



Au service du
GOUVERNEMENT,
au service des
CANADIENS.

RÉFÉRENCE TECHNIQUE POUR LA CONCEPTION DES IMMEUBLES DE BUREAUX



This publication is also available in English.

Cette publication est disponible en format PDF à l'adresse Internet
<http://publications.gc.ca/site/fra/accueil.html>

Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Services publics et
Approvisionnement Canada, 2022
N° de catalogue *P4-70/2022F-PDF*
ISBN : 978-0-660-42460-6

Révisions

Version	Date	Description
1.0	27 mai 2016	Publication originale.
1.1	6 mars 2017	Publication de la version préliminaire pour consultation par le conseil consultatif sur les biens immobiliers du gouvernement fédéral et de l'industrie (FIRPAC). Le document est renommé « Référence technique pour la conception des immeubles de bureaux » et contient une section générale réécrite ainsi que diverses modifications apportées au contenu technique.
2.0	3 avril 2017	Publication aux fins d'utilisation aux termes du cadre stratégique des Services immobiliers. Contient des modifications du contenu technique de la section électrique, des exigences supplémentaires pour les toilettes accessibles, des traductions améliorées de la version française et des modifications mineures à la portée.
2.1	20 juillet 2017	Ajout des numéros ISBN et de catalogue pour la publication.
2.2	2 décembre 2021	Contient des modifications aux principes de développement durable et des principes de responsabilité environnementale (y compris de nouvelles sections sur la « nouvelle conception carboneutre et la conception prête pour la carboneutralité » et l'« adaptation aux changements climatiques »), les exigences en matière d'accessibilité, des considérations sur le patrimoine, une nouvelle section sur les « systèmes d'eau non potable », un nouveau chapitre 11 sur la mise en service, et des références supplémentaires sur le patrimoine, la durabilité et la mise en service.
2.3	14 mars 2022	Ajout des numéros ISBN et de catalogue pour la publication.

Table des matières

1	Généralités	1
1.1	Comment utiliser le présent document	1
1.2	Date d'entrée en vigueur	1
1.3	Annulation	1
1.4	Responsable	1
1.5	Changement de nom du Ministère	1
1.6	Contexte	2
1.7	Portée	2
1.8	But	2
2	Objectifs de conception généraux	4
2.1	Qualités fonctionnelles	4
2.1.1	Versions des normes et codes	4
2.1.2	Exigences provinciales	5
2.2	Durabilité et pérennité	5
2.3	Créativité, innovation et compétence technique	7
2.4	Aspect inspirant et attrayant	7
2.5	Rendement financier en fonction des coûts du cycle de vie	7
2.6	Conservation du patrimoine	8
2.7	Principes de responsabilité environnementale	8
2.7.1	Matériaux interdits	9
2.7.2	Démolition et réhabilitation	9
2.7.3	Systèmes de stockage de carburant	9
2.7.4	Conformité avec la <i>Loi sur l'évaluation d'impact</i> (LEI)	10
2.7.5	Conception carboneutre et conception prête pour la carboneutralité	10
2.7.6	Adaptation aux changements climatiques	10
3	Site	12
3.1	Analyse propre au site	12
3.2	Aménagement urbain	12
3.2.1	Objectifs de conception	12
3.2.2	Établissement du plan directeur	13
3.3	Architecture paysagère	14
3.3.1	Objectifs de conception	14
3.3.2	Conception du site	14
3.3.3	Exigences techniques	15
3.4	Génie civil	19
3.4.1	Objectifs de conception	19
3.4.2	Services d'alimentation en eau	19
3.4.3	Services de gestion des eaux pluviales	20

3.4.4	Nivellement du site	20
3.4.5	Services sanitaires	20
4	Architecture et aménagement intérieur	22
4.1	Objectifs de la conception	22
4.2	Espaces communs et de service de l'immeuble.....	22
4.2.1	Entrées	22
4.2.2	Halls d'entrée	22
4.2.3	Noyau de l'immeuble et locaux de soutien	23
4.2.4	Locaux pour la gestion de l'immeuble	27
4.2.5	Stationnement étagé	28
4.3	Enveloppe du bâtiment	29
4.3.1	Assemblages et composants muraux extérieurs	29
4.3.2	Protection extérieure contre le soleil.....	30
4.3.3	Vitrage	31
4.3.4	Protection intérieure contre le soleil.....	31
4.3.5	Portes extérieures	31
4.3.6	Dispositifs de conception et de contrôle respectueux des oiseaux.....	31
4.3.7	Équipement de lavage des fenêtres	32
4.3.8	Systèmes de couverture	32
4.3.9	Lanterneaux et vitrages en pente/atrium	34
4.3.10	Essais thermographiques et d'étanchéité à l'air	34
4.4	Éléments architecturaux.....	34
4.4.1	Cloisons.....	34
4.4.2	Portes intérieures	35
4.4.3	Traitement acoustique	35
4.4.4	Graphisme et affiches.....	35
4.5	Éléments de conception intérieurs	36
4.5.1	Carreaux de tapis	36
4.5.2	Autres revêtements de sol.....	37
4.5.3	Finis des murs	37
4.5.4	Finis de matériaux – Plafonds	37
4.5.5	Boiseries architecturales	37
5	Génie des structures	38
5.1	Objectifs de conception	38
5.2	Énoncé de la gestion des risques structurels.....	40
5.3	Charges au sol	41
5.4	Structures de stationnement	41
5.5	Structures patrimoniales	41
6	Génie mécanique	42
6.1	Objectifs de conception	42

6.2	Exigences relatives à l'environnement mécanique.....	42
6.2.1	Pressurisation de l'immeuble.....	42
6.3	Systèmes de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air (CVCA)	43
6.3.1	Exigences générales	43
6.3.2	Ventilateurs d'alimentation, de reprise et d'évacuation.....	43
6.3.3	Systèmes de traitement et de distribution de l'air	44
6.4	Systèmes d'humidification et de traitement des eaux	45
6.4.1	Humidificateurs.....	45
6.4.2	Systèmes de traitement de l'eau	45
6.5	Systèmes hydroniques.....	46
6.5.1	Réservoirs de dilatation	46
6.5.2	Canalisations et vannes	46
6.5.3	Pompes hydroniques.....	47
6.5.4	Purgeurs et évacuations.....	47
6.6	Systèmes de chauffage.....	48
6.6.1	Centrales de chauffage	48
6.6.2	Systèmes de chauffage à chaudière à eau chaude.....	48
6.7	Systèmes de refroidissement.....	49
6.7.1	Centrales de refroidissement.....	49
6.7.2	Systèmes de refroidissement d'eau.....	50
6.7.3	Tours de refroidissement.....	52
6.8	Systèmes de plomberie.....	53
6.8.1	Appareils sanitaires	53
6.8.2	Systèmes d'alimentation en eau froide domestique, d'alimentation en eau chaude domestique, et de recirculation d'eau chaude domestique.....	53
6.8.3	Eaux usées sanitaires et systèmes de ventilation	54
6.8.4	Systèmes de drainage des eaux pluviales	55
6.8.5	Systèmes d'eau non potable	55
6.9	Système de mesure avancé.....	56
6.9.1	Surveillance de l'alimentation	57
6.10	Systèmes immotiques	57
6.10.1	Postes de travail de l'opérateur	58
6.10.2	Contrôleurs.....	58
6.11	Systèmes mécaniques pour les locaux à usage particulier	59
6.11.1	Entrée et halls d'entrée.....	59
6.11.2	Locaux des installations techniques des ascenseurs	59
6.11.3	Salles mécaniques et électriques	59
6.11.4	Climatisation et ventilation des salles d'ordinateurs	59
6.11.5	Aires de service	60
6.12	Systèmes d'entreposage de carburant.....	60

6.13	Exigences diverses	61
6.13.1	Insonorisation	61
6.13.2	Identification des systèmes de mécanique	61
6.13.3	Traitements acoustiques extérieurs.....	61
7	Ingénieur en protection incendie.....	62
7.1	Objectifs de conception	62
7.2	Fonctions spécialisées pour les immeubles de base et les locataires.....	62
7.3	Système de gicleurs	63
7.4	Systèmes d'alarme incendie	64
7.5	Pompes d'incendie et accessoires	65
7.5.1	Conception et installation des pompes d'incendie	65
7.5.2	Régulateur de la pompe d'incendie	65
7.5.3	Pompe régulatrice de pression.....	65
8	Génie électrique	66
8.1	Objectifs de la conception	66
8.2	Études de conception.....	66
8.2.1	Analyse des charges électriques	66
8.2.2	Études d'évaluation et de coordination des dispositifs de protection contre les courts-circuits	66
8.2.3	Étude des arcs électriques	66
8.3	Fourniture d'électricité sur le site.....	67
8.3.1	Propriété du poste électrique et points de démarcation.....	67
8.3.2	Service d'électricité.....	67
8.3.3	Câbles et conduits souterrains	67
8.3.4	Massif de conduits enrobés de béton	67
8.3.5	Regards de visite de réseau électrique	67
8.4	Distribution primaire	68
8.4.1	Sous-station principale de distribution électrique	68
8.5	Distribution secondaire.....	69
8.5.1	Appareillage de commutation secondaire.....	69
8.5.2	Panneaux de distribution	70
8.5.3	Transformateurs secondaires.....	70
8.5.4	Centres de commande des moteurs.....	70
8.5.5	Commandes de moteurs	71
8.5.6	Moteurs électriques	71
8.5.7	Alimentation pour les ascenseurs et escaliers mécaniques	71
8.5.8	Panneaux de distribution	71
8.5.9	Conducteurs de distribution secondaires.....	72
8.5.10	Qualité de l'alimentation	72
8.6	Circuits de dérivation.....	73

8.6.1	Circuits de dérivation pour éclairage	73
8.6.2	Circuits de dérivation pour prises de courant	73
8.7	Mise à la terre et protection contre la foudre	73
8.7.1	Système de mise à la terre	73
8.7.2	Protection contre la foudre	74
8.8	Emplacement des locaux électriques	74
8.9	Qualité de l'exécution générale	74
8.9.1	Conception parasismique	75
8.9.2	Canalisations de l'immeuble	75
8.9.3	Méthodes de câblage	75
8.10	Commandes de l'opérateur	75
8.10.1	Chromocodage	75
8.10.2	Étiquetage des commandes de fonctionnement et politique linguistique.....	76
8.11	Alimentation électrique de secours	76
8.11.1	Système de groupe électrogène de secours	76
8.11.2	Charges de l'alimentation de secours.....	77
8.11.3	Commutateur de transfert automatique (CTA)	78
8.11.4	Système d'alimentation sans coupure	78
8.12	Éclairage	78
8.12.1	Exigences en matière de conception d'éclairage	78
8.12.2	Critères généraux pour les luminaires	80
8.13	Commandes d'éclairage	81
8.14	Niveaux d'éclairage de l'immeuble de base	81
8.14.1	Paramètres de calcul de l'éclairage intérieur	81
8.14.2	Niveaux d'éclairage des espaces intérieurs	82
8.14.3	Niveaux d'éclairage pour les espaces extérieurs	83
9	Systèmes de télécommunications	84
9.1	Espaces de télécommunication.....	84
9.2	Installation d'entrée de télécommunications.....	84
9.3	Salle de distribution (salle de télécommunications).....	84
9.4	Réseaux de télécommunication	84
9.5	Canalisations de branchement.....	84
9.6	Système de mise à la terre et de raccordement des équipements de télécommunications	84
10	Sécurité.....	86
10.1	Objectifs de conception	86
10.2	Évaluation de la menace et des risques.....	86
10.3	Guide de sécurité du site et guide de sécurité de la conception	86
11	Mise en service	87
11.1	Objectifs	87
12	Définitions	88

13 Acronymes et abréviations	90
14 Codes, normes et lois généraux.....	93
14.1 Codes, normes et règlements relatifs à l'architecture	93
14.2 Normes relatives au lavage des fenêtres	94
14.3 Codes, normes et règlements relatifs à l'infrastructure	94
14.4 Codes, normes et lois de génie civil.....	94
14.5 Codes, normes et règlements portant sur le génie mécanique	94
14.6 Technique de la protection contre les incendies	96
14.7 Codes, normes et règlements portant sur le génie électrique	96
14.8 Codes, normes et règlements portant sur les télécommunications.....	97
14.9 Codes, normes et lois portant sur la sécurité	97
14.10 Normes, guides et législation en matière de patrimoine.....	98
14.11 Normes, lignes directrices et directives en matière de développement durable.....	98
14.12 Normes de mise en service.....	98

1 Généralités

1.1 Comment utiliser le présent document

Le présent document décrit à la fois l'approche générale de Services publics et Approvisionnement Canada (SPAC) en matière de conception, de rénovation et de réhabilitation d'immeubles de bureaux dont SPAC a la garde et les aspects techniques qui s'appliquent à chaque grande discipline comprise dans la conception.

Ce document doit être une médiane de base et un point de départ pour établir des objectifs communs pour tous les projets touchant aux immeubles à bureaux fédéraux sous la tutelle de SPAC. Ces objectifs doivent toujours être équilibrés par rapport à tous les autres objectifs du gouvernement, y compris, sans toutefois s'y limiter, la sécurité, l'accessibilité, la durabilité, la conservation du patrimoine, ainsi que les exigences des utilisateurs finaux.

En outre, la [Politique du Conseil du Trésor sur la gestion des biens immobiliers](#) sert de base à la conception, car c'est dans le cadre de cette politique que les obligations et les responsabilités des ministères sont définies.

Les personnes qui consultent cette référence technique doivent faire preuve de bon sens et veiller à obtenir la meilleure valeur pour la population canadienne.

La présente référence technique est un document générique, et les exigences appropriées propres à un projet se trouvent dans la demande de propositions (DP). La référence technique doit être utilisée pour les nouveaux immeubles dans leur intégralité et lors des travaux de rénovation des immeubles existants, incluant les édifices fédéraux du patrimoine, dans la mesure du possible, étant donné leurs contraintes. En ce qui a trait aux travaux de rénovation des immeubles existants, le document n'est pas destiné à être utilisé de manière rétroactive. Par conséquent, la possibilité d'intégrer des modifications afin d'atteindre ces objectifs doit être considérée comme faisant partie de la portée de tous les projets de rénovation qui comprennent des aspects connexes des travaux prévus. Les exigences stipulées dans le présent document ne doivent pas être considérées comme une justification pour entreprendre un projet, mais plutôt comme des exigences minimales.

Toutes les exigences en matière de documentation et de présentation doivent être conformes à la norme SPAC appelée, [Faire affaire avec TPSGC](#), dernière édition.

Ce document a été préparé par les Services d'architecture et de génie, Services techniques, Services immobiliers. Toute question concernant le contenu ou l'application du document à un projet particulier doit être adressée à : TPSGC.SISAG-RPSAES.PWGSC@tpsgc-pwgsc.gc.ca.

1.2 Date d'entrée en vigueur

20 septembre 2021

1.3 Annulation

Ce document remplace la Référence technique pour la conception des immeubles de bureaux, version 2.1, publiée le 20 juillet 2017.

1.4 Responsable

Ce document a été publié sous l'autorité du directeur général (DG) des Services techniques, Services immobiliers (SI), Services publics et Approvisionnement Canada (SPAC).

1.5 Changement de nom du Ministère

À l'automne 2015, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) a été renommé Services publics et Approvisionnement Canada (SPAC). Suivant une approche progressive, le nouveau

nom de SPAC devrait maintenant être utilisé dans la plupart des documents. Les documents contractuels doivent toutefois présenter le nom Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) jusqu'à ce qu'il soit officiellement modifié dans les textes législatifs.

1.6 Contexte

La publication de ce document est conforme à la [Loi sur le ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux](#) qui stipule que les rôles, les devoirs et les fonctions de la ministre de SPAC comprennent :

- la construction, l'entretien et la réparation des ouvrages publics, des immeubles fédéraux et des biens réels fédéraux;
- la fourniture de locaux et autres installations aux ministères;
- la prestation de conseils et de services aux ministères sur les questions de génie ou d'architecture liées à un ouvrage public, à un immeuble fédéral ou à un bien réel fédéral.

Le document soutient également la [Stratégie pour un gouvernement vert : une directive du gouvernement du Canada \(Stratégie pour un gouvernement vert\)](#) et la [Stratégie ministérielle de développement durable](#) de SPAC et complète les [Normes d'aménagement du gouvernement du Canada relatives à l'initiative Milieu de travail](#).

1.7 Portée

La présente référence technique s'applique aux projets de construction d'immeubles appartenant à l'État dont SPAC assure la garde qui ont été entrepris par SPAC ou par le secteur privé au nom de SPAC et qui servent principalement à héberger des locaux à bureaux. Cela comprend les immeubles principalement utilisés pour offrir des catégories de locaux à bureaux comme les locaux à bureaux destinés à l'administration générale, les locaux à bureaux administratifs sécurisés, les locaux à bureaux pour fonctions quasi judiciaires, ainsi que les locaux pour centre d'appels. Les écarts importants par rapport à cette référence technique doivent être justifiés par écrit et soumis aux fins d'acceptation au bureau régional de SPAC pour les Services d'architecture et de génie (SAG).

Les exigences du présent document ne s'appliquent pas rétroactivement aux immeubles existants, mais s'appliquent aux projets de rénovation, dans la mesure du possible, étant donné les conditions existantes.

1.8 But

Le but du présent document est d'établir des normes de conception minimales pour les immeubles de base et les exigences techniques pour les immeubles à bureaux afin de veiller à ce que :

- les exigences en matière de garde pour le respect des codes et des règlements soient respectées;
- les immeubles à bureaux soient construits à un niveau de qualité qui répond aux besoins opérationnels;
- les exigences relatives aux immeubles à bureaux soient définies clairement et appliquées de façon uniforme par des fournisseurs de services du secteur de privé et le personnel de SPAC;
- la conception et la construction des bâtiments contribuent à la réalisation des objectifs de durabilité du gouvernement et de SPAC, y compris la prise en compte de la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et de tout autre avantage environnemental;
- les exigences en matière d'accessibilité soient obligatoires et SPAC s'est fixé comme priorité ministérielle de faire preuve de leadership et de montrer l'exemple des meilleures pratiques en matière d'accessibilité;
- nos biens immobiliers fédéraux fassent l'objet d'une saine gestion;

-
- la conception et la construction des immeubles à bureaux offrent le meilleur rapport qualité-prix à l'État.

2 Objectifs de conception généraux

La plupart des interactions entre le gouvernement fédéral du Canada et les Canadiens ont lieu dans des immeubles gérés par SPAC. La qualité de ces immeubles doit donner une image cohérente et positive du gouvernement du Canada aux yeux du grand public. Les solutions de conception doivent :

- répondre aux normes prescrites dans le présent document, et lorsque les normes ne peuvent être respectées, des solutions de rechange acceptables doivent être fournies;
- satisfaire aux besoins immédiats des occupants décrits dans le programme fonctionnel et anticiper les utilisations futures des immeubles;
- veiller à ce que les installations techniques des immeubles soient adaptables aux utilisations futures et priorités changeantes.

Les objectifs de conception généraux ci-dessous doivent être intégrés et appliqués à toutes les solutions de conception dans le cadre de tous les projets d'immeuble à bureaux.

- Qualités fonctionnelles
- Santé, sécurité et accessibilité universelle
- Développement durable et pérennité
- Créativité, innovation et compétence technique
- Aspect inspirant et attrayant
- Rendement financier en fonction des coûts du cycle de vie
- Conservation du patrimoine
- Respect de l'environnement

2.1 Qualités fonctionnelles

On doit veiller à ce que les solutions de conception soient adaptées à leur utilisation et tiennent compte du rendement du bien pendant toute sa durée de vie.

Les solutions de conception doivent :

- répondre efficacement aux besoins opérationnels du projet;
- répondre efficacement au contexte et aux conditions propres au site de façon à tenir compte de l'aménagement urbain et de l'architecture paysagère;
- répondre efficacement aux engagements spécifiques du gouvernement du Canada en matière de développement durable qui s'appliquent à la conception;
- répondre aux lignes directrices locales en matière de conception et de planification urbaine;
- faire preuve de souplesse et de capacité d'adaptation;
- un environnement bâti exempt d'obstacles.

2.1.1 Versions des normes et codes

Les solutions de conception doivent être conformes à la totalité des lois et de la réglementation fédérales ainsi que les codes qui y sont cités. Les consultants de toutes les disciplines sont tenus de respecter toutes les exigences réglementaires et les codes en vigueur, sur le lieu de travail. Le présent document fait référence aux normes et aux codes les plus récents en vigueur au moment de la publication ou de la révision du document. La dernière version de chaque code adopté doit être utilisée. Pour toutes les normes auxquelles les codes font référence, la dernière version (selon la date) de la norme doit être utilisée, à moins que le code ne renvoie à une version particulière (selon la date) de la

norme à utiliser. Pour la liste des normes et des codes mentionnés dans ce document, consulter la section 14. Il ne s'agit pas d'une liste exhaustive de l'ensemble des codes et des normes applicables. De même, les liens fournis vers les différentes normes renvoient aux versions les plus récentes. Si un lien ne fonctionne pas comme prévu, contacter le représentant ministériel pour obtenir les informations correctes.

2.1.2 Exigences provinciales

Lorsque des inspections prescrites par la province sont nécessaires afin d'effectuer un raccord de service public ou de s'assurer de la sécurité d'un système par le biais d'une inspection provinciale, la version d'un code ou d'une norme adoptée par la province peut être appliquée au projet.

2.2 Durabilité et pérennité

Le gouvernement du Canada (GC) est déterminé à devenir un chef de file en matière de changement climatique et de résilience, et de durabilité globale, comme en témoignent les buts et objectifs établis dans sa série de politiques de soutien. Le SPAC est un ministère essentiel pour soutenir et promouvoir ces priorités en matière d'écologisation et a défini des engagements de durabilité et des objectifs de performance associés dans sa [Stratégie de développement durable](#). L'exécution de nos projets doit suivre ces priorités du gouvernement du Canada, respecter les engagements ministériels et refléter le leadership souhaité dans leur performance globale.

Le Secrétariat du Conseil du Trésor (SCT) a produit la [Stratégie pour un gouvernement vert](#) qui s'applique aux opérations gouvernementales et qui soutient les objectifs de durabilité du Canada déjà établis dans le cadre de l'Accord de Paris sur le changement climatique, du Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques, du Programme pour le développement durable à l'horizon 2030 des Nations Unies et de la Charte sur les plastiques dans les océans. Elle a donné la priorité aux opérations à faible émission de carbone, durables et résistantes au climat pour notre portefeuille immobilier. Elle définit des engagements et des objectifs à l'échelle du gouvernement, spécifiques aux opérations immobilières, qui portent sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre, l'adaptation aux changements climatiques par une conception et une livraison à l'épreuve du climat, l'eau, la réduction du carbone intrinsèque par l'analyse du cycle de vie et la gestion des matériaux, la réduction des plastiques et des déchets, et l'amélioration de la biodiversité et des solutions basées sur la nature. La [Stratégie pour un gouvernement vert](#) s'engage en outre à soutenir l'intégration communautaire ainsi que la santé et le bien-être des occupants.

Ces priorités en matière d'écologisation du GC sont abordées de manière stratégique par le SPAC dans sa [stratégie en matière de développement durable et d'environnement](#). Cela comprend des objectifs stratégiques à long terme qui tiennent explicitement compte des trois « piliers » de la durabilité et qui montre ce que la Direction générale des biens immobiliers est déterminée à atteindre en matière de durabilité à long terme d'ici 2050. Les efforts particuliers et immédiats requis pour rendre opérationnels ces objectifs et les priorités du GC sont décrits plus en détail dans le [Manuel sur la durabilité des biens immobiliers](#) qui accompagne le présent document et qui comprend les objectifs, les engagements et les cibles de performance à intégrer dans les projets de SPAC, l'exploitation des bâtiments, les baux et la planification du portefeuille.

