiciel de CDAO pour créer le fichier. Des paramètres particuliers peuvent être enregistrés sous différents noms pour usage ultérieur.

Lorsque l'application Acrobat Distiller est ouverte, assurez-vous que le format de papier voulu s'affiche dans la fenêtre *Options de tâche*. Ensuite, il suffit d'amener le fichier de CDAO dans la boîte de création d'Acrobat Distiller.

Une barre de progression s'affiche pendant la conversion et le nouveau fichier PDF devrait s'ouvrir et s'afficher pour que vous puissiez le vérifier.

4. PARAMÈTRES DES FICHIERS PDF

4.1 Sécurité

Adobe Acrobat comporte des fonctions de sécurité qui permettent de protéger les fichiers en limitant les changements qui peuvent être apportés à ces derniers. Cependant, étant donné que les fichiers seront diffusés dans le SEAOG et qu'ils sont destinés à être imprimés, les fichiers **ne doivent pas** être protégés par un mot de passe et ils **doivent** pouvoir être imprimés.

4.2 Orientation des dessins

Les fichiers de dessin PDF finaux doivent être affichés à l'écran selon l'orientation souhaitée pour la visualisation par les utilisateurs. Pour ce faire, on peut ajuster la configuration du traceur. Si le dessin n'est pas orienté correctement après la conversion, on peut le faire pivoter manuellement dans Adobe Acrobat.

4.3 Type de police

Pour éviter des problèmes au moment de la conversion et pour minimiser le risque d'erreurs d'affichage des caractères, les polices utilisées pour la production de dessins d'exécution doivent être des *polices PostScript ou True Type*.

4.4 Résolution

Étant donné que les fichiers PDF sont destinés à être imprimés, il est important de sélectionner une résolution convenable. Il est recommandé de sélectionner une résolution de 600 points par pouce.

4.5 Échelle

Lorsque vous choisissez l'échelle de traçage dans Adobe, il est important de choisir l'échelle 1:1 pour garantir l'intégrité de l'échelle avec laquelle les dessins ont été créés dans le logiciel de CDAO.

5. NUMÉRISATION

La numérisation n'est pas recommandée et ne devrait être utilisée que si le dessin n'est pas disponible sous forme électronique. Lorsque vous numérisez un dessin, il est important de le faire à la taille réelle du dessin (échelle 1:1) pour veiller à ce que l'échelle reste intacte lors des impressions subséquentes. On recommande d'ouvrir et de vérifier chaque dessin numérisé pour s'assurer que la résolution, l'échelle et les bordures sont de qualité acceptable.

6. LISTE DE VÉRIFICATION FINALE

Une fois que le dessin a été converti en fichier PDF, on vous recommande de l'ouvrir et de vérifier les éléments suivants :

- Le format de papier correspond au format que l'on voulait obtenir lors de la création du document (le format s'affiche dans le coin inférieur gauche du dessin).
- L'orientation de la feuille est bonne.
- Le type et l'épaisseur des lignes, de même que les polices, correspondent à ceux du dessin de CDAO.
- Le fichier PDF est en noir et blanc.
- Chaque dessin est un fichier PDF unique.
- Le fichier PDF n'est pas protégé par un mot de passe et il peut être imprimé.

Si tous les éléments de la liste sont vérifiés, le fichier PDF est utilisable.

7. RENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES

Pour obtenir de plus amples renseignements sur la création de fichiers PostScript et EPS, veuillez consulter le guide de l'utilisateur du logiciel de CDAO utilisé pour produire les dessins. Pour obtenir de plus amples renseignements sur la création de fichiers PDF, veuillez consulter le guide de l'utilisateur d'Acrobat Distiller ou visitez le site Web d'Adobe à l'adresse suivante : www.adobe.com.

Agence spatiale canadienne
Centre spatial John H. Chapman

6767, route de l'Aéroport
Saint-Hubert (Québec)

N/Ref: 09350-74

24 février, 2014

Programme fonctionnel et technique (PFT)
RCM Immobilier - Infrastructure terrestre

Document original par :

CIMAISE
Rochon
Experts-Conseils

Version partielle sans annexes pour information

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	3
1.1 PRÉSENTATION DE L'AGENCE	5
1.1.1 MISSION	5
1.1.2 CENTRE SPATIAL.....	5
1.1.3 PROGRAMMES DE SATELLITES ACTUELS ET FUTURS	5
1.2 ÉTUDES ET PROJETS PERTINENTS	6
1.2.1 ARCHITECTURE.....	6
1.2.2 MÉCANIQUE	7
1.2.3 ÉLECTRICITÉ.....	7
1.3 OBJECTIFS DU PFT	8
1.4 HYPOTHÈSES	9
1.5 INSTALLATIONS SATOPS.....	10
1.5.1 ARCHITECTURE.....	10
1.5.2 MÉCANIQUE	11
1.5.3 ÉLECTRICITÉ.....	14
LIGNES DIRECTRICES	18
2.1 ARCHITECTURE.....	20
2.1.1 OBJECTIFS OPÉRATIONNELS ET FONCTIONNELS.....	20
2.1.2 OBJECTIFS TECHNIQUES.....	20
2.1.3 OBJECTIFS DE MISE EN ŒUVRE.....	20
2.2 MÉCANIQUE	20
2.2.1 OBJECTIFS FONCTIONNELS	20
2.2.2 OBJECTIFS TECHNIQUES.....	21
2.2.3 OBJECTIFS DE FIABILITÉ.....	22
2.2.5 OBJECTIFS EN MATIÈRE DE FLEXIBILITÉ	22
2.2.6 EXIGENCES POUR LES SALLES CRITIQUES.....	22
2.3 ÉLECTRICITÉ.....	23
2.3.1 OBJECTIFS OPÉRATIONNELS ET FONCTIONNELS.....	23
2.3.2 OBJECTIFS TECHNIQUES.....	23
2.4 SÉCURITÉ ET EXPLOITATION	24
2.4.1 ARCHITECTURE.....	24

2.4.2 MÉCANIQUE	25
2.4.3 PROTECTION CONTRE L'INCENDIE	25
2.4.4 ÉLECTRICITÉ.....	25
AMÉNAGEMENT DE L'ESPACE	26
3.1 REPÉRAGE DES ZONES.....	28
3.2 ORGANISATION SPATIALE	28
SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES	35
4.1 ARCHITECTURE	37
4.1.1 AMÉNAGEMENT.....	37
4.1.2 CLOISONS AMOVIBLES	37
4.1.3 FINITIONS	38
4.1.4 ACCÈS AUX SERVICES	38
4.1.5 SÉCURITÉ	39
4.2 MÉCANIQUE	39
4.2.1 CRITÈRES POUR LE CVCA.....	39
4.2.2 UTILISATION DES SYSTÈMES MÉCANIQUES EXISTANTS DE L'ASC.....	39
4.2.3 MODIFICATION AUX SYSTÈMES MÉCANIQUES EXISTANTS DE L'ASC	40
4.2.4 FIABILITÉ.....	41
4.2.5 FLEXIBILITÉ	43
4.2.6 SÉCURITÉ	43
4.2.7 PROTECTION CONTRE L'INCENDIE	43
4.3 ÉLECTRICITÉ.....	44
4.3.1 FIABILITÉ.....	44
4.3.2 SÉCURITÉ	45
4.3.3 FLEXIBILITÉ	46
MISE EN ŒUVRE ET RÉALISATION DU PROJET.....	48
5.1 ARCHITECTURE.....	50
5.1.1 INTÉGRATION DE LA MCR	50
5.1.2 INTÉGRATION DE MISSIONS FUTURES.....	50
5.2 MÉCANIQUE	50
5.2.1 PROCESSUS.....	50
5.2.2 RÉALISATION DU PROJET	51

5.3 ÉLECTRICITÉ.....	51
PROBLÈMES ET RISQUES	53
6.1 ARCHITECTURE.....	55
6.2 MÉCANIQUE.....	56
6.2.1 PROBLÈMES ET RISQUES LIÉS À L'UTILISATION DE L'EAU.....	56
6.2.2 PROBLÈMES ET RISQUES LIÉS À L'HUMIDITÉ ÉLEVÉE DE L'AIR AMBIANT.....	56
6.2.3 PROBLÈMES ET RISQUES LIÉS AU DÉGAGEMENT DE COV ET DE VAPEURS	56
6.3 ÉLECTRICITÉ.....	57
6.4 ÉLECTROMÉCANIQUE	57
CONCLUSION.....	60
RÉFÉRENCES.....	64
SIGLES.....	64
TABLE DES MATIÈRES	64
APPENDICES	Erreur ! Signet non défini.
APPENDIX 1 - ROOM AREA SCHEDULEs	Erreur ! Signet non défini.
APPENDIX 2 - PROXIMITY RELATIONSHIPS	Erreur ! Signet non défini.
APPENDIX 3 – ORGANIZATIONAL CHARTS.....	Erreur ! Signet non défini.
APPENDIX 4 - QUESTIONNAIRE	Erreur ! Signet non défini.
APPENDIX 5 - TECHNICAL DATA SHEET	Erreur ! Signet non défini.
APPENDIX 6 - EQUIPMENT SCHEDULE	Erreur ! Signet non défini.

SOMMAIRE

Au cours des dernières années, le nombre de missions satellitaires a augmenté à l'Agence spatiale canadienne. Toutes les missions sont actuellement contrôlées depuis le Centre spatial John H. Chapman à Saint-Hubert. La prochaine intégration de la mission de la Constellation Radarsat crée un besoin immédiat de repenser le Centre de contrôle de mission et son objectif pour les 20 prochaines années.

Cette nouvelle mission de la Constellation RadarSat a des besoins précis qui nécessitent une rénovation du service actuel; de l'espace supplémentaire est nécessaire dans cette zone du Centre spatial afin qu'il fonctionne correctement. Compte tenu de cette situation et étant donné l'intention de l'Agence d'augmenter le nombre de missions, on propose de réorganiser le service afin de prendre en charge les missions futures. Cette réorganisation du service aura une incidence sur les installations et les missions actuelles. Compte tenu de la nature critique de l'exécution des missions, une importante coordination sera nécessaire afin d'intégrer la mission de la Constellation Radarsat.

L'intégration de la mission de la Constellation Radarsat dans les installations actuelles nécessite 1 018 mètres carrés supplémentaires dans le niveau 2 du pavillon 2 du Centre spatial. Cela s'ajoute aux 1 051 mètres carrés nécessaires à l'exécution des missions, ce qui portera la superficie totale du service des opérations satellite à 2 069 mètres carrés. Grâce à l'espace libre disponible dans cette zone, il est possible d'intégrer les nouvelles salles de la mission dans le service de satellite.

Compte tenu de l'intention de prendre en charge des missions satellitaires supplémentaires, le service du Centre de contrôle de mission doit être conçu de telle sorte que la réorganisation des salles puisse se faire aussi facilement que possible avec le moins de changements possible. Les services, à la fois mécaniques et électriques, le matériel, l'aménagement, la sécurité et les salles doivent faire preuve de souplesse afin d'être en mesure de desservir les missions pour les 20 prochaines années. En outre, il faut sérieusement prendre en compte l'intégration des équipes multimissions dans la planification du nouveau Centre de contrôle de mission.

PARTIE 1

INTRODUCTION

L'objectif principal du présent programme fonctionnel et technique est de confirmer les besoins d'espace pour le programme de la mission de la Constellation Radarsat (MCR) et d'établir la possibilité de son intégration dans les installations de contrôle primaires (ICP) actuelles.

L'intégration des espaces requis pour le programme de la MCR concorde avec une mise à jour du Centre de contrôle de mission (CCM) et de ses salles contiguës au P2N2 du bureau principal à Saint-Hubert. Ce projet, le premier d'importance dans ce secteur depuis la construction du bâtiment il y a 15 ans, doit être conçu de façon à tenir compte des 20 prochaines années. Par conséquent, cette zone doit avoir la flexibilité nécessaire pour assurer le flux des opérations pour les années à venir.

Le programme MCR est développé par ASC en partenariat avec MacDonald, Dettwiler & Associates Inc (MDA), qui est le principal entrepreneur pour la construction du Radarsat. MDA, un partenaire de longue date, utilise à l'heure actuelle l'espace au sein du CCM pour le contrôle des missions telles que Radarsat 2.

1.1 PRÉSENTATION DE L'AGENCE

1.1.1 MISSION

Établie en mars 1989, l'Agence spatiale canadienne (ASC) a été créée en vertu d'une loi du Parlement promulguée en décembre 1990. Elle s'est engagée à diriger le perfectionnement et l'application des connaissances spatiales dans l'intérêt de la population canadienne et de l'humanité.

Pour mener cette mission à bien, l'Agence spatiale canadienne fait valoir un milieu où tous les niveaux de l'organisation :

- 1 visent l'excellence collectivement;
- 2 préconisent une attitude axée sur la clientèle;
- 3 appuient des méthodes axées sur les employés et la communication ouverte;
- 4 misent sur la responsabilisation et l'obligation de rendre compte;
- 5 s'engagent à collaborer et à travailler avec ses partenaires au profit des deux parties.

Elle a pour mandat de promouvoir l'exploitation et le développement pacifiques de l'espace, de faire progresser la connaissance de l'espace par la science et de faire en sorte que les Canadiens tirent profit des sciences et techniques spatiales sur les plans tant social qu'économique.

1.1.2 CENTRE SPATIAL

Le bâtiment de l'Agence est maintenant âgé de 21 ans. La construction du siège de l'ASC a été achevée à Saint-Hubert (Longueuil), Québec à la fin de juin 1993. Le bâtiment abrite les installations d'entraînement des astronautes, le Centre de contrôle de mission RADARSAT, le complexe d'exploitation du MSS et des laboratoires destinés aux sciences de la vie, à la robotique, aux systèmes spatiaux et aux technologies d'optique et d'informatique.

1.1.3 PROGRAMMES DE SATELLITES ACTUELS ET FUTURS

Toutes les missions satellitaires suivantes sont, ou seront, contrôlées directement par les SatOps du Centre spatial John H. Chapman. Les missions seront exécutées simultanément par les partenaires de l'ASC et du secteur privé, tels que MDA.

Radarsat 1

Lancé en novembre 1995, RADARSAT-1 a doté le Canada et le monde entier d'un système de satellite radar capable de livrer rapidement de grandes quantités de données. Équipé d'un puissant radar à synthèse d'ouverture (SAR), il a acquis des images de la Terre de jour comme de nuit, sans égard aux conditions météorologiques, à la couverture nuageuse ou à la présence de fumée et de brouillard. RADARSAT-1 est le premier satellite d'observation de la Terre du Canada. RADARSAT-1 est un projet mené par le Canada entre le gouvernement fédéral canadien, les provinces canadiennes, les États-Unis et le secteur privé. Il a fourni des renseignements utiles tant aux utilisateurs commerciaux que scientifiques, dans des domaines comme la gestion des catastrophes, l'interférométrie, l'agriculture, la cartographie, l'hydrologie, la foresterie, l'océanographie, l'étude des glaces et la surveillance des côtes. Le satellite a atteint la fin de sa durée de vie en 2013, mettant ainsi fin à la mission Radarsat 1.

SCISAT

Lancé le 12 août 2003, le satellite SCISAT aide une équipe de chercheurs canadiens et internationaux à mieux comprendre le problème de l'appauvrissement de la couche d'ozone en s'attardant particulièrement sur les changements qui se produisent au-dessus du Canada et dans l'Arctique. La mission SCISAT canadienne est un partenariat entre les universités, le gouvernement et l'industrie. Une équipe scientifique de chercheurs du monde entier mène l'Expérience sur la chimie atmosphérique

(ACE), qui vise à mesurer et à comprendre les processus chimiques qui régissent la répartition de l'ozone dans l'atmosphère de la Terre, en particulier aux latitudes septentrionales.

Radarsat 2

Lancé en décembre 2007, Radarsat 2, le satellite radar commercial canadien de prochaine génération, offre de puissantes capacités techniques novatrices qui facilitent la surveillance maritime, la surveillance des glaces, la gestion des catastrophes, la surveillance environnementale, la gestion des ressources ainsi que les activités de cartographie au Canada et dans le monde entier. RADARSAT-2 témoigne du leadership qu'exerce la collectivité spatiale canadienne dans le développement de la technologie et des applications de télédétection. D'une technicité de pointe, RADARSAT-2 est l'un des systèmes d'observation de la Terre parmi les plus perfectionnés au monde. Il offre une imagerie radar commerciale et propose aux utilisateurs du monde entier une vaste gamme de données de haute qualité destinées à des centaines d'applications.

NEOSSat

Le NEOSSat (Satellite de surveillance des objets circumterrestres), lancé le 25 février 2013, est le dernier d'une fière famille de satellites canadiens de pointe, et le premier télescope spatial mondial conçu pour détecter et suivre les astéroïdes et les satellites. Celui-ci fait le tour de la planète toutes les 100 minutes, balayant l'espace près du Soleil afin de détecter les astéroïdes qui pourraient un jour passer près de la Terre. Le télescope NEOSSat balaie également le ciel à la recherche de satellites et de débris en application de l'engagement du Canada à maintenir pour tous la sécurité de l'espace orbital.