Les principes de développement durable doivent être pris en compte dans toutes les phases d'exécution des projets, en particulier dans les premières phases lorsque la plupart des décisions clés sont prises. La conception de l'immeuble en vue de la réduction de la consommation d'énergie, des émissions de carbone associées à l'exploitation et de carbone intrinsèque doit être optimisée en mettant en œuvre une approche de conception intégrée à toutes les autres disciplines. Elle doit également satisfaire aux exigences de performance décrites ci-dessous ainsi qu'à celles qui sont énumérées dans le présent document, y compris la prise en compte de la réduction des émissions de GES et de tout autre

avantage pour l'environnement. Les stratégies doivent reconnaître et valoriser les synergies et les avantages des mesures liées à l'édifice, au site et, dans la mesure du possible, à la communauté.

Tous les projets de SPAC doivent répondre aux objectifs suivants de la norme nationale dans le cadre de leurs stratégies et solutions de conception :

- proposer des solutions innovantes, de neutralité carbone ou de neutralité carbone prête à l'emploi, pour réduire les émissions de gaz à effet de serre;
- faire progresser les réseaux de transport actif et fournir des soutiens aux infrastructures au niveau des bâtiments afin d'encourager les formes de transport durables;
- promouvoir des actifs résilients et adaptables pour soutenir des communautés plus fortes et plus adaptables;
- réduire notre vulnérabilité aux effets localisés des changements climatiques et les rendre durables;
- maximiser la réduction et l'efficacité de l'utilisation de l'eau, en encourageant les stratégies d'infrastructures vertes et la réutilisation de l'eau (y compris la gestion des eaux grises et des eaux de pluie/eaux pluviales);
- maximiser les possibilités de réduction et de détournement des déchets (en détournant des décharges un minimum de 90 % des matériaux de construction, de rénovation et de démolition (CRD), y compris des solutions innovantes pour la réduction des plastiques et la gestion du cycle de vie);
- réduire les répercussions environnementales du cycle de vie en priorisant la réduction du carbone intrinsèque grâce à l'utilisation d'outils comme les évaluations du cycle de vie et les déclarations environnementales de produits (DEP) pour éclairer les décisions d'approvisionnement sur les choix de matériaux, ainsi que les décisions de gestion fonctionnelle et opérationnelle;
- améliorer la santé et le fonctionnement de l'écosystème du site afin de protéger et de restaurer la biodiversité, le débit et la qualité de l'eau, les besoins en nutriments du sol et les espèces indigènes, tolérantes à la sécheresse et pollinisatrices qui conviennent au contexte local (incluant la gestion durable de l'utilisation des sols, la réduction de la pollution lumineuse et la réduction des îlots de chaleur);
- mettre de l'avant des stratégies de santé et de mieux-être dans les espaces intérieurs et extérieurs qui encouragent l'interaction sociale, la vie active, le bien-être des locataires, l'intégration communautaire et l'établissement de liens entre les humains et la nature, ce qui inclut :
 - a. des espaces réservés aux activités récréatives actives et passives, ainsi qu'à la contemplation et à la relaxation
 - b. des espaces pour la marche et axés sur les piétons, favorisant la mobilité humaine active
 - c. des espaces multifonctionnels qui facilitent les liens sociaux
 - d. des environnements intérieurs sains (c.-à-d. biophilie, lumière du jour et espace intégrés, formes et matériaux naturels, air frais, accès à l'eau)
 - e. la disponibilité et l'accessibilité des équipements du site;
- améliorer le confort et l'expérience des locataires ainsi que leur sensibilisation à la durabilité dans un environnement réactif et intelligent qui favorise la connectivité et la productivité, améliorant l'utilisation de l'espace et la participation des occupants, en plus de l'efficacité opérationnelle;
- soutenir une conception durable et flexible des systèmes et des espaces pour un environnement plus fort et plus adaptable;
- optimiser l'efficacité opérationnelle et les opérations d'entretien tout au long du cycle de vie de l'installation.

Les solutions de conception doivent :

- répondre aux exigences de la [Stratégie pour un gouvernement vert](#);
- utiliser l'outil approprié de planification et de suivi de la durabilité des projets immobiliers pour aider à intégrer toutes les exigences d'écologisation applicables, et atteindre ou dépasser les objectifs de rendement minimums applicables de SPAC, les engagements d'écologisation et les exigences de certification de la durabilité (comme il est indiqué dans le [Manuel sur la durabilité des biens immobiliers](#));
- ne pas se limiter aux stratégies de conception dans le cadre du programme de certification et au niveau de performance minimum visé;
- respecter le code national de l'énergie pour les bâtiments;
- être conformes à la [Stratégie fédérale de développement durable \(SFDD\)](#); et
- être conformes à la norme [CSA-S478, Durabilité dans les bâtiments](#).

2.3 Créativité, innovation et compétence technique

On doit veiller à ce que les solutions de conception soient empreintes de créativité, d'innovation et de compétence technique dans leur approche au programme fonctionnel et au contexte. Cependant, seules les solutions éprouvées sont acceptables.

Les solutions de conception doivent :

- maximiser le potentiel du projet en ce qui concerne les exigences du programme relatives à l'immeuble et au site;
- permettre de résoudre les problèmes liés aux contraintes du programme et du site de façon novatrice et créative;
- être empreintes de compétence technique dans l'intégration de la conception, de la science du bâtiment et des disciplines d'ingénierie;
- offrir le meilleur rapport qualité-prix pour l'État au cours du cycle de vie d'un actif.

2.4 Aspect inspirant et attrayant

On doit veiller à ce que les solutions de conception prennent en considération l'expression physique du bien et contribuent de manière positive au contexte local.

Les solutions de conception doivent :

- améliorer l'environnement immédiat, à la fois pour les utilisateurs directs et la collectivité en général;
- permettre de reconnaître le bâtiment comme étant un immeuble à bureaux du gouvernement fédéral, présentant une image positive de l'État et de ses valeurs en matière de développement durable à long terme;
- s'intégrer visuellement dans leur contexte unique;
- être empreintes de clarté et de cohérence dans la forme architecturale et les détails.

2.5 Rendement financier en fonction des coûts du cycle de vie

On doit veiller à ce que les solutions de conception soient caractérisées par un équilibre entre les coûts d'installation permanente, les coûts opérationnels et la durabilité.

Les solutions de conception doivent :

- représenter le meilleur rapport qualité-prix pour l'État, de l'approche de cycle de vie au rendement financier du bien, de la construction à la démolition;

- être évaluées en utilisant l'analyse du coût du cycle de vie conformément aux pratiques exemplaires de l'industrie.

2.6 Conservation du patrimoine

La [Politique sur la gestion des biens immobiliers](#) du *Conseil du Trésor* place la protection du caractère patrimonial des édifices fédéraux sur un pied d'égalité avec d'autres considérations relatives à la gestion des biens immobiliers et définit les obligations et les responsabilités ministérielles. La politique du Conseil du Trésor stipule que les ministères doivent gérer les immeubles qu'ils administrent de manière à préserver leur valeur patrimoniale tout au long de leur cycle de vie.

Les exigences de ce document ne sont pas rétroactives, cependant, les projets d'édifices fédéraux du patrimoine doivent chercher à respecter le plus grand nombre possible des principes énoncés dans ce document tout en se conformant aux exigences de conservation énoncées par la [Politique sur la gestion des biens immobiliers](#) du Conseil du Trésor, la [Politique des services immobiliers sur l'intendance des biens patrimoniaux fédéraux](#) et la [Procédure pour la gestion des bâtiments fédéraux du patrimoine](#) et en prenant acte des recommandations formulées dans les [Normes et lignes directrices pour la conservation des lieux patrimoniaux au Canada](#).

Afin de respecter les obligations de la politique du Conseil du Trésor, l'approche suivante doit toujours être suivie :

- Inclure des personnes ayant une expertise en matière de conservation du patrimoine dans l'équipe du projet afin d'obtenir des conseils sur la conservation et permettre de développer des solutions de conception qui équilibrent tous les objectifs du projet.
- Veiller à ce que tous les travaux soient entrepris en conformité avec les [Normes et lignes directrices pour la conservation des lieux patrimoniaux au Canada](#).
- Faire examiner les travaux effectués dans les bâtiments fédéraux du patrimoine par le Bureau d'examen des édifices fédéraux du patrimoine avant leur mise en œuvre.

2.7 Principes de responsabilité environnementale

SPAC doit respecter les lois et les politiques pertinentes en matière d'environnement. Il est déterminé à favoriser le développement durable, à l'appliquer à toutes les pratiques opérationnelles, en conformité avec les lois et les règlements en matière d'environnement, à utiliser des produits et des services bénéfiques pour l'environnement et à utiliser les ressources de manière durable.

Voici des principes essentiels de la conception et de la construction respectueuse de l'environnement :

- Site : optimiser le potentiel du site.
- Énergie : réduire au minimum la consommation d'énergie non renouvelable.
- Carbone : conception carboneutre ou prête à la carboneutralité.
- Matériaux : utiliser efficacement des produits à privilégier du point de vue environnemental.
- Eau : protéger et conserver l'eau.
- Qualité de l'air intérieur : améliorer la qualité de l'environnement intérieur.
- Exploitation et entretien : optimiser les pratiques d'exploitation et d'entretien pendant tout le cycle de vie de l'installation.
- Résilience climatique : intégrer l'adaptation aux changements climatiques dans la conception, la construction et l'exploitation.

Ces principes servent de fondement à la planification, à la programmation, à la budgétisation, à la construction, à la mise en service, à l'exploitation, à l'entretien et à la mise hors service de toutes les

nouvelles installations de SPAC, ainsi qu'à la rénovation et à la modification importantes d'immeubles et d'installations existants.

2.7.1 Matériaux interdits

L'utilisation des matériaux suivants est interdite dans le cadre de tous les projets de SPAC :

- les produits contenant de l'amiante, conformément au [Règlement interdisant l'amiante et les produits contenant de l'amiante](#);
- les produits contenant du formaldéhyde pur;
- les produits contenant des biphényles polychlorés;
- les produits contenant des fluorocarbones chlorés;
- les brasures ou les flux contenant plus de 0,2 % de plomb et la tuyauterie ou les raccords d'eau domestique contenant plus de 8 % de plomb.
- Les revêtements de surface ayant une concentration de plomb supérieure à 0,009 %, selon le poids, conformément au [Règlement sur les revêtements](#) de la [Loi sur les produits dangereux](#).

2.7.2 Démolition et réhabilitation

Avant la conception d'une installation à rénover, une évaluation de l'immeuble doit être effectuée par un inspecteur qualifié, y compris un examen des rapports d'inspection antérieurs et une inspection du site. Établir un plan relatif aux substances dangereuses et contrôler tout le travail de suivi résultant des essais.

2.7.2.1 Élimination des matériaux contenant de l'amiante et des peintures à base de plomb

Pour les édifices existant avant l'interdiction des produits contenant de l'amiante, le désamiantage relève des gouvernements provinciaux, et SPAC applique des processus et des procédures qui sont conformes aux exigences et aux règlements pertinents. S'assurer que le plan de gestion de l'amiante satisfait à toutes les exigences applicables. Si on découvre des dommages causés par l'amiante ou qu'une possibilité de perturbation de l'amiante durant les travaux existe, un plan de gestion de l'amiante doit être proposé et mis en œuvre. (Référence : [Norme sur la gestion de l'amiante de Services publics et Approvisionnement Canada](#))

Pour les bâtiments qui existaient avant l'interdiction des peintures à base de plomb, la peinture doit être testée pour sa teneur en plomb lorsque la modification ou la démolition nécessite de poncer, brûler, souder ou gratter les surfaces peintes. On ne doit pas éliminer la peinture à base de plomb lorsqu'une surface peinte est intacte et en bon état, à moins que les travaux de modification ou de démolition ne l'exigent.

Tous les dessins de conception et le devis de désamiantage doivent être effectués par un spécialiste qualifié. L'amiante doit être éliminé ou encapsulé lorsqu'il y a un risque pour la santé et la sécurité ou lorsqu'une exigence du projet entraîne la perturbation inévitable de matériaux contenant de l'amiante. Les normes environnementales varient d'une province ou d'un territoire à l'autre et devraient être fournies par SPAC.

Tous les travaux de construction de SPAC qui perturbent l'amiante doivent être effectués en utilisant des mesures de contrôle appropriées pour la sécurité des travailleurs et du public.

2.7.3 Systèmes de stockage de carburant

Les systèmes de stockage doivent être conformes au [Règlement sur les systèmes de stockage de produits pétroliers et de produits apparentés \(DORS/2008-197\)](#) pris en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (LCPE), en ce qui concerne l'utilisation et la conception du système. Le

propriétaire d'un système de stockage doit déclarer le système et l'enregistrer auprès d'Environnement et Changement climatique Canada, lorsque c'est requis par le règlement. En vertu du règlement, le propriétaire et les exploitants de systèmes de stockage doivent veiller à l'entretien et à l'exploitation appropriés du système afin de se conformer au règlement. Le propriétaire et les exploitants sont tous les deux responsables de la prévention des fuites et des déversements, du signalement des déversements, de la mise en œuvre de mesures d'intervention d'urgence et de l'exercice d'une diligence raisonnable dans le cadre de l'exploitation quotidienne du système.

Les systèmes de stockage sont aussi régis par l'un ou plusieurs des règlements fédéraux suivants : le [Code de recommandations techniques du Conseil canadien des ministres de l'Environnement \(CCME\)](#), le *Code national de prévention des incendies du Canada* et la norme [CAN/CSA B-139-F09 \(C2014\)](#), Code d'installation des appareils de combustion au mazout.

Si une fuite est détectée ou découverte, le propriétaire ou l'exploitant (c.-à-d. le gestionnaire immobilier ou son représentant) doit en informer Environnement et Changement climatique Canada et l'autorité provinciale et fournir tous les renseignements demandés.

2.7.4 Conformité avec la Loi sur l'évaluation d'impact (LEI)

La [Loi sur l'évaluation d'impact](#) (LEI) évalue les impacts d'un projet sur le milieu environnant. Son but est de promouvoir le développement durable afin de veiller à ce que les répercussions des projets sur l'environnement soient réduites au minimum et que le processus est ouvert et participatif.

Une évaluation d'impact (EI) est un outil de planification et de prise de décision qui est utilisé pour prédire et déterminer les répercussions environnementales avant qu'elles se produisent, planifier les mesures d'atténuation qui doivent être intégrées à la conception du projet et déterminer si un projet devrait se poursuivre. Veiller à ce que la [Liste de vérification du Programme de gestion de la conformité environnementale de projets](#) (Catalogue des formulaires, 183-F) est complétée comme requis. Voir les instructions dans la liste de vérification.

2.7.5 Conception carboneutre et conception prête pour la carboneutralité

La [Stratégie pour un gouvernement vert](#) exige que tous les nouveaux bâtiments et les rénovations importantes de bâtiments donnent la priorité aux investissements à faible émission de carbone et que les décisions d'investissement soient basées sur le coût total de propriété. L'application de la [méthodologie d'analyse des options en matière de GES des projets \(Guideline — Project GHG Options Analysis Methodology\)](#) garantit que SPAC se conforme aux exigences de la [Stratégie pour un gouvernement vert](#) et fournit l'analyse de rentabilité pour une conception carboneutre ou prête à la carboneutralité. Un bâtiment prêt pour la carboneutralité est un bâtiment qui pourrait fonctionner sans émettre de carbone dans l'avenir (par exemple, aucune combustion de combustibles fossiles sur place).

2.7.6 Adaptation aux changements climatiques

La [Stratégie pour un gouvernement vert](#) stipule que les ministères fédéraux intégreront l'adaptation aux changements climatiques dans les aspects de conception, de construction et d'exploitation de tous les grands projets immobiliers. Par conséquent, une évaluation des risques climatiques et de la vulnérabilité (ERCV) doit être réalisée durant la phase de conception du projet. L'ERCV déterminera des mesures d'adaptation pour réduire la vulnérabilité du bien aux changements climatiques futurs et aux événements météorologiques extrêmes, et ces mesures doivent être intégrées dans la conception du projet.

La [Stratégie pour un gouvernement vert](#) exige également que les ministères fédéraux adoptent des codes de construction adaptés aux changements climatiques élaborés par le Conseil national de recherches du Canada (CNRC), lorsqu'ils seront disponibles. Avec le soutien financier d'Infrastructure

Canada, le CNRC intègre la résilience climatique dans la conception, les guides et les codes des infrastructures, par le biais de l'Initiative sur les immeubles résilients aux changements climatiques et les infrastructures publiques de base (IRCCIPB). Une série de documents d'orientation fondés sur des données probantes concernant l'adaptation des bâtiments et infrastructures, nouveaux et existants, est attendue à la fin de l'initiative IRCCIPB. Les mises à jour des codes de construction se feront selon le cycle de publication du code en question. Au fur et à mesure que de nouveaux codes et documents d'orientation sont disponibles, ils devraient être intégrés dans les nouveaux projets de bâtiments et les grands projets de rénovation.

3 Site

Le site est ce que les Canadiens remarquent en premier en approchant un immeuble à bureaux du gouvernement fédéral. Les Services immobiliers (SI) sont un gardien des biens immobiliers et un fournisseur de locaux à bureaux à destination générale aux ministères fédéraux. Les objectifs des SI comprennent ce qui suit :

- Répondre aux exigences de garde de locaux selon les normes du Conseil du Trésor.
- Veiller à ce que les plans officiels provinciaux et municipaux, les règlements de zonage, les lignes directrices d'aménagement urbain et d'autres priorités comme l'accessibilité et la durabilité, soient pris en compte pour l'aménagement du site dans la mise en œuvre du Programme des biens immobiliers.
- Respecter les lois et les politiques pertinentes et applicables en matière d'environnement pour assurer la protection et la préservation des zones et des habitats écologiques.
- Répondre aux divers objectifs et engagements en matière de durabilité concernant la résilience climatique, l'amélioration de la biodiversité, les infrastructures vertes et la viabilité sociale, en soutenant en outre les exigences de développement de sites du Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), de Green Globes ou d'autres systèmes de certification de la durabilité choisis pour le projet.

3.1 Analyse propre au site

Un rapport d'analyse propre au site doit être préparé pour chaque projet et illustrer que les objectifs ci-dessus ont été examinés et évalués dans le cadre de l'établissement d'une stratégie intégrée. L'analyse du site doit démontrer une compréhension des conditions existantes du site.

3.2 Aménagement urbain

Le gouvernement fédéral s'engage à travailler en étroite collaboration avec les collectivités du Canada en donnant son appui aux priorités de planification locales tout en respectant les objectifs de développement durable. L'intention du gouvernement fédéral est de soutenir la qualité de vie des communautés par une conception urbaine sensible et appropriée.

3.2.1 Objectifs de conception

L'aménagement urbain est important pour veiller à ce que l'installation soit adaptée à l'environnement urbain. La forme de l'immeuble et les espaces ouverts adjacents doivent être intégrés pour assurer une solution sensible et cohérente. Les objectifs d'aménagement urbain comprennent :

Démontrer une compatibilité avec les caractéristiques physiques de la région et l'environnement qui l'entoure, y compris l'utilisation des terres voisines.

Améliorer la qualité de vie de la collectivité :

- en se raccordant, si possible, au réseau de transport en commun, y compris les pistes cyclables et les sentiers piétonniers, afin de réduire les contraintes sur le réseau de transport existant;
- en préservant et en protégeant les caractéristiques écologiques et les valeurs patrimoniales et culturelles de la collectivité;

Favoriser les qualités habitables du quartier et de la communauté :

- en s'assurant que la masse de l'immeuble comprend des marges de recul adéquates et proportionnelles au quartier pour faciliter l'intégration de l'immeuble au contexte local;

- en aménageant des trottoirs piétonniers dont la largeur est appropriée à la plantation et au maintien d'arbres, des aires de détente avec des bancs et d'autres caractéristiques du site permettant de créer une culture piétonnière vivante afin d'assurer l'accessibilité pour tous;
- en illustrant le respect de l'échelle humaine au niveau de la rue;
- en fournissant une conception accessible afin de garantir que l'accès au site et au bâtiment soit sans obstacle et inclusif pour toutes les personnes, quels que soient leurs problèmes.
- S'intégrer au paysage urbain existant :
 - en orientant la façade de l'immeuble vers la rue principale et en aménageant un espace ouvert devant la façade où est située l'entrée principale;
 - en créant un niveau rez-de-chaussée animé et transparent le long des façades des rues commerciales, en assurant par exemple une utilisation maximisée de vitrages clairs dans les zones et les halls d'entrée publics;
 - lorsque c'est possible, en intégrant des espaces à usage communautaire dans la conception du site afin d'assurer une plus grande interconnectivité avec le tissu urbain environnant, qu'il s'agisse de commerces ou de résidences;
 - en incorporant des éléments aidant à réduire l'effet de tunnel et l'effet de cisaillement du vent au niveau du sol autour de l'immeuble;
 - en incorporant des éléments pour aider le bâtiment à être plus résistant aux spécificités locales en matière de changements climatiques;
 - en prenant en compte le mobilier du site (bancs, poubelles, lampadaires), les plantations et les abribus dans la conception de l'immeuble pour contribuer à l'amélioration de la fonctionnalité du paysage de la rue et du quartier;
 - en situant les entrées de service loin de rues publiques actives et, si l'espace est limité, en concevant des entrées de service qui sont visibles depuis la rue afin de préserver l'esprit du lieu et l'esthétique du paysage de la rue, tout en s'assurant qu'il n'est pas nécessaire de manœuvrer ni d'entrer en marche arrière depuis la rue;
 - en utilisant les principes de prévention du crime par l'aménagement de l'environnement dans la planification du site, et en tirant parti des possibilités de surveillance passive et de contrôle du territoire.

3.2.2 Établissement du plan directeur

Un plan directeur est fondamental pour l'organisation et l'aménagement appropriés des sites. Pour les enceintes, les campus, les complexes de bureaux ou les immeubles à bureaux fédéraux, un plan directeur doit être élaboré pour la zone du site de projet. Les éléments suivants, au minimum, doivent être étudiés :

- la capacité du site d'accueillir les éléments fonctionnels, opérationnels et expérientiels de l'immeuble ou du complexe immobilier;
- l'environnement naturel et bâti, y compris la topographie et les conditions climatiques;
- le contexte entourant le site en ce qui concerne les aspects suivants :
 - le contexte rural, suburbain et urbain,
 - voisinage et typologie du paysage;
 - les désignations patrimoniales,
 - l'entretien courant,

- l'accès en cas d'urgence,
- transport en commun;
- la croissance et le développement projetés de la zone environnante;
- la circulation sur le site des employés, les opérations, les exigences fonctionnelles, le transport en commun, et l'usage par le grand public;
- les lois et les normes applicables ainsi que les plans municipaux officiels, les normes techniques et les règlements pour le site ainsi que pour les terrains et le tissu urbain adjacents;
- les coûts, les risques et les autres questions propres au projet associés à l'aménagement du site.

Par ailleurs, la planification de base de complexes immobiliers ou de campus doit intégrer des espaces ouverts qui peuvent être soit adjacents à l'immeuble ou à un autre endroit déterminé par le plan de base du site.

En outre, des éléments de sécurité doivent être intégrés à la conception du site et de l'immeuble.

3.3 Architecture paysagère

La conception de l'architecture paysagère des immeubles à bureaux fédéraux vise à fournir des solutions intégrées techniques et de conception pour créer des environnements utilisables et durables. Les stratégies de conception doivent englober, à différentes échelles de la planification, de la conception et de la gestion, des infrastructures bâties novatrices et créatives utilisant des éléments paysagers naturels pour soutenir et améliorer les immeubles à bureaux fédéraux, les gens qui les utilisent et l'environnement naturel qui les entoure.

3.3.1 Objectifs de conception

L'objectif de cette section est d'établir des exigences solides en matière de conception architecturale paysagère pour les immeubles de bureaux fédéraux, qui seront détaillées dans un plan intégré de gestion du site et de mise en service du projet. Les sites des immeubles à bureaux fédéraux varient d'immeubles individuels en milieu urbain et rural à de grands campus, des enceintes et des quartiers. Les objectifs de conception de l'architecture paysagère sont les suivants :

- Créer un site bien aménagé qui soutiendra et améliorera le fonctionnement et l'exploitation de l'immeuble.
- Améliorer l'expérience de l'utilisateur à l'extérieur.
- Renforcer les liens et les connexions avec les rues et les quartiers adjacents.
- Faire progresser les paysages durables et résistants au climat afin de protéger, de restaurer et d'améliorer la biodiversité locale, les écosystèmes, les bassins versants et la santé humaine, de renforcer les liens entre le paysage, les bâtiments et l'environnement par l'utilisation d'infrastructures vertes, la réduction, le recyclage et la réutilisation des matériaux et d'autres pratiques et stratégies durables.
- Soutenir et renforcer les valeurs sociales en appliquant des pratiques exemplaires en matière d'accessibilité universelle à tous les principaux points d'accès et de sortie des immeubles et des sites, aux aires de stationnement et à d'autres commodités.
- Offrir des solutions à faible entretien afin d'accroître l'efficacité opérationnelle.

3.3.2 Conception du site

Les stratégies de conception du site doivent utiliser le climat et l'environnement locaux pour diminuer les coûts opérationnels et soutenir un programme fonctionnel efficace pour les employés et le public :

- en démontrant comment les rayons du soleil, le vent, la topographie et la végétation sont utilisés pour créer des microclimats permettant d'améliorer l'expérience qu'offrent le site et l'immeuble aux occupants et aux visiteurs;
- en illustrant que l'échelle et la masse de l'immeuble et de ses infrastructures, telles que les aires de stationnement et les réseaux de circulation, n'auront pas de répercussion négative sur les espaces ouverts adjacents, les rues ou les champs de vision vers et depuis le site;
- en démontrant la façon dont la conception des réseaux de circulation extérieure et des commodités du site contribue à accroître la fonctionnalité de l'immeuble, comme la sélection d'emplacements appropriés pour les entrées principales de l'immeuble et l'identification facile des points de destination clés à l'approche de l'immeuble;
- en fournissant des paysages qui sont inclusifs et reflètent la capacité d'accueillir une diversité d'utilisateurs quelles que soient leurs difficultés;
- en démontrant que les systèmes de signalisation et d'orientation sont efficaces et efficaces, et aident à préserver les valeurs culturelles et esthétiques du paysage entourant l'immeuble.

3.3.3 Exigences techniques

3.3.3.1 Zones du site

Les zones du site autour des immeubles doivent favoriser l'interaction avec l'environnement et l'interaction sociale des occupants et doivent inciter aux activités récréatives. Les espaces extérieurs doivent être :

- conçus avec des matériaux d'aménagement paysager naturels sélectionnés de façon à réduire les zones de matériaux inertes;
- conçus sur la base de plantes indigènes pour limiter les besoins d'entretien et promouvoir la biodiversité;
- intégrés aux éléments végétatifs pour créer un paysage dynamique tout au long de l'année qui prend en considération les quatre saisons et les changements climatiques;
- conçus de façon à éliminer l'utilisation de l'eau potable pour l'irrigation et en utilisant, le cas échéant, de l'eau de pluie, des systèmes d'irrigation souterrains et des plantations, qui ne nécessitent que peu ou pas d'irrigation;
- planifiés de sorte que les arbres plantés fournissent des aires de repos ombragées et permettent de réduire la chaleur et l'éblouissement sur les surfaces dures, en plus d'améliorer le confort et la santé générale des piétons;
- conçus de manière à ce qu'au moins 50 % du paysagement composé de matériaux inertes soit ombragé ou dispose de surfaces à haute réflectivité, pour les nouvelles constructions et les réfections. Des solutions de surface perméables ou poreuses devraient être envisagées comme solutions de rechange lorsque cela est possible;
- conçus de manière à comporter un couvert végétal d'au moins 25 % sur le site, par la protection, la restauration et la plantation, en utilisant les lignes directrices municipales sur la forêt urbaine pour guider la conception (si elles existent);
- planifiés de façon à intégrer les plantations à l'intérieur et autour de l'immeuble et de l'aire de stationnement ainsi qu'à faciliter la surveillance visuelle aux fins de sûreté et de sécurité.

3.3.3.2 Circulation

La commodité et la clarté du réseau de circulation extérieure sont une priorité. La circulation extérieure doit être planifiée de façon à atteindre les objectifs suivants :

- la démonstration d'une stratégie de conception claire pour les piétons, les cyclistes, les véhicules et les voies de circulation pour la prestation de services, la construction, les urgences, la sécurité et la manutention des matériaux à l'extérieur; les intersections; les zones de rassemblement; les aires de repos, les zones de débarquement accessibles pour les occupants de l'immeuble; les aires de stationnement; les zones de stockage des déchets et de la neige;
- l'aménagement d'accès principaux aux entrées principales des bâtiments ou aux zones extérieures d'utilisation publique doit être sans obstacle. Les escaliers doivent être considérés comme des éléments d'accès secondaires;
- l'aménagement d'un espace public et sans obstacle, réservé aux zones de débarquement et d'attente pour les piétons et les véhicules;
- l'intégration avec les passerelles, les chemins et les réseaux de circulation de véhicules existants;
- la démonstration des aires de stationnement et des voies de circulation qui maximisent les meilleures pratiques durables pour réduire les impacts sur l'environnement naturel pour l'absorption des eaux pluviales et de la chaleur.

3.3.3.3 Végétation

Les stratégies de végétation doivent comprendre :

- la conservation et la mise en valeur des zones naturelles existantes et la restauration des zones endommagées pour offrir un habitat et promouvoir la biodiversité;
- la réintégration des arbres enlevés du site selon un rapport de deux nouveaux arbres pour chaque arbre enlevé;
- la mise en œuvre d'un programme intégré de lutte antiparasitaire, en ayant recours, dans la mesure du possible, aux prédateurs naturels pour contrôler les infestations, et à des programmes de suivi dans les endroits où les infestations sont apparues;
- dans la mesure du possible, au moins 50 % de la surface paysagée est aménagée avec des plantes indigènes qui offrent des attributs de résilience au climat tels que la tolérance à la sécheresse et la rusticité, et pour fournir des plantations biodiversifiées qui nécessitent un minimum d'entretien.

3.3.3.4 Nivellement du terrain

Les stratégies de nivellement doivent démontrer une approche intégrée au site et à l'immeuble ainsi qu'aux terrains adjacents. Elles doivent permettre de veiller à ce qu'il n'y ait aucune répercussion négative sur les zones riveraines, les paysages écologiquement sensibles, les arbres et les arbustes existants et les terrains adjacents qui ne sont pas la propriété du gouvernement fédéral.

Le nivellement du site doit permettre :

- d'opter pour la réutilisation de matériaux, dans la mesure du possible, par une excavation efficiente;

- de réduire au minimum le transport et la mise en tas des matériaux excavés pour limiter le compactage;
- d'éviter les tassements potentiels causés par la compression des sols sous-jacents;
- de réduire au minimum le besoin de murs de soutènement;
- réduire le plus possible le besoin de construire des talus remaniés;
- de réduire au minimum le besoin d'enlever la couche arable ou d'autres sols organiques, y compris les matériaux de remblai.

3.3.3.5 Drainage du site

La planification du drainage du site doit prévoir l'élaboration d'une stratégie visant à réduire au minimum le volume des eaux pluviales et le ruissellement de l'eau de fonte des neiges vers les réseaux municipaux, ainsi que l'amélioration de la qualité de l'eau. L'approche doit être basée sur les conditions historiques des écosystèmes de la région et utiliser les résultats de la modélisation climatique prévue pour les conditions futures à partir de l'évaluation requise de la vulnérabilité climatique et des risques spécifiques au site afin d'éclairer la conception et les stratégies d'infrastructures vertes pour améliorer la résilience du site et des infrastructures.

Dans tous les cas, la conception du drainage du site doit permettre de réduire au minimum les répercussions négatives des stratégies de nivellement du site sur les infrastructures municipales, les paysages adjacents, les plans d'eau et les nappes phréatiques par :

- le recours à des infrastructures vertes durables, souterraines et en surface, pour le contrôle des eaux pluviales et une conception du site qui prévoit, à titre d'exemple, l'élimination des bordures en béton;
- l'incorporation d'un système intégré de rétention et de stockage des eaux pluviales sur le toit afin de réduire le ruissellement des eaux pluviales et, le cas échéant, d'utiliser l'eau aux fins d'irrigation;
 - par exemple, la mise en œuvre d'un toit vert ou d'une stratégie de collecte des eaux pluviales devrait être envisagée; la viabilité et l'efficacité de ces solutions doivent être clairement démontrées;
- l'utilisation des eaux pluviales ou d'autres sources d'eau non potable, aux fins d'irrigation pour favoriser la croissance de la végétation sur le site, si l'irrigation est nécessaire;
- l'aménagement d'un drainage adéquat pour éliminer l'eau stagnante susceptible d'attirer des moustiques ou d'autres insectes porteurs de maladies.

Pour tous les projets, les critères suivants doivent être respectés :

- le ruissellement des eaux pluviales de surface doit être traité sur le site;
- tenir compte des changements futurs dans les précipitations prévues en raison des changements climatiques et utiliser les résultats de l'évaluation requise de la vulnérabilité et des risques climatiques, avec les paramètres climatiques actuels et futurs correspondants, pour orienter la conception en conséquence;
- au cas où un petit système de drainage est nécessaire, ce dernier doit être conçu pour répondre au pire événement pluviohydrologique pouvant survenir en 5 ans ;
- les systèmes de drainage des eaux pluviales doivent fonctionner par gravité, dans la mesure du possible;

- traiter les eaux de ruissellement provenant des zones de circulation des véhicules et d'autres paysagements composés de matériaux inertes pour réduire le total des solides en suspension (TSS).

3.3.3.6 Érosion du sol

La planification et la conception du site doivent comprendre des stratégies visant à contrôler et à réduire au minimum l'érosion du sol, la sédimentation des voies navigables et la poussière en suspension. Le plan d'implantation et le plan de contrôle de la sédimentation de toutes les activités de construction sur la terre doivent :

- être conformes aux exigences provinciales et municipales en matière de contrôle de l'érosion et de la sédimentation;
- atténuer les risques d'érosion des remblais et des pentes, en particulier ceux qui pourraient avoir un impact sur les zones riveraines, les voies navigables, les lacs et les étangs ou les plans d'eau construits.

3.3.3.7 Mobilier du site

La conception et l'aménagement du mobilier du site et des aires de repos ombragées sont un aspect important de la planification du site. Les exigences du programme fonctionnel doivent être satisfaites et le mobilier sélectionné doit :

- cadrer avec l'approche de conception de l'immeuble et du site environnant;
- être constitué de matériaux durables et de longue durée;
- nécessiter peu ou pas d'entretien.

3.3.3.7.1 Entreposage des vélos

On doit prévoir un espace d'entreposage sécurisé et abrité pour vélos à moins de 60 m du bâtiment pour 5 % ou plus des occupants réguliers du bâtiment, en plus d'un entreposage à court terme pour 2,5 % des occupants. Dans la mesure du possible, confirmer ou augmenter l'espace d'entreposage requis en réalisant une enquête sur la demande des occupants ou en utilisant les données municipales disponibles sur le nombre d'usagers. Des supports à vélo doivent être placés dans un endroit pratique pour les cyclistes, comme un garage ou un parc de stationnement, ou à proximité de l'entrée de l'immeuble. Les supports à vélo doivent être placés de manière à éviter des conflits potentiels entre les piétons, les cyclistes et les automobilistes, et à s'assurer que les utilisateurs ne coupent pas à travers la pelouse ou les surfaces à planter. Cet endroit doit être bien éclairé et très visible pour les occupants de l'immeuble, le personnel de sécurité, les systèmes de surveillance de la sécurité ou les passants en général ou se trouver dans une zone sécurisée (verrouillée) réservée aux employés. Les supports doivent être munis de dispositifs permettant d'y verrouiller les vélos. Les supports à vélo doivent être compatibles avec le mobilier extérieur et la conception architecturale et l'aménagement paysager. Les exigences d'entreposage des vélos doivent également être examinées conjointement avec la réglementation locale.

Les matériaux pour les supports à vélos extérieurs doivent être très durables et résistants au vandalisme. Les supports amovibles peuvent être un élément important permettant de rentabiliser les espaces extérieurs. Cependant, sur le plan opérationnel, il faut tenir compte du risque de vol et de leur entreposage. Les métaux devant être repeints ne doivent pas être autorisés.

3.3.3.8 Éclairage du site

La conception de l'éclairage du site doit satisfaire aux objectifs de réduction de la pollution lumineuse. Voir la section 8, Génie électrique, pour les exigences supplémentaires. La conception doit :

- contribuer à la réduction de l'éblouissement par les luminaires;
- contribuer à la réduction de la lumière intrusive pour les sites adjacents;
- favoriser un équilibre entre l'établissement d'une bonne visibilité et la résolution des préoccupations en matière de sécurité, tout en respectant le caractère du site, de la rue, et du quartier;
- respecter les priorités d'éclairage, conformément aux exigences de la planification de base et de la conception urbaine.

3.4 Génie civil

3.4.1 Objectifs de conception

Les objectifs de conception de génie civil associés à l'aménagement du site pour les nouvelles constructions et les immeubles existants comprennent les suivants :

- S'aligner aux exigences provinciales et municipales se trouvant dans les plans officiels, les règlements de zonage, les normes techniques et d'autres lignes directrices techniques et de conception pour l'aménagement de sites.
- Intégrer les exigences des autorités compétentes en matière de services publics et d'autres services, y compris celles liées à l'installation, à l'entretien et au remplacement de l'équipement ainsi qu'à l'accès à l'équipement.
- Situer la tuyauterie pour tous les systèmes sous des corridors de services réservés ou des voies de circulation des véhicules afin qu'elle soit accessible toute l'année aux fins d'entretien.
- Prendre en considération les tranchées afin de réduire au minimum le tassement attribuable au dégel, de réduire les effets de tassement des tranchées et des canalisations, et d'assurer la protection antigel des canalisations.
- Réguler les eaux pluviales et les eaux usées pour répondre aux normes de rejet promulguées par l'autorité ayant compétence sur l'exutoire.
- Dimensionner des réseaux sanitaires pour recevoir un « débit maximal d'eaux usées », y compris des prévisions de besoin à long terme, et prendre en considération l'infiltration d'eau, conformément aux lignes directrices municipales, et séparer les égouts sanitaires et pluviaux.

3.4.2 Services d'alimentation en eau

La planification et la conception des services d'alimentation en eau sur un campus doivent comprendre des exigences relatives à l'utilisation d'un système de boucle alimenté par plus d'une source et veiller à ce que le réseau de distribution soit configuré de manière à assurer la redondance de l'alimentation. Les immeubles doivent également avoir deux sources d'alimentation afin d'assurer la redondance.

Les branchements pour l'alimentation en eau du site et ceux de l'immeuble doivent satisfaire aux exigences techniques et de conception suivantes :

- La conception du système doit accommoder les débits disponibles des systèmes avoisinants.
 - Un essai de débit et une analyse hydraulique doivent être réalisés dans le cadre de la conception afin de confirmer les capacités et la dimension des tuyaux.

- Les exigences en matière de débit et de pression pour les besoins de la protection incendie du site doivent être respectées, y compris les exigences :
 - du *Code national du bâtiment du Canada*;
 - de la Norme 24, Standard for the Installation of Private Fire Service Mains and their Appurtenances, de la National Fire Protection Association;
 - des directives de conception de la municipalité locale pour les débits minimaux nécessaires à la lutte contre l'incendie, y compris le type, l'emplacement et la couverture des bornes d'incendie;
- les besoins en eau domestique (de pointe et moyens) doivent être satisfaits;
- les conduites de services aux immeubles doivent être mises à la terre, conformément au *Code canadien de l'électricité*, selon la méthode préférée, elles doivent être en fonte ductile ou en cuivre et être continues sur une longueur d'au moins 3,0 m au-delà de l'empreinte au sol de l'immeuble, si les conduites d'eau de l'immeuble ne sont pas autrement mises à la terre;
- les conduites d'eau doivent être dotées de joints muraux modulaires;
- la protection cathodique des conduites d'eau et des accessoires connexes doit être fournie en fonction des conditions du sol et des eaux souterraines ainsi que des normes municipales.

3.4.3 Services de gestion des eaux pluviales

Les services de gestion des eaux pluviales doivent être intégrés aux exigences de conception de l'architecture paysagère relatives aux débits d'eau de surface. Voir la section 3.3.3.5, Drainage du site du site, pour les exigences particulières. Le système par gravité doit offrir au moins les éléments suivants :

- une conduite dont la plage de vitesses d'écoulement est de 0,6 m/s à 3 m/s, à plein débit;
- une optimisation du système de stockage de l'eau sur le site;
- un système d'eaux pluviales qui respecte les exigences suivantes :
 - Les canalisations du bassin collecteur doivent avoir un diamètre minimal de 200 mm.
 - Les trous d'entretien doivent avoir un diamètre minimal de 1 200 mm.
 - Des puisards doivent être intégrés dans les trous d'entretien et les bassins collecteurs.
 - Des plateformes de sécurité doivent être aménagées dans les trous d'entretien d'une profondeur supérieure à 5 m.

3.4.4 Nivellement du site

Le nivellement du site doit être intégré aux exigences de conception de l'architecture paysagère. Se reporter aux exigences municipales ou à la section 3.3.3.4, Nivellement du site, pour les exigences détaillées.

3.4.5 Services sanitaires

Sur les campus, la conception du réseau d'égout sanitaire desservant les différents immeubles doit être intégrée aux exigences de conception de l'architecture paysagère.

Dans les zones rurales, on doit respecter les exigences des autorités compétentes provinciales et municipales relatives aux fosses septiques pour le traitement des eaux usées sur le site. Les puisards d'absorption (puits perdus) ne sont pas permis.

Le réseau sanitaire de chaque site et immeuble doit être dimensionné pour recevoir le « débit maximal d'eaux usées » et répondre aux besoins à long terme du site. Le système doit satisfaire aux exigences de conception et techniques suivantes :

- Des regards de nettoyage doivent être situés à l'intérieur de l'immeuble, et des trous d'entretien doivent être pourvus lorsqu'un accès extérieur est nécessaire.
- Les exigences municipales ainsi que les lignes directrices locales sur les fuites admissibles doivent être respectées, et ces valeurs de calcul des débits externes doivent être utilisées pour le calcul des débits sanitaires de pointe.
- Les vitesses et les débits d'écoulement dans les tuyaux doivent être confirmés après la construction, et les données, transmises dans le cadre du processus de mise en service.
- Le réseau sanitaire doit respecter les exigences ci-après :
 - Les réseaux d'égout sanitaire doivent avoir un diamètre minimal de 200 mm.
 - Les trous d'entretien doivent avoir un diamètre minimal de 1 200 mm.
 - Les trous d'entretien doivent avoir une banquette.
 - Des colonnes de chute externes doivent être prévues pour les trous d'entretien où l'écart d'altitude entre les bouches d'entrée et de sortie dépasse 600 mm ou en conformité avec les exigences de l'autorité compétente locale.
 - Des plateformes de sécurité doivent être aménagées dans les trous d'entretien d'une profondeur supérieure à 5 m.

4 Architecture et aménagement intérieur

4.1 Objectifs de la conception

Le site, le milieu environnant et l'aspect d'un immeuble fédéral contribuent à l'image du gouvernement du Canada. Dans ce contexte, la conception de l'immeuble de base d'un immeuble fédéral et de ses espaces publics intérieurs doit contribuer à la valeur architecturale globale de l'immeuble. La signalisation principale de l'immeuble et les mâts de drapeau doivent également être intégrés à la conception de l'immeuble.

La durée de vie de la conception de l'immeuble doit être d'au moins 50 ans conformément à la norme [CSA S478 : Durabilité des bâtiments](#).

4.2 Espaces communs et de service de l'immeuble

4.2.1 Entrées

L'immeuble doit être conçu de façon à diriger le visiteur à l'entrée principale de l'immeuble. Celle-ci doit être bien située, avoir une approche au niveau du sol en fonction des conditions existantes du site et être clairement visible de l'extérieur de l'immeuble. Les entrées secondaires et tertiaires doivent aussi être clairement visibles de l'extérieur de l'immeuble.

La conception de l'immeuble doit satisfaire aux exigences techniques et de conception suivantes :

- incorporer les considérations d'accessibilité décrites dans la dernière version de la norme CSA B 651 Conception accessible pour l'environnement bâti;
- comporter un auvent de protection contre les intempéries, suffisamment grand pour servir d'abri et pour mettre en valeur l'entrée principale;
- comporter une protection contre les intempéries aux entrées secondaires et tertiaires;
- prévoir des portes battantes classiques et un vestibule aux entrées principale et secondaire, en plus de toute installation de portes tournantes ou coulissantes;
- comporter une porte pour le personnel aux emplacements des portes à déplacement vertical;
- incorporer une signalisation d'immeuble et d'orientation en conformité avec les politiques applicables de coordination de l'image de marque du Conseil du Trésor, y compris une signalisation fédérale normalisée placée sur la façade, ainsi qu'un mât de drapeau placé sur la façade ou sur le toit;
- déployer des solutions empêchant l'accumulation de saleté et l'infiltration d'humidité dans le hall d'entrée;
- déployer des solutions permettant de maintenir l'intégrité de la sécurité du hall d'entrée;
- incorporer de l'éclairage décoratif ou d'accentuation approprié s'agençant aux concepts architecturaux.

4.2.2 Halls d'entrée

Le hall d'entrée principal de l'immeuble doit donner l'impression d'une organisation accueillante à tous ceux qui visitent l'immeuble à bureaux et refléter l'identité positive du gouvernement fédéral. Les halls d'entrée doivent satisfaire aux exigences techniques et de conception suivantes :

- être clairement visibles de l'extérieur de l'immeuble, de jour comme de nuit;
- le vestibule d'ascenseur et le hall principal de l'immeuble doivent être disposés de telle sorte qu'ils sont visibles depuis le vestibule d'entrée de l'immeuble;

- être aménagés de façon à permettre une circulation piétonne fluide et être suffisamment grands pour accueillir toute la circulation des employés pendant les heures de pointe;
- disposer d'entrées au rez-de-chaussée qui sont reliées à la rue et aux aires de stationnement;
- satisfaire aux exigences en matière de circulation qui comprennent une surface supplémentaire prévue pour les visiteurs ainsi qu'un poste de sécurité ayant une superficie d'environ 24 m², à laquelle s'ajoute une zone de sécurité alentour destinée aux contrôles de sécurité;
- offrir des espaces pour les fonctions de réception et de contrôle de sécurité afin de permettre une surveillance visuelle et le contrôle physique des halls d'entrée, y compris les vestibules d'ascenseurs et d'escaliers mécaniques;
- être conçus de façon à respecter les exigences de sécurité (voir la section 10, Sécurité);
- utiliser dans tous les espaces des finis intérieurs durables qui ont une résistance aux chocs élevée pour une circulation piétonne intense et qui doivent être faciles à nettoyer et à entretenir (une plaque de plâtre peinte n'est pas considérée comme un fini durable);
- incorporer de l'éclairage décoratif ou d'accentuation approprié s'agencant aux concepts architecturaux;
- au moins une toilette accessible doit être prévue à proximité des zones où des événements publics peuvent être tenus.