M3MSat

Le Canada construit actuellement M3MSat (le Microsatellite de surveillance maritime et de messagerie), un satellite de démonstration technologique qui permettra d'établir l'utilité d'avoir dans l'espace un système d'identification automatique (AIS) des signaux de bateaux dans le but de mieux gérer le transport maritime dans les eaux canadiennes. M3MSat, dont le lancement est prévu en 2014, pourra traiter les données reçues du réseau maritime d'autodéclaration mis en chantier par l'Organisation maritime internationale, par le biais des Nations Unies.

MCR

La Constellation RADARSAT, qui est une évolution du programme RADARSAT, a pour objectifs d'assurer la pérennité des données, d'augmenter l'utilisation opérationnelle des radars à synthèse d'ouverture (SAR) et d'améliorer la fiabilité des systèmes. La configuration à trois satellites assurera une couverture complète de la surface des terres et des eaux territoriales du Canada et permettra d'augmenter la fréquence d'observation en moyenne d'une fois supplémentaire par jour. Elle offrira également un accès quotidien à 95 pour cent de la surface du globe au profit des utilisateurs canadiens et internationaux. Le développement de la mission a débuté en 2005. Les lancements de satellites sont prévus pour 2018.

1.2 ÉTUDES ET PROJETS PERTINENTS

1.2.1 ARCHITECTURE

Études

Deux études ont déjà été menées, concernant l'emplacement des installations de la MCR, et les deux ont été remises à l'ASC en mars 2011. La première étude visait à déterminer la possibilité de développer le nouveau contrôle à l'intérieur des halls d'intégration. On a suggéré d'ajouter deux étages à l'intérieur

du volume existant des halls d'intégration, ce qui aurait donc pu créer 1 095 mètres carrés de surface additionnelle. En outre, environ 500 mètres carrés de surface existante ont été réaffectés au programme de la MCR. L'accès et la circulation, à la fois verticaux et horizontaux, devaient être modifiés selon le personnel, afin d'augmenter cette zone du bâtiment.

Le but de la seconde étude était d'évaluer la possibilité d'ajouter un nouveau pavillon à l'extrémité est de la zone dorsale. Le nouveau pavillon serait composé d'un étage mesurant 1 960 mètres carrés. Ce nouveau bâtiment a été conçu pour abriter le nouveau centre de contrôle de la MCR et le centre de contrôle existant de la mission. Ce faisant, des salles existantes ont été libérées dans le bloc 2 du niveau 2 pour la réinstallation des blocs 8 et 9.

En raison des aspects financiers importants ainsi que du manque d'espaces fonctionnels disponibles, ces options ont été mises de côté. Les deux options nécessitent des travaux de construction, ce qui augmente considérablement les coûts de mise en œuvre du Centre de contrôle. Dans la première étude, les espaces ont été répartis dans l'ensemble de l'Agence, ce qui ne convient pas au bon déroulement de la mission.

1.2.2 MÉCANIQUE

Augmentation de la capacité de la salle de serveurs

Une première étude sur la possibilité d'augmenter la capacité des salles de serveurs de l'ASC, situées au P2N2 et P2N3 (niveaux 2 et 3 du pavillon 2) a été présentée en décembre 2009, dans laquelle des solutions étaient proposées. Une de ces solutions a été mise en œuvre et transformée en un projet qui a été achevé en mai 2011. Ce projet comprenait les nouveaux ventilo-convecteurs de conditionnement d'air à capacité accrue, le tout sans nécessiter un arrêt des salles informatiques de l'ASC, y compris la salle de serveurs existante de RADARSAT au P2N2.

En 2011, une brève étude qui prenait en compte les résultats définitifs des systèmes de conditionnement d'air mis à niveau a été présentée à l'ASC. Parmi les différentes conclusions, on a évalué que, dans la salle de serveurs de RADARSAT, la dissipation thermique maximale pouvait être augmentée de 23 kW, la charge de refroidissement actuelle, à 43 kW, sans perturber l'ensemble de l'infrastructure à eau refroidie actuellement en place au P2N3, y compris la capacité de refroidissement des systèmes de secours au P6N1.

Rapport sur l'état des immeubles

Un rapport sur l'état des immeubles (REI) a été produit pour l'ASC pour l'ensemble de l'installation du Centre spatial John H. Chapman en 2011 et, entre autres recommandations, le remplacement des appareils autonomes URA existants a été proposé comme chose à faire à l'avenir, étant donné que ces appareils ont été installés en 1993 et sont en service depuis, et qu'ils ont atteint la fin de leur cycle de vie standard après vingt (20) ans.

Système de détection de fumée

Une étude visant à améliorer la performance du système de détection de fumée (VESDA) des salles de serveurs a été réalisée en décembre 2013. Cette étude a conclu qu'il fallait apporter des modifications au système existant.

1.2.3 ÉLECTRICITÉ

Pour les études d'architecture qui ont analysé la faisabilité de la mise en œuvre des installations de la MCR dans le secteur des halls d'intégration et dans un bâtiment distinct à Saint-Hubert, des études de l'électricité ont également été menées simultanément. Les considérations des disciplines d'électricité dans chacune des études ont permis à l'Agence de définir l'approche technique et de chiffrer la réalisation du projet. Malheureusement, en raison de considérations architecturales, principalement financières, il n'y avait pas d'autre choix que de mettre de côté ces études.

Augmentation de la capacité de la salle de serveurs

Dans une étude présentée en décembre 2009 et avec d'autres solutions mécaniques proposées afin d'accroître la capacité et la fiabilité des salles de serveurs, l'une des solutions proposées a été mise en œuvre. Cette solution est devenue projet et ce dernier a été achevé en mai 2011. Ce projet comprenait l'installation d'un nouveau groupe électrogène de secours de 600 kW à 347/600 V, triphasé, quadrifilaire pour la redondance, l'augmentation des systèmes ASC (alimentation sans coupure) A et B de 150 kVA à 225 kVA et toutes les modifications nécessaires à la distribution électrique afin d'alimenter le matériel mécanique nécessaire. L'alimentation de secours de ce matériel, qui fait partie des systèmes de ventilation et de refroidissement critiques, est maintenant assurée par les systèmes redondants de groupe électrogène dans lesquels le nouveau groupe électrogène de 600 kW jouent un rôle crucial. Il est à noter que tous les travaux ont été réalisés sans aucune interruption des salles de serveurs de l'ASC, y compris la salle informatique du Radarsat n° 2B-205.A1.

Rapport sur l'état des immeubles

Un RCC (rapport de coût de la construction) a été réalisé pour examiner les conditions actuelles de l'ensemble du matériel du Centre spatial John H. Chapman, afin de mettre en place un plan de modernisation des installations. À la suite des recommandations indiquées dans le RCC, le système d'alarme incendie (détection et fonction et affichage auxiliaires) sera remplacé en 2015 lors d'un projet distinct. Le rapport a également conclu que les deux groupes électrogènes existants de 310 kW et 1 250 kW, ainsi que les systèmes d'ASC de 225 kVA chacun, sont considérés comme en bon état et fiables pour répondre aux besoins en charges critiques pour les 20 prochaines années. Mais afin d'augmenter la fiabilité tout en tirant parti de la capacité de suivi, les principaux panneaux de contrôle des deux groupes électrogènes seront remplacés dans un projet distinct qui devrait se terminer en 2014.

1.3 OBJECTIFS DU PFT

Depuis la création de l'ASC, toutes ses missions satellitaires ont été planifiées, contrôlées et surveillées à partir du Centre spatial John H. Chapman à Saint-Hubert. Au fil du temps, le nombre de missions simultanées a augmenté, nécessitant donc plus de ressources à l'intérieur du bâtiment. Cependant, les nouvelles technologies ont permis de réduire la taille du matériel des satellites nécessaire à l'intérieur de l'Agence, permettant au Centre de contrôle de mission de rester dans les locaux prévus à cet effet à la construction du bâtiment.

L'ASC souhaite augmenter le nombre de missions satellitaires gérées depuis le Centre spatial. Dans cet esprit, la mission de la Constellation RADARSAT (MCR) a été établie. Cependant, la multiplication des missions requiert des besoins en ressources accrues au sein du Centre de contrôle de mission. Dans cet esprit, le présent PFT vise à :

- confirmer les besoins en espace pour le programme de la MCR;
- déterminer si les ressources disponibles (espace, matériel, services électriques et mécaniques) sont suffisantes;
- déterminer les besoins en espace du Centre de contrôle de mission;

- déterminer les besoins en services du Centre de contrôle de mission (mécanique, électricité);
- déterminer les besoins en matériel du Centre de contrôle de mission;
- déterminer les niveaux de sécurité pour le Centre de contrôle de mission;
- proposer des solutions techniques afin de répondre aux besoins du Centre de contrôle de mission.

1.4 HYPOTHÈSES

Étant donné que le présent PFT est en partie basé sur les installations existantes utilisées pour les opérations par satellite actuelles, certaines hypothèses ont été établies. Par conséquent, les déclarations suivantes ont été considérées comme valables pour la compilation de données et le développement du PFT :

- les différentes fonctions, énumérées à l'appendice 1 sur la surface des salles, sont toutes nécessaires;
- les surfaces réservées aux fonctions sont adéquates;
- le nombre d'employés dans chaque salle est adéquat;
- les besoins opérationnels des salles existantes sont adéquats;
- l'intégration de l'équipe multimitissions évitera les besoins futurs en ressources supplémentaires;
- les salles requises peuvent être placées n'importe où dans le Centre de contrôle de mission afin d'assurer l'aménagement optimal du service.

1.5 INSTALLATIONS SATOPS

1.5.1 ARCHITECTURE

Depuis la construction du Centre spatial John H. Chapman, toutes les opérations par satellite sont effectuées depuis le niveau 2 du pavillon 2 (P2N2). Actuellement, la zone du Centre de contrôle de mission mesure 1 051 mètres carrés (voir l'appendice 1) et comprend toutes les salles nécessaires pour l'exécution des missions. Il y a actuellement 3 missions satellitaires en cours d'exécution et gérées depuis le Centre.

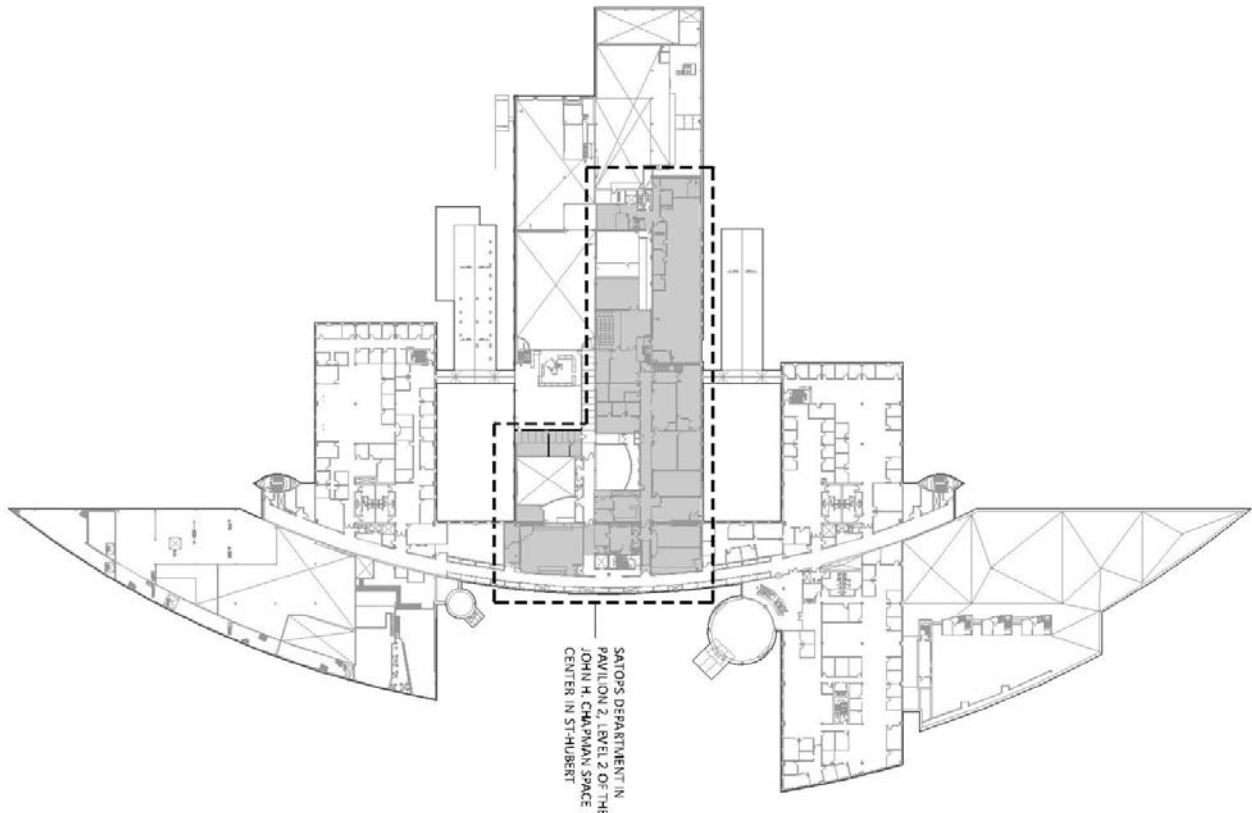


Figure 1 – Emplacement du Centre de contrôle de mission au sein du P2N2

SATOPS DEPARTMENT IN PAVILION 2, LEVEL 2 OF THE JOHN H. CHAPMAN SPACE CENTER IN ST-HUBERT	SERVICE SATOPS AU NIVEAU 2 DU PAVILLON 2 DU CENTRE SPATIAL JOHN H. CHAPMAN À SAINT-HUBERT
---	---

Actuellement, le service comprend des salles réservées à la planification, au lancement, au contrôle et à la compilation de données. Ces salles sont appuyées par des salles de soutien, telles que les salles de serveurs et les salles de télécommunications, mais il y a aussi plusieurs salles de techniciens et d'ingénieurs. En outre, puisque ce service est en activité 24 heures par jour, il est indépendant du bâtiment principal et possède sa propre cuisinette et ses propres installations sanitaires.

Espace supplémentaire

Il est important de mentionner que certaines salles, adjacentes au CCM, telles que la 2C200 et la 2D200, sont actuellement inoccupées. Parmi ces salles, certaines ont été libérées à la suite de l'arrêt de certains programmes. Les missions sont généralement arrêtées lorsque le matériel est en fin de durée de vie ou lorsque les programmes sont terminés. Ces salles peuvent être réorganisées pour répondre aux besoins du CCM. En outre, les dernières missions ont nécessité du matériel plus petit, ce qui a permis de maintenir un espace libre dans cette zone. Ainsi, en tenant compte du fait que le service informatique actuel, occupant à l'heure actuelle des salles au P2N2, peut être déplacé ailleurs dans le Centre spatial, créant ainsi un espace libre, une surface supplémentaire de 901 mètres carrés est disponible dans la zone SatOps.

Espace disponible

En combinant l'espace utilisé à l'heure actuelle pour les programmes de satellites avec un espace vacant dans cette zone, une superficie totale de 1 952 mètres carrés est disponible au P2N2 du Centre spatial John H. Chapman. À l'appendice 1 du présent document, dans la liste sur la surface des salles, il y a une liste des espaces existants, montrant comment les salles existantes sont attribuées.

Comme indiqué dans les listes sur la surface des salles, l'intégration prévue du programme de la MCR aux installations existantes nécessite une surface supplémentaire de 943 mètres carrés, répartis dans l'ensemble du CCM. En se basant sur les 901 mètres carrés d'espace supplémentaire au P2N2 (voir la zone 950 à l'appendice sur la surface des salles), il y a un manque à gagner de 42 mètres carrés. Il convient de noter que la combinaison des missions satellitaires existantes et de celles de la MCR dépasse la superficie totale disponible dans le pavillon 2. Même s'il manque 42 mètres carrés, cela ne représente que 2 % de la surface totale requise pour les opérations SatOps. En raison de ce faible pourcentage ainsi que du coefficient de circulation, qui peut être baissé afin de réduire ainsi la surface de la CCM nécessaire, on peut dire que la surface du P2N2 est assez grande pour intégrer toutes les salles requises pour les opérations par satellite, à la fois pour les missions actuelles et celles de la MCR.

Coefficient de circulation

Le coefficient de circulation, d'une valeur de 1,36 (arrondi à 1,4), est un facteur appliqué aux surfaces nettes pour prévoir l'espace de circulation. Il est ainsi possible de déterminer les surfaces idéales nécessaires, afin de permettre aux espaces d'être fonctionnels. Ce facteur prend en compte la nature et l'utilisation de la salle, et l'espace occupé par les meubles, ainsi que le nombre d'utilisateurs et leur capacité à se déplacer. Par conséquent, dans cette situation, compte tenu de l'espace occupé par le matériel et du nombre d'employés, le facteur a été fixé à 1,36.