4.2.3 Noyau de l'immeuble et locaux de soutien

Le noyau est la zone centrale de l'aire de plancher qui comprend les ascenseurs, les escaliers d'issue, les toilettes, les gaines mécaniques et techniques ainsi que les locaux électriques. Le hall d'ascenseur et le hall principal de l'immeuble doivent être conçus comme un espace de réception interconnecté.

La planification des noyaux d'immeuble doit établir les distances au vitrage périmétrique conformément aux exigences LEED, et les postes de travail ne doivent pas se trouver à plus de 12 m d'un pan de verre.

La planification des aires de plancher dans les bureaux doit être assez souple pour permettre la subdivision des étages entre au moins deux groupes d'occupants distincts sans compromettre la sécurité de ces derniers.

Il doit y avoir une cloison insonorisante offrant un indice de transmission du son de 52 entre le noyau de l'immeuble et les zones occupées.

La conception doit prendre en compte le bruit, les aérosols et les odeurs qui ont un impact sur les couloirs et les halls d'entrée adjacents, ainsi que le bruit, les aérosols et les odeurs qui ont un impact sur les espaces adjacents des locataires et sur les murs mitoyens.

Les besoins en espaces de soutien et d'interraccordement de l'immeuble, définis dans le programme fonctionnel, doivent être satisfaits dans la conception.

4.2.3.1 Ascenseurs

Toutes les zones occupées d'un immeuble fédéral de plusieurs étages doivent être desservies par au moins un ascenseur. Les dimensions de la cabine, la classe et la capacité de service de l'ascenseur doivent être déterminées à l'aide d'une analyse de la capacité d'achalandage, du temps d'attente d'ascenseur et du système de l'ascenseur. Les ascenseurs doivent satisfaire aux exigences de conception et aux exigences techniques suivantes :

- pour des raisons d'efficacité, les ascenseurs, lorsqu'il y en a plus d'un, doivent être regroupés en batteries de deux au moins;

- la distance de parcours entre un bureau ou un poste de travail donné et un ascenseur ne doit pas dépasser 60 m;
- l'emplacement des escaliers et leur aménagement à l'intérieur des immeubles doivent être accueillants et favoriser leur utilisation de préférence aux ascenseurs, dans toute la mesure du possible;
- s'il n'y a pas d'ascenseur de service ni de monte-charge distinct, il faut désigner un des ascenseurs pour personne comme ascenseur de service;
- un monte-charge doit être prévu en cas d'immeubles à bureaux de moyenne ou grande hauteur;
- la hauteur de plafond minimale dans les cabines d'ascenseur de service est de 2,7 m. La hauteur de plafond minimale dans les monte-charges est de 3,7 m;
- les temps d'attente d'un ascenseur ne doivent pas dépasser les 24 à 27 secondes pendant les heures de pointe le matin ni 31 à 35 secondes le midi;
- le nombre d'ascenseurs pour personne doit être déterminé à l'aide d'une analyse de capacité d'achalandage et d'une analyse du système;
- un ascenseur desservant le hall du rez-de-chaussée et l'aire de stationnement souterraine doit être entièrement automatique avec des commandes collectives et sélectives. Sa capacité doit être déterminée à l'aide d'une analyse de capacité d'achalandage et d'une analyse du système;
- lorsque des locaux d'ascenseur hors toit sont aménagés, les ascenseurs de service doivent permettre l'accès à ce niveau.

Un système de contrôle d'ascenseur non exclusif doit être utilisé, et le gestionnaire de projet de SPAC doit définir l'étendue du contrôle. Des systèmes de contrôle de destination doivent être utilisés. Des contrôles de sécurité doivent être installés et comporter des systèmes de commande prioritaire conformément aux exigences du programme fonctionnel.

Les finis des ascenseurs doivent être des points focaux pour l'aménagement intérieur de l'immeuble. Les finis de toutes les surfaces doivent être durables, faciles à remplacer et nécessiter peu d'entretien. Les surfaces de portes doivent être durables, résistantes aux rayures et faciles à remplacer. Les finitions intérieures et extérieures doivent s'agencer aux surfaces murales adjacentes.

Tous les finis des ascenseurs de service doivent satisfaire aux exigences de niveau de service en ce qui a trait à la durabilité. Les parois et les plafonds doivent être en métal. Le revêtement de sol doit être durable, antidérapant, facile d'entretien et facile à remplacer.

Dans les ascenseurs, des luminaires encastrés ou à éclairage indirect doivent être utilisés. Dans les monte-charges, des luminaires encastrés doivent être utilisés.

Tous les ascenseurs doivent satisfaire aux exigences en cas d'incendie; l'ascenseur de service est désigné comme l'ascenseur réservé aux pompiers.

4.2.3.2 Escaliers (ouverts pour plus de commodité)

Les escaliers ouverts reliant le hall d'entrée et l'atrium doivent utiliser une palette de matériaux similaires à celle de l'espace du hall d'entrée. Les contremarches ouvertes sont interdites.

4.2.3.3 Salles mécaniques et électriques

Les locaux de mécanique et d'électricité doivent être conçus avec un couloir de manœuvre et des dégagements adéquats autour de l'équipement afin de permettre son entretien et son remplacement. Ces locaux doivent satisfaire aux critères suivants :

- les locaux techniques doivent être placés de façon à réduire au minimum la transmission de la chaleur et du son vers les autres parties de l'immeuble;
- les locaux mécaniques doivent être suffisamment grands pour offrir un milieu de travail sécuritaire et un espace adéquat pour les besoins des services d'entretien et de tout futur agrandissement;
- les locaux d'équipement doivent être munis de palans, de rails et d'attaches pour chaînes afin de faciliter l'installation ou le retrait de l'équipement lourd;
- un accès facile doit être assuré pour l'équipement monté sur le toit, à l'aide d'une cabine d'ascenseur ou d'un grand escalier pour faciliter l'entretien; les échelles temporaires, les escaliers raides et les échelles de meunier sont interdits;
- dans les locaux de mécanique et d'électricité principaux (tels que les locaux de mécanique hors toit et au sous-sol), la hauteur libre ne doit pas être inférieure à 3,6 m depuis la face inférieure de la structure;
- les portes et les corridors donnant sur l'extérieur de l'immeuble doivent être de dimensions suffisantes pour permettre le remplacement de l'équipement. Le parcours de manœuvre peut inclure des panneaux à défoncer, des palans et des aménagements pour les grues, mais doit permettre le remplacement de l'équipement;
- les locaux de mécanique et d'électricité doivent être accessibles depuis les espaces non occupés tels que les corridors;
- les postes électriques (placards électriques) ou les locaux contenant l'appareillage secondaire de commutation ne doivent pas être situés au-dessous des rampes de garage, des toilettes ou des placards de concierge ou à une hauteur nécessitant des pompes de puisard pour le drainage;
- l'emplacement des chambres de transformateurs et des locaux des groupes électrogènes d'urgence doit être conforme aux exigences locales de l'autorité compétente;
- les équipements électriques et mécaniques montés au sol tels que l'appareillage de commutation, les transformateurs de l'immeuble, les centres de commande de moteurs, les groupes électrogènes, les refroidisseurs, les chaudières, les pompes, les appareils de traitement d'air, les moteurs électriques, les démarreurs de moteurs et les réservoirs doivent être installés sur des dalles de propreté, des bordures, ou des selles de béton d'au moins 100 mm plus larges de tous les côtés que l'équipement qu'ils soutiennent et d'au moins 100 mm d'épaisseur;
- les réservoirs de carburant ou les réservoirs de stockage doivent être installés sur une dalle de propreté qui intègre une barrière surélevée offrant un volume suffisant pour confiner les déversements.

4.2.3.4 Puits verticaux

Les puits verticaux pour l'acheminement de tuyaux, de gaines et de conduits de cheminée doivent être situés à côté des autres éléments du noyau de l'immeuble. De plus :

- les passages de puits doivent être verticaux et droits pour les services;
- les puits doivent avoir une superficie 20 % plus grande afin de permettre l'expansion prévue des systèmes;
- les barres sous gaine nécessitent une bordure de confinement surélevée au droit des pénétrations dans les dalles de plancher, et les manchons doivent s'élever jusqu'à 75 mm au-dessus de la dalle de plancher.

4.2.3.5 Toilettes

Les toilettes doivent être situées conformément au Code national du bâtiment du Canada (CNB). Au moins une salle de bain à chaque étage doit être accessible, conformément aux exigences de la dernière version de la norme CSA B 651, *Conception accessible pour l'environnement bâti*, du CNB et de l'[orientation fonctionnelle sur les toilettes à accès universel de SPAC](#).

Les employés devraient être en mesure d'accéder à des installations qui sont inclusives et accessibles à tous.

Elles doivent être conçues avec des finis durables, résistantes à l'eau et faciles d'entretien sur tous les murs et les planchers. Un miroir doit être placé au-dessus de chaque lavabo, ou bien un grand miroir continu au-dessus de la rangée de lavabos.

Toutes les cloisons de toilettes doivent être faites de matériaux durables et faciles d'entretien, et ces matériaux doivent être suspendus du plafond ou accrochés au mur. Des cloisons de séparation entre les urinoirs doivent être installées. Chaque salle de toilette doit avoir deux poubelles encastrées, en acier inoxydable, une pour les serviettes en papier, l'autre pour les ordures. La plomberie des toilettes doit être à faible débit dans toutes les zones à l'exception du sous-sol.

4.2.3.6 Vestiaires et douches

Les vestiaires avec casiers doivent être inclus dans les zones des toilettes et sont évalués dans le cadre du crédit LEED ou d'un autre crédit pertinent de certification de la durabilité. Dans la mesure du possible, confirmer ou augmenter les quantités et les emplacements en réalisant une enquête sur la demande des occupants. Envisager des niveaux appropriés de soutien pour l'infrastructure de transport actif et les autres formes d'activité physique disponibles sur place. La planification des vestiaires doit inclure des casiers et des bancs. Les douches doivent être individuelles et séparées visuellement des zones de vestiaires. Tous les finis doivent être résistants à l'eau, faciles à nettoyer et à entretenir. Les employés devraient être en mesure d'accéder à des installations qui sont inclusives et sans distinction de genre.

4.2.3.7 Placards d'entretien

Des placards d'entretien doivent être aménagés afin de soutenir le fonctionnement et l'entretien de l'immeuble et doivent comprendre : des salles de rangement pour l'entretien des immeubles, des locaux d'entreposage et des ateliers d'entretien. Prévoir une superficie minimale de 20 m² au sous-sol, au rez-de-chaussée, à côté des quais de chargement, et sur le toit. Coordonner les exigences avec le programme fonctionnel.

4.2.3.8 Locaux d'entretien

Les locaux d'entretien ménager doivent être directement accessibles à partir du couloir d'un étage à bureaux et doivent être discrètement situés près des toilettes.

4.2.3.9 Centres de recyclage

Des emplacements pour les déchets et le recyclage de matériaux multiples doivent être aménagés en retrait dans les corridors. Les centres avec trois à cinq conteneurs sont typiques : un pour les déchets, un pour les différentes matières recyclables mélangées et un pour les matières compostables. Cependant, on doit confirmer auprès de la direction du bâtiment que les exigences s'alignent sur les exigences du programme de gestion des déchets du bâtiment. Au moins un centre par étage, ou un par 1 000 m², doit être aménagé, en plus des espaces fournis dans les cuisinettes.

4.2.3.10 Locaux de gestion des déchets

L'inclusion d'un local dédié à la gestion des déchets fera partie du cadre de référence (CdR) du projet. Les exigences particulières seront déterminées pour chaque projet individuel. Les locaux et les équipements de gestion des déchets doivent être sécuritaires et adjacents aux plateformes de chargement ou aux entrées de service et pourraient inclure les exigences suivantes :

- être dimensionnés de façon à permettre les fonctions nécessaires de collecte centrale, de tri et de stockage des déchets, des matières recyclables et des matières compostables;
- être d'une surface suffisante pour permettre de stocker les volumes prévus de déchets générés pour une période d'occupation de trois jours;
- comporter des zones réfrigérées pour les matières compostables;
- respecter toutes les exigences gouvernementales relatives aux programmes de réduction des déchets et de vérification des déchets;
- les installations qui utilisent des conteneurs de déchets ramassés par les vendeurs doivent comporter au moins un poste de chargement intérieur pour les conteneurs de déchets.

4.2.4 Locaux pour la gestion de l'immeuble

Le personnel de gestion immobilière, les techniciens en systèmes du bâtiment et les équipes de nettoyage de l'immeuble doivent avoir des bureaux à côté du centre de contrôle de la sécurité. On doit allouer un espace d'environ 15 m² pour ce local à bureau standard. Se reporter aux exigences du programme fonctionnel particulier à chaque immeuble.

4.2.4.1 Centre de contrôle de la sécurité

Le centre de contrôle de la sécurité doit être situé à côté du hall principal. Environ 20 m² doivent être alloués pour cette salle, ce qui nécessitera l'installation brute de conduits spéciaux dans les dalles de plancher et de plafond pour les besoins des postes de travail. Des installations brutes doivent également être prévues et destinées au système immotique, au système d'alimentation électrique de secours (là où une génératrice de secours est disponible), en plus d'un tableau indicateur d'alarme-incendie.

La planification pour un centre de commandement de la sécurité et un poste d'inspection doit être envisagée si elle n'est pas requise au moment de la conception de l'immeuble. Les critères de conception du centre de contrôle de la sécurité décrits ci-dessus doivent être utilisés en conjonction avec le guide de sécurité matérielle de la Gendarmerie royale du Canada (GRC) [GSMGC-003 Guide des considérations relatives à la conception d'un centre des opérations de sécurité \(2021\)](#).

4.2.4.2 Quais de chargement, expédition et réception

Les quais de chargement ainsi que les zones d'expédition et de réception doivent toujours être disponibles pour SPAC à tout moment. Ces zones doivent être commodes pour les ascenseurs de service et les monte-charge afin que la circulation de service soit séparée des vestibules d'ascenseurs principaux et des couloirs publics. Ils doivent être entièrement à l'intérieur de l'immeuble et comprendre des zones de rassemblement. Parmi les autres exigences :

- les plateformes de chargement doivent être situées pour un accès facile par les véhicules de service et être séparées des principales entrées publiques de l'immeuble;
- les camions et les remorques qui restent en dehors de l'immeuble doivent être munis de joints de protection contre les intempéries extensibles aménagés de façon à séparer les zones de déchargement intérieures des conditions extérieures;

- des plateformes de mise à quai et une table élévatrice à ciseaux doivent être aménagées pour accueillir la variété des hauteurs de lit de véhicules de service;
- le bord des quais de chargement doit être protégé à l'aide de garde-bord et de pare-chocs;
- un éclairage local doit être aménagé pour éclairer l'intérieur des remorques pour les activités de chargement et déchargement.

4.2.5 Stationnement étagé

Le stationnement doit être extérieur au niveau du sol, intérieur souterrain ou constituer une structure autonome étagée, et doit comporter des places de stationnement standard, des places accessibles, des places de recharge pour les véhicules électriques et des places de covoiturage. Les critères de gestion généraux sont indiqués dans la [Politique en matière de garde des stationnements](#) et dans la [Procédure en matière de garde des stationnements](#) des Services immobiliers. La conception et les exigences techniques incluent ce qui suit :

- les structures et les espaces de stationnement doivent être conçus pour assurer une efficacité optimale;
- les places de stationnement doivent être pleine grandeur; ne pas aménager de places de stationnement pour voiture compacte;
- les voies à deux sens doivent avoir une largeur minimale de 6,7 m, les voies à sens unique doivent avoir une largeur minimale de 3,6 m, et les places de stationnement doivent avoir une largeur minimale de 2,6 m et une longueur minimale de 5,2 m;
- des espaces de stationnement préférentiels doivent être aménagés pour le stationnement sans obstacle et pour les véhicules électriques avec bornes de recharge;
- les places de stationnement accessibles doivent être adjacentes à des voies d'accès qui font partie d'une voie accessible à l'entrée de l'immeuble ou de l'installation;
- les voies d'accès et les plateformes d'entrée aux halls d'ascenseur doivent utiliser des bornes et des garde-fous afin de protéger les routes;
- les entrées et les enceintes de vestibules d'ascenseurs doivent être situées de façon à être visibles de l'intérieur du parc de stationnement, et elles doivent être vitrées sur 50 % de leur surface;
- les éléments structuraux ne doivent pas empiéter sur les dimensions d'espace requises, les colonnes ne doivent pas être situées à moins de 610 mm de l'allée requise (sauf aux endroits où il n'y a pas d'espace perpendiculaire à l'allée), et chaque espace doit avoir un accès direct à une allée;
- toute la longueur de l'entrée et des voies de sortie doivent être protégées de la neige et de la glace, et la neige et la glace ne doivent pas s'accumuler sur les voies;
- toutes les entrées de véhicules au stationnement étagé doivent être protégées par des portes basculantes ou des grilles qui doivent être mues par moteur électrique, connectées à un circuit d'alimentation de secours (là où une génératrice de secours est disponible), et activées par des lecteurs de cartes ou d'autres moyens de contrôle à distance;
- les ouvertures de garage doivent avoir une largeur minimale de 3,6 m et une hauteur minimale de 2,4 m et elles doivent être surveillées par caméra vidéo;

- la hauteur libre dans toutes les zones accessibles aux véhicules d'une structure de stationnement ne doit généralement pas être inférieure à 2,25 m;
- une barre de sécurité, avec une signalisation indiquant la hauteur libre, doit être aménagée à l'avant de chaque ouverture du garage et montée légèrement sous la hauteur libre du garage de stationnement.
- la conception de nouvelles dalles de béton structurelles pour le stationnement intérieur sous le niveau du sol et le stationnement autonome structuré doit prévoir une pente minimale de la toiture vers les drains d'au moins 3 % (trois pour cent) dans tous les plans de pente entourant chaque drain de toit;
- le dessus de toutes les dalles structurelles des stationnements souterrains intérieurs doit être recouvert d'une membrane continue multicouche, antidérapante, adhérente, non organique, qui doit s'étendre sur au moins 150 millimètres sur toutes les saillies verticales de la dalle, telles que les murs, les colonnes, les bordures, les escaliers, les tuyaux, etc. Une garantie minimale de 15 ans doit être obtenue à la fois pour la membrane et son application;
- les tuyaux de descente de tous les égouts au-dessus du niveau du sol doivent satisfaire aux exigences supplémentaires suivantes :
 - les changements, verticaux et horizontaux, de la direction des tuyaux d'évacuation doivent être soit de 90 degrés (de la verticale à l'horizontale, de l'horizontale à la verticale et de l'horizontale à l'horizontale), soit de 45 degrés seulement;
 - tous les changements verticaux de 90 degrés dans la direction d'un tuyau d'évacuation (de la verticale à l'horizontale et de l'horizontale à la verticale) doivent être effectués par deux (2) raccords à 45 degrés (coudes); les raccords simples à 90 degrés (coudes) ne sont pas autorisés;
 - toutes les longueurs de tuyaux doivent avoir une pente minimale de 5 % vers le bas.

Des allées piétonnières doivent relier le stationnement structuré extérieur ou l'aire de stationnement extérieure à l'entrée de l'immeuble. Des techniques de paysage passives doivent être utilisées pour empêcher les véhicules d'empiéter sur les allées piétonnières. Par ailleurs, les passages pour piétons des voies de circulation des véhicules doivent être identifiés.

4.3 Enveloppe du bâtiment

L'objectif est d'avoir une enveloppe de bâtiment permettant de séparer les environnements intérieur et extérieur afin d'assurer le confort des occupants et d'atteindre les objectifs d'utilisation du solaire passif et de consommation d'énergie. L'enveloppe extérieure doit présenter un haut niveau de raffinement esthétique exprimé par les proportions, l'échelle et le relief ainsi que les couleurs et les matériaux utilisés.

4.3.1 Assemblages et composants muraux extérieurs

L'enveloppe extérieure de l'immeuble doit être conçue en conformité avec les principes de l'« écran pare-pluie ». Des systèmes d'enveloppes à face scellée ne doivent pas être utilisés. L'enveloppe doit respecter ou dépasser les exigences établies dans la norme [CSA S478 : Durabilité des bâtiments](#). La conception et les exigences techniques incluent ce qui suit :

- la durée de vie utile des murs doit être de 50 ans et il doit s'écouler une durée de vie utile d'au moins 30 ans avant une importante remise en état;

- la durée de vie utile des fenêtres doit être de 25 ans et il doit s'écouler une durée de vie utile de 15 ans avant une importante remise en état du joint d'étanchéité et le remplacement des joints;
- la durée de vie utile des toits doit être d'au moins 20 ans;
- la conception des murs extérieurs doit permettre un contrôle complet de la migration de la chaleur, de l'air et de l'humidité dans l'enveloppe du bâtiment. Réduire le plus possible les risques de défaillances liées à l'humidité doit être une priorité dans la conception des murs extérieurs;
- la conception du revêtement doit permettre d'évacuer l'humidité des murs et doit être conforme à la norme de l'American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers ASHRAE 160 : Criteria for Moisture-Control Design Analysis in Buildings;
- le pourcentage de vitrage périmétrique et les caractéristiques de rendement énergétique du vitrage sélectionné pour les façades doivent refléter les meilleures pratiques de conception solaire passive; et le vitrage périmétrique ne doit pas dépasser un maximum de 40 % de la surface de l'enveloppe, assujettie aux exigences du projet individuel;
- les murs-rideaux doivent être conçus selon les principes des écrans pare-pluie à pressions équilibrées;
- les murs-rideaux et les fenêtres doivent comporter des bâtis métalliques à rupture thermique et à haut rendement thermique, et des vitrages à haut rendement;
- les systèmes de revêtement en métal et en verre doivent satisfaire aux exigences de la norme AAMA/CSA 101/A440, North American Fenestration Standard / Specification for Windows, Doors, and Skylights de l'American Architectural Manufacturers Association et du Groupe CSA en ce qui a trait aux fuites d'air maximales et respecter la classe de rendement AW40;
- les assemblages de murs opaques doivent être conçus selon les principes des écrans pare-pluie à pressions équilibrées; et doivent réduire les ponts thermiques pour qu'ils soient à l'intérieur du pourcentage autorisé par le Code national de l'énergie;
- les murs vitrés ne sont pas autorisés pour les immeubles à plusieurs étages.

Les soffites sont totalement exposés aux intempéries et doivent donc être conçus pour empêcher la migration de la chaleur, de l'air et de l'humidité de l'extérieur vers l'intérieur. Ils doivent être conçus de manière à :

- résister au déplacement dû au soulèvement par le vent;
- permettre l'accès à l'équipement utilisable;
- être étanches à l'air ou ventilé selon les exigences de conception et isolés pour limiter la condensation sur les matériaux de l'enceinte.

Par ailleurs, l'équipement ou les systèmes de distribution qui peuvent être affectés par les conditions météorologiques ne doivent pas être situés à l'intérieur des soffites.

4.3.2 Protection extérieure contre le soleil

Les principes et techniques solaires passifs doivent être utilisés dans la conception de la façade et du vitrage afin de maximiser la réactivité aux conditions climatiques. L'enveloppe de l'immeuble de base doit être conçue et construite de façon à gérer passivement le gain de chaleur solaire, la lumière du jour et l'éblouissement à l'aide de dispositifs d'ombrage passifs. Les caractéristiques architecturales comme une saillie de la façade de l'immeuble ne doivent pas provoquer d'accumulations de glace qui pourraient présenter un risque pour le public.

Des aménagements pour la réparation, l'entretien et le nettoyage des fenêtres doivent être prévus dans la conception du système de protection extérieure contre l'ensoleillement.

4.3.3 Vitrage

Le choix et l'épaisseur du verre des fenêtres à double ou à triple vitrage, et la sélection des revêtements de vitrage et le type de gaz isolant dans les cavités doivent être fondés sur le climat, la conservation de l'énergie et les exigences de sécurité.

Réduire le plus possible l'utilisation de verre très réfléchissant afin d'éviter de créer des reflets et de l'éblouissement pouvant avoir des répercussions sur les rues et les immeubles environnants.

Se conformer à la législation et aux directives municipales locales de conception respectueuse des oiseaux, lorsqu'elles existent, qui visent à réduire le danger pour les oiseaux migrateurs. Au minimum, la conception doit répondre aux exigences décrites dans la norme [CSA A460:F19, Conception de bâtiments respectueuse des oiseaux](#).

La conception du bâtiment doit prévoir des dispositions pour le nettoyage des surfaces intérieures et extérieures de toutes les fenêtres, conformément à la [norme CAN/CSA Z91-M90 : Règles de sécurité pour les opérations de nettoyage des fenêtres](#), dans sa forme modifiée de temps à autre.

4.3.4 Protection intérieure contre le soleil

Toutes les fenêtres des étages de bureaux généraux doivent être équipées de stores déroulants manuels en tissu pour contrôler la luminosité naturelle et l'apport de chaleur dans le bureau. Le type de store, le tissu et la couleur neutre doivent être identiques dans l'ensemble de l'immeuble. La capacité de filtrage de la lumière doit être comprise entre 0 % et une ouverture maximale de 14 %. Les pourcentages d'ouverture doivent être sélectionnés et les différents stores, placés sur les façades dans l'optique d'une efficacité optimale en fonction de l'orientation et de l'exposition de l'immeuble.

Le tissu intérieur doit résister aux dégradations causées par des variations thermiques et être grand-teint s'il est exposé directement à la lumière naturelle. Le tissu doit être résistant aux taches et aux moisissures et présenter des dimensions stables. Tous les tissus et matériels doivent entrer dans la classe commerciale « Résistant » et être garantis au moins 5 ans.

Prévoir des commandes à distance pour les revêtements sur les fenêtres à claire-voie et d'atrium. Veiller à ce que des systèmes et des techniques soient proposés pour le nettoyage, l'entretien, la réparation et le remplacement.

4.3.5 Portes extérieures

Les portes d'entrée doivent être construites à partir de matériaux lourds pouvant résister à une circulation intense et continue. Le côté extérieur d'un vantail d'une entrée à deux vantaux doit comporter un cache-serrure ou un astragale afin d'empêcher tout crochetage et toute entrée par effraction.

Les portes utilisées pour la sortie ne doivent comporter aucun matériel extérieur d'ouverture.

Les considérations d'accessibilité doivent être incorporées comme indiqué dans la dernière version de la *norme CSA – B651 Conception accessible pour l'environnement bâti*. Il faut examiner les possibilités de dépasser les normes d'accessibilité actuelles lorsqu'on aborde la question de l'accessibilité des entrées et des portes.

4.3.6 Dispositifs de conception et de contrôle respectueux des oiseaux

Les stratégies de conception des bâtiments doivent inclure des techniques de contrôle des oiseaux et réduire les possibilités de nidification. Les stratégies de conception pour l'orientation, la façade et le vitrage des bâtiments, et de l'éclairage paysager doivent être respectueuses des oiseaux, en suivant,

lorsqu'elles existent, les directives municipales de conception respectueuse des oiseaux ou, au minimum, la norme [CSA A460:19, Conception des bâtiments respectueuse des oiseaux](#).

4.3.7 Équipement de lavage des fenêtres

La conception de l'immeuble doit inclure des systèmes suffisamment bien conçus pour l'équipement de lavage des fenêtres. La conception s'applique aux immeubles de trois étages ou de 12 m et plus, et doit être conforme aux exigences techniques de la norme CAN/CSA Z91-F02, *Code de santé et de sécurité pour les opérations d'équipement suspendues*.

4.3.8 Systèmes de couverture

Les systèmes de couverture et les systèmes d'imperméabilisation sous le niveau du sol exigent des assemblages qui sont très résistants aux dommages physiques, y compris aux répercussions et aux occlusions d'eau. Des systèmes monocouches ne peuvent être utilisés qu'aux endroits où le système est collé à une surface structurale solide. Voici les principes généraux qui doivent être respectés :

- la conception de la couverture, y compris les solins métalliques et l'habillage, doit respecter les recommandations de l'Association canadienne des entrepreneurs en couverture et des associations provinciales d'entrepreneurs en couverture;
- les membranes de couverture doivent être à 2 plis et posées en adhérence totale; les membranes posées en indépendance et monocouches ne doivent pas être utilisées;
- envisager l'utilisation de membranes à haute réflexion pour le revêtement de toiture;
- envisager d'intégrer, dans la conception des toits, des toits verts sur au moins 50 % de la surface, avec un plan d'entretien complété pour la période de l'établissement et pour l'entretien annuel continu;
- tous les ensembles de couverture à membrane inversée, y compris les toits verts, doivent intégrer des systèmes de câblage appropriés pour faciliter des essais non destructifs par mappage du vecteur champ électrique permettant la détection des fuites dans la membrane imperméable à l'eau;
- les toits doivent être en pente vers les avaloirs afin d'éviter la formation de flaques sur la surface d'une membrane;
- la conception des nouveaux bâtiments et la conception du remplacement des toits plats des bâtiments existants doivent prévoir une pente minimale de la toiture vers les drains d'au moins 3 % (trois pour cent) dans tous les plans en pente entourant chaque drain de toit, quels que soient le type de structure et les matériaux du toit. Il est recommandé que les nouvelles toitures en béton aient la pente de toit intégrée dans la conception de la dalle de toit avec des pentes dans la surface supérieure finie, tandis que les nouvelles toitures en acier de construction et les toitures en bois avec terrasse, ainsi que les toitures de tous les bâtiments existants, aient des pentes de toit minimales prescrites créées par une combinaison de pentes de structure et d'isolation haute densité en pente sur la structure, ou que toutes les pentes soient en isolation haute densité sur la structure;
- les tuyaux de descente de tous les drains de toit doivent satisfaire aux exigences supplémentaires suivantes dans toute la zone comprise entre le fond du drain et un niveau d'au moins 2 mètres sous le drain à l'intérieur de la structure du bâtiment :

- les changements, verticaux et horizontaux, de la direction des tuyaux d'évacuation doivent être soit de 90 degrés (de la verticale à l'horizontale, de l'horizontale à la verticale et de l'horizontale à l'horizontale), soit de 45 degrés seulement;
- tous les changements verticaux de 90 degrés dans la direction d'un tuyau d'évacuation (de la verticale à l'horizontale et de l'horizontale à la verticale) doivent être effectués par deux (2) raccords à 45 degrés (coudes); les raccords simples à 90 degrés (coudes) ne sont pas autorisés;
- toutes les longueurs de tuyaux doivent avoir une pente minimale de 5 % vers le bas.
- la face extérieure des murs de parapet et des constructions hors toit doit être cohérente et s'agencer avec les matériaux de l'enveloppe;
- l'isolation de toiture doit être installée en deux couches au minimum afin de maximiser les isolants thermiques;
- un accès permanent à tous les niveaux du toit par un escalier doit être aménagé afin de faciliter les inspections régulières et l'entretien courant; l'utilisation d'échelles de meunier est interdite;
- la membrane imperméable à l'eau de la couverture et le pare-air du mur doivent être continus;
- tous les toits « plats » doivent être munis de tringles biseautées de 100 mm x 100 mm le long de toutes les saillies du toit, créant ainsi deux transitions de 45 degrés dans la membrane du toit à l'interface entre la surface du toit et l'élément en saillie / le mur. les tringles biseautées aux saillies circulaires du toit doivent être disposées selon un plan octogonal; cela s'applique aux nouvelles constructions et aux projets de remplacement de toitures dans tous les bâtiments;
- l'équipement monté sur le toit émettant du bruit doit être blindé à l'aide de panneaux antibruit;
- l'équipement monté sur le toit doit être logé dans des constructions hors toit ou caché par des murs;
- l'équipement monté sur le toit doit être en retrait de la bordure du toit afin de le rendre aussi discret que possible et en permettre l'accès aux fins d'entretien et de réparation;
- l'équipement monté sur le toit essentiel doit être installé de façon à permettre le remplacement ou l'entretien du système de couverture sans interrompre le fonctionnement de l'équipement;
- les manchons à goudron ne sont pas acceptables;
- aucun élément de l'immeuble ne peut être supporté par le système de couverture, sauf les passerelles;
- les membranes d'étanchéité apparentes des ensembles de couverture doivent être protégées par des passerelles le long des passages vers l'équipement sur le toit et autour de celui-ci et aux endroits où se tiennent des activités du public et des utilisateurs de l'immeuble;
- les dispositifs montés sur le toit, tels que les antennes, les paratonnerres, les mâts, les ancrages de toit, etc., doivent s'intégrer dans la structure de l'immeuble et la conception du toit;
- tous les podiums et toutes les zones de toit auxquels les occupants de l'immeuble et le public ont accès doivent comporter des membranes d'étanchéité et de l'isolant protégés et des ensembles structuraux qui résisteront à la charge structurale des activités prévues; la hauteur des parapets doit prendre en compte les exigences d'usage.

4.3.9 Lanterneaux et vitrages en pente/atrium

Ces caractéristiques architecturales des espaces publics de l'entrée et du hall posent des défis particuliers pour les opérations et l'entretien. Elles doivent répondre aux exigences suivantes :

- la conception des lanterneaux doit satisfaire aux exigences de la norme de l'American Architectural Manufacturers Association (AAMA) et de la Window and Door Manufacturers Association (WDMA), AAMA/WDMA 1600/I.S.7-00 : Skylights and Space Enclosures;
- l'emplacement des puits de lumière doit être calculé de façon à éviter l'éblouissement et la surchauffe à l'intérieur de l'immeuble;
- la conception des lanterneaux et du vitrage en pente doit également intégrer le principe de l'écran pare-pluie à pression stabilisée qui est basé sur le principe de la stabilisation de la pression;
- des gouttières de collecte et une rigole pour la condensation loin de l'encadrement doivent être intégrées;
- les stratégies de conception doivent prévoir le nettoyage de tous les vitrages en pente et des lanterneaux, y compris l'accès et l'équipement nécessaires pour les deux faces, tant extérieure qu'intérieure.

4.3.10 Essais thermographiques et d'étanchéité à l'air

L'intention de la conception pour l'enveloppe extérieure de l'immeuble doit être vérifiée par des essais thermiques et d'étanchéité. La mise en service de l'enveloppe du bâtiment doit être entreprise, à l'aide d'essais et de rapports sur l'étanchéité à l'air en se basant sur les normes et lignes directrices suivantes publiées par l'ASHRAE; le National Institute of Building Sciences et l'ASTM International :

- ANSI/ASHRAE 90.1 : Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings;
- ASHRAE, Ligne directrice 0 : The Commissioning Process;
- NIBS, Ligne directrice 3 : Building Enclosure Commissioning Process;
- ASTM E2813 : Standard Practice for Building Enclosure Commissioning.

Des inspections thermographiques doivent être réalisées dans des conditions environnementales pressurisées et dépressurisées sur l'immeuble terminé et avant l'occupation. D'autres méthodes d'essai applicables doivent être suivies afin de vérifier l'immeuble proprement dit et de s'assurer que les exigences prescrites pour l'étanchéité à l'air et à la vapeur et les ensembles de membrane imperméable au sein de l'enveloppe du bâtiment ont été satisfaites.

4.4 Éléments architecturaux

4.4.1 Cloisons

Les options de montage de cloisons sont assujetties aux exigences de construction et aux exigences acoustiques qui doivent être respectées comme il est indiqué dans les exigences suivantes, lesquelles s'ajoutent aux exigences du programme fonctionnel :

- les tolérances de fléchissement et de fluage à long terme doivent être calculées au sommet des structures aboutant de murs de séparation;
- les finis de cloisons utilisés dans le périmètre d'un espace humide, comme une salle de bains, un sous-sol ou une zone à contrôle d'air limité, doivent être résistantes à l'humidité et aux moisissures;
- des matériaux de cloison résistants à l'humidité et aux moisissures doivent être utilisés en guise de subjectile pour les douches;

- les murs physiques de la zone de contrôle de sécurité doivent comprendre un treillis en métal déployé de calibre 18 sur toute la hauteur.

4.4.2 Portes intérieures

Les portes intérieures doivent être conformes aux critères de durabilité, aux programmes fonctionnels et aux normes supplémentaires suivantes, dont celles publiées par le Steel Door Institute (SDI), la Window and Door Manufacturers Association (WDMA) et le Door and Hardware Institute (DHI) :

- les portes et cadres à usage intensif doivent être utilisés conformément au niveau 2 de la norme ANSI/SDI 250.4 : Test Procedure and Acceptance Criteria for Physical Endurance for Steel Doors, Frames and Frame Anchors, et toutes les portes et les cadres doivent être certifiés avec le label des Laboratoires des assureurs du Canada (ULC), apprêtés en usine et préparés pour l'installation de la quincaillerie;
- la quincaillerie de porte doit respecter les exigences de qualité les plus élevées de l'Office des normes générales du Canada;
- les portes en bois doivent être construites selon la norme ANSI/WDMA I.S. 1A : Interior Architectural Wood Flush Doors et ANSI/DHI A115-W : Wood Door Hardware Standards, Hardware Preparation ;
- les portes menant aux zones de circulation intense doivent être en vitrage sur 70 % de leur surface.

4.4.3 Traitement acoustique

La performance acoustique doit respecter les exigences du projet et les exigences suivantes :

- l'indice de transmission du son doit inclure l'étanchéité minutieuse et entière de tous les joints et de toutes les ouvertures entre les composants autour de la séparation et la traversant, tant au-dessus qu'en dessous des cloisons; et les portes et autres ouvertures doivent utiliser des techniques d'atténuation acoustique adaptées à l'indice de transmission du son;
- les carreaux de plafond doivent avoir un coefficient de réduction du bruit (CRB) ou une moyenne d'absorption du bruit d'un minimum de 0,75 et un coefficient d'articulation de plafond (CAP) d'un minimum de 180;
- le contrôle du temps de réverbération dans les zones du hall d'entrée ne doit pas être supérieur à 0,7 seconde à 500 Hz;
- fournir des barrières sonores pour les zones de travail en équipe, les espaces de collaboration;
- le rendement doit être conforme au tableau « Limites maximales de bruit ambiant » et aux normes d'évaluation trouvées dans la norme du SPAC [IM 15000](#); [Norme environnementale de mécanique concernant les immeubles à bureaux fédéraux](#)

4.4.4 Graphisme et affiches

Les éléments de graphisme et de signalisation doivent répondre aux exigences de la [Politique sur les communications et l'image de marque](#) du SCT pour ce qui est de l'emploi des armoiries et du drapeau, des titres bilingues et du mot-symbole « Canada ». Pour les normes de conception, se reporter au [Manuel du Programme fédéral de l'image de marque](#) publié par le Conseil du Trésor et aux exigences suivantes :

- les affiches pour les toilettes, les ascenseurs, les escaliers, les issues de secours et les portes des principaux corridors doivent être conformes à la [section Signalisation tactile du Manuel du Programme fédéral de l'image de marque](#) et à l'annexe sur les « [Toilettes universelles](#) »;
- les édifices patrimoniaux et les affiches doivent être compatibles avec la conception de l'affichage d'origine, en utilisant les matériaux, les finis, les couleurs, les tailles et polices de caractères comme guide pour la conception du nouvel affichage;
- tout équipement et toute canalisation dans les locaux d'entretien et les locaux mécaniques et électriques doivent faire l'objet d'une signalisation.

4.5 Éléments de conception intérieurs

SPAC prévoit des zones de service et des zones locatives finies dans le cadre de l'immeuble de base. Se reporter au programme fonctionnel pour connaître les exigences détaillées. Pour orienter et réduire les impacts environnementaux du cycle de vie à partir de la conception et des choix de matériaux, il faut qu'un minimum de 5 % des matériaux du projet (en termes de coût) aient des évaluations documentées du cycle de vie des produits, des déclarations environnementales ou sanitaires des produits et/ou des inventaires chimiques.

4.5.1 Carreaux de tapis

Des carreaux de tapis de qualité commerciale doivent être prescrits pour toutes les zones de l'immeuble de base qui seront utilisées comme locaux à bureaux d'utilisation générale et pour les autres locaux fonctionnels, comme il est défini dans le programme fonctionnel. Les carreaux de tapis doivent être conformes aux normes minimales de rendement suivantes :

- des produits à velours bouclé touffeté, multicolores ou à motif texturé, avec un minimum de quatre couleurs choisies de manière à masquer les salissures et les taches doivent être prescrits pour des performances optimales;
- le fil doit être à 100 % de nylon teint dans la masse ou une combinaison d'au plus 30 % teint au fil, avec traitement antistatique permanent, de fibres à section transversale masquant les salissures en permanence avec un rapport de modification ne dépassant pas 2,2 et une résistance aux taches qui doit être permanente et pouvoir résister à la circulation et à de nombreux nettoyages par extraction à l'eau chaude sans perdre son efficacité;
- le poids minimum de la trame de la fibre doit être de 576 g/m² avec une densité suffisante pour assurer une résistance à l'écrasement et au broyage à long terme ;
- des adhésifs à base d'eau à liaison non permanente qui sont les mieux adaptés aux besoins du projet, de l'environnement ou de flexibilité doivent être utilisés;
- la sous-couche des carreaux de tapis doit être choisie en fonction de l'application et de la durée de vie du projet;
- les carreaux de tapis doivent avoir reçu la norme Green Label Plus du Carpet and Rug Institute, contenir un minimum de 40 % de matériaux recyclés, utiliser des matériaux récupérés et être recyclables;
- tous les tapis existants devant être retirés des immeubles doivent être recyclés;
- lors de l'enlèvement des tapis, des méthodes de réduction de la poussière utilisant des filtres HEPA doivent être suivies.

4.5.2 Autres revêtements de sol

Les principales zones d'entrée publique de l'immeuble, les halls et les vestibules d'ascenseurs doivent être finis avec des surfaces en matériaux durs, haute densité, à faible porosité choisis pour leurs caractéristiques antidérapantes, leur taux d'absorption de l'humidité très faible et leur nature hydrophobe. En raison de leur volume de circulation élevé, ces zones doivent respecter la norme de durabilité exigeant un cycle de vie minimum de 50 ans et être faciles d'entretien.

Les zones secondaires et de soutien de l'immeuble, et les zones à circulation intense et de service où l'acoustique n'est pas une préoccupation et où des finitions haut de gamme ne sont pas requises, tel que défini dans le programme fonctionnel, doivent être finies à l'aide d'un revêtement de sol souple. Les produits doivent être sélectionnés pour leur durabilité, recyclabilité, faible teneur en composés organiques volatils (COV), faible énergie intrinsèque et faible toxicité.

4.5.3 Finis des murs

Les zones d'entrée principale du public dans le bâtiment et les vestibules, y compris les vestibules d'ascenseur, doivent être finies sur toute la hauteur des murs en utilisant des matériaux qui dépassent la norme de cycle de vie de 50 ans des normes de construction durable. Les finitions murales doivent avoir une haute densité et une faible absorption de l'humidité, et ces surfaces dures doivent être choisies pour leur facilité d'entretien. Les plaques de plâtre peinturées ne sont pas considérées comme un fini durable.

Les surfaces des murs dans les zones de circulation intense doivent être traitées avec des matériaux qui sont choisis pour leur résistance aux chocs et leur facilité d'entretien.

4.5.4 Finis de matériaux – Plafonds

Il existe une variété d'options possibles pour les traitements de plafond. Dans les locaux de bureaux d'utilisation générale, au minimum des carreaux insonorisants suspendus doivent être utilisés et les exigences suivantes doivent être respectées :

- les locaux à bureaux standards dans les édifices patrimoniaux doivent respecter le caractère patrimonial des locaux, ce qui inclut la volumétrie et les caractéristiques générales des matériaux de finition;
- les plafonds suspendus neufs dans les locaux à bureaux standard proposés dans les immeubles patrimoniaux doivent respecter le dégagement aux fenêtres existantes;
- dans les toilettes, un éclairage indirect par corniches pleine longueur au-dessus des comptoirs ou un système d'éclairage qui donne un éclairage « lèche-mur » doux et uniforme doit être aménagé.

4.5.5 Boiseries architecturales

Tous les produits de bois doivent être certifiés soit par le [Forest Stewardship Council](#) (FSC) du Canada, la [Sustainability Forestry Initiative](#) (SFI), ou selon la norme [Système d'aménagement forestier durable \(SFM\)](#) du Groupe Association canadienne de normalisation (CSA). Les exigences sont les suivantes :

- le mobilier et la menuiserie d'agencement intégrés aménagés dans le hall d'entrée de l'immeuble doivent être robustes;
- dans d'autres zones, ils doivent être conçus pour servir à une utilisation normale.

5 Génie des structures

Cette référence à l'ingénierie des structures constitue une base commune pour définir les règles de conception applicables à la construction, à la rénovation et à l'utilisation de la grande variété d'immeubles de bureaux, quelle que soit la nature ou la combinaison des matériaux utilisés. Toutefois, leur application à chaque type de matériau nouveau ou d'époque (béton, acier, bois, maçonnerie, etc.) nécessitera une adaptation particulière pour assurer un degré de fiabilité qui, dans la mesure du possible, soit conforme aux objectifs du code pour chaque matériau.

Le *Code national du bâtiment du Canada* (CNB) sert de base à la conception structurelle des immeubles de bureaux, ainsi qu'à la conception des changements d'occupation et des modifications majeures du système structurel existant.

De plus, la [Politique sur la gestion des biens immobiliers du Conseil du Trésor](#) sert de base pour la construction des structures parce qu'elle place la protection du caractère patrimonial des édifices fédéraux sur un pied d'égalité avec d'autres facteurs relatifs à la gestion des biens immobiliers et définit les obligations et les responsabilités ministérielles. La politique du Conseil du Trésor stipule que les ministères doivent gérer les immeubles qu'ils administrent de manière à préserver leur valeur patrimoniale tout au long de leur cycle de vie.

L'utilisation continue des bâtiments existants est d'une grande importance, car l'environnement bâti est un atout économique et politique énorme, qui grandit chaque année. L'évaluation des bâtiments existants est désormais une tâche d'ingénierie majeure. L'ingénieur en structure est de plus en plus sollicité pour trouver des moyens de prolonger la durée de vie des bâtiments tout en respectant des contraintes de coûts strictes. L'établissement de principes pour l'évaluation des bâtiments existants est nécessaire, car elle est basée sur une approche substantiellement différente de la conception des nouveaux bâtiments, et nécessite des connaissances qui dépassent le cadre des codes de conception. Les ingénieurs peuvent appliquer des méthodes d'évaluation particulières afin de sauver des structures et de réduire les dépenses d'un client. Le but ultime est d'appliquer une approche d'intervention minimale, un objectif qui est clairement en accord avec les principes du développement durable.