1.5.2 MÉCANIQUE

Généralités

Le Centre spatial John H. Chapman est chauffé, ventilé et climatisé par plusieurs systèmes de CVCA adaptés aux différents types de besoins d'espace.

Dans ce bâtiment, les espaces exposés sont chauffés à l'aide de plinthes à eau chaude. Un circuit de chauffage à température d'eau variable commandé depuis la salle de chaudière fournit la chaleur nécessaire pour compenser les pertes totales.

Chauffage des bureaux et des salles de réunion

Les bureaux et les salles de réunion sont généralement traités par des systèmes à double gaine ou à gaine simple de type H, équipés de serpentins de chauffage à eau chaude, de serpentins de

refroidissement à eau refroidie, d'humidificateurs à injection de vapeur, de boîtes de mélange d'air frais et de retour contrôlées par des régulateurs de CO₂ (dioxyde de carbone) ou par des économiseurs à refroidissement libre. Dans les installations de contrôle primaires (ICP), la plupart des bureaux et des salles de réunion sont traités par des appareils « Liebert » à zone réservée.

Appareils de conditionnement d'air des salles de serveurs

L'air des salles de serveurs est conditionné toute l'année par des ventilo-convecteurs à eau refroidie au P2N2 et au P2N3. Un système d'extraction de ventilation d'évacuation de fumée protège ces salles en cas d'incendie, en plus d'un système d'extinction d'incendie à agent propre et à gicleurs.

Appareils de conditionnement d'air autonomes (URA)

À l'heure actuelle, huit (8) appareils de conditionnement d'air autonomes « Liebert » (n^{os} URA-001 à URA-008) traitent environ 708 m² de la zone principale des SatOps. Deux (2) de ces huit (8) appareils fournissent de l'air conditionné par des diffuseurs de plafond. Six (6) de ces appareils fournissent de l'air par un plancher surélevé et le retournent par le plafond. Ces huit (8) appareils ont une capacité totale de 42,5 tonnes de réfrigération, ce qui équivaut à 137 kW de gains de chaleur sensible électrique.

Ventilo-convecteurs de la zone de télécommunications

L'air de la salle de commutateurs électriques et de la salle du matériel de télécommunications est conditionné par trois (3) ventilo-convecteurs à eau refroidie réservés (appareils de conditionnement d'air n^{os} 058, 059 et 060) pour une capacité totale de refroidissement de 6 tonnes de réfrigération, équivalent à 19 kW de dissipation de chaleur sensible électrique.

Chauffage et refroidissement du Centre spatial John H. Chapman

Principal matériel de chauffage :	2 chaudières au gaz naturel de 200 BHP chacune, utilisées en hiver.
	1 chaudière électrique de 800 kW, utilisée pendant les périodes de pointe faibles.
	2 boucles de dilatation à eau chaude alimentent les convecteurs de type plinthes et les aérothermes périmétriques.
Principal matériel de refroidissement :	3 refroidisseurs de type centrifuge de 300 tonnes chacun, utilisés en été avec des tours de refroidissement de type ouvert.
	2 refroidisseurs à turbine de 70 et 80 tonnes, utilisés toute l'année avec des tours de refroidissement de type fermé.
	1 refroidisseur à vis de 80 tonnes, utilisé principalement pour la redondance du refroidissement des salles de serveurs avec un refroidisseur de liquide au glycol.
Production de vapeur pour l'humidification :	1 chaudière à vapeur au gaz naturel de 100 BHP, utilisée en hiver.

Humidification

Tous les systèmes de ventilation nécessitant une humidification sont branchés sur le réseau de conduites de vapeur du bâtiment, à l'exception des appareils URA « Liebert » dans la zone ICP, qui ont leurs propres humidificateurs à vapeur internes indépendants.

Eau refroidie

L'eau refroidie produite par le système redondant ci-dessus fournit la capacité de refroidissement aux ventilo-convecteurs des salles de serveurs et aussi aux (8) huit appareils de conditionnement d'air autonomes URA-001 à 008 des installations de bureaux et des salles techniques actuelles au P2N2.

Systèmes de CVCA centraux disponibles pour le projet de la MCR

Parmi les nombreux systèmes de CVCA du Centre spatial John H. Chapman, quatre (4) systèmes en particulier fournissent de l'air conditionné à la zone existante au P2N2, à laquelle il est proposé d'intégrer l'espace supplémentaire requis pour le projet d'intégration de la MCR. Voici une brève description de ces appareils.

Système n° 007	À double gaine, avec capacité de refroidissement libre, couvrant une surface d'environ 266 m ² .
Système n° 011	À double gaine, avec capacité de refroidissement libre, couvrant une surface d'environ 89 m ² .
Système n° 013	À simple gaine, avec capacité de refroidissement libre, couvrant une surface d'environ 503 m ² . Remarque : Ce système, conçu à l'origine pour une rallonge du service d'aide au génie informatique actuel, a une capacité de refroidissement et de ventilation supplémentaire qui n'est pas utilisée pour le moment.
Système n° 016	À double gaine, avec capacité de refroidissement libre, couvrant une surface d'environ 110 m ² .

Noter que les systèmes n°s 007, 011, 013 et 016 fournissent également de l'air conditionné à d'autres salles des installations de l'ASC qui ne figurent pas ci-dessus, mais il serait facile de modifier leur distribution d'air pour la faire correspondre aux nouvelles charges des nouvelles salles, en prenant en compte une charge de chaleur sensible moyenne de 0,08 kW/m².

Toutefois, ces systèmes n'ont pas la redondance requise par les salles critiques de niveaux 2 ou 3 comme indiqué dans les fiches techniques à l'appendice 5.

Commandes

Les commandes du bâtiment sont centralisées à travers un réseau de communication à commande numérique directe (CND) commandé par des ordinateurs situés dans P6N1 et le service de gestion d'immeubles.

La plupart des zones périmétriques sont munies de dispositifs de commande pneumatique, le système de chauffage par plinthes à eau chaude et les serpentins de chauffage des systèmes de ventilation sont commandés par des soupapes pneumatiques assistées par des contrôleurs électroniques.

Tuyauterie

- Des tuyaux d'eau froide, d'eau chaude et de recirculation standards sont installés dans tous les pavillons du Centre spatial JHC, y compris le drainage sanitaire et des eaux pluviales.
- L'eau chaude domestique est fournie par un chauffe-eau électrique de 200 kW et un réservoir de 1 500 gallons situés au P6N1.
- Des robinets et des chasses électroniques à infrarouge sont utilisés comme normes de construction sur les lavabos, urinoirs et cuvettes de toilettes.

Protection contre l'incendie

L'ensemble du bâtiment est protégé par un système de gicleurs à eau.

Des systèmes d'extinction spéciaux sont prévus dans les zones les plus sensibles, telles que :

- des FM-200 au gaz dans les salles de serveurs;
- des systèmes de gicleurs à préaction dans les salles de serveurs;
- des systèmes de gicleurs à préaction dans les salles de contrôle et les zones du CCM.

Des extincteurs portatifs sont situés selon les codes du bâtiment en vigueur pour la sécurité des personnes dans toutes les zones.

Le signal d'alarme incendie est envoyé aux systèmes de protection contre l'incendie et à la centrale d'alarme de l'immeuble par un système d'intervention rapide à détection de fumée par aspiration VESDA VLP.

1.5.3 ÉLECTRICITÉ

Distribution électrique

1. Distribution électrique normale

- Compte tenu de la vocation du P2N2 qui abritait la mission RADARSAT 1 et qui n'abrite aujourd'hui que la mission RADARSAT 2, la plupart des charges doivent être protégées par une ASC ou par un groupe électrogène. À l'heure actuelle, la distribution normale répond à seulement un petit pourcentage des charges dans cette partie de l'installation. La nature de chaque charge sera précisée ci-après.

2. Distribution électrique de secours de Saint-Hubert

- Tous les trois groupes électrogènes de réserve disponibles au Centre spatial contribuent ensemble à la sauvegarde des installations au P2N2. Le premier des trois, situé dans la salle 6B-101, est de 1 250 kW, 347 V/600 V, triphasé, quadrifilaire. Le second, situé dans une enceinte extérieure adjacente à la salle 2C-103, est de 600 kW, 347 V/600 V, triphasé, quadrifilaire. Le troisième, situé près de l'antenne du Radarsat, est de 310 kW, 347 V/600 V, triphasé, quadrifilaire.
- Deux systèmes ASC non modulaires à double conversion de 225 kVA/202,5 kW avec une sortie à 120/208 V, triphasé, quadrifilaire avec autonomie sur batterie de 7 minutes se trouvent dans les salles 2B-302 (ASC B) et 2B-303 (ASC A), à raison d'un par salle. L'alimentation de réserve de ces salles est respectivement assurée par des groupes électrogènes de 600 kW (ASC B) et de 1 250 kW (ASC A).
- Un troisième système ASC de 10 kVA de 120/208 V, triphasé, quadrifilaire est réservé aux charges de la salle 2C-200. L'alimentation de réserve du système ASC non-redondant, situé dans la salle 2C-201A, est assurée par les groupes électrogènes de 1 250 kW.
- Un commutateur de transfert statique de 100 A, 120/208 V, triphasé, quadrifilaire alimente les prises électriques du P2N2, pour la plupart des prises de bureau. En effet, ce commutateur de transfert statique permet l'alimentation à une seule charge filaire par l'une des ASC (A ou B) de 225 kVA/202,5 kW à tout moment.

3. Distribution électrique de secours du Laboratoire David-Florida

- Un système ASC de 30 kVA à 120/208 V, triphasé, quadrifilaire fournit les charges du serveur dans la salle n° 307.

Services

1. Salle de serveurs de l'ICP

- La plupart des serveurs utilisés pour les missions Radarsat 1 et 2 sont situés dans la salle 2B-205A1.
- En se basant uniquement sur notre évaluation, la maintenance de l'infrastructure électrique critique alimentant les serveurs dans la salle de serveurs du Centre de contrôle de mission peut être effectuée simultanément sans incidence sur la continuité de l'ensemble des missions. Cela signifie que l'une des composantes de distribution critique peut faire défaut ou être arrêtée volontairement sans qu'il y ait d'incidence sur les opérations. Cependant, cela n'est pas le cas pour le matériel à cordon simple dans la salle de serveurs et dans l'espace de bureau connecté à une prise ASC (c'est-à-dire les salles de contrôle, d'opérations, etc.) qui sont alimentées par un point de défaillance unique, le commutateur de transfert statique. C'est la même situation pour le matériel mécanique de l'espace de bureau dont l'alimentation de secours est assurée par un seul groupe électrogène.
- Les serveurs et le matériel de télécommunications à double cordon sont alimentés par deux chemins de distribution différents provenant de distributions électriques situées dans deux salles électriques différentes (les salles 2B-302 et 2B-303).

- Les charges à cordon simple sont alimentées par le commutateur de transfert statique situé dans la salle 2B-301.
- Afin de maintenir une configuration totalement redondante (2N) jusqu'à la charge, les panneaux de distribution et les commutateurs de transfert statique sont tous deux alimentés par une ASC de 225 kVA/202,5 kW, connectés chacun à l'un des deux groupes électrogènes à 600 kW et 1 250 kW.
- Le câblage d'alimentation et de réseau dans les salles de serveurs est installé dans des chemins de câbles ouverts au-dessus des bâtis de matériel d'essai des interfaces (ITE).
- Chaque bâti dispose de deux barres d'alimentation (PDU de bâti), chacune alimentée par une ASC différente (disponibilité de la source A + B jusqu'au niveau du bâti).
- Des bâtis à 4 poteaux sans porte ni plaque d'obturation sont installés.

2. Salle de serveurs du Laboratoire David-Florida

- Aucun détail n'est disponible.

Espace de bureaux

- Au P2N2, la plus grande partie du câblage de distribution électrique pour les services passe dans le plancher surélevé, sauf dans la salle 2S-107 où les services sont distribués par un système de câblage de meubles électrifié.
- Sauf dans la salle 2S-107 et la salle 2C-204, la plupart des services du P2N2 sont branchés sur des prises de courant intégrées dans le plancher surélevé qui sont alimentés par le commutateur de transfert statique.
- Dans la salle 2C-200, les prises de courant intégrées au plancher surélevé sont alimentées par l'ASC de 10 kVA non redondante et l'alimentation de réserve des prises murales est assurée par le groupe électrogène de 1 250 kW (pas de redondance).
- L'alimentation de réserve de certaines prises de courant du P2N2 est assurée par le groupe électrogène de 310 kW seulement.

Raccordements électriques du matériel mécanique

- Les chauffe-conduits qui sont situés au-dessus du plafond suspendu dans la salle 2S-207 sont reliés au circuit de distribution normal.
- Le matériel de ventilation pour les salles de serveurs est relié soit par le groupe électrogène de 600 kW ou le groupe électrogène de 1 250 kW.
- L'alimentation de réserve du matériel mécanique qui est alimenté par 600 V, triphasé, comme les appareils de traitement d'air autonomes (appareils URA) installés dans certaines zones du P2N2, est assurée par le groupe électrogène de 1 250 kW (pas de redondance).

- L'alimentation de réserve du matériel alimenté par 120/208 V, triphasé est assurée seulement par le groupe électrogène de l'antenne de 310 kW du Radarsat (pas de redondance).

Éclairage

- L'éclairage général est surtout composé de fluorescents lumineux de 750 mm x 750 mm pour plafond encastré avec lentille parabolique.
- La plupart des appareils d'éclairage général dans P2N2 sont alimentés à 347 V par la distribution électrique de secours du groupe électrogène de 1 250 kW.
- L'éclairage d'appoint se fait principalement à l'aide d'appareils d'éclairage local encastrés munis de lampes fluorescentes compactes.
- Les appareils d'éclairage général de la salle 2S-207 sont branchés sur le 347 V et alimentés par la distribution électrique normale, à l'exception des appareils d'éclairage de secours qui sont alimentés par la distribution électrique de secours du groupe électrogène de 1 250 kW.
- Les appareils d'éclairage général de la salle 2C-200 sont branchés sur le 347 V et alimentés par la distribution électrique normale, sauf ceux installés sur la table qui sont alimentés par la distribution électrique de secours du groupe électrogène de 1 250 kW.
- Quelques appareils d'éclairage général sont branchés sur la distribution électrique ASC à 120 V et sont pour la plupart situés dans les salles de contrôle de mission.

Câblage structuré

- Les parcours de câblage structuré commencent à la salle de serveurs Radarsat puis passent sous le principal corridor du plancher surélevé pour finir à chaque bureau dans les salles de bureau, toujours sous le plancher surélevé.
- Il n'y a aucune séparation ou protection spéciale pour le câble de réseau de données classifiées ou sensibles sous le plancher surélevé et dans les chemins de câbles aériens.

Sécurité incendie

- Cette partie de l'immeuble est équipée d'un système à préaction relié au tableau principal de l'immeuble.
- Un système de signalisation à 3 signaux avec avertissement par gyrophare et klaxon alerte les occupants dans l'ordre, selon la gravité de l'incident et du protocole d'évacuation.

Contrôle d'accès

- Pour les salles du P2N2 où le contrôle d'accès est nécessaire pour des raisons de sécurité, les portes sont munies d'un aimant ou d'une gâche de porte et de lecteurs de cartes.

PARTIE 2

LIGNES DIRECTRICES

La présente section décrit les critères de développement pour le Centre de contrôle de mission. Toutes les lignes directrices suivantes concernent les points critiques dont il faut tenir compte afin d'optimiser la configuration et l'exploitation du service de satellite.

Ce sont des objectifs à atteindre afin d'assurer une bonne performance opérationnelle, en fonction des exigences des différentes salles. Ces objectifs sont opérationnels, techniques et logistiques et sont liés aux exigences en matière d'architecture, de mécanique et d'électricité.

2.1 ARCHITECTURE

Les présentes lignes directrices visent à orienter l'aménagement optimal du Centre de contrôle de mission. Comme mentionné ci-dessus, la zone P2N2 est assez grande pour combiner toutes les salles requises pour les opérations par satellite, à la fois pour les missions actuelles et celles de la MCR. Puisqu'il est possible d'installer le programme au P2N2, ces objectifs visent à intégrer les installations requises pour des missions futures, aux installations existantes, tout en permettant les relations spatiales appropriées sans que celles-ci aient une incidence sur les missions en cours. Il est important de comprendre qu'il ne s'agit pas de greffer des salles à celles qui existent déjà. Dans ce cas-ci, l'objectif principal est d'intégrer les nouvelles salles aux salles existantes afin d'optimiser les opérations du service.

2.1.1 OBJECTIFS OPÉRATIONNELS ET FONCTIONNELS

Ces objectifs concernent principalement la distribution et la fonction de l'espace. Afin de s'assurer de la durabilité des installations et de l'aménagement spatial approprié, il est essentiel de bien comprendre l'interaction entre les salles et leurs fonctions. Il est également essentiel d'attribuer la quantité d'espace nécessaire pour permettre l'exploitation optimale des satellites.

- Optimiser l'utilisation de l'espace.
- Optimiser la fonctionnalité du service.
- Respecter les exigences de sécurité et opérationnelles de la salle.

2.1.2 OBJECTIFS TECHNIQUES

Il est également possible d'assurer la durabilité grâce à la polyvalence de l'espace. Afin d'intégrer les programmes de satellites supplémentaires, il est essentiel de fournir des espaces qui ont besoin d'aussi peu d'interventions que possible pour l'intégration de la nouvelle mission. De ce fait, ces objectifs concernent plus particulièrement la planification physique du service.

- Réduire les installations permanentes au minimum.
- Maintenir autant de flexibilité que possible.
- Réduire au minimum les interventions dans la salle lors de la mise en œuvre de la nouvelle mission satellitaire.

2.1.3 OBJECTIFS DE MISE EN ŒUVRE

Puisque les missions satellitaires sont engagées 24 heures par jour toute l'année, l'interruption des systèmes pour la réorganisation du service n'est pas une solution envisageable. Les objectifs suivants guident la planification adéquate des interventions nécessaires pour la mise en œuvre de la future mission satellitaire.

- Éviter toute incidence sur les opérations en cours dans la zone du CCM.
- Éviter toute incidence sur les opérations futures lors de la mise en œuvre d'une nouvelle mission satellitaire.
- Éviter toute incidence sur les services à l'extérieur de la zone du CCM.
- Planifier les phases de manière à ce que les opérations ne soient jamais interrompues.

2.2 MÉCANIQUE

2.2.1 OBJECTIFS FONCTIONNELS

Les objectifs sont les suivants :

- fournir la qualité d'air ambiant appropriée à chaque salle;

- maintenir des conditions ambiantes optimales tout au long de l'année;
- garder le bruit ambiant créé par le matériel mécanique à un minimum;
- assurer la redondance des salles critiques comme les salles de serveurs et les salles de contrôle, et en particulier pour les salles du matériel de télécommunications réservées du Centre de contrôle de mission, y compris les installations existantes pour les opérations de missions de l'ASC;
- fournir toute la plomberie et tous les services de CVCA requis par le projet;
- travailler avec les architectes pour coordonner l'emplacement et la taille des nouvelles salles techniques et prévoir un espace suffisant pour l'installation d'un nouveau matériel mécanique et de nouveaux services de maintenance.

2.2.2 OBJECTIFS TECHNIQUES

Les objectifs sont les suivants :

- atteindre ou dépasser les lignes directrices pour le CVCA décrites aux présentes;
- utiliser du matériel et des accessoires fiables;
- assurer la sécurité et la flexibilité des nouveaux systèmes;
- porter une attention particulière aux besoins des salles critiques.

Lignes directrices pour le CVCA

L'air de toutes les salles doit être conditionné selon les critères détaillés décrits pour chaque salle (et zone) dans les fiches techniques annexées à l'appendice 5 du présent document basé sur les normes suivantes :

- L'air des bureaux, des salles de conférence, de la cafétéria, de la cuisine et des espaces communs doit être conditionné de manière à maintenir les paramètres de confort thermique minimum (température et humidité) en conformité avec la norme *ASHRAE 55-2010*, et leur ventilation et leur QAI (qualité de l'air intérieur) en conformité avec la norme *ASHRAE 62.1-2010*.
- L'air des salles de contrôle et des salles de serveurs doit être conditionné de manière à contrôler étroitement les paramètres environnementaux (température, humidité et niveau de filtration) en conformité avec les directives thermiques de l'ASHRAE pour environnements informatiques (*ASHRAE's Thermal Guidelines for Data Processing Environments*). La ventilation de ces salles doit fournir l'air extérieur adéquat selon les critères suivants : pression positive par rapport aux espaces environnants, diluer les polluants produits à l'intérieur (comme les COV) et satisfaire aux exigences de la norme *ASHRAE 62.1-2010* pour l'occupation humaine.
- L'air des salles mécaniques et électriques, telles que les salles de télécommunications et de commutateurs, doit être conditionné de façon à maintenir une température maximale de 27 à 30 °C et minimale de 16 °C pour protéger le matériel de télécommunications contre toute surchauffe.
- Les toilettes et les vestiaires doivent être ventilés conformément au *Règlement sur la santé et la sécurité au Travail du Québec S-2.1 r.19*.

Toutes les salles doivent être munies de dispositifs de commande électroniques centralisés afin de faire le suivi et la surveillance à distance grâce à un réseau compatible BacNet connecté au réseau de gestion du bâtiment existant de l'ASC. En plus de la commande de maintien de température, un signal de haute température doit être envoyé à l'opérateur lorsque l'air ambiant atteint 35 °C pour l'informer de lancer une séquence d'arrêt, comme indiqué dans le *Rapport sur les besoins pour les installations de composante au sol de la MCR* produit par la société MDA.

2.2.3 OBJECTIFS DE FIABILITÉ

Chaque salle doit être ventilée, chauffée et refroidie de manière à ce que les personnes qui travaillent sur des missions satellitaires puissent poursuivre leur travail dans le cas d'une défaillance mécanique ou d'une panne de courant, ou les deux, en fonction de la nature critique de la salle. Les critères sont décrits dans les lignes directrices ci-dessus.

Salles critiques

- Pour les salles les plus critiques (niveau 3) le concepteur mécanique doit fournir une redondance complète du matériel de CVCA réservé afin d'éviter la surchauffe des salles ou l'absence d'air de ventilation pour le personnel en place à tout moment. Les appareils de CVCA et les commandes doivent être protégés par une alimentation électrique de secours.
- Pour les salles moins critiques (niveau 2), où le manque de ventilation peut être acceptable pour un court laps de temps, l'air de la salle peut être conditionné par un système central, mais assisté par un système de secours réservé branché sur l'alimentation électrique de secours.
- L'air des salles non critiques (niveau 1) peut être conditionné par l'un des quatre (4) systèmes centraux (n°s 007, 011, 013 et 016) installés dans la salle technique au P2N3, alimentant déjà ces zones.
- Les appareils réservés doivent être autonomes avec refroidissement par eau refroidie, déshumidification avec une capacité de réchauffage électrique, humidification et une bonne filtration de l'air pour la propreté des locaux et une qualité de l'air intérieur acceptable conformément aux normes de l'ASHRAE.

2.2.5 OBJECTIFS EN MATIÈRE DE FLEXIBILITÉ

La conception doit prendre en compte des scénarios d'expansion et de réduction, sans que les activités du CCM soient arrêtées. Les systèmes doivent continuer à fonctionner pendant le déplacement des matériaux.

Le remplacement du matériel doit se faire facilement avec un minimum de perturbations de l'exploitation du MCR.

2.2.6 EXIGENCES POUR LES SALLES CRITIQUES

Salle de serveurs

- La salle de serveurs actuelle du RADARSAT a une capacité d'expansion de 20 kW (dissipation thermique) ce qui la porte à 43 kW maximum sans que les systèmes à eau refroidie des immeubles et la redondance de l'appareil de CVCA soient perturbés.

- Selon les estimations de MDA, un rejet de chaleur total de 363 000 Btu/h pourrait devoir être refroidi dans la future salle de serveurs après l'ajout de matériel électrique dans les bâtis. Cette capacité future de 106 kW (363 000 Btu/h) de dissipation de chaleur devra être prise en compte dans le processus de conception pour assurer le conditionnement de l'air en permanence (24 h sur 24/7 jours sur 7/365 jours par année) dans la salle. La moyenne très élevée de la densité de 19 kW/bâti de matériel électronique comparativement à la densité actuelle de 2,5 kW/bâti devra être prise en compte par le concepteur de CVCA afin d'éviter les points chauds dans la salle. Les techniciens de la salle de serveurs doivent être consultés afin de créer, entre les étagères, des rangées chaudes et des rangées froides, en positionnant l'avant et l'arrière du matériel de serveur dans le même sens dans les bâtis de serveurs, ce qui entraîne la concentration de l'air chaud dégagé dans la même rangée, facilitant ainsi le refroidissement de l'air du système au niveau de performance approprié.
- Pour des raisons de sécurité, le concepteur ne doit pas supposer que la méthode de refroidissement en bâti attenant, également connu sous le nom de refroidissement « en rangée », ne permettrait pas au personnel non autorisé de travailler dans la salle de serveurs.

Salle d'alimentation sans coupure

- L'air de la toute nouvelle salle d'ASC, le cas échéant, devra être conditionné.
- La méthode à ventilo-convecteur (telle qu'elle existe) peut être utilisée pour donner une bonne performance de refroidissement.
- Des doubles ventilo-convecteurs redondants doivent être utilisés pour assurer la redondance en cas de panne ou à des fins d'entretien.

Eau refroidie

- Les appareils de ventilo-convecteurs de refroidissement des salles d'ASC et de serveurs existantes, tant les salles existantes que les nouvelles (le cas échéant), doivent être alimentés par des circuits à eau refroidie redondants.

2.3 ÉLECTRICITÉ

2.3.1 OBJECTIFS OPÉRATIONNELS ET FONCTIONNELS

L'intégration physique de l'infrastructure critique est très importante afin d'atténuer les risques de dangers sur la continuité de la mission. Les objectifs sont les suivants :

- isoler les composants de la distribution électrique des autres zones dans des salles réservées;
- séparer chaque distribution électrique redondante critique de l'autre.

2.3.2 OBJECTIFS TECHNIQUES

La nature du projet de la MCR au Centre spatial impose de nombreuses contraintes sur les choix à l'étape de la conception. Voici les grands principes électriques à garder à l'esprit pendant le cycle de vie du projet : fiabilité, sécurité et souplesse des systèmes électriques. Ces principes doivent être intégrés dans ce projet en tant qu'améliorations en ce qui concerne les normes de l'Agence et les bonnes pratiques de l'industrie, mais ne se limitent pas aux normes provinciales applicables et au code électrique. Les objectifs sont les suivants :

Fiabilité

- a) Concevoir les endroits choisis où la fiabilité est critique (p. ex., les salles critiques de niveaux 1 à 3) de manière à ce que chaque composant du matériel de distribution électrique soit réparable en tout temps sans aucune incidence sur la continuité de la mission.
- b) Concevoir les emplacements choisis où la fiabilité est critique (p. ex., les salles critiques de niveaux 1 à 3) de manière à ce que, en cas de défaillance du matériel, seule la redondance du matériel ne soit affectée.
- c) Concevoir le matériel dans les salles de serveurs de manière à ce qu'il soit alimenté par un système ASC à disponibilité élevé et redondant.
- d) Fournir de l'énergie de l'ASC (et préférablement une alimentation de secours à chaque poste de travail aux emplacements sélectionnés).
- e) Protéger tous les composants du matériel électrique qui alimentent les emplacements sélectionnés ainsi que les systèmes de télécommunications, y compris le câblage qui doit être installé dans les espaces communs, des risques extérieurs et des dommages potentiels de l'eau et du feu, des problèmes de qualité de l'énergie, des interférences électriques et des gens.

Flexibilité

- a) Concevoir la distribution électrique de sorte qu'elle permette un certain degré de reconfiguration.
- b) La conception ne doit pas limiter les scénarios d'expansion et de réduction futurs.
- c) Une conception où des modifications futures de travail dans la configuration de la salle de l'établissement ont peu d'incidence sur les activités de l'occupant.
- d) Le matériel éventuel et l'espace supplémentaire requis pour l'installation de ce dernier doivent être pris en compte et prévus dans la conception finale.
- e) Une conception où la modularité, l'interchangeabilité et la réutilisation du matériel et des services de distribution d'électricité sont des facteurs clés dans les phases de la conception et de la spécification.
- f) Collaborer avec l'Agence afin que la conception tienne compte des 20 prochaines années.

2.4 SÉCURITÉ ET EXPLOITATION

2.4.1 ARCHITECTURE

La sécurité intérieure de l'ensemble du Centre spatial est gérée par le service de sécurité de l'Agence spatiale selon les normes de la GRC. Le contrôle d'accès, les dispositifs de sécurité et toute autre procédure de sécurité sont tous assurés par ce service afin de garder les choses simples et aux normes dans l'ensemble du bâtiment. Ces mesures de sécurité s'appliquent également au CCM.

Toutefois, en raison des différents programmes existants dans la même zone, les exigences opérationnelles du CCM sont déterminées par le service lui-même. Ces exigences ont pour but de

contrôler l'accès aux différentes zones en fonction de la nature des opérations et des utilisateurs, et sont particulières à ce service.

Les objectifs suivants répondent aux normes de sécurité de l'ASC et aux besoins opérationnels du Centre de contrôle de mission :

- satisfaire aux exigences du Centre spatial John H. Chapman;
- répondre aux exigences opérationnelles du Centre spatial John H. Chapman.

2.4.2 MÉCANIQUE

Dans les endroits avec des zones sensibles, la préférence doit être accordée aux appareils de CVCA situés de sorte qu'ils puissent être accessibles par le couloir principal pour l'entretien ou les réparations, plutôt que de permettre au personnel non autorisé d'avoir accès aux espaces de bureau.

2.4.3 PROTECTION CONTRE L'INCENDIE

Tout d'abord, le service doit respecter les lignes directrices internes de l'ASC en matière de protection contre l'incendie et de sécurité incendie. Les salles doivent être protégées par des gicleurs, selon le Code national du bâtiment, les normes de construction de l'ASC visant le Centre spatial John H. Chapman et la norme NFPA-13. La présence de matériel sensible dans la plupart des salles requiert des systèmes de gicleurs de type préaction afin de protéger le CCM de tout écoulement d'eau accidentel provenant des gicleurs. En outre, les salles de serveurs doivent être protégées par un système d'extinction d'incendie à agent propre qui est actionné avant que les gicleurs se mettent en marche.

Des extincteurs portatifs de classe appropriée doivent être fournis pour la protection du personnel selon la norme NFPA-10.

Selon une étude menée en novembre 2013, le système de détection de fumée actuel doit être modifié afin d'améliorer ses performances d'aspiration de fumée. Le concepteur doit consulter ce rapport d'étude pour plus de détails.

2.4.4 ÉLECTRICITÉ

Les objectifs en matière de sécurité de l'électricité sont de créer un environnement sûr dans le Centre de contrôle de mission, tant pour le personnel que le matériel de données. Par conséquent, des interventions et des solutions techniques particulières sont en place afin d'assurer la sécurité. Voici, ci-dessous, des objectifs à prendre en considération :

- fournir un éclairage de qualité pour les occupants en sélectionnant des appareils d'éclairage économes en énergie en fonction de la tâche précise à accomplir;
- prendre des mesures de sécurité spéciales comme requis par l'ASC, afin d'empêcher l'altération, le contournement, les écoutes téléphoniques ou les dommages destructifs aux composants des systèmes de télécommunications, y compris le câblage et les dispositifs de contrôle d'accès à être installés aux emplacements choisis;
- s'assurer que le matériel électrique, installé dans des salles distinctes, est accessible uniquement par le personnel autorisé.

AMÉNAGEMENT DE L'ESPACE

L'Agence spatiale canadienne gère, depuis 1995, des missions de satellite directement depuis le Centre spatial de Saint-Hubert. Toutes les missions ont été prévues, lancées, contrôlées et surveillées à partir de cet endroit. Au cours des dernières années, le nombre de programmes par satellite a augmenté et est devenu plus spécialisé. Ces missions ont été rendues possibles grâce à des partenariats entre les gouvernements et le secteur privé. La participation de ces partenaires dans la mise en œuvre du programme a des répercussions majeures sur le développement du service et les ressources utilisées.

Cette section permet de comprendre comment le Centre de contrôle de mission doit être organisé afin d'atteindre les objectifs opérationnels et fonctionnels mentionnés dans la section précédente. Les différentes tâches requises pour les programmes de satellites ont leurs propres particularités relationnelles et besoins en ressources. L'aménagement général de la zone doit donc tenir compte de ces exigences. Cette section décrit comment les salles sont disposées en zones, et leur relation les unes avec les autres, ainsi qu'avec la circulation principale.

3.1 REPÉRAGE DES ZONES

Les différentes salles requises par le CCM sont regroupées en 9 zones distinctes en fonction de leur rôle au sein du service. Ces différentes zones ont été déterminées par le personnel de l'Agence et comprennent des salles dont la fonction est similaire ou complémentaire. L'appendice 1 sur la surface des salles montre la distribution des salles dans toutes les zones.

Zone 1 – Contrôle

La zone 1 est consacrée au contrôle des satellites en orbite. Le but des salles dans cette zone est de contrôler tous les satellites que l'ASC a lancés et va lancer dans l'espace.