5.1 Objectifs de conception

Le génie des structures des immeubles à bureaux vise à fournir une structure économique et efficace qui répond aux exigences fonctionnelles et satisfait également les exigences suivantes :

- la méthode de calcul aux états limites (CEL) doit être utilisée pour toute la conception structurelle conformément aux exigences du CNB;
- dans le cas des immeubles existants, les directives données dans le Commentaire L (Application de la partie 4 à l'évaluation de la résistance structurelle et à la rénovation de bâtiments existants) du « Guide de l'utilisateur – CNB 2015, Commentaires sur le calcul des structures » doivent être prises en considération;
- la conception de la protection sismique des bâtiments existants doit être conforme à la [Norme parasismique des Services immobiliers](#);
- la conception de la protection contre les explosions doit être examinée conformément aux exigences établies par le processus d'évaluation des menaces et des risques figurant à la section 10 « Sécurité »,
- les modifications et les ajouts aux édifices du patrimoine doivent être effectués en fournissant des solutions durables et en respectant la valeur patrimoniale du site, conformément aux [Normes et lignes directrices pour la conservation des lieux patrimoniaux au Canada](#);

-
- la durée de vie nominale doit être établie selon la norme CSA S478 : [Durabilité dans les bâtiments](#);
 - pour la réhabilitation des édifices fédéraux du patrimoine, et en raison de leur grande valeur patrimoniale pour le Canada, la durée de vie nominale de tous les éléments et composants autres que le système de résistance aux forces sismiques, devrait être établie à 75 ans ou plus;
 - la souplesse nécessaire pour tenir compte des futures exigences fonctionnelles doit être définie et intégrée dans la conception structurale;
 - il faut réduire le plus possible l'utilisation du stockage de l'eau de pluie sur la toiture de l'immeuble pour la gestion des eaux pluviales.

Il est important pour la conception et l'évaluation des bâtiments existants de reconnaître que la fiabilité structurelle est un concept global comprenant des modèles pour décrire les actions, les règles de conception, les éléments de fiabilité, le risque, la réponse et la résistance structurelles, la fabrication, les procédures de contrôle de la qualité et les exigences nationales, qui sont tous interdépendants. La modification d'un facteur pris isolément pourrait donc perturber l'équilibre de la fiabilité, équilibre inhérent au concept global. Il est donc important que la modification d'un seul facteur quelconque soit accompagnée d'une étude des implications relatives au concept de fiabilité globale qui se réfère à la capacité d'un bâtiment ou d'un élément structurel à satisfaire aux exigences spécifiées, y compris la durée de vie pour laquelle il a été conçu.

Les exigences et procédures générales suivantes sont également applicables à la conception et à l'évaluation de tout type de bâtiment existant qui a été originellement conçu, analysé et spécifié en s'appuyant sur des principes d'ingénierie ou des règles de conception admis, ainsi qu'aux bâtiments construits sur la base d'une bonne exécution, d'une expérience historique et de pratiques professionnelles admises.

Les considérations économiques, sociales, patrimoniales et de durabilité entraînent une plus grande différenciation de la fiabilité structurelle pour l'évaluation des bâtiments existants que pour la conception de nouveaux bâtiments.

Des données suffisantes pour définir :

- La résistance des matériaux
- La performance du système structurel
- Le comportement structurel
- L'évaluation de l'état des matériaux
- Les actions sur les structures
- Les facteurs environnementaux

Des paramètres servant à définir :

- Le modèle théorique
- Le comportement structurel
- Les propriétés des composants
- Les actions et les facteurs d'action
- Les incertitudes
- Le mode et les conséquences de l'échec
- Les exigences de résistance
- Les exigences de l'état limite de fonctionnement

-
- Les exigences particulières de performance
 - Les exigences de performance en matière de sûreté et de sécurité
 - Les exigences relatives au maintien des fonctions

Des données suffisantes pour confirmer que le bâtiment répond aux exigences fondamentales établies :

- Le degré de fiabilité approprié
- Les exigences de l'état limite de fonctionnement
- Les exigences de l'état limite ultime
- Les exigences en matière d'intégrité structurelle
- Le choix d'une analyse structurelle appropriée
- La mise en œuvre d'une politique de qualité
- La conception de la durabilité et de l'entretien
- Les mesures de protection
- Les conséquences de l'échec
- Les dépenses
- Le niveau d'effort et les procédures pour réduire le risque d'échec

5.2 Énoncé de la gestion des risques structurels

Une déclaration de gestion des risques structurels (GRS) doit être préparée et soumise au stade de l'identification du projet (phase et analyse du rapport de faisabilité, c'est-à-dire la phase IAR) et au stade de la réalisation du projet (phases de planification et de conception). Les exigences en matière de documentation et de présentation doivent être conformes à la publication du SPAC intitulée *Faire affaire avec Travaux publics et Services gouvernementaux Canada – Documentation et produits livrables*.

La vulnérabilité structurelle et les parties essentielles du bâtiment pour les secteurs de risque suivants doivent être déterminées :

- les charges environnementales (le vent, la pluie, la neige, la glace et les charges de chantier, comme les pressions hydrostatiques, les effets thermiques, les milieux corrosifs);
- les conditions géotechniques (risques géotechniques, conditions des fondations existantes, capacité portante des fondations, classification sismique du site, potentiel de liquéfaction, pressions hydrostatiques);
- la résistance aux tremblements de terre (structure principale et éléments non porteurs, p. ex., les composants fonctionnels et opérationnels ou CFO);
- les exigences en matière de fonctionnalité (vibrations, fléchissement, protection contre les incendies, manque potentiel d'entretien adéquat);
- les préoccupations en matière de sécurité (menace d'explosion, prévention des effondrements en cascade);
- les facteurs liés à la durabilité (carbone intrinsèque dans les matériaux de construction et résilience structurelle);
- les préoccupations en matière de protection du patrimoine;
- d'autres domaines de risques structurels identifiés tels que les effets des changements climatiques.

Chacun de ces risques et chacune de leurs répercussions potentielles doivent être inclus dans l'énoncé de gestion des risques structuraux. La gestion des risques structuraux doit comprendre des énoncés qui décrivent la façon dont chacun de ces risques sera atténué ou réduit au minimum.

Les scénarios relatifs à un changement des conditions ou actions structurelles doivent être précisés dans le plan de gestion des risques structuraux afin de déterminer les situations critiques possibles pour la structure. Chaque scénario est caractérisé par un processus ou une action prédominant(e) et, le cas échéant, par un ou plusieurs processus ou une ou plusieurs actions s'y rattachant. La détermination des scénarios représente le fondement de l'évaluation et de la conception des interventions qui devront être réalisées pour assurer la sécurité et la fonctionnalité structurelles.

L'énoncé de la gestion des risques structuraux doit également comprendre une description sommaire des systèmes structuraux et des charges à admettre.

5.3 Charges au sol

La charge utile spécifiée pour le plancher des bureaux doit être conforme aux exigences du CNB mais ne doit pas être inférieure à 3,8 kPa. Des valeurs de charge plus élevées peuvent être exigées pour les charges localisées telles que les systèmes de classement mobiles ou les conteneurs de sécurité (dans la zone de l'installation désignée pour le stockage sécurisé).

Des réductions de surcharge ne doivent pas être utilisées pour les éléments de charpente horizontaux, les colonnes de soutien des poutres de transfert et les poutres ou les murs de soutènement au dernier étage ou du toit.

5.4 Structures de stationnement

Les nouvelles structures de stationnement doivent être conçues en conformité avec la norme CSA S413, *Parking Structures*, sauf lorsque des exigences plus strictes sont énoncées dans le présent document.

5.5 Structures patrimoniales

La [Politique sur la gestion des biens immobiliers](#) du Conseil du Trésor sert de base pour la conception des structures parce qu'elle place la protection du caractère patrimonial des bâtiments fédéraux du patrimoine sur un pied d'égalité avec d'autres facteurs, comme l'accessibilité, qui sont relatifs à la gestion des biens immobiliers et c'est dans cette politique que sont définies les obligations et les responsabilités ministérielles en matière de conservation. La politique du Conseil du Trésor stipule que les ministères doivent gérer le bâtiment fédéral du patrimoine qu'ils administrent de manière à conserver leur caractère patrimonial tout au long de leur cycle de vie, et que le Bureau d'examen des édifices fédéraux du patrimoine doit être consulté pour obtenir des conseils en matière de conservation avant de prendre toute mesure qui pourrait affecter leur caractère patrimonial. Le résultat attendu de cette politique est une intendance environnementale qui contribue à la préservation et à la protection de notre patrimoine.

6 Génie mécanique

6.1 Objectifs de conception

Les systèmes et appareils mécaniques doivent être correctement coordonnés avec les systèmes architecturaux, structuraux, civils, électriques et les autres systèmes de l'immeuble en se basant sur la conception globale de l'immeuble et l'examen du cycle de vie.

La conception mécanique doit être fondée sur la sélection appropriée et l'application durable de systèmes et de technologies de chauffage, de ventilation et de conditionnement de l'air (CVCA), de plomberie et de drainage très performants pour améliorer les performances globales du bâtiment.

La conformité au Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments est une exigence minimale. Selon les exigences spécifiques et la cote de construction écologique (LEED, Green Globes, etc.), l'équipe de conception doit cibler un rendement énergétique plus élevé.

La conception mécanique de la protection sismique doit être conforme à la [Norme parasismique des Services immobiliers](#).

6.2 Exigences relatives à l'environnement mécanique

Les exigences environnementales mécaniques doivent satisfaire au [IM 15000](#) : [Norme environnementale mécanique pour les immeubles de bureaux fédéraux](#) de SPAC , y compris, mais sans s'y limiter, les éléments suivants :

- température intérieure nominale;
- limites de fonctionnement en humidité relative;
- plage de températures de fonctionnement;
- température extérieure nominale;
- débit de ventilation d'air extérieur minimal;
- renouvellement de l'air pour les nouveaux immeubles ou pour les rénovations importantes;
- apport d'air extérieur pour renouveler l'air de l'immeuble étage par étage;
- contrôle de la contamination de l'air intérieur;
- environnement acoustique acceptable.

Tous les systèmes de CVCA doivent comprendre des dispositifs pour mesurer et contrôler les débits d'air extérieur minimaux.

Pour les locaux non mentionnés dans la section 5.1, Environnement acoustique acceptable, de la norme IM 15000, les limites maximales de bruit ne doivent pas dépasser les limites indiquées dans la [Directive sur la santé et la sécurité au travail du Conseil national mixte, partie VII, Lutte contre le bruit \(niveaux de bruit\)](#).

6.2.1 Pressurisation de l'immeuble

Des systèmes doivent être conçus pour assurer la bonne pressurisation de l'immeuble. Assurer le contrôle de la pression correcte des locaux de l'immeuble pour gérer l'humidité, la vapeur d'eau, les contaminants atmosphériques et le risque de prolifération de moisissures. Le système immotique doit alerter lorsque la pression de l'immeuble descend en dessous d'un seuil prédéfini.

Une dépression doit être maintenue par rapport aux locaux des alentours dans les zones où des systèmes d'évacuation sont utilisés ou dans lesquelles est située une source de contamination de l'air intérieur. La pressurisation des locaux et de l'immeuble doit être conçue de sorte que les forces maximales d'ouverture des portes n'excèdent pas les limites fixées par le *Code national du bâtiment du*

Canada. L'effet de cheminée doit être contrôlé dans le cadre des stratégies de ventilation naturelle et mécanique.

6.3 Systèmes de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air (CVCA)

6.3.1 Exigences générales

Au moins trois options distinctes de Chauffage, ventilation et conditionnement d'air (CVCA) doivent être prises en compte lors des étapes de prédesign ou du concept de design ainsi que l'établissement des coûts du cycle de vie, y compris les dépenses en immobilisations, les coûts de fonctionnement et d'entretien, et les coûts de remplacement. L'analyse des options doit prendre en compte la faible consommation d'énergie et aborder les avantages et les inconvénients de chaque option. Le système de CVCA sélectionné aura de faibles coûts d'entretien et sera reconnu dans l'industrie pour sa durabilité et son rendement élevé éprouvés.

La consommation d'énergie de chaque option de CVCA doit être déterminée à l'aide d'un logiciel de simulation énergétique reconnu par l'industrie. Le logiciel de simulation énergétique proposé doit être soumis aux premières étapes de la conception aux fins d'approbation.

Les exigences générales relatives aux systèmes de CVCA sont les suivantes :

- Les produits et les systèmes de CVCA sont assujettis à une approche de conception intégrée du bâtiment basée sur l'évaluation du cycle de vie.
- L'évaluation des stratégies de conception à rendement élevé et durable doit être effectuée au cours de l'étape d'enquête et de rapport (E et R) ou de l'étape initiale de définition du concept.
- Les systèmes de récupération d'énergie ou de chaleur doivent être intégrés au besoin par le code applicable ou si possible selon l'évaluation du cycle de vie.
- Les zones où le taux d'occupation est élevé ou très variable doivent être équipées de systèmes de ventilation à la demande munis de détecteurs de CO₂.
- Les systèmes de CVCA doivent pouvoir maintenir automatiquement des conditions de confort dans les locaux, peu importe les variations de charge au cours des saisons de chauffage et de refroidissement.
- Tous les systèmes de CVCA doivent comprendre des dispositifs pour mesurer et contrôler les débits d'air extérieur minimaux.
- Les registres de contrôle de la pressurisation de l'immeuble doivent être situés aussi près que possible de l'appareil de traitement de l'air, être motorisés et être reliés au système immotique.
- Les composants CVCA générateurs de bruit doivent être situés loin des zones calmes afin de minimiser les perturbations.

6.3.2 Ventilateurs d'alimentation, de reprise et d'évacuation

Tous les ventilateurs doivent porter le sceau de l'Air Movement and Control Association (AMCA) et leur rendement doit être fondé sur des essais effectués conformément à la norme ANSI/AMCA 210 : *Laboratory Methods of Testing Fans for Certified Aerodynamic Performance Rating* de la norme d'évaluation des performances aérodynamiques. Les ventilateurs doivent être choisis en fonction de l'efficacité maximale, de la puissance requise ainsi que du niveau sonore dans des conditions de fonctionnement à pleine charge et à charge partielle. Les moteurs des ventilateurs ne doivent jamais fonctionner en surcharge où que ce soit sur leurs courbes de fonctionnement. Ils doivent être sélectionnés pour un facteur de service de 1,15, et les arbres des ventilateurs doivent fonctionner en dessous du premier régime critique.

Le fonctionnement à vitesse variable des ventilateurs d'alimentation et d'évacuation se fera grâce à l'utilisation de variateurs de vitesse et de moteurs alimentés par onduleur. Pour les ventilateurs moins puissants, des moteurs à commutation électronique peuvent être utilisés pour un fonctionnement à vitesse variable.

Les ventilateurs doivent être équipés d'une isolation vibratoire appropriée, de supports ou de dispositifs résistants à la poussée, de boîte à graisse ou de conduites de graissage prolongées, d'un protecteur de courroie ou d'accouplement, d'un écran d'entrée et de sortie, de contre-bridés, d'un système de mesure de débit et de tous les autres accessoires nécessaires à une application particulière. Ils doivent être équilibrés statiquement et dynamiquement.

6.3.3 Systèmes de traitement et de distribution de l'air

Les boîtiers des appareils de traitement d'air doivent être à parois doubles isolées relativement étanches.

D'autres caractéristiques internes comme la mesure et le contrôle de débit interne, une boîte de mélange intégré, un système de récupération d'énergie/de chaleur intégré, des feux de service internes à DEL, un bris thermique, des registres isolés relativement étanches, des CND installées en usine, des ventilateurs ou un ensemble de plusieurs ventilateurs redondants, une commande de déshumidification et une bride d'alimentation à point unique doivent être fournis en fonction d'exigences concernant des éléments particuliers.

L'appareil de traitement de l'air et ses composants internes doivent être conformes aux normes de l'Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute.

Les serpentins individuels à ailettes doivent être certifiés conformes à la norme AHRI 410 : *Forced Circulation Air-Cooling and Air-Heating Coils*, et le nombre de rangées et l'espacement entre les serpentins doivent permettre un nettoyage efficace. On doit sélectionner des serpentins de déshumidification ayant un entraînement de gouttelettes d'eau négligeable au-delà du réservoir d'évacuation aux conditions de calcul. Les serpentins doivent également être équipés d'éliminateurs de brouillard conçus pour de faibles pertes de pression statique.

La sélection des serpentins de chauffage et de refroidissement doit tenir compte des points suivants :

- Sélectionner des serpentins de chauffage et de refroidissement permettant d'optimiser le rendement et l'efficacité énergétique du système.
- Sélectionner des têtes de serpentins et un écartement des ailettes appropriés pour un nettoyage efficace.
- Réduire au minimum ou éliminer l'entraînement de gouttelettes d'eau en aval des serpentins de déshumidification.
- Fournir une distance adéquate entre l'équipement en aval et les serpentins de déshumidification.
- Installer des éliminateurs de gouttelettes si nécessaire.
- Installer les serpentins avec une légère pente pour permettre leur évacuation.

Les appareils de traitement de l'air doivent être fournis avec des bacs de récupération en acier inoxydable à double isolation avec un raccordement indirect aux systèmes d'évacuation et des joints avec purgeur à flotteur profond adaptés à la pression du système.

Fournir des filtres à air conformément à la directive [IM 15000](#) : [Norme environnementale de mécanique concernant les immeubles à bureaux fédéraux](#).

Si nécessaire, des registres de régulation du volume certifiés par l'Air Movement and Control Association et à faible taux de fuite doivent être utilisés pour les boîtes de mélange d'air extérieures. On doit utiliser des mélangeurs à haut rendement et à faible perte de pression lorsqu'un mélange approprié

peut ne pas être possible dans l'appareil de traitement de l'air. L'emplacement des mélangeurs d'air doit être choisi en fonction des conditions réelles du site.

Des portes d'accès doivent être prévues pour toutes les sections internes d'un appareil de traitement d'air pour faciliter le fonctionnement, l'inspection, la réparation et l'entretien. La construction de la porte d'accès doit être similaire à celle du boîtier de l'appareil de traitement d'air.

Le système de distribution de l'air doit être conçu et construit conformément aux normes de SMACNA et de l'ASHRAE.

Les unités terminales des systèmes à débit d'air, les grilles, les diffuseurs, les registres et les autres composants doivent être correctement sélectionnés pour leur application précise. Les systèmes de distribution d'air doivent être conçus pour ne causer qu'une faible chute de pression afin de minimiser la consommation globale d'énergie des ventilateurs sans compromettre le confort des occupants dans des conditions de fonctionnement à pleine charge et à charge partielle.

6.4 Systèmes d'humidification et de traitement des eaux

Les niveaux d'humidification utilisés pour la conception doivent être coordonnés avec la conception mécanique globale du système de CVCA et de l'enveloppe pour éviter toute condensation sur les surfaces intérieures, contrôler la migration de la vapeur d'eau dans le mur extérieur et assurer une pressurisation adéquate de l'immeuble. L'analyse du réseau local d'approvisionnement en eau doit faire partie de la conception du système d'humidification afin de déterminer le type de systèmes de traitement de l'eau nécessaires pour l'équipement d'humidification.

Les systèmes d'humidification doivent également être conformes aux exigences de la norme [IM 15161](#) de SPAC : [Lutte contre la Legionella dans les systèmes mécaniques](#).

6.4.1 Humidificateurs

Les systèmes d'humidification doivent être conformes aux exigences suivantes de la section 5.12, Humidifiers and Water-Spray Systems, de la norme de l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers ANSI/ASHRAE 62-2001 : *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality* :

- L'eau d'appoint pour les systèmes d'humidification doit provenir directement d'une source d'eau froide domestique. Les systèmes de lavage de l'air ne sont pas autorisés pour l'humidification.
- Les humidificateurs à injection directe de vapeur ne doivent pas être utilisés.

Les humidificateurs doivent être approuvés par la CSA et certifiés par les Laboratoires des assureurs du Canada (listés ULC) le cas échéant.

Un interrupteur de sécurité en cas de taux élevé d'humidité ainsi qu'un interrupteur de débit doivent être intégrés dans chaque système d'humidification et relié au système immotique.

6.4.2 Systèmes de traitement de l'eau

Les systèmes nécessitant un traitement de l'eau sont :

- les systèmes hydroniques à circuit ouvert et à circuit fermé, y compris les tours de refroidissement;
- les systèmes d'eau potable;
- les systèmes d'alimentation en eau de la chaudière;
- les laveurs à pulvérisation;
- les systèmes d'humidification;
- les systèmes d'eau non potable;
- les systèmes d'eaux grises;
- les systèmes d'eau décoratifs (fontaines, étangs) et les murs vivants.

On doit concevoir les systèmes de traitement de l'eau pour le contrôle de l'activité microbiologique, y compris le contrôle de la *Legionella*, ainsi que pour la production de myxobactéries, la précipitation de matières dissoutes, le détartrage et la protection contre la corrosion, conformément à la norme [IM 15161 : Lutte contre la Legionella dans les systèmes mécaniques](#).

Le système de dosage des produits chimiques doit être équipé de commandes à microprocesseurs autonomes capables de communiquer avec le système immotique. Les méthodes utilisées pour traiter l'eau d'appoint du système doivent suivre les directives données dans les *manuels* de l'ASHRAE. Le dosage manuel des produits chimiques est interdit.

6.5 Systèmes hydroniques

Les systèmes à circuit fermé doivent comporter un réservoir de dilatation et une soupape de surpression. Les systèmes hydroniques qui utilisent un système de retour commun pour l'eau chaude et l'eau froide ne doivent pas être utilisés. Les systèmes hydroniques qui utilisent un système de distribution commun pour fournir à la fois l'eau chaude et l'eau froide sont acceptés, à condition que le système soit conçu pour avoir une bande neutre d'au moins 8 °C de température de l'air extérieur pour la commutation d'un mode à l'autre.

Les pompes à chaleur hydroniques raccordées à un circuit d'eau commun aux pompes à chaleur avec des dispositifs centralisés d'évacuation de chaleur (p. ex. tours de refroidissement) et d'ajout de chaleur (p. ex. chaudières) doivent être équipées de commandes capables de fournir une bande neutre de températures d'alimentation en eau de pompe à chaleur d'au moins 11 °C entre le début de l'évacuation de chaleur et l'ajout de chaleur par les dispositifs centralisés (p. ex. tour de refroidissement ou chaudière).

Se référer à la norme CAN/CSA B214 : *Code d'installation des systèmes de chauffage hydroniques* pour des renseignements détaillés sur les systèmes hydroniques et leurs éléments.

6.5.1 Réservoirs de dilatation

On doit utiliser uniquement des réservoirs de dilatation à membrane dans les systèmes hydroniques préchargés de façon à réduire la taille du réservoir. On doit tenir compte des contraintes d'exploitation et d'entretien lors de la sélection d'un emplacement approprié pour le réservoir de dilatation.

6.5.2 Canalisations et vannes

Les systèmes hydroniques doivent être conçus pour être bien dimensionnés et munis de vannes de commande à deux voies pour l'écoulement non permanent pour réduire au minimum les pertes de pression et réduire l'énergie de pompage dans les systèmes comprenant plusieurs serpentins de chauffage et de refroidissement. Les modèles de systèmes de canalisations à circuit fermé (boucle) doivent inclure des commandes d'équilibrage de la pression, des robinets d'équilibrage indépendants de la pression, des réservoirs de dilatation et les accessoires nécessaires. Des robinets d'isolement doivent être installés sur tout l'équipement et tous les dispositifs, y compris :

- les branchements principaux d'une canalisation;
- les échangeurs thermiques (avec les condenseurs et les évaporateurs de refroidisseurs);
- les serpentins de chauffage et de refroidissement;
- les unités terminales;
- les vannes de commande.