Zone 2 – Production de vols

La zone 2 est consacrée à la production de vols de satellite selon les missions associées. Ces salles sont destinées à produire la trajectoire du satellite afin de satisfaire aux besoins des missions.

Zone 3 – Ingénierie

Cette zone est consacrée au soutien et à l'analyse techniques. Elle prend en charge l'intégration de la mission et des essais, des exercices et des répétitions, du lancement et des phases orbitales initiales et de mise en service.

Zone 4 – Planification

Cette zone prend en charge la planification et la capture d'images de la mission pour les différents programmes. Les salles incluses dans cette zone sont utilisées pour planifier les tâches du satellite en fonction du stade et du but de la mission.

Zone 5 – Simulation

Cette zone est consacrée aux simulateurs de mission satellitaire. Afin de s'assurer que les missions et les tâches sont réalisables, elles sont éprouvées avec les simulateurs. Toutes les missions ont leur propre simulateur.

Zone 6 – Soutien informatique

Cette zone est consacrée aux technologies de l'information pour le Centre de contrôle de mission.

Zone 7 – Espaces de soutien

Cette zone est consacrée aux salles techniques servant au soutien des missions de satellite et du personnel. Elle combine toutes les salles nécessaires au soutien du matériel et du personnel afin de maintenir les opérations de missions en cours d'exécution.

Zone 8 – Partenaire du secteur privé (MDA)

La zone 8 est consacrée aux partenaires du secteur privé. Elle facilite la proximité des opérations de ces partenaires au cours des étapes de la mission. Cette zone est actuellement utilisée par RadarSat 2 et le personnel de MDA, un partenaire de l'Agence participant au développement du programme de satellite.

Zone 9 – Circulation

Cette zone comprend les principales voies de circulation. Elle relie toutes les autres zones.

3.2 ORGANISATION SPATIALE

Étant donné la nature critique de ce service, il est clair que toutes les salles nécessaires, au bon déroulement des missions SatOps, doivent être à proximité les unes des autres. Des situations spéciales

peuvent nécessiter des interventions de différents services à différents moments et, parfois, avec des délais courts. Par conséquent, nous devons comprendre qu'il est essentiel que tous les espaces soient dans la même zone, facilitant ainsi l'accès et la communication. En outre, les ressources humaines et matérielles peuvent être partagées par plusieurs missions, d'où la nécessité de concentrer les salles dans une seule zone. Il faut éviter de répartir ces salles partout dans le Centre spatial.

Il est toutefois important de mentionner qu'au sein du CCM, les liens de proximité doivent être respectés entre les fonctions. Le tableau de relations de proximité, à l'appendice 2, montre les liens qui doivent être maintenus entre les différentes salles. Voici les principaux liens dont il faut tenir compte.

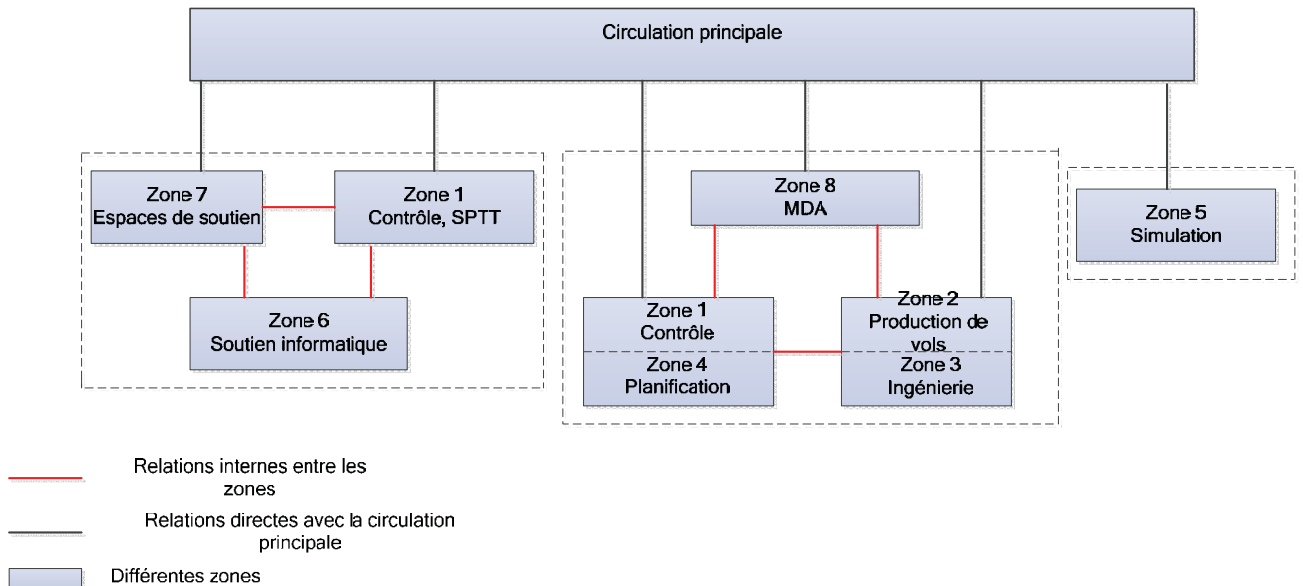


Figure 2 – Organigrammes des services

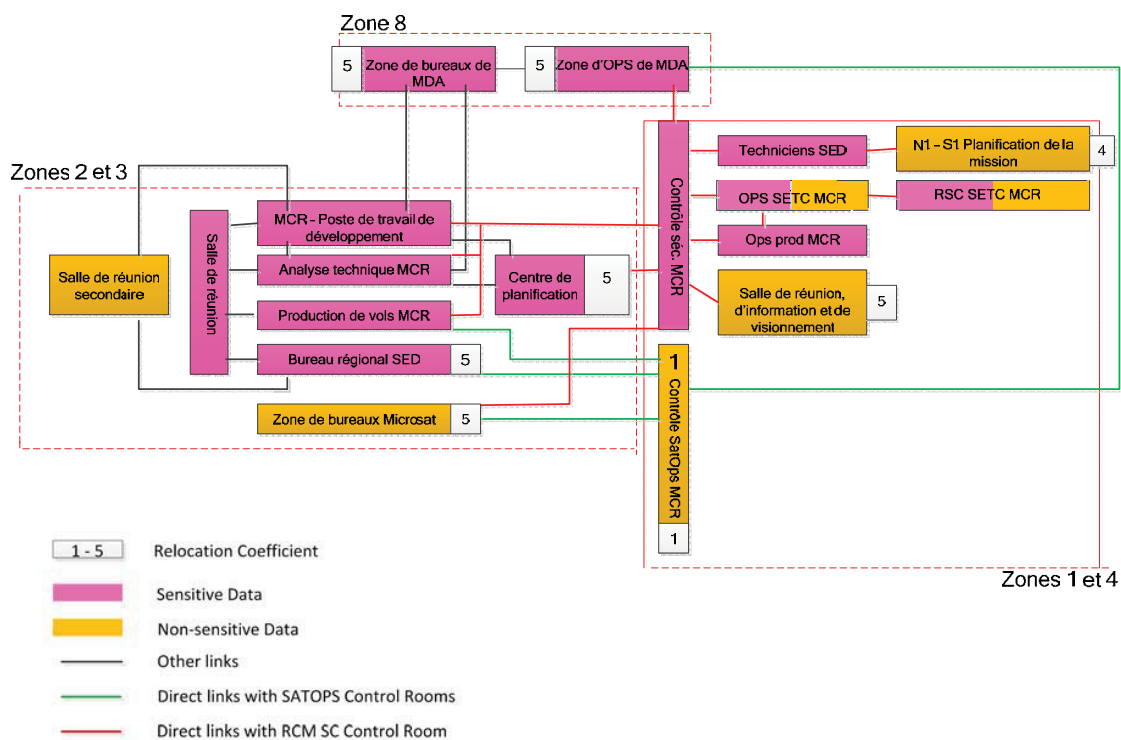


Figure 3 – Organigramme des opérations de missions

Non-sensitive Data	Données non sensibles
Other links	Autres liens
Direct links with SATOPS Control Rooms	Des liens directs avec les salles de contrôle SATOPS
Direct links with TCM SC Control Room	Liens directs avec la salle de contrôle de l'astronef de la MCR

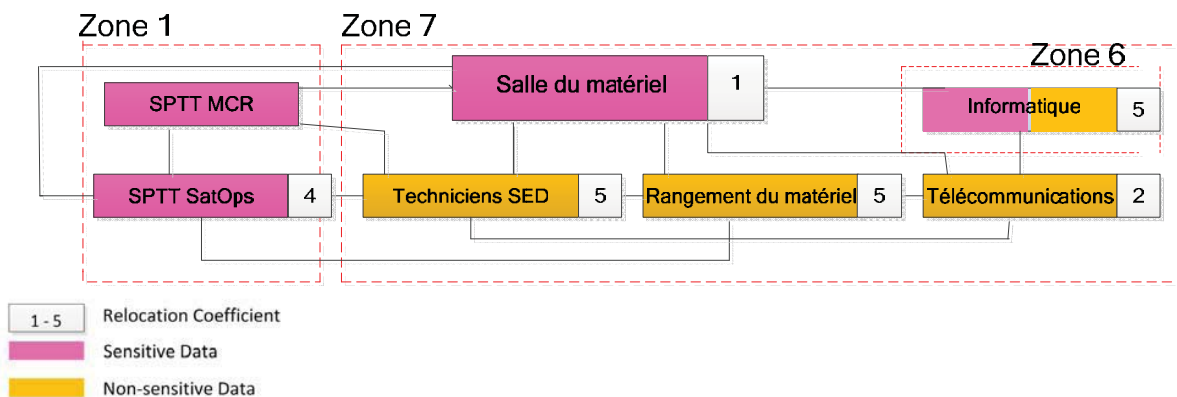


Figure 4 – Organigramme des espaces de soutien

Relocation Coefficient	Coefficient de réinstallation
Sensitive Data	Données sensibles
Non-sensitive Data	Données non sensibles

Zone 5

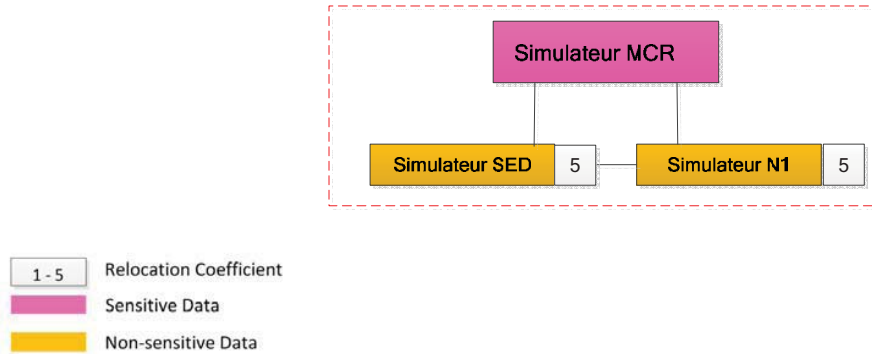


Figure 5 – Organigramme de la simulation

Relocation Coefficient	Coefficient de réinstallation
Sensitive Data	Données sensibles
Non-sensitive Data	Données non sensibles

En consultant ces tableaux, il est clair que les salles de même nature doivent être regroupées au sein du CCM. Cela simplifie la distribution des services en les regroupant selon leur fonction. Cela aidera à augmenter la flexibilité des espaces, ce qui simplifie tout ajout futur à la mission. Les organigrammes sont mis en place pour montrer combien il est important de regrouper les salles ayant des fonctions similaires, telles que la *MCR – Poste de travail de développement*, la *MCR – Analyse technique*, la *MCR – Production de vols*, le *bureau régional SED* et le *bureau régional MicroSat*, qui sont tous des locaux à bureaux.

L'*organigramme du service* montre que les zones ont besoin d'un accès direct à la circulation principale. En raison des exigences opérationnelles, un accès direct distinct est requis pour les Zones 1 et 4 – *Salles de contrôle/Traitement des commandes*, les Zones 2 et 3 – *Production de vols/Ingénierie*, la Zone 8 – *MDA* et la Zone 5 – *Simulation*. Des raccordements entre les zones sont également requis indépendamment du flux principal pour des situations ou des phases de la mission précises. Ce même organigramme montre également qu'il existe trois principaux groupes de zones : le premier est consacré aux opérations de missions et comprend les Zones 1, 2, 3, 4 et 8, le second comprend les espaces de soutien pour les Zones 1, 6 et 7, et la troisième est consacrée à la Zone de simulation. Bien que ces zones soient distinctes, la petite taille du CCM permet de créer des relations de proximité entre elles.

Les organigrammes à l'appendice 3, montrent également que certaines fonctions jouent un rôle majeur au sein du Centre de contrôle de mission. Ainsi, les salles de contrôle, la *MCR – Salle de contrôle SC*, la *petite salle de réunion (quartier général)*, la *SED – Zone de bureaux de l'ingénierie*, la *MCR – Analyse technique*, la *MCR – Poste de travail de développement* et la *salle du matériel*, sont des éléments clés qui guident l'aménagement du CCM. Selon l'organigramme à l'appendice 3, ces salles sont celles qui ont le plus de relations de proximité jugées comme étant *proximité immédiate* et *proximité contiguë*. L'*organigramme des opérations de missions* ci-dessus montre la relation entre les salles de différentes zones, nécessaires pour les principales activités du CCM. Il montre l'importance de salles de contrôle au sein du service. Il est impératif de comprendre qu'elles doivent être considérées comme le noyau du service. D'autres salles, telles que les *salles de production de vols*, les *salles techniques* et les *salles de planification*, sont utilisées pour soutenir les activités de la salle de contrôle.

Puisque l'ensemble du bâtiment est sécurisé, différents niveaux de sécurité de salle dans le Centre spatial ne sont pas nécessaires. D'autre part, l'information classifiée est traitée dans des postes de travail précis, ce qui en fait des postes de travail sensibles. Le tableau suivant est basé sur les fiches de données techniques (appendice 5).

Numéro et nom de zone	Postes de travail non sensibles (numéro)	Postes de travail sensibles (numéro)	Postes de travail différés (numéro)
Zone 1 – Contrôle	17	29	9
Zone 2 – Production de vols		8	1
Zone 3 – Ingénierie	28	54	4
Zone 4 – Planification	11	5	2
Zone 5 – Simulation	4	4	
Zone 6 – Soutien informatique	3	3	
Zone 7 – Espaces de soutien	11	2	
Zone 8 – MDA		13	
TOTAL	74	118	16

Tableau 1 – Niveau de sécurité du poste de travail

Ce tableau montre que la plupart des postes de travail sont sensibles. Il est donc important de bien coordonner leur emplacement dans le service, mais aussi dans les salles. Il est également possible de constater qu'il existe un certain nombre de postes de travail différés. Puisqu'ils ne sont pas absolument nécessaires pour les opérations de la MCR, cela permet une plus grande flexibilité en ce qui concerne l'espace. En outre, ils ont été pris en compte dans la surface totale requise du MCC même s'ils ne sont pas nécessaires pour les opérations initiales de la MCR, maintenant ainsi des espaces tampons pour les besoins futurs. Ces postes de travail différés sont à la fois sensibles et non sensibles.

Il faut aussi tenir compte d'un autre facteur en ce qui concerne la planification de l'aménagement du P2N2. Pour les installations actuelles, certaines salles ne peuvent pas être déplacées ou sont difficiles à déplacer. Les salles avec un coefficient de réinstallation de 1 ou 2, comme indiqué sur les fiches techniques à l'appendice 5, ne peuvent pas être déplacées en raison de la nature critique des activités qu'elles abritent. Parce que les programmes de satellites fonctionnent 24 heures par jour, 365 jours par année, le déplacement de salles pouvant créer des problèmes opérationnels devient impossible. Il y a 4 salles avec un tel coefficient :

- la salle de contrôle S1-N1 (coefficient de réinstallation – 1);
- la salle de contrôle R2 (coefficient de réinstallation – 1);
- la salle du matériel (coefficient de réinstallation – 1);
- la zone des télécommunications, les services publics et les commutateurs (coefficient de réinstallation – 2).

Selon l'*organigramme du service*, ces salles font partie de deux zones différentes. Les deux salles de contrôle sont côte à côte, mais elles ne sont adjacentes ni à la salle du matériel, ni à la zone de

télécommunications. En raison de la séparation entre ces salles, il est plus facile de travailler et d'organiser l'aménagement futur, permettant ainsi de regrouper les salles complémentaires.

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

La présente section fournit des solutions techniques permettant d'atteindre la ligne directrice et les objectifs mentionnés précédemment. Ce sont des solutions pratiques qui permettent le bon déroulement des opérations des services, l'approvisionnement adéquat des services, le contrôle opérationnel et permettent également la durabilité du service au cours des 20 prochaines années.