Le réseau d'alimentation horizontale et de tuyau de retour de tuyau qui alimente les systèmes de chauffage du périmètre du plancher doit être situé au bas des appareils de chauffage au lieu d'être au sommet afin d'éviter l'entraînement d'air à l'intérieur des serpentins, d'empêcher le bruit, de fournir un

réchauffement approprié et de réduire les coûts liés aux tâches d'entretien relatifs à l'épuration des serpentins.

On doit installer des crépines locales pour l'ensemble des unités terminales, des serpentins de chauffage et de refroidissement et des échangeurs thermiques. Les robinets d'isolement et les robinets d'arrêt d'un diamètre supérieur à 65 mm doivent être du type robinet à papillon à haut rendement, et les robinets d'un diamètre inférieur à 65 mm, doivent être des robinets à tournant sphérique. Des robinets d'isolement doivent également être installés dans les zones provenant de colonnes montantes et des branchements horizontaux principaux.

On doit prévoir des raccords flexibles au besoin pour éviter toute transmission de bruit et de vibrations par la tuyauterie. L'utilisation de raccords à rainures n'est pas autorisée.

6.5.3 Pompes hydroniques

On doit concevoir un système de pompage hydronique qui répond aux exigences suivantes :

- moteurs de pompes alimentés par onduleur pour les systèmes à débit variable;
- qui fournit le point d'efficacité maximale pour le débit le plus fréquemment utilisé (et non le débit maximal);
- pleine capacité de pompage dans la plage de débit sans aucune condition de surcharge;
- régime maximal de 1800 tr/min pour les moteurs de pompe;
- refroidisseurs avec pompes correspondantes : primaires pour l'eau refroidie et pompes pour les eaux du condenseur;
- capacité de pompage suffisante pour les pompes de secours pour maintenir l'exploitation de l'immeuble en conformité avec les exigences du plan de continuité des activités;
- espace suffisant autour de chaque pompe pour le retrait du palier et du rotor, sans interférer avec le fonctionnement d'un autre système;
- joints mécaniques et joints labyrinthes pour tous les rotors de pompe;
- systèmes de pompage hydronique totalement indépendants pouvant être individuellement isolés sans répercussion sur le fonctionnement de l'installation;
- vannes de dérivation automatiques pour les systèmes à eau refroidie à primaire variable seulement, pour faire en sorte que le débit minimal dans le refroidisseur soit toujours assuré;
- les systèmes de pompage à débit variable conformément aux exigences de la norme ANSI/ASHRAE 90.1 : *Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings*.

6.5.4 Purgeurs et évacuations

Des raccordements au système d'évacuation des eaux doivent être installés à tous les points bas du système hydronique, à chaque serpentin de chauffage et de refroidissement et à chaque unité terminale.

Les purgeurs d'air automatiques doivent uniquement être utilisés dans les espaces accessibles, tels que les locaux techniques où le personnel d'entretien peut les vérifier visuellement.

On doit utiliser des purgeurs d'air manuels dans les unités terminales et à d'autres points hauts moins accessibles, à tous les points hauts locaux du système et à chaque serpentin de chauffage.

Lorsque les systèmes hydroniques sont apparents, coordonner l'installation avec les finis architecturaux pour permettre leur accès pour la maintenance.

6.6 Systèmes de chauffage

Toutes les conceptions, constructions et modifications doivent satisfaire aux exigences législatives applicables et être conformes à la Norme sur les chaudières et les appareils sous pression de la Direction générale des ressources humaines et à la Directive des Services immobiliers sur le fonctionnement des chaudières et des appareils sous pression.

6.6.1 Centrales de chauffage

Les nouveaux immeubles ou les immeubles existants faisant l'objet d'importantes rénovations doivent être conçus pour utiliser des systèmes de chauffage à eau chaude à basse température provenant d'un système de chaudière à eau chaude spécialisé.

Dans les cas où l'alimentation des immeubles en vapeur par une centrale de chauffage et de refroidissement (CCR) d'un système énergétique de district est la seule option, il est nécessaire d'installer des échangeurs thermiques vapeur-eau chaude à basse température intégrés à des stations de transfert d'énergie (STE). Pour les rénovations importantes ou les nouvelles constructions, le système de chauffage de l'immeuble doit être conçu pour une température maximale d'eau d'alimentation de 60 °C et une température minimale d'eau de retour de 35 °C. La vapeur de la centrale de chauffage et de refroidissement ne doit être distribuée dans aucun immeuble comme moyen de chauffage. Pour les autres rénovations ou mises à niveau, se reporter aux [exigences du Programme d'acquisition de services énergétiques pour les systèmes de chauffage et de refroidissement des bâtiments raccordés au réseau énergétique de quartier de SPAC dans la région de la capitale nationale](#).

Pour les dispositifs échangeurs de température, on doit garantir l'accessibilité à tous les composants sans interférer avec le fonctionnement d'autres systèmes et équipement, y compris le remplacement du faisceau de tubes ou le démontage des composants. Les réseaux de canalisations doivent inclure les éléments suivants :

- robinets d'isolement et d'évacuation;
- une conception des canalisations tenant compte des contraintes thermiques;
- des ouvrages de support des canalisations avec des dispositifs permettant les mouvements thermiques;
- élimination des gaz incondensables.

Des échangeurs thermiques à double paroi doivent être utilisés pour la production d'eau chaude. Des échangeurs thermiques à plaques doivent être utilisés pour des applications à économiseur du côté eau.

6.6.2 Systèmes de chauffage à chaudière à eau chaude

Les chaudières hydroniques pour le chauffage de l'eau doivent fonctionner à une pression et à une température plus faibles pour une plus grande efficacité de fonctionnement.

Les chaudières doivent être situées dans un local technique réservé avec tous les éléments connexes : collecteur de fumée, cheminée, alimentation en air de combustion avec prise d'air extérieure. Pour les applications en hauteur, on doit installer les chaudières sur le toit afin de réduire la pression statique sur les chaudières.

Les systèmes de chauffage à eau chaude doivent assurer la redondance. Les capacités de sauvegarde dédiées doivent être conformes aux exigences des plans de continuité des activités, conformément à la [Politique sur gestion des urgences](#) de SPAC et à la [Directive sur la gestion de la sécurité, annexe D : Procédures obligatoires relatives aux mesures de sécurité en matière de gestion de la continuité des activités](#) du Secrétariat du Conseil du Trésor.

Lors de la conception des systèmes de chauffage à eau chaude spécialisés, il est nécessaire d'inclure les éléments suivants :

- conceptions de chaudières monoblocs à haute efficacité;
- composants et commandes préassemblés en usine;
- conception modulaire (permettant l'isolement d'une chaudière sans interférer avec le fonctionnement des autres chaudières);
- spécifications distinctes pour les vannes de régulation et de surpression pour limiter la pression et la température;
- commandes intelligentes pour les systèmes de chaudière et de chauffage intégrées au système immotique du bâtiment;
- rendements minimaux des chaudières conformes au *Code national de l'énergie pour les bâtiments du Canada*;
- systèmes complets de chaudière avec tous les auxiliaires nécessaires, y compris les réservoirs de dilatation, les échangeurs thermiques, le traitement de l'eau et les séparateurs d'air;
- contrôle et canalisations protégeant la chaudière contre les chocs thermiques;
- le dimensionnement des tuyaux conformément à la norme ANSI/ASHRAE 90.1 : *Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings*;
- sources de chauffage primaires pour les immeubles ne comprenant pas de chauffage par résistance ni de chaudière électrique, sauf lorsque cela est justifié par une analyse des coûts du cycle de vie ou lorsqu'on utilise des sources d'énergie propre et renouvelable;
- actionneurs de vannes de gaz sans sodium/potassium;
- les brèches, les événements et les cheminées, en conformité avec les normes NFPA 54 de la National Fire Protection Association : *National Fuel Gas Code* et la norme NFPA 211 : *Standard for Chimneys, Fireplaces, Vents, and Solid Fuel-Burning Appliances*;
- collecteurs de fumée, événements et cheminées fabriqués en usine et montés sur le chantier; types de matériaux, fonctionnement nominal et distance par rapport aux matériaux de construction à proximité conformes aux normes NFPA 54 et NFPA 211;
- fluide caloporteur sans éthylène-glycol.

6.7 Systèmes de refroidissement

Les systèmes de refroidissement doivent être conçus en conformité avec la norme CAN/CSA B52 : *Code sur la réfrigération mécanique*.

Les systèmes de réfrigération, le choix du fluide frigorigène et les mesures d'atténuation des fuites doivent être conformes aux normes ANSI/ASHRAE 15, *Safety Standard for Refrigeration Systems*, et ANSI/ASHRAE 34, *Designation and Classification of Refrigerants*.

L'eau froide domestique ne doit pas être utilisée pour les systèmes de refroidissement. Seuls des fluides frigorigènes acceptables doivent être utilisés, conformément à la norme CAN/CSA B52 : *Code sur la réfrigération mécanique*.

6.7.1 Centrales de refroidissement

Dans les cas où la centrale de chauffage et de refroidissement (CCR) fournit de l'eau froide, se référer aux [exigences du Programme d'acquisition de services énergétiques pour les systèmes de chauffage et](#)

de refroidissement des bâtiments raccordés au réseau énergétique de quartier de SPAC dans la région de la capitale nationale.

Pour les dispositifs échangeurs de température, on doit garantir l'accessibilité à tous les composants sans interférer avec le fonctionnement d'autres systèmes et équipement ou le démontage des composants. Les réseaux de canalisations doivent inclure les éléments suivants :

- des robinets d'isolement et d'évacuation;
- une conception des canalisations tenant compte des contraintes thermiques;
- des ouvrages de support des canalisations avec des dispositifs permettant les mouvements thermiques.

On doit utiliser des échangeurs de chaleur à plaques.

6.7.2 Systèmes de refroidissement d'eau

Veiller à ce que les commandes de la centrale de refroidissement du bâtiment soient intégrées aux refroidisseurs, aux tours de refroidissement et au système de distribution pour une efficacité globale intégrée maximale.

Les refroidisseurs doivent répondre à la norme CAN/CSA C743, *Évaluation des performances des refroidisseurs d'eau monobloc*, pour ce qui est des exigences d'efficacité énergétique. Le rendement des refroidisseurs doit être certifié par l'Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute.

On doit démontrer qu'une analyse des coûts du cycle de vie (CCV) a servi de base pour la sélection ou l'omission des éléments suivants :

- entraînements à fréquence variable, centrifuges, à vis ou à volute;
- ou lors de l'utilisation de sources d'énergie renouvelable refroidisseurs à l'air ou à l'eau;
- refroidisseurs à paliers magnétiques;
- systèmes d'économiseurs du côté eau (refroidissement naturel);
- refroidisseur du récupérateur de chaleur ou de la pompe à chaleur au besoin pour une application précise;
- solutions de stockage thermique;
- refroidisseurs à absorption;
- refroidisseurs centrifuges avec compresseurs sans huile;
- refroidisseurs à vis;
- les refroidisseurs à volute.
- La conception des systèmes de refroidissement d'eau doit intégrer les éléments suivants :
- isolation antivibratoire et mesures de protection parasismique;
- canalisations et conduits flexibles;
- conception d'un collecteur commun pour l'eau refroidie avec possibilité de séquencer les refroidisseurs en fonction des besoins;
- réservoirs de dilatation, échangeurs thermiques, traitement de l'eau et séparateurs d'air pour tous les appareils auxiliaires;
- vannes de commande de recirculation et de dérivation sur la canalisation du condenseur du refroidisseur pour maintenir la température de l'eau alimentant le condenseur au minimum recommandé par le fabricant;

- manomètres, thermomètres, débitmètres et compteurs de consommation énergétique, y compris un éclairage approprié, et robinets d'isolement pour permettre l'entretien pendant le fonctionnement;
- commandes à microprocesseur capables de communiquer avec le système immotique;
- possibilité pour le système immotique de séquencer les refroidisseurs en fonction des charges de refroidissement;
- commandes des limites de fonctionnement du refroidisseur;
- commandes de sécurité du refroidisseur;
- commandes de protection contre le gel du refroidisseur;
- commandes de débit du refroidisseur;
- panneaux de contrôle ayant une capacité d'autodiagnostic et commandes de sécurité intégrées;
- panneaux de contrôle avec des écrans affichant :
 - le temps d'exécution;
 - les paramètres de fonctionnement, y compris les points de consigne;
 - l'alarme électrique basse tension;
 - l'alarme de perte de protection de phase;
 - les commandes limitant la demande en eau de pointe;
 - le coefficient de performance d'entrée et de sortie;
- la détection de fuites et l'alarme à distance connectées au système immotique;
- la protection contre le gel connectée au système immotique, y compris des interrupteurs câblés de détection de limite basse pour tous les serpentins sujets au gel;
- les raccords de tuyauterie incluant les robinets d'isolement et d'évacuation sur les boucles d'eau refroidie et d'eau du condenseur;
- l'alarme de débit minimal à travers le refroidisseur lorsque le refroidisseur est en fonction;
- la conception de canalisations qui inclut des dispositifs pour permettre les mouvements thermiques des canalisations et la réduction des contraintes thermiques sur le refroidisseur;
- les accessoires d'élimination de l'air, y compris un système de purge qui fonctionne sans avoir une incidence sur le fonctionnement du refroidisseur.

La capacité de sauvegarde dédiée doit être conforme aux exigences des plans de continuité des activités, conformément à SPAC : [Politique sur gestion des urgences](#) et la [Directive sur la gestion de la sécurité - Annexe D: Procédures obligatoires relatives aux mesures de sécurité en matière de gestion de la continuité des activités](#) du Secrétariat du Conseil du Trésor.

Les refroidisseurs doivent être raccordés à un collecteur commun qui permet un isolement adéquat de chacun des appareils sans interruption de service des autres refroidisseurs.

Les systèmes de refroidissement d'une capacité inférieure à 175 kW (50 tonnes) nécessitent une analyse des coûts du cycle de vie pour l'inclusion ou l'omission de tours de refroidissement ou de condenseurs à évaporation. La conception du système de refroidissement d'eau doit maximiser la température de l'eau refroidie et réduire au minimum les températures de l'eau du condenseur pour obtenir les meilleurs taux de récupération de chaleur et le rendement le plus élevé.

Chaque refroidisseur doit être conçu pour permettre la récupération des liquides frigorigènes lors de l'entretien et de la réparation.

Les liquides frigorigènes contenant des chlorofluorocarbones sont interdits. Pour les liquides frigorigènes acceptables sans CFC, consulter le [Règlement fédéral sur les halocarbures](#), le [Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone et les halocarbures de remplacement](#) et le [Règlement modifiant le Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone et les halocarbures de remplacement](#) : [DORS/2020-177](#) pris en vertu de la [Loi canadienne sur la protection de l'environnement](#).

6.7.3 Tours de refroidissement

La conception des tours de refroidissement doit intégrer les éléments suivants :

- températures nominales de bulbe humide qui répondent aux paramètres précisés dans la norme ASHRAE 90.1 : Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings;
- stratégies de réduction de la Legionella, y compris les commandes à microprocesseur capables de communiquer avec le SCAT;
- performance certifiée par le Cooling Technology Institute (CTI) dans le cadre de la norme STD-201 : Certified Cooling Towers;
- exigences en matière d'alimentation du ventilateur de tour de refroidissement, conformes à la norme ANSI/ASHRAE 90.1;
- canalisations d'alimentation raccordées à un collecteur pour permettre différentes combinaisons d'utilisation de l'équipement;
- canalisation d'équilibrage entre les différents bassins de cellule dans les cas de système proposant plusieurs tours de refroidissement, incluant des robinets d'isolement entre les cellules;
- échelles et plateformes pour faciliter l'inspection et le remplacement des composants;
- stratégies de régulation pour la prévention du transfert d'eau non nécessaire par l'utilisation de pompes à vitesse variable lorsque la pompe fonctionne en parallèle avec d'autres pompes;
- regards de nettoyage pour l'élimination des sédiments et le rinçage des bassins;
- système de dégivrage en cas de fonctionnement dans des conditions de températures inférieures à zéro;
- des dispositions dans les conditions de températures inférieures à zéro pour drainer toutes les tuyauteries pendant les arrêts en utilisant des bassins intérieurs à vidange automatique;
- réchauffage des conduites et isolation thermique pour les canalisations extérieures susceptibles de geler;
- possibilité d'un arrêt manuel du système;
- chauffage des bassins pour les économiseurs du côté eau;
- réchauffage des conduites au-dessus et en dessous du sol (jusqu'à 900 mm) pour toutes les conduites d'eau du condenseur en cas de fonctionnement dans des conditions de températures inférieures à zéro;
- canalisations du condenseur, bassins des tours de refroidissement et enceintes en fibre de verre, en chlorure de polyvinyle ou en acier inoxydable, et aucun raccord boulonné ou riveté;
- isolation acoustique et antivibratoire conformément à la norme CTI STD-201 pour les tours de refroidissement situées dans la structure de l'immeuble;

- élévations des tours de refroidissement permettant de maintenir la hauteur d'aspiration nette positive nécessaire aux pompes à eau du condenseur;
- dégagement de 1200 mm minimum sous le fond de l'élément le plus bas de la structure, les canalisations ou le puisard pour toutes les installations sur un toit (pour permettre une réfection des toitures sous la tour);
- capteurs de température et de pression connectés au système immotique pour les canalisations d'eau du condenseur et d'eau refroidie reliées à l'économiseur du côté eau, avec des systèmes de contrôle automatisés pour les économiseurs du côté eau et séquencés avec les refroidisseurs en fonctionnement pour répondre aux besoins;

Les tours de refroidissement doivent également être conformes aux exigences de l'[IM 15161](#) de la SPAC : [Lutte contre la Legionella dans les systèmes mécaniques](#).

6.8 Systèmes de plomberie

Les systèmes de plomberie incluent l'alimentation en eau froide domestique (AEFD), l'alimentation en eau chaude domestique (AECD) et la recirculation de l'eau chaude domestique (RECD), les appareils sanitaires, les siphons, les systèmes de récupération des eaux usées et de ventilation, les systèmes d'eau pluviale et les systèmes de réutilisation de l'eau non potable de recharge. La plomberie doit être conçue en conformité avec le *Code national de la plomberie du Canada*.

Lors de la conception des systèmes de plomberie, il est important d'envisager la réutilisation des systèmes existants en confirmant l'état des canalisations existantes avant toute réutilisation. Pour être réutilisables, les systèmes de canalisations doivent satisfaire aux exigences énoncées dans le présent guide ainsi qu'à celles données dans les codes applicables listés dans la section 14 dans Codes, normes et règlements portant sur le génie mécanique.

Les chauffe-eau, les réservoirs, les échangeurs de chaleur et les pompes doivent être situés dans les locaux des installations mécaniques. Il faut démontrer que le coût du cycle de vie (CCV) a servi de fondement pour la sélection ou l'omission des systèmes de récupération de chaleur, des systèmes de chauffage instantanés, des équipements de chauffage à rendement élevé et des sources de chaleur renouvelables.

Pour réduire la consommation d'eau potable et la demande envers les systèmes municipaux, les stratégies de conception doivent inclure la réutilisation des eaux de pluie pour des usages non potables tels que la chasse d'eau des toilettes et l'irrigation, et doivent évaluer d'autres options pour intégrer la réutilisation des eaux grises. Des appareils à haut rendement et à faible débit et des stratégies de réutilisation de l'eau non potable doivent être conçus pour soutenir une intensité de consommation annuelle d'eau potable ne dépassant pas 0,3 m³/m² pour les immeubles de bureaux.

6.8.1 Appareils sanitaires

Tous les appareils sanitaires doivent avoir un facteur déclaré d'utilisation de l'eau et être conformes aux exigences d'accès facile spécifiées dans la [Norme d'accès facile aux biens immobiliers](#) du Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada, dans la norme CAN/CSA-B651, *Conception accessible pour l'environnement bâti*, et dans la [Procédure d'accessibilité de la Direction générale des biens immobiliers](#) de SPAC.

6.8.2 Systèmes d'alimentation en eau froide domestique, d'alimentation en eau chaude domestique, et de recirculation d'eau chaude domestique

Le système d'alimentation en eau domestique doit être conçu de manière à éviter :

- les coups de bélier;
- la contamination croisée;
- le pompage;
- l'érosion;
- le bruit;
- la cavitation;
- les zones de stagnation d'eau.

En plus des exigences de conception du Code national de la plomberie, du [Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail](#), des [Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada](#) de Santé Canada dans les secteurs de compétence fédérale et de [l'IFM 15161 : Lutte contre la legionella dans les systèmes mécaniques](#) de SPAC, les systèmes d'alimentation en eau froide domestique, d'alimentation en eau chaude domestique, et de recirculation d'eau chaude domestique doivent inclure les éléments suivants dans leur conception :

- les canalisations et les appareils doivent être exempts de plomb, conformément à la norme CSA B125.1 : *Plumbing Supply Fittings*;
- un système d'alimentation en eau chaude domestique lorsque l'arrivée d'eau chaude au robinet le plus éloigné du chauffe-eau prendrait plus de 15 secondes;
- une température maximale de 40 °C pour l'eau chaude au niveau du pommeau de douche.

6.8.3 Eaux usées sanitaires et systèmes de ventilation

Installer des réseaux d'égouts séparés pour les eaux usées sanitaires et les eaux pluviales, même dans les cas où les réseaux d'égouts municipaux sont combinés (recueillent les eaux usées sanitaires et les eaux pluviales). Se conformer aux exigences de l'autorité compétente pour le traitement des eaux usées.

Les avaloirs de sol reliés aux réseaux d'égout municipaux ou rejetant dans l'environnement doivent prévoir des mesures de protection pour éviter les rejets de matières dangereuses, notamment là où ce risque est élevé, dans les locaux des installations techniques et les ateliers.

Installer des avaloirs de sol avec des matériaux et des accessoires adaptés aux différentes zones particulières de l'immeuble :

- bouches d'évacuation en fonte et crépines en nickel-bronze pour les toilettes publiques et autres lieux publics;
- bouches d'évacuation en fonte, cuvette à sédiments en acier inoxydable et crépines de type entonnoir en acier inoxydable pour les cuisines et les zones de lavage de vaisselle;
- bouches d'évacuation en fonte de grand diamètre avec crépines de type entonnoir dans les locaux techniques avec des bouches d'évacuation situées de manière appropriée pour éviter les longueurs horizontales de canalisation de vidange;
- grands bassins en fonte ou en béton pour les garages de stationnement, incluant de grosses grilles en fonte permettant d'incorporer des intercepteurs pour capter le sable et les matières huileuses;

- des caniveaux ou des bouches de drainage de chaussée pour les rampes exposées aux précipitations.

Installer des amorces de siphon pour tous les avaloirs de sol si un drainage n'est pas systématique pour les déversements, le nettoyage ou l'eau de pluie. Installer au niveau des avaloirs des regards de nettoyage ainsi qu'une ventilation de plomberie en conformité avec les codes de plomberie.

Utiliser uniquement des pompes pour les eaux usées lorsque l'évacuation gravitaire n'est pas possible. Si des pompes à eaux usées sont nécessaires, seuls les étages inférieurs d'un immeuble doivent être reliés à ces pompes. Aux étages supérieurs, l'évacuation des eaux usées jusqu'aux égouts municipaux doit se faire par gravité.

Pour le pompage des eaux usées, il est nécessaire d'utiliser des pompes duplex, non engorgeables et sans crépine, de type à broyeur, à alternateurs, raccordées à l'alimentation électrique de secours. Chaque pompe doit être dotée d'une conduite de refoulement d'au moins 100 mm de diamètre.

Les fosses septiques et les champs d'épandage souterrain doivent être conformes à toutes les exigences de l'autorité compétente.

6.8.4 Systèmes de drainage des eaux pluviales

Les avaloirs de toit et les trop-pleins doivent être en fonte avec des grilles en forme de dôme conçues pour assurer un bon drainage.