4.1 ARCHITECTURE

Sans aucun doute, la durabilité du CCM se fonde sur un aménagement efficace. Cependant, au cours des 20 prochaines années, les missions futures peuvent nécessiter des changements au niveau du personnel, du matériel, des fonctions ou des phases. Par conséquent, il est important de s'assurer que les espaces peuvent être facilement modifiés pour s'adapter aux nouvelles exigences. Cela peut être réalisé grâce à des solutions techniques.

4.1.1 AMÉNAGEMENT

RA-1 - Multimissions

Découlant de la gestion de l'équipe davantage que d'une solution technique, la mise en œuvre d'équipes multimissions réduit considérablement la nécessité d'apporter des modifications à l'aménagement pour permettre l'intégration de nouvelles missions. En travaillant sur plus d'une mission à la fois, ces équipes permettent de réduire les besoins en matériaux et en services, réduisant ainsi les modifications requises à l'espace physique par l'ajout de matériaux.

RA-2 - Installation permanente

Il est important de mentionner que les installations permanentes doivent être maintenues à un minimum. Par conséquent, les seuls éléments permanents doivent être des cloisons. Elles doivent être utilisées pour créer des limites entre les zones mises en évidence dans l'organigramme illustré précédemment. Cela permet de maintenir les zones distinctes les unes des autres à des fins opérationnelles, tout en étant libres de toute installation permanente, comme des cloisons ou des meubles intégrés. Les zones peuvent alors être créées librement à l'intérieur de ces limites sans entrer en conflit avec des salles dans d'autres zones.

RA-3 - Postes de travail

Dans ces zones, les postes de travail ou le matériel similaire doivent être regroupés en îlots, évitant ainsi la nécessité d'étaler les services dans toutes les zones. Regrouper les meubles ou le matériel ainsi réduit et améliore l'espace consacré à la circulation.

La configuration ergonomique du poste de travail fait aussi partie intégrante du processus. Pour s'assurer que les employés sont en mesure d'assurer la surveillance requise pour les missions, il est nécessaire de leur fournir des postes de travail bien pensés. Cela évite les changements futurs qui pourraient être nécessaires en raison de l'inconfort des employés ou de leur incapacité à effectuer certaines tâches. Cela vise principalement le positionnement des écrans et il est donc important de tenir compte de cet aspect lors de la création des espaces.

4.1.2 CLOISONS AMOVIBLES

Il sera nécessaire de créer des séparations entre les fonctions afin de s'assurer que les besoins opérationnels sont satisfaits. Toutefois, cela doit se faire sans nuire à la flexibilité des zones.

RA-4 - Cloisons amovibles

Les cloisons amovibles sont spécialement conçues pour ce type d'utilisation. Elles sont destinées à permettre la flexibilité, l'évolution des besoins et l'intimité. Ce type de système est facile à installer ou démonter et réduit les déchets et la poussière que créent les cloisons classiques. Le délai de réinstallation de ce type de produit est mineur, à la fois en termes de temps et d'espace. En fonction des besoins de la salle, elles peuvent comporter des prises électriques et des sorties de données, mais des écrans et des meubles peuvent aussi y être intégrés.

Afin d'optimiser l'utilisation des cloisons amovibles, les espaces doivent être planifiés en fonction de leurs dimensions modulaires. Ce faisant, les panneaux peuvent être enlevés et installés ailleurs sans aucune intervention et sans produire de déchets.

4.1.3 FINITIONS

RA-5 - Finitions

Pour garantir une certaine flexibilité, il est important de limiter le nombre de finitions, aussi bien pour les planchers, les murs et les plafonds. Moins il y a de finitions, moins il faudra d'interventions lors de la réorganisation d'une zone. Ainsi, si des modifications sont nécessaires, elles seront plus simples et plus rapides.

Il faut tenir compte de plusieurs éléments clés dans le choix des finitions.

- a. Le processus d'installation : Une attention particulière doit être accordée au processus d'installation du produit. Il doit être simple et rapide afin de réduire le délai d'interruption au minimum, évitant ainsi les répercussions sur les opérations de missions. Il faut privilégier les produits qui peuvent être installés en une seule étape.
- b. Solidité et durabilité : Les produits choisis doivent être suffisamment solides pour résister à la réinstallation des meubles et des cloisons mobiles sur une base régulière. Ils doivent avoir une longue durée de vie afin d'éviter de les remplacer souvent.
- c. Entretien : Les produits doivent être faciles d'entretien. Puisque le CCM fonctionne 24 heures sur 24, 365 jours par année, il n'y a pas de moment idéal pour déplacer les meubles du personnel de façon intensive ou en prenant des précautions particulières. En outre, les réparations doivent être rapides et faciles, encore une fois afin de réduire le délai d'interruption.

Il sera également important de garder en stock une certaine quantité de matériaux supplémentaires à des fins de remplacement. Cela réduira considérablement les délais lors d'interventions ou de réparations mineures à la suite de réorganisations de services.

4.1.4 ACCÈS AUX SERVICES

L'électricité et les données doivent être facilement accessibles par le plafond, le plancher, les murs et les cloisons amovibles. Les interventions au niveau de l'électricité ou du réseau doivent être mineures, de sorte qu'il soit facile de brancher et de débrancher le matériel en tout temps.

RA-6 Accès

Dans les installations actuelles, les fils de données sont acheminés sous le plancher surélevé, ce qui contribue à faciliter l'accès et à améliorer le réseau. Les postes de travail et le matériel doivent donc être alimentés de la même manière par le plancher, à l'aide d'une boîte d'accès. Cependant, les cloisons amovibles peuvent être alimentées par le haut et il est donc essentiel de s'assurer que l'électricité est distribuée de façon à alimenter facilement les cloisons. Par conséquent, les ensembles de plancher et de plafond doivent être conçus pour un accès facile aux raccordements d'alimentation et de données lorsque des missions, des postes de travail ou un appareil sont ajoutés ou déplacés. L'utilisation de poteaux électriques n'est pas une solution acceptable pour la distribution électrique ou de données.

Le plancher surélevé actuel comprend des séparations ignifugées qui contrôlent la propagation du feu et de la fumée. Même si la majorité des murs sont supportés par le plancher surélevé, il est important de mentionner que certains murs existants descendent jusqu'à la dalle de béton. Il nous faut tenir compte

de tout cela dans la planification du P2N2. Selon le Code national du bâtiment, toutes les salles ont la même utilisation et sont situées dans la même suite, donc aucune séparation coupe-feu n'est exigée à l'intérieur du service. La seule séparation qui nécessite une attention particulière est le coupe-feu qui sépare la zone dorsale du P2N2.

4.1.5 SÉCURITÉ

En plus des systèmes électriques, la sécurité peut être réalisée selon les besoins.

RA-7 – Zone confidentielle

Dans le centre des opérations de missions, la salle de serveurs est la seule salle qui nécessite des mesures de sécurité spéciales. Ces mesures de sécurité sont différentes de celles servant à contrôler l'accès au CCM. Autres que la détection d'intrusion, les exigences particulières pour cette salle précise n'ont pas été déterminées à l'heure actuelle. La salle de serveurs actuelle dispose déjà de ce genre de dispositif de sécurité et il est donc possible de baser les futures fonctionnalités de sécurité sur celles qui existent déjà.

Le centre de contrôle de la mission aura besoin d'une salle de conférence confidentielle. Cette salle sera utilisée pour des réunions où quelques personnes participent à des conversations hautement confidentielles. Cette salle doit être d'environ 20 m² et être conçue en fonction des exigences fournies par l'ASC pour cet environnement confidentiel. Ces exigences sont très précises et il faudra en tenir compte très sérieusement dans la planification du service. Ce genre d'espace fait appel à un certain nombre de solutions techniques pour assurer la sécurité de la salle.

4.2 MÉCANIQUE

La présente section donne une explication des exigences mécaniques techniques nécessaires pour atteindre les objectifs du programme, en utilisant les lignes directrices décrites précédemment à la section 2.2 et en tenant compte des installations existantes décrites à la section 1.5.2. Le concepteur doit se référer aux fiches techniques (à l'appendice 5) pour plus de détails sur les exigences techniques relatives à la plomberie, au chauffage, à la ventilation, au conditionnement de l'air, à l'humidification et à la prévention des incendies propres à chacune des salles.

4.2.1 CRITÈRES POUR LE CVCA

RM-1 Conditionnement de l'air

Fournir de l'air conditionné dans toutes les salles conformément aux critères détaillés décrits pour chaque salle (et zone) dans les fiches de données techniques figurant en appendice et aux lignes directrices décrites à la section 2.2 ci-dessus.

4.2.2 UTILISATION DES SYSTÈMES MÉCANIQUES EXISTANTS DE L'ASC

RM-2 Contribution des systèmes de CVCA de grandes dimensions

On évalue que la distribution spatiale totale pourra rester dans les limites du P2N2, comme décrit dans les sections sur l'architecture. Quatre (4) systèmes de CVCA centraux de grandes dimensions existants (n^{os} 007, 011, 013 et 016) fournissent actuellement le chauffage, le refroidissement et la ventilation à une grande partie de la zone P2N2. Ces systèmes devraient être réutilisés pour fournir de l'air conditionné aux nouveaux espaces définis par le programme du projet de la MCR, mais ayant une surface et des fonctions similaires, telles que les bureaux, les salles de conférence et les espaces d'un niveau critique faible (niveau 1), comme décrit dans les fiches techniques à l'appendice 5.

RM-3 Ventilo-convecteurs de conditionnement d'air particuliers

- a. La salle de télécommunications et les salles de commutateurs électriques actuelles sont refroidies et ventilées par les ventilo-convecteurs de conditionnement d'air suspendus n^{os} 058, 059 et 060. Ils devraient être réutilisés pour fournir l'air conditionné aux nouveaux espaces similaires définis par le programme du projet.
- b. La salle de serveurs RADARSAT actuelle n° 2B-205-A1 est refroidie et ventilée par les ventilo-convecteurs de conditionnement d'air autonome existants n° 2S-068-VA1 et leur appareil de réserve n° 2S-069-VA1. Ils devraient être réutilisés pour fournir de l'air conditionné au nouvel aménagement des salles de serveurs défini par le programme du projet, si la charge de dissipation de chaleur correspond à leur capacité maximale. Sinon, de nouveaux appareils de conditionnement d'air avec une installation de production d'eau refroidie doivent être fournis et situés dans les salles techniques en coordination avec le concepteur de l'architecture.
- c. Les salles de l'ASC actuelles n^{os} 2B-302 et 2B-303 sont refroidies et ventilées par les ventilo-convecteurs de conditionnement d'air autonome existants n° 2S-068-VA1 et leur appareil de réserve n° 2S-069-VA1. Ils devraient être réutilisés pour fournir de l'air conditionné au nouvel aménagement des salles d'ASC défini par le programme du projet, si la charge de dissipation de chaleur correspond à leur capacité maximale. Sinon, de nouveaux appareils de conditionnement d'air avec une installation de production d'eau refroidie doivent être fournis et situés dans les salles techniques en coordination avec le concepteur de l'architecture.

RM-4 Réseau d'eau refroidie et chaude

- a. Le réseau d'eau refroidie existant devra être réutilisé pour les appareils de CVCA nouveaux ou modifiés utilisés pour le refroidissement.
- b. La norme de chauffage pour le Centre spatial utilise l'eau chaude du réseau existant afin de contrôler le rendement énergétique global et le coût. La nouvelle conception de CVCA devrait suivre ce principe, sauf pour le processus de déshumidification par des appareils indépendants qui doivent être réchauffés, car l'eau chaude n'est plus disponible au cours des saisons douces.

RM-5 Système d'air neuf

- a. Le système de ventilation à air frais à 100 % n° 008-VA1 effectue des changements d'air dans les zones climatisées par les appareils autonomes URA-001 à 008 décrits aux présentes, qui sont tous à air filtré réchauffé, humidifié et pré-refroidi.
- b. Cet air de ventilation est évacué par le ventilateur interconnecté 008-VE1.
- c. Le concepteur doit réutiliser ce système pour fournir de l'air frais aux salles réservées conformément à la norme ASHRAE 62.1-2010 et apporter des modifications, si nécessaire.

4.2.3 MODIFICATION AUX SYSTÈMES MÉCANIQUES EXISTANTS DE L'ASC

RM-6 Conditionneurs d'air autonomes

Huit (8) conditionneurs d'air autonomes n^{os} URA-001 à 008 doivent être remplacés comme décrit à la section 1.2.2 « Mécanique » précédente, au paragraphe « Rapport sur l'état des immeubles ». Ces conditionneurs d'air ont une capacité de déshumidification, un humidificateur indépendant, un serpentin de refroidissement à eau refroidie, un serpentin de réchauffage électrique et une filtration d'air supérieure.

RM-7 Ventilation du plancher surélevé

Les appareils n^{os} URA-001, 002, 003, 004, 005 et 006 distribuent leur air frais par un plancher surélevé à l'aide de carreaux de distribution d'air perforés. La direction de l'ASC ne souhaite plus utiliser ce principe de ventilation en raison de problèmes de confort notés par les occupants et aussi en raison de la difficulté de contrôler les ambiances de sous-zones de différentes variations de charge. Le concepteur devra fournir de nouveaux appareils de ventilation par le plafond. La nouvelle capacité devra correspondre aux nouvelles charges des salles n^{os} 102, 106, 107, 108, 109, 303, 305, 401, 402, 403, 705, 707 et 802 et du corridor n^o 901. Voir à l'appendice 1 la liste de surface des salles pour les correspondances selon la fonction de l'espace.

RM-8 Ventilation au plafond

Les appareils n^{os} URA-007 et 008 distribuent leur air frais par des diffuseurs au plafond. Le concepteur devra fournir de nouveaux appareils de ventilation par le plafond. La nouvelle capacité devra correspondre aux nouvelles charges des salles n^{os} 702, 502 et 503. Consulter à l'appendice 1 la liste de la surface des salles pour les correspondances selon la fonction de l'espace.

4.2.4 FIABILITÉ

RM-9 Appareils de CVCA existants

Bureaux généraux, salles de conférence, cuisinette, salles de stockage et toilettes

Chauffer, refroidir et ventiler les salles en utilisant autant que possible les appareils de CVCA de grandes dimensions existants n^{os} 007, 011, 013 et 016. Le concepteur doit utiliser la capacité supplémentaire du système n^o 007 chaque fois que possible.

RM-10 Niveau de fonctionnement critique

Salles dont le niveau de fonctionnement est critique

- a. Trois (3) niveaux critiques de fonctionnement ont été établis par le personnel du CCM et chacune des salles a reçu un numéro de niveau critique.
- b. Définition des niveaux critiques
 - Niveau 1 : Peut fonctionner sans alimentation ou sans refroidissement; pas de redondance nécessaire.
 - Niveau 2 : Ne peut fonctionner sans alimentation, à quelque moment que ce soit, mais peut fonctionner sans refroidissement pendant 10 minutes au maximum.
 - Niveau 3 : Ne peut fonctionner sans alimentation et sans refroidissement, à quelque moment que ce soit.
- c. Voici les salles critiques de niveau 1.
 - Les salles de conférence, les bureaux de la zone de techniciens, la zone de stockage du matériel, la cuisinette, les toilettes, les bureaux de gestion de la configuration et des données, les bureaux de la société MDA. Fournir le CVCA pour ces salles comme indiqué dans les sous-sections RM-1 et RM-2 ci-dessus.
- d. Voici les salles critiques de niveau 2.

- Les salles de contrôle, les bureaux de production et d'opérations de la MCR, les salles techniques d'entretien, de pièces de rechange, de simulation, les bureaux de production de vols de la MCR, les bureaux d'analyse technique et de soutien de la MCR, la petite salle de réunion (salle de planification), les bureaux de développement et les postes de travail de la MCR, les bureaux régionaux d'ingénierie de la société SED, les bureaux des opérations et de planification de mission du SETC (sous-ensemble de traitement des commandes), les bureaux du RSC (représentant des services à la clientèle) du SETC, les bureaux de planification de mission N1/S1, les zones de simulation et bureaux/salles techniques pour MCR/SED/N1, les bureaux de zones diverses (salle n° 504), les bureaux de soutien informatique, le bureau Microsat et la zone des OPS et du bureau de la société MDA (salle n° 802).
- Brancher les conditionneurs d'air réservés à ces zones sur l'alimentation de secours afin de réduire le risque d'un arrêt du refroidissement en raison d'une panne de courant.
- Fournir plusieurs appareils de CVCA positionnés de telle manière à créer une redondance par proximité, selon l'hypothèse que les appareils mécaniques ne tomberont pas en panne tous en même temps.
- Permettre un accès facile et rapide à chaque appareil afin de réduire le temps de réparation des composants et de redémarrer le refroidissement en moins de 10 minutes.

e. Voici les salles critiques de niveau 3.

- Les salles de serveurs (salle n° 701 aux installations de Saint-Hubert et n° 307-e aux installations d'Ottawa).
- Les salles d'ASC (situées au P2N3 à Saint-Hubert et incluses dans la salle n° 307-e à Ottawa).
- La zone de télécommunications et de services publics et les salles techniques de commutateurs (salle n° 703).
- Fournir les appareils de CVCA principaux et de secours ainsi que de l'eau refroidie de secours afin de conditionner les salles nécessitant du refroidissement tout au long de l'année. Les commandes automatiques doivent démarrer les systèmes de secours (CVCA ou à eau refroidie) automatiquement à la réception d'un signal d'arrêt du système principal, soit en raison d'une panne d'électricité ou d'une défaillance mécanique du matériel de CVCA. Tout le matériel doit être branché sur l'alimentation de secours.
- Une conception de rechange pour la salle de serveurs à Saint-Hubert pourrait être de mettre en œuvre progressivement les nouveaux appareils informatiques et électroniques dans la salle de serveurs adjacents à la salle n° 2B-205.A1. Cette option évite d'avoir à fournir de nouveaux ventilo-convecteurs avec appareil de secours, avec nouveau refroidisseur et accessoires avec système de secours afin de se conformer à la nouvelle dissipation thermique projetée de 106 kW, en utilisant l'ensemble CVCA et refroidisseur existant déjà protégé par des branchements à l'alimentation de réserve et de secours. Cependant, cette option de conception doit être coordonnée avec **la direction de Services partagés Canada et la direction de l'ASC** qui ont le pouvoir de libérer les charges des périphériques informatiques et électroniques dans les salles de serveurs existantes de

l'ASC. Si cette option n'est pas acceptée, le concepteur doit envisager de nouveaux systèmes de CVCA et à eau refroidie d'environ 35 tonnes de réfrigération et de nouvelles salles techniques.

- La même option peut également être envisagée pour la salle de serveurs aux installations de contrôle de réserve (ICR) à Ottawa. L'ajout des nouveaux serveurs et appareils est prévu dans la salle 307-e existante. La capacité de conditionnement d'air existante de 5 à 6 tonnes peut contenir environ 80 % de la dissipation de chaleur future projetée du serveur à mettre en œuvre pour le programme de la MCR. Chaque fois que la capacité de 6 tonnes est trop faible, les nouveaux appareils de CVCA devront être installés dans la salle n° 307-m (salle technique des TI) à côté de la salle de serveurs.
- Le concepteur doit modifier l'installation de CVCA existante (appareils n°s 048, 049 et 050) de la zone de télécommunications par :
 - l'utilisation de deux (2) au lieu de trois (3) ventilo-convecteurs, tous deux réservés et dimensionnés pour refroidir l'ensemble de la zone de télécommunications. Un appareil doit être utilisé comme appareil de secours pour l'autre, fournissant ainsi la redondance nécessaire requise par le niveau critique 3 de cette zone de télécommunications.
- L'appareil actuel suspendu au-dessus du matériel de télécommunications doit être enlevé pour protéger le matériel contre les égouttements accidentels.
- Les nouveaux appareils doivent être connectés à une source d'alimentation électrique de secours.
- Dans le cas où toute la nouvelle capacité finale d'ASC ne peut être installée dans la salle existante (située au P2N3), une nouvelle salle d'ASC peut devoir être aménagée et de nouveaux appareils ventilo-convecteurs de conditionnement d'air seront alors fournis. Dimensionnement de capacité préliminaire : 10 tonnes.

4.2.5 FLEXIBILITÉ

RM-11 - Dimensions du matériel

Pour prendre en compte les scénarios d'expansion et de réduction possibles, sans interrompre les activités du CCM, un léger surdimensionnement sera nécessaire avec modulation complète de la capacité.

RM-12 - Position du matériel

Afin de permettre le remplacement du matériel en perturbant le moins possible les opérations par satellite, le concepteur doit essayer d'éviter de placer les appareils mécaniques côte à côte.

4.2.6 SÉCURITÉ

RM-13 - Emplacement du matériel

Pour les zones sensibles restreintes, la préférence doit être accordée aux appareils de CVCA conçus et situés de manière qu'ils puissent être accessibles depuis un couloir principal pour l'entretien ou les réparations, afin d'éviter que des personnes non autorisées entrent dans ces zones.

4.2.7 PROTECTION CONTRE L'INCENDIE

RM-14 - Système de gicleurs à préaction

Installer des gicleurs de type préaction dans toutes les salles, selon le Code national du bâtiment, la norme NFPA-13 et les normes de l'ASC du Centre spatial John H. Chapman.

RM-15 - Système d'extinction d'incendie

Protéger les salles de serveurs, les salles de télécommunications et les salles d'ASC à l'aide d'un système d'extinction d'incendie à agent propre en plus de gicleurs conformément aux normes de la NFPA. Modifier le système actuel de détection de fumée à aspiration de manière à améliorer ses performances et de coordonner les résultats définitifs avec le système de protection contre l'incendie et le panneau électrique d'alarme incendie/centrale.

RM-16 - Extincteurs

Installer des extincteurs portatifs de la classe correcte pour la protection du personnel conformément à la norme NFPA-10.

4.3 ÉLECTRICITÉ

4.3.1 FIABILITÉ

RE-1 - Augmentation de la puissance

Afin de répondre à l'augmentation des charges techniques sur l'ASC au campus Saint-Hubert, la capacité du système ASC redondant existant devra être augmentée. Compte tenu de l'effet d'équiper les serveurs d'alimentations électriques redondantes (~171 kW), la capacité doit être augmentée d'au moins ~77,5 kW. S'ils ne sont pas équipés d'une alimentation électrique redondante (~115 kW), la capacité doit alors être augmentée d'au moins ~22 kW. La planification d'une charge plus élevée et le déclassement des missions plus âgées peuvent aider à prolonger, sur toute la durée du projet, la durée de vie de certaines acquisitions de matériel comme une nouvelle alimentation ASC, etc. Bien qu'aucune ASC A ou B actuelle ne doive dépasser 45 % de sa capacité au cours de cette période, les augmentations de puissance de l'ASC ne sont toujours pas mises en œuvre.

Ces chiffres prennent en compte toute la charge de la mission (jour 1 + croissance + avenir) et 7,5 kW en plus de charges pour les postes de travail supplémentaires nécessaires à l'intégration de la MCR.

Il faut noter que ces chiffres ne sont fondés que sur des calculs de base de la consommation nominale indiquée sur la plaque signalétique du matériel. En outre, ces chiffres ont été tirés des fiches techniques du matériel compilées par MDA aux tableaux 4-1 et 4-2 du document RCM-SP-53-1973. Les données de lecture de capacité pour les ASC A et B ont été recueillies par l'Agence sur une période d'une demi-heure.

RE-2 - Augmentation de l'alimentation sans coupure

La charge du groupe électrogène de l'antenne de 310 kW du Radarsat, qui sert de système d'alimentation de réserve pour toutes les antennes, les prises de courant branchées sur l'ASC au P2N2 et les charges mécaniques, a été réduite de 75 kW. En fait, ce groupe électrogène alimentait précédemment la version originale de l'ASC B de 150 kVA et elle alimente maintenant une ASC de 75 kVA. Il est possible de croire que l'augmentation potentielle de prises de courant critiques pour la mission MCR branchées sur l'ASC et de certaines charges mécaniques supplémentaires ne représentera pas un problème.

RE-3 - Groupe électrogène général

Dans le pire des cas, le personnel de l'installation de l'Agence a évalué que la charge actuelle du groupe électrogène de 600 kW est de 300 kW. Sur la base de cette déclaration et sans autre information, on

pense que le groupe électrogène pourra prendre en charge une augmentation de la charge ASC d'au moins 77,5 kW, avec quelques charges mécaniques supplémentaires.

Récemment, la charge des pompes de surcompression d'incendie de 50 HP a été enlevée du groupe électrogène de 1 250 kW. On pense que le groupe électrogène pourra prendre en charge une augmentation de la charge ASC d'au moins 77,5 kW, avec quelques charges mécaniques supplémentaires.

RE-4 - Augmentation de l'alimentation ASC du LDF

Afin de prendre en charge les charges techniques de l'alimentation ASC au Laboratoire David-Florida (des charges pour les nouveaux serveurs et les bureaux informatiques seront ajoutées), la capacité du système ASC redondant existant doit être augmentée. Compte tenu de l'effet d'équiper les serveurs d'alimentations redondantes (~46 kW), une nouvelle ASC réservée d'au moins ~75 kW doit être ajoutée. Si les serveurs ne sont pas équipés d'une alimentation redondante (~28,5 kW), une nouvelle ASC réservée de 50 kW doit être prévue.

RE-5 - Distribution électrique

Pour chaque chemin de distribution critique, tous les composants des distributions électriques ASC seront installés dans des salles distinctes.

Le matériel de distribution électrique critique doit être protégé contre les gicleurs et ne doit pas être installé directement sur le plancher.

RE-6 - Installations mécaniques de réserve

L'alimentation de réserve des charges mécaniques critiques doit être assurée par au moins deux groupes électrogènes de réserve.

RE-7 - Champ électromagnétique

Le champ électromagnétique du transformateur ne doit pas influencer sur d'autres fonctionnalités du matériel.

RE-8 - Limiteur de surtension

Un limiteur de surtension doit être installé de manière à protéger toutes les prises électriques des bureaux de la MCC alimentées par un groupe électrogène.

RE-9 - Bâti de matériel informatique

La mise à la terre de bâti de matériel informatique doit être branchée sur une barre de mise à la terre unique dans la salle de serveurs.

Afin de disposer d'un inventaire de matériel informatique homogène, les serveurs seront connectés à des appareils de distribution d'alimentation de bâti de 120 V.

Chaque bâti dans la salle de serveurs aura au moins deux PDU (unités de distribution de l'alimentation) de bâti, chacune étant connectée à un chemin de distribution différent de l'ASC.

4.3.2 SÉCURITÉ

RE-10 - Câble réseau

Même si le matériel classifié n'a pas besoin de traitement spécial, les données sur le réseau pourraient toutefois l'exiger. Dans ce cas, le câble réseau pour le matériel classifié doit être séparé et fixé en conséquence dans la salle de serveurs.

RE-11 - Conduits et boîtes de contrôle

Pour le contrôle d'accès et la surveillance vidéo, des conduits et des boîtes murales doivent être intégrés dans la conception, en coordination avec l'Agence.

RE-12 – Sécurité-incendie

Les lignes directrices en vigueur de l'Agence spatiale pour la sécurité-incendie dans les zones de contrôle de mission doivent être respectées. Le commutateur de transfert statique avec son chemin de distribution qui alimente les charges critiques dans la zone de bureaux sur le campus de Saint-Hubert doit être au moins protégé physiquement afin d'empêcher l'accès à celui-ci.

4.3.3 FLEXIBILITÉ

RE-13 – Éclairage

De nouvelles normes pour l'éclairage général de bureaux seront bientôt mises en œuvre dans les installations de l'ASC. Afin de respecter les principes de flexibilité indiqués, le système de gradation doit être polyvalent, s'intégrer facilement avec les commandes d'ombrage tout en étant reprogrammable sans qu'il soit nécessaire de faire appel à un électricien et un protocole de communication sécurisé doit être utilisé.

RE-14 – Électrification du plancher surélevé

Tout le câblage modulaire associé au plancher surélevé doit être modifié pour tenir compte des nouvelles installations et des nouveaux services. À l'exception de certaines charges pouvant être alimentées par le mur ou le plafond, toutes les autres connexions doivent être alimentées par la distribution électrique du plancher surélevé.

RE-15

La conception électrique doit prendre en compte les scénarios d'expansion et de réduction qui peuvent se produire, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre les activités du CCM. Les systèmes doivent continuer à fonctionner lorsque les matériaux sont déplacés.

RE-16

Les travaux sur le circuit de distribution électrique doivent être faciles à faire, avec un minimum de perturbations pour les opérations du CCM dans les zones non critiques et sans interruption non planifiée dans les zones critiques, lorsque cela peut être évité.

RE-17 – Prises électriques

Dans les salles critiques de niveau 1, 2 et 3, fournir des prises murales branchées sur les groupes électrogènes.

RE-18 – Conditionnement de l'alimentation

Fournir le conditionnement de l'alimentation approprié aux charges mécaniques en fonction de leur criticité.

PARTIE 5

MISE EN ŒUVRE ET RÉALISATION DU PROJET

L'intégration de la mission aux installations existantes ne sera pas une tâche facile. Les missions actuelles exigent que le service fonctionne 24 heures par jour, toute l'année, ce qui rend difficile de le reconfigurer pour prendre en charge des fonctions supplémentaires.

Cette section traite de l'intégration de missions futures aux installations actuelles. Le caractère critique de certaines salles crée des contraintes au sein du Centre de contrôle de mission. La réorganisation générale de cette zone doit tenir compte de ces contraintes et doit être coordonnée de façon adéquate afin que les opérations actuelles ne soient pas affectées. Les paragraphes suivants indiquent des solutions qui facilitent l'intégration des missions supplémentaires aux installations existantes.

5.1 ARCHITECTURE

5.1.1 INTÉGRATION DE LA MCR

Afin d'intégrer correctement les missions, il est impératif de planifier toutes les interventions par phases. Ces phases doivent prendre en compte :

- les installations temporaires au P2N2;
- la réinstallation du personnel dans des installations temporaires lorsque cela est possible;
- la construction principale au P2N2;
- la mise en œuvre des services;
- la réinstallation du personnel dans le nouveau Centre de contrôle de mission.

En procédant de cette façon, il est possible, pour les salles critiques, de déménager de l'ancienne à la nouvelle salle sans problème opérationnel ni panne. Tout d'abord, la nouvelle salle est entièrement construite, puis tous les services requis y sont installés et finalement, le personnel est déplacé lorsque la salle est fonctionnelle. Les espaces libres autour du CCM peuvent être temporairement utilisés par les fonctions non essentielles du service, libérant ainsi de l'espace pour d'autres fonctions.

5.1.2 INTÉGRATION DE MISSIONS FUTURES

Heureusement, la mise en œuvre des équipes multimissions permettra d'intégrer de nouvelles missions au CCM. Étant donné que ces équipes exécutent plus d'une mission à la fois, il n'est pas nécessaire de modifier l'espace physique au P2N2. L'absence de personnel ou de matériel supplémentaire rend beaucoup plus facile d'intégrer la mission sans interrompre l'alimentation, la ventilation ou les opérations.

En outre, les missions satellitaires sont divisées en différentes étapes et le nombre d'employés assignés à la mission peut changer à mesure qu'elle progresse. L'espace doit être destiné à prendre en charge ces variations de personnel et il faut donc s'assurer de créer des zones tampons lors de la planification du nouveau Centre de contrôle de mission. La salle *MCR – Poste de travail de développement* (n° 304) est destinée à être l'une de ces salles. Sa fonction et son occupation varient selon les phases de la mission. Elle pourra être utilisée par plus d'une mission.

5.2 MÉCANIQUE

Comme mentionné dans les sections sur l'architecture, la mise en œuvre des services exigera un calendrier bien planifié afin de réduire au minimum les arrêts et les installations temporaires.

5.2.1 PROCESSUS

.1 Phases

En raison de la nature de l'espace à intégrer dans les zones existantes et aux zones sensibles existantes du CCM, les services mécaniques doivent être mis en œuvre par phases.

.2 Structures temporaires

Coordonner les structures mécaniques temporaires avec les installations temporaires conformément aux phases d'architecture décrites à la section 5.1.1 ci-dessus.

.3 Arrêt

Coordonner l'arrêt de l'eau, du drainage, de l'eau refroidie et de la ventilation avec la direction de l'ASC et de la MCR selon les phases d'architecture décrites à la section 5.1.1 ci-dessus.

.4 Nouvelles salles

De nouvelles salles techniques (si demandé par la conception finale) peuvent être traitées indépendamment (comme un nouveau refroidisseur ou une nouvelle salle mécanique) des zones non sensibles. Mais les arrêts devront être coordonnés, comme expliqué dans la section précédente.

5.2.2 RÉALISATION DU PROJET

Les exigences techniques pour les zones et les espaces sont indiquées dans les Questionnaires et les Fiches techniques (aux appendices 3 et 5).

Le concepteur mécanique doit fournir un concept qui respecte les normes de construction et les besoins particuliers tout en tenant compte des 20 prochaines années d'exploitation.

.1 Salles de niveau non critique

L'ajout ou la modification de CVCA sur les systèmes n^{os} 007, 011, 013 et 016 doivent être effectués en utilisant des appareils terminaux à double gaine qui se conforment aux normes de l'ASC.

.2 Salles de serveurs

La haute densité de puissance en W/bâti proposée dans le document de MDA accorde une attention particulière au risque de points chauds entre les bâtis ou le matériel si la performance de refroidissement n'est pas suffisante. Il faut prendre soin de choisir le système de refroidissement approprié en fonction du type de charge.

.3 Nouvelles salles techniques

Une nouvelle salle de refroidisseur (si nécessaire) pour la nouvelle salle de serveurs et la nouvelle salle d'ASC devrait être située aussi près que possible du projet afin d'optimiser les longueurs de tuyauterie.

Les nouvelles salles mécaniques de CVCA (si nécessaires) pour la nouvelle salle de serveurs et la nouvelle salle d'ASC doivent être adjacentes à leur salle réservée afin d'optimiser le réseau de gaines et de conduits d'air et le système de protection contre l'incendie.

5.3 ÉLECTRICITÉ

.1 Phases

En raison du type d'espaces à intégrer dans les zones existantes et dans les zones déjà sensibles du CCM, les services électriques doivent être mis en œuvre par phases.

.2 Salles de serveurs

Dans le cas où le concepteur choisit la mise en œuvre progressive du matériel avant d'augmenter la charge de l'ASC, comme indiqué précédemment, aucune ASC actuelle (A ou B) ne doit être sollicitée à plus de 45 % de sa capacité pendant cette période, sinon la redondance du matériel sera perdue.

PROBLÈMES ET RISQUES

La présente section est consacrée aux questions et aux risques qui découlent de la compilation des données. L'étude attentive de toute l'information recueillie permet de mettre en évidence les situations qui pourraient représenter un défi pour l'intégration des missions au Centre de contrôle de mission. Celles-ci peuvent être classées comme suit : problèmes et risques de gestion, techniques, humains et opérationnels. Cette section met en évidence les éléments nécessitant une attention particulière.

6.1 ARCHITECTURE

Tout d'abord, il convient de noter que toutes les sections précédentes sont fondées sur l'information fournie par l'ASC et MDA. Les références se trouvent à la section 8 à la fin du document. Cette information était considérée comme véridique, complète et pertinente pour le présent PFT. En outre, les hypothèses énoncées à la section 1 ont été prises en compte tout au long de l'analyse des données ainsi que pour la proposition de recommandations.

En raison de sa complexité, la mise en phase du projet n'a pas été abordée en profondeur. Les principales lignes directrices ont été énoncées à la section 5 afin d'aider le concepteur et le propriétaire à comprendre ce qui sera nécessaire pour la réorganisation du CCM. En raison de la nature critique des opérations de ce service, la mise en phase sera soigneusement développée à l'interne par l'ASC.

Les coûts d'un tel projet n'ont pas été évalués dans le présent rapport. Cela requiert que le blocage de l'espace et que la mise en phase aient été établis au préalable. Ce sont des éléments de base dont il faut tenir compte afin de fournir une estimation précise du coût du projet. Ce sera possible une fois que le personnel du CCM aura établi la mise en phase et que le blocage provisoire des espaces aura été proposé.

Locaux disponibles

Un résultat important du présent PFT est que le programme SatOps, y compris les besoins de la MCR, peut être entièrement planifié à l'intérieur du P2N2 du Centre spatial canadien à Saint-Hubert. Même si le programme représente un dépassement de 42 mètres carrés de l'espace disponible, il est raisonnable de supposer que le projet est réalisable. Le manque à gagner dans l'espace ne représente que 2 % de la superficie totale requise, ce qui peut être géré en modifiant le coefficient de circulation et en réduisant la superficie des salles de moindre importance.

Il est toutefois important de mentionner que la totalité de la surface disponible, au P2N2, sera utilisée pour des missions MCC actuelles et la mission MCR d'ici quelques années. Comme indiqué précédemment, la nature critique de ce service rend impossible la dispersion des salles dans l'ensemble de l'Agence. Puisque l'intention de l'ASC est de planifier ce service pour les 20 prochaines années, une attention particulière doit être accordée à ce point pour assurer le bon déroulement des opérations.

Multimissions

Ce problème peut être atténué grâce à l'intégration multimissions. L'utilisation des mêmes ressources, tant humaines que matérielles pour plus d'une mission, permet de réduire les besoins en espace pour le programme de satellite. Toutefois, il convient de mentionner qu'il est peu probable qu'aucune des missions futures n'aura des exigences particulières ne pouvant être traitées par les installations actuelles. Cela étant dit, certaines missions se termineront bientôt et l'espace libéré sera disponible pour d'autres missions.

Zones tampons

Dans la section *Mise en œuvre*, il a été mentionné que les zones tampons sont nécessaires pour prendre en charge les variations de personnel en fonction du stade de la mission. Aucune information n'a été indiquée sur le nombre d'employés en fonction de ces étapes pour les missions futures, autres que la MCR. Il a été indiqué pour la salle *MCR – Poste de travail de développement* (n° 304), qui joue ce rôle précis, que 15 postes de travail sont nécessaires. On a supposé que cela sera suffisant pour toutes les étapes de la mission MCR, mais est-ce que ce sera suffisant pour les missions futures? Est-ce que ce sera

suffisant si plus d'une mission est lancée en même temps ou si plus d'un partenaire participe simultanément?

Installations permanentes

Même si la flexibilité doit être la priorité, afin de pouvoir prendre en charge les missions pour les 20 prochaines années, les exigences opérationnelles nécessitent un certain niveau de permanence. Comme mentionné à la *Section 4 – Exigences techniques*, la sécurité peut nécessiter des cloisons supplémentaires et des traitements particuliers des planchers, des murs et du plafond qui nécessitent un certain niveau de stabilité. Dans cet esprit, la disposition générale du service doit être planifiée afin de créer le moins de limites possible.

Espace supplémentaire requis

Selon l'analyse mécanique et électrique du matériel existant réservé au P2N2, il a été souligné que les frais prévus pourraient ne pas suffire à soutenir l'intégration de missions futures au CCM. Comme mentionné précédemment, des systèmes de refroidissement et ASC redondants supplémentaires peuvent être requis pour soutenir le CCM. Ces appareils ont besoin d'une superficie supplémentaire d'environ 60 m² au sein du Centre spatial, augmentant ainsi la superficie totale requise par le Centre de contrôle de mission. Heureusement, ces appareils mécaniques peuvent être installés à l'extérieur du P2N2, évitant ainsi toute incidence sur la surface requise dans cette zone. Ces salles ne seront requises que si le matériel existant ne peut pas répondre aux besoins de la nouvelle mission. Si aucun espace n'est disponible dans le Centre spatial pour ces appareils, des solutions de rechange devront être étudiées lors de la conception du nouveau CCM.

6.2 MÉCANIQUE

6.2.1 PROBLÈMES ET RISQUES LIÉS À L'UTILISATION DE L'EAU

Les appareils de CVCA autonomes utilisent de l'eau refroidie pour la charge de refroidissement et de l'eau froide domestique pour l'humidification. Les tuyaux contenant de l'eau doivent être placés loin de chemins de câbles et jamais au-dessus des appareils électriques et électroniques afin de réduire le risque de dégâts d'eau.

Les systèmes de CVCA indépendants doivent utiliser des bobines électriques de chauffage/réchauffage lorsque la déshumidification peut être requise pendant les saisons douce et chaude, en gardant à l'esprit que les chaudières à eau chaude sont fermées pendant ces périodes.

6.2.2 PROBLÈMES ET RISQUES LIÉS À L'HUMIDITÉ ÉLEVÉE DE L'AIR AMBIANT

Des précautions doivent être prises dans le cas des salles nécessitant une humidité de 40 % ou plus pendant l'hiver. De la condensation peut se former sur les fenêtres lorsque la température extérieure est inférieure à -15 °C. Le gestionnaire doit être en mesure de réduire temporairement le taux d'humidité dans la salle pour éliminer les risques de condensation, en particulier dans les salles de contrôle.

Éviter de garder l'air ambiant à l'intérieur des salles de contrôle, de serveurs, de télécommunications et d'ASC trop sec (inférieur à 35 % d'humidité relative) afin de réduire au minimum le risque d'électricité statique.

6.2.3 PROBLÈMES ET RISQUES LIÉS AU DÉGAGEMENT DE COV ET DE VAPEURS

Fournir des systèmes d'évacuation de vapeurs des salles d'ASC, de serveurs, de télécommunications où le matériel électrique pourrait surchauffer et produire des COV et des vapeurs. Ces systèmes fonctionnent grâce à un système de détection de fumée.

Les systèmes de détection de fumée doivent être coordonnés avec le système de protection contre l'incendie et d'alarme incendie du bâtiment.

6.3 ÉLECTRICITÉ

Au moment où le présent document a été rédigé, une étude évaluant et proposant de nouvelles normes pour la rénovation des luminaires au campus Saint-Hubert était en cours. La décision finale et les directives ne sont pas encore publiées. Une fois le rapport publié, le concepteur doit suivre les résultats de cette étude et intégrer le concept dans la conception. Ce sera le cas pour certaines exigences propres à la mission telles que l'éclairage réservé des aires de travail au niveau du bureau qui pourrait ne pas faire partie du cahier des charges inclus dans l'étude.

Un autre point à prendre en compte dans la conception est que les chiffres fournis dans le PFT pour l'ajout de la charge du serveur informatique sont basés sur les étiquettes de consommation nominales du matériel telles que fournies par MDA. Le concepteur ne doit pas supposer que ces chiffres représentent la demande réelle. Afin d'éviter de surdimensionner l'infrastructure, il est suggéré que le concepteur et l'Agence acceptent d'utiliser une méthode éprouvée dans l'industrie pour évaluer de façon réaliste la demande de charge informatique future, qui sera utilisée comme hypothèse de base pour la conception.

En dernier lieu, l'information reçue permettant de valider les charges réelles pour l'ASC et les groupes électrogènes est instantanée et ne donne pas l'image claire que pourrait fournir les lectures mensuelles. La compilation de renseignements sur une période appréciable aidera grandement le concepteur à dimensionner l'infrastructure critique avec plus de précision. Néanmoins, davantage d'information sur les installations de la salle de serveurs du Laboratoire David-Florida sera nécessaire afin d'achever la conception, puisque les derniers renseignements reçus sont préliminaires.

6.4 ÉLECTROMÉCANIQUE

Au cours de la durée de la mission, les satellites recueilleront à la fois des données sensibles et non sensibles. Inutile de dire que certaines activités seront cruciales et ne peuvent pas être perturbées. Malheureusement, à l'heure actuelle, les répercussions et les conséquences des perturbations potentielles sont inconnues des ingénieurs électriques et mécaniques et ne pouvaient donc pas être indiquées dans le présent PFT.

Avant la phase de conception, l'ASC doit effectuer une étude d'évaluation des risques pour les missions afin d'établir les exigences, les tolérances et les coûts des conséquences des activités de perturbations inhérentes aux programmes du CCM. Cela peut préciser les besoins et les objectifs à atteindre lors de l'examen de la disponibilité et de la fiabilité des infrastructures essentielles à la mise en œuvre. L'assistance d'un spécialiste externe respecté est fortement encouragée.

Malheureusement, il n'est guère possible, dans le cadre du présent mandat, d'évaluer la demande future sur les infrastructures parce que les activités au sein de l'ensemble du programme spatial canadien pour les 20 prochaines années ne sont pas connues. Le concepteur doit, en collaboration avec

l'Agence, convenir d'une quantification de la demande future, en considérant la disponibilité et la fiabilité des infrastructures essentielles qui devront être mises en place.

Le programme fonctionnel et technique établit la possibilité d'intégrer le programme de la MCR aux installations actuelles du Centre spatial, tout en permettant aux missions subséquentes d'être intégrées au CCM. La zone P2N2 est assez grande pour intégrer toutes les salles requises pour les opérations par satellite, à la fois pour les missions actuelles et la MCR. Une coordination étroite de l'aménagement des salles combinée avec une attention particulière accordée aux solutions techniques mentionnées ci-dessus permettra au Centre de contrôle de mission d'être fonctionnel.

Comme indiqué dans la partie *Problèmes et risques*, il est important de souligner que l'espace disponible au P2N2, une fois la MCR intégrée, sera entièrement utilisé. La flexibilité du service s'appuiera alors principalement sur l'équipe multimissions, qui contrôlera plus d'une mission à la fois.

Cependant, il est important de comprendre que toutes les informations recueillies pour le présent document représentent la situation idéale. Il est possible, afin de faciliter l'intégration des missions futures au CCM, de déroger à ces exigences. L'idée principale est de s'assurer que les choix faits permettront d'optimiser les opérations tout en pensant aux années à venir.

MÉCANIQUE

Les services mécaniques les plus importants requis pour le Centre de contrôle de mission sur les lieux du Centre spatial sont disponibles sur place, notamment en ce qui concerne la plomberie, le chauffage, la ventilation, le conditionnement d'air et la protection contre l'incendie.

Le concepteur devra ajouter de nouveaux systèmes ou réutiliser ceux existants, afin de se conformer aux exigences pour les salles. Cela doit être coordonné avec le service de gestion d'immeubles de l'ASC pour assurer la compatibilité entre les nouveaux composants et les réseaux existants, ainsi que de réduire au minimum les effets de cette intégration sur les opérations de l'ASC qui doivent se poursuivre au P2N2.

Parce que des interventions délicates peuvent devoir être effectuées sur les systèmes mécaniques dans certaines zones, après le démarrage du système, un processus de mise en service est fortement recommandé.

ÉLECTRICITÉ

Les contraintes inhérentes à la conception d'un environnement très flexible, dont le critère définissant est le haut niveau de criticité et de fiabilité, présenteront d'importants défis.

Même si certaines données doivent encore être clarifiées et évaluées, la plus grande partie de l'infrastructure électrique nécessaire est déjà à Saint-Hubert pour la MCR. Peut-être qu'avec le temps, une augmentation de la charge informatique à la capacité de puissance critique actuelle (c.-à-d. une alimentation ASC redondante) nécessitera une augmentation des systèmes d'ASC.

Le projet de la MCR représente une occasion importante d'affiner et de renouveler les infrastructures existantes et les études conceptuelles du P2N2 à l'ASC.

La préparation du présent document a été rendue possible grâce à la participation de plusieurs parties prenantes, dont les domaines d'expertise, qui sont complémentaires, ont permis une analyse attentive de l'information recueillie. Cette équipe multidisciplinaire est composée d'architectes et d'ingénieurs en mécanique et en électricité.

Les professionnels ayant participé sont les suivants :

ARCHITECTURE

Maxime Patenaude-Bertrand, architecte

Révisé par :

Jean-François Brosseau, architecte

GÉNIE MÉCANIQUE

Pascal Vertefeuille, ingénieur

Révisé par :

Max jr. Roy, ingénieur

GÉNIE ÉLECTRIQUE

Alexandre Taillon, ingénieur

Révisé par :

François Dansereau, ingénieur

SECTION 8

RÉFÉRENCES

ASC – Documents

MCC REV2 2013-11-13 en vigueur
Espaces préliminaires MCR, 1A – 17 octobre 2013
PFT Saint-Hubert 0.3
Exigences de conception 2013-11-13
RCM MCC_rec C 2013-10-31
RCM MCC_rev E 2013-11-13
Postes de travail de la MCR

MDA – Documents

Radarsat Constellation Mission, révision attendue 2013-10-31, 3
RCM-GL-52-7595_Acronym-Glossary_1-13_review
RCM-SP-53-1973_GS_Facility_Requirements_Spec_2-0_review

ASC – Plans

Plan existant (courriel de M. Philippe Méhu)
Plan proposé

Sites Web

<http://www.asc-csa.gc.ca/fra/satellites/default.asp>
http://www.asc-csa.gc.ca/fra/a_propos/default.asp

Études précédentes

- Centre de contrôle de la MCR – Étude de faisabilité – Option 1, Réaménagement du secteur des hautes baies – Centre spatial John H. Chapman, 31 mars 2011, 50 pages, [voir pages suivantes](#)
- Centre de contrôle de la MCR – Étude de faisabilité – Option 2, Agrandissement – Centre spatial John H. Chapman, 31 mars 2011, 47 pages, [voir pages suivantes](#)
- Recommandations des systèmes de détection dans les salles principales de serveurs – Campus de Saint-Hubert (novembre 2013)

SIGLES

ICP :	Installations de contrôle principales
ICR :	Installations de contrôle de réserve
PFT :	Programme fonctionnel et technique
P2N2 :	P2N2 (du Centre spatial)
CCM :	Centre de contrôle de mission
MDA :	MacDonald, Dettwiler & Associates Inc.
MCR :	Mission de la Constellation RADARSAT
ASC :	Agence spatiale canadienne

TABLE DES MATIÈRES

Figure 1 – Emplacement du Centre de contrôle de mission au sein du P2N2...	Erreur ! Signet non défini.
Figure 2 – Organigrammes des services	Erreur ! Signet non défini.
Figure 3 – Organigramme des opérations de missions	Erreur ! Signet non défini.
Figure 4 – Organigramme des espaces de soutien	Erreur ! Signet non défini.
Figure 5 – Organigramme de la simulation	Erreur ! Signet non défini.

Tableau 1 – Niveau de sécurité du poste de travail Erreur ! Signet non défini.