Les puisards dans les puits d'ascenseur doivent être équipés de pompes raccordées au réseau d'alimentation électrique de secours. Les puits des pompes de puisard doivent être indépendants des puits d'ascenseur.

Les stations de relevage des eaux pluviales et les pompes de puisard doivent uniquement être utilisées là où un drainage par gravité vers le réseau municipal de collecte des eaux pluviales n'est pas possible. Il est nécessaire d'utiliser des pompes duplex non engorgeables et sans crépine pour les stations de relevage des eaux pluviales et les pompes de puisard contenant de l'eau claire; chaque pompe de refoulement doit être équipée d'alternateurs et reliée à une alimentation électrique d'urgence. Les pompes de puisard doivent être équipées avec des plaques de couverture scellées et des événements.

6.8.5 Systèmes d'eau non potable

L'eau non potable ne doit être recueillie que sur les surfaces de toit ou les zones similaires :

- où la circulation des véhicules est interdite,
- qui sont au-dessus du niveau du sol,
- où aucun carburant à base d'hydrocarbures, matière dangereuse ou engrais n'est entreposé ou utilisé.

L'eau non potable collectée ne peut être utilisée que pour les toilettes, les urinoirs, les amorces de siphons, l'irrigation de plantes à usage non alimentaire, les lessiveuses, les installations de lavage de véhicules, l'eau d'appoint des systèmes hydroniques, l'eau d'appoint des tours de refroidissement et le tempéragement des rejets.

Lorsqu'une installation de lavage de véhicules est alimentée par de l'eau non potable, la désinfection de l'eau doit être assurée au point d'utilisation par une lumière ultraviolette conforme à la norme NSF/ANSI 55, « Ultraviolet Microbiological Water Treatment Systems », classe A.

Toutes les tuyauteries des systèmes de distribution d'eau non potable doivent être de couleur violette et conformes aux exigences de la NSF-rw et de la NSF/ANSI 14, « Plastics Piping System Components and Related Materials ».

Toutes les autres conduites d'eau non potable doivent être identifiées et marquées conformément à la norme [CAN/CSA-B128.1, Conception et installation des réseaux d'eau non potable](#).

Les sorties d'eau non potable doivent être identifiées par un panneau ou une plaque placé à un endroit bien visible et fabriqué dans un matériau durable et résistant aux intempéries.

Des robinets réducteurs de pression doivent être installés aux appareils sanitaires lorsque cela est nécessaire pour réduire la pression statique.

6.9 Système de mesure avancé

La gestion des données doit se concentrer sur les indicateurs de rendement clés pour être significative et utile pour la mise en œuvre du système de gestion de l'énergie tel qu'il est décrit dans la norme CAN/CSA-ISO 50001 : *Systèmes de gestion de l'énergie*.

Les systèmes de mesure avancés doivent être installés dans toutes les nouvelles constructions ou pour les gros projets de réhabilitation afin de recueillir les données sur la consommation d'électricité, de gaz, d'eau et d'autres services publics (vapeur et eau refroidie, par exemple).

Le système de mesure doit inclure des compteurs, des réseaux de communication et des capacités de gestion des données. Les données provenant d'entraînements à fréquence variable d'une puissance supérieure à 3,75 kW doivent être mises en réseau et transmises au système de mesure avancé.

Le système de mesure avancé doit être mis en réseau ou être inclus au système immotique, si celui-ci en est équipé. Il doit enregistrer les données au moins une fois par heure (des valeurs de déclenchement similaires sont également acceptables) et sauvegarder celles-ci dans un dépôt central. Le système doit être en mesure d'afficher les mesures quotidiennes, mensuelles et annuelles ainsi que les totaux pour indiquer la quantité d'énergie totale consommée pour la période en question.

Le système doit inclure un suivi de la consommation énergétique pour l'ensemble de l'immeuble (et les sous-systèmes sélectionnés) en affichant la consommation réelle d'énergie par rapport à une ligne de base (soit estimative, soit établie). Ces données doivent être disponibles sur demande au poste de travail central de l'opérateur et doivent être accessibles dans un format permettant de générer des rapports pour la direction si les tolérances normales ne sont pas respectées.

Le système de mesure avancé doit au minimum consigner les renseignements suivants :

pour les composants électriques :

- mesures des tensions de phase, de courants de phase et de la consommation électrique (kWh) pour les éléments suivants :
 - toutes les colonnes montantes;
 - les centres de commande des moteurs;
 - les panneaux d'éclairage;
 - les tableaux de distribution électrique;
 - les salles de télécommunication;
 - les charges d'urgence (sur le côté charge des commutateurs de transfert);
- mesures des tensions de ligne, courants de ligne et consommation électrique (kWh) pour toutes les alimentations vers les équipements suivants :
 - les charges de moteur supérieures à 15 kW;
 - tous les principaux équipements mécaniques comme les refroidisseurs, les appareils de traitement de l'air et les pompes;
 - tous les locaux qui doivent être loués;

pour les composants et les sous-systèmes mécaniques :

- la consommation d'électricité, de gaz et d'autres combustibles;
- la consommation d'eau domestique (froide et chaude);
 - y compris chaque colonne montante de la conduite principale ou chaque conduite de distribution principale;
- la consommation d'eau de la tour de refroidissement;
- les systèmes d'eau non potable;
- l'utilisation de vapeur ou d'eau chaude;
- les systèmes de réutilisation/collecte de l'eau non potable (c'est-à-dire les systèmes de collecte des eaux de pluie ou des eaux grises);
- la consommation d'eau refroidie (mesure de la consommation d'énergie/de BTU);
- les dispositifs individuels de mesure du débit d'eau ou de l'énergie fournis pour les conduites d'eau refroidie desservant les salles informatiques.

Les dispositifs de mesure du débit d'eau et de l'air doivent satisfaire aux exigences de la norme ANSI/ASHRAE 90.1 : *Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings*.

6.9.1 Surveillance de l'alimentation

En plus ou dans le cadre des mesures données ci-dessus, la surveillance de l'alimentation électrique doit également faire partie du système de mesure avancé. La surveillance de l'alimentation électrique doit être installée dans l'appareillage de commutation primaire (si présent et appartenant à l'État) ainsi que dans l'appareillage de commutation secondaire principal, et doit mesurer, au minimum :

- la tension de phase;
- le courant de phase;
- le facteur de puissance;
- la consommation d'énergie, y compris en période de pointe;
- et la distorsion harmonique.

6.10 Systèmes immotiques

Le système immotique doit être d'une conception non exclusive pour permettre de surveiller, de commander et de rassembler les données sur l'ensemble des systèmes mécaniques, des systèmes de contrôle de l'environnement et des systèmes consommateurs d'énergie et doit être basé sur le réseau TCP/IP Ethernet BACnet, les contrôleurs BACnet natifs et les autres dispositifs. Le système immotique doit être en mesure de fournir une plateforme intégrée pour un immeuble intelligent et de haute performance.

Le système immotique doit au moins comprendre les éléments suivants :

- des contrôleurs;
- des capteurs et autres dispositifs de terrain (utiliser si possible des capteurs et dispositifs intelligents qui peuvent permettre [pour une application future] des contrôles centrés sur l'occupant et des possibilités de rétroaction/engagement en temps réel sur le confort, le bien-être et les performances durables liées à l'environnement de travail);
- des réseaux;
- des ordinateurs;
- tous les composants logiciels nécessaires, y compris ceux pour la gestion de l'énergie;
- l'ingénierie;

- un nouveau câblage;
- un ensemble graphique complet, y compris des tableaux de bord;
- l'installation;
- la programmation;
- le démarrage;
- la mise en service;
- le dessin d'après exécution et la documentation;
- la garantie et l'entretien;
- et tous les dispositifs et accessoires nécessaires pour avoir un système complet.

Le système immotique doit être conforme à la norme ANSI/ASHRAE 135, *A Data Communication Protocol for Building Automation and Control Networks* et ANSI/ASHRAE 135.1, *Method of Test for conformance to BACnet*.

Le système doit faire appel à la technologie de commande numérique directe (CND), avec traitement réparti en réseau, et doit être programmable par l'utilisateur sur place pour toutes les fonctions automatisées nécessaires.

Le système de contrôle automatique de bâtiments doit fournir des moyens d'accès directs à tous les points de consigne, les tendances et les objets à l'aide du protocole BACnet (BACnet/IP ou BACnet natifs). Les documents sur l'ouvrage fini doivent fournir la liste de tous les points de consigne, les tendances et les objets avec une explication de leur fonction ou leur signification.

De plus, l'identification visuelle et sonore des signaux d'alarme du système immotique doit être disponible dans la salle de contrôle de sécurité quand l'immeuble est inoccupé. Toutefois, ces alarmes ne doivent pas être intégrées aux systèmes d'incendie et de sécurité.

Des systèmes exclusifs existants peuvent être utilisés dans les immeubles existants uniquement après qu'une analyse détaillée du coût du cycle de vie a été faite, et si celle-ci justifie que l'on continue à utiliser ces systèmes exclusifs ou des systèmes qui ne sont pas basés sur le protocole BACnet.

6.10.1 Postes de travail de l'opérateur

Il est nécessaire de pouvoir afficher des renseignements du système immotique et du système de mesure avancé sur le poste de travail principal de l'opérateur (PTO).

Les postes de travail principal et secondaire doivent être listés par les BACnet Testing Laboratories (BTL) soit comme un poste de travail d'opérateur avancé BACnet (PTOA-B) soit comme un poste de travail d'opérateur BACnet (PTO-B).

6.10.2 Contrôleurs

Les unités de contrôle autonomes, à microprocesseur ou complètement programmables doivent inclure les caractéristiques suivantes :

- l'utilisation de régulateurs à commandes numériques directes (CND) uniquement listés par les BACnet Testing Laboratories;
- des microprocesseurs (CPU) avec une mémoire et un matériel adéquats pour l'installation et pour une augmentation éventuelle d'au moins 25 % de la capacité de chaque contrôleur régulé par le contrôleur principal;
- un bloc d'alimentation du contrôleur qui accepte l'alimentation électrique locale et maintient toutes les conditions nécessaires pour un fonctionnement fiable et sûr;

- une horloge temps réel, avec pile de secours offrant une précision de ± 5 secondes/an et une capacité de secours de 72 heures;
- une mémoire vive protégée par une pile ayant une autonomie de 72 heures;
- une interface réseau avec les autres contrôleurs;
- une interface réseau permettant un accès aux opérateurs (y compris l'accès par l'intermédiaire des postes de travail d'opérateur);
- une récupération automatique et complète après une panne d'électricité.

6.11 Systèmes mécaniques pour les locaux à usage particulier

6.11.1 Entrée et halls d'entrée

Maintenir une pression positive par rapport à la pression atmosphérique dans les vestibules d'entrée afin de réduire au minimum les infiltrations. Veiller à ce que le fonctionnement des portes extérieures ne soit pas affecté et reste dans des limites acceptables, en conformité avec le *Code national du bâtiment – Canada*.

6.11.2 Locaux des installations techniques des ascenseurs

Maintenir les conditions de température ambiante selon les spécifications de l'équipement et en conformité avec la norme de l'American Society of Mechanical Engineers et du Groupe CSA, ASME A17.1/CSA B44, *Code de sécurité pour les ascenseurs et les escaliers mécaniques*. Envisager la possibilité d'utiliser l'eau refroidie résiduaire pour le refroidissement, et la chaleur dégagée par les locaux des installations techniques des ascenseurs pour le chauffage des autres parties de l'immeuble. Concevoir les ascenseurs pour réduire au minimum l'aspiration d'air intérieur par effet de tirage.

6.11.3 Salles mécaniques et électriques

Tous les locaux d'équipement mécanique, électrique et de télécommunication doivent être maintenus dans les conditions adaptées au local en matière de ventilation, de chauffage et de refroidissement, comme l'exige la norme de SPAC, [IM 15000 : Norme environnementale de mécanique concernant les immeubles à bureaux fédéraux](#).

Installer le matériel de façon que l'entretien de tout équipement ne nécessite pas l'arrêt d'autres équipements. Déterminer les exigences opérationnelles et les exigences en matière de redondance, le cas échéant, aux premières étapes de la conception.

L'emplacement des conduites d'eau doit être conforme aux exigences du *Code canadien de l'électricité*.

Tous les locaux des télécommunications doivent être ventilés et climatisés conformément aux exigences de la norme ANSI/TIA 569, *Telecommunications Pathways and Spaces* et de ses addendas, développée par la Telecommunications Industry Association et par l'Energy Information Administration.

6.11.4 Climatisation et ventilation des salles d'ordinateurs

Assurer la ventilation des salles d'ordinateurs conformément aux règlements et à la norme [IM 15000 : Norme environnementale de mécanique concernant les immeubles à bureaux fédéraux](#) de SPAC. Les systèmes de refroidissement doivent être évalués selon l'application et l'usage précis des locaux informatiques.

Déterminer les exigences opérationnelles et les exigences en matière de redondance, le cas échéant, aux premières étapes de la conception. Démontrer qu'une évaluation fondée sur la détermination des coûts du cycle de vie (CCV) a servi de fondement pour la sélection ou l'omission de l'utilisation de systèmes de récupération de la chaleur et d'économiseurs du côté eau (refroidissement naturel).

6.11.5 Aires de service

Les exigences concernant les systèmes mécaniques dans les aires de service sont les suivantes :

- les locaux d'entretien ne doivent pas être utilisés y entreposer de l'équipement;
- les amortisseurs à air des systèmes de ventilation mécanique desservant les salles des transformateurs et les salles de générateur de secours nécessitent des interrupteurs de fin de course liés à une alarme en fonction de la position de l'amortisseur; la position de l'amortisseur doit être interverrouillée avec son ventilateur;
- la construction, la ventilation et l'équipement de tous les locaux abritant des appareils de réfrigération, tels que les salles d'équipement de refroidissement, doivent être conformes à la norme ANSI/ASHRAE 15, *Safety Standard for Refrigeration Systems*, à la norme ANSI/ASHRAE 34, *Designation and Classification of Refrigerants*, ainsi qu'à la norme CAN/CSA-B52, *Code sur la réfrigération mécanique*;
- les aires de stationnement intérieures doivent être équipées de systèmes d'alimentation et d'échappement activés par des détecteurs de monoxyde de carbone et doivent être équipées de systèmes de récupération d'énergie lorsque cela est justifié selon les conclusions d'une analyse du coût de cycle de vie;
- la conception du système de CVCA dans les aires de stationnement intérieur doit comprendre une analyse de l'établissement des coûts du cycle de vie des systèmes de récupération d'énergie et des systèmes de circulation d'air variables;
- les services de courrier doivent disposer de systèmes CVCA indépendants en raison du risque de contamination biologique/chimique;
- les locaux abritant les accumulateurs de l'alimentation sans coupure doivent être ventilés/munis d'un système d'extraction envoyant l'air directement à l'extérieur à un débit conforme aux exigences des codes et aux recommandations du fabricant. De plus :
 - le système d'extraction doit être raccordé au système d'alimentation électrique de secours,
 - les ventilateurs doivent être antidéflagrants;
 - le système de conduits doit être un réseau réservé de conduits en matériau résistant à la corrosion et maintenu sous une pression négative;
- les zones où le nombre d'occupants est élevé ou très variable doivent être équipées de systèmes de ventilation commandée par la demande (VCD) avec des capteurs de CO₂, des systèmes de récupération de l'énergie enthalpique et de déshumidification à condition que cela soit justifié par une analyse du coût du cycle de vie;
- les systèmes de CVCA desservant les zones de gestion des déchets doivent être conçus en fonction du type de déchets gérés.

6.12 Systèmes d'entreposage de carburant

Pour les systèmes d'entreposage de carburant, se reporter aux sections 8.11.1, Système de groupe électrogène, et 2.7.3, Systèmes de stockage de carburant.

6.13 Exigences diverses

6.13.1 Insonorisation

Fournir une insonorisation où c'est requis pour répondre aux exigences énoncées au tableau 5-1, Nuisances sonores mécaniques maximales, de la norme du SPAC [IM 15000, Norme environnementale de mécanique concernant les immeubles à bureaux fédéraux](#).

Le traitement acoustique des nuisances sonores provenant de ventilateurs doit être incorporé à l'appareil de traitement d'air par l'utilisation de silencieux sur les conduits d'alimentation et de retour. L'atténuation des nuisances sonores ne doit pas se faire par une isolation à base de fibres sur les surfaces intérieures des conduits en amont des unités terminales de traitement de l'air. L'utilisation d'isolants en fibres lâches au-dessus des plafonds suspendus et dans les plénums de reprise d'air doit être évitée. Si un isolant en fibres est utilisé dans un plénum de reprise d'air, il doit avoir été testé conformément à [UL 181 : Standard for Factory-Made Air Ducts and Air Connectors](#) pour s'assurer qu'il est adapté aux vitesses d'air du plénum et qu'il n'y a pas d'érosion du matériau par l'air.

6.13.2 Identification des systèmes de mécanique

Tous les systèmes de tuyauterie et de conduits dans les nouveaux immeubles ou les immeubles subissant des rénovations importantes doivent être identifiés conformément au manuel [Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail \(SIMDUT\)](#) émis par Santé Canada et qui représente la norme nationale canadienne en matière de classification et de communication sur les dangers.

6.13.3 Traitements acoustiques extérieurs

Les prises d'air, les systèmes d'extraction, les locaux techniques, les tours de refroidissement, les appareils de traitement d'air, les groupes électrogènes de secours et les équipements de manutention des déchets doivent être équipés de systèmes d'atténuation du bruit, le cas échéant, pour rester conformes aux restrictions sonores aux limites de propriété.

7 Ingénieur en protection incendie

7.1 Objectifs de conception

L'objectif de conception des systèmes de sécurité des personnes est d'assurer la santé et la sécurité des employés fédéraux en cas d'urgence. Les systèmes d'extinction et de protection contre l'incendie doivent être conformes au *Code national du bâtiment du Canada* et au *Code national de prévention des incendies du Canada*.

Il est nécessaire d'évaluer tous les sites faisant partie ou non des services municipaux et de prévoir des stratégies pour traiter les questions liées à la santé et à la sécurité. Les installations municipales doivent être conformes à la norme de la National Fire Protection Association, NFPA 1142 : *Standard on Water Supplies for Suburban and Rural Fire Fighting* et autres normes NFPA appropriées qui stipulent les exigences en matière d'eau pour l'alimentation des systèmes d'extinction des incendies. Les questions à traiter sont les suivantes :

- l'évaluation de la pression et du débit d'eau pour déterminer s'ils sont adéquats;
- évaluation des pressions et/ou des débits sur la base d'une projection de 10 ans de détérioration (ou d'une augmentation de la demande due à la croissance du nombre d'occupants);
- évaluation de l'utilisation d'une ou plusieurs pompes d'incendie et/ou pompes de surpression alimentant un réservoir ou un bassin privé.

7.2 Fonctions spécialisées pour les immeubles de base et les locataires

Les immeubles à bureaux peuvent avoir des occupants ayant des besoins particuliers en plus des systèmes de sécurité de base de l'immeuble. Ces fonctions doivent être intégrées dans les installations techniques des immeubles de base. De plus, les installations d'entreposage général dans les immeubles de base doivent satisfaire aux exigences de la norme NFPA 13, *Standard for the Installation of Sprinkler Systems*, et de la norme NFPA 231, *Standard for General Storage*.

Les fonctions spécialisées destinées à certains occupants et identifiées dans le programme fonctionnel peuvent inclure un ou plusieurs des éléments suivants :

- les dispositifs d'entreposage et de protection d'une installation d'entreposage sur rayonnages, qui doit répondre aux exigences des normes NFPA 13, NFPA 231 et NFPA 231C, *Standard for Rack Storage of Materials* ;
- les modalités d'entreposage et la protection d'une zone d'entreposage de liquides inflammables et combustibles, qui doit répondre aux exigences du *Code national de prévention des incendies du Canada*, de la norme NFPA 30, *Flammable and Combustible Liquids Code*, et des Global Property Loss Prevention Data Sheets de la Factory Mutual;
- lorsque des installations de grande valeur ou comportant des équipements électriques essentiels à la mission, des ordinateurs centraux ou des équipements de réseau présentent un risque de perte financière élevée ou d'interruption d'activité prolongée, ces installations doivent être conçues et mises en œuvre conformément à la norme NFPA 75, *Standard for the Fire Protection of Information Technology Equipment*;
- des systèmes de gicleurs sous eau, de gicleurs sous air, de gicleurs de type déluge ou de gicleurs préaction, selon ce qui est requis pour le type d'occupation et ce qui a été approuvé par le représentant ministériel;

- les exigences en matière de protection contre les incendies pour les tours de refroidissement sont celles de la norme NFPA 214, *Standard on Water-Cooling Towers*.

7.3 Système de gicleurs

Les systèmes de gicleurs doivent satisfaire à toutes les exigences ci-dessous, qui remplacent les exigences de conception de la norme NFPA 13 : *Standard for the Installation of Sprinkler Systems* :

- tous les gicleurs installés dans toute nouvelle construction ou tout projet de rénovation doivent être répertoriés par une installation d'essais reconnue au niveau national par un organisme tel que les Laboratoires des assureurs du Canada (ULC);
- tous les gicleurs à déclenchement rapide par ampoule en verre doivent être équipés d'un dispositif de protection pour réduire les dommages avant installation. Ce dispositif doit être retiré après l'installation du gicleur;
- toutes les protections de gicleurs installées dans toutes les nouvelles constructions ou pour les projets de rénovation doivent faire partie de la liste d'équipements autorisés par les Laboratoires des assureurs du Canada (ULC);
- les gicleurs à contrôle de débit (marche-arrêt) ne doivent jamais être installés dans les nouvelles constructions ni les immeubles rénovés;
- tous les gicleurs installés à moins de 2 m au-dessus du sol doivent être munis d'une armature qui offre une protection contre les dommages accidentels;
- une tuyauterie en acier noir ou des tubes en cuivre doivent être utilisés pour tous les systèmes de gicleurs sous eau;
- aucune tuyauterie en poly(chlorure de vinyle) chloré ne doit être utilisée pour les gicleurs;
- une tuyauterie en acier galvanisé (intérieur et extérieur) doit être utilisée pour tous les systèmes de gicleurs sous air;
- les tuyauteries en acier de diamètre inférieur ou égal à 50 mm doivent être de série 40 et être filetées;
- les tuyauteries en acier de diamètre supérieur à 50 mm doivent être au moins de la série 10;
- les tuyauteries de qualité inférieure à la série 40 doivent être rainurées;
- aucune tuyauterie à paroi mince filetable ne doit être utilisée;
- aucune tuyauterie ayant un rapport de résistance à la corrosion inférieur à 1 ne doit être utilisée;
- les raccords à extrémité lisse ne doivent pas être utilisés;
- des gicleurs doivent être installés dans toutes les nouvelles constructions ainsi que dans tous les projets de rénovation :
 - cela inclut les locaux techniques d'ascenseurs, les chaufferies, les locaux d'équipement mécanique, les chambres froides et de congélation, les installations électroniques essentielles, les placards d'installations électriques, les locaux d'équipement téléphonique, les salles de groupes électrogènes de secours, les locaux d'alimentation sans coupure et d'accumulateurs, les locaux d'appareillage électrique, les salles des transformateurs* et les locaux du central téléphonique (autocommutateur téléphonique privé);
 - *Il est à noter que les gicleurs peuvent être omis dans le local abritant le transformateur si celui-ci est équipé d'une séparation coupe-feu ayant un degré de résistance au feu de 3 heures. Cependant, des dispositifs appropriés de protection contre l'incendie

doivent être fournis dans le local selon les directives des services publics locaux et de l'autorité compétente.

- tout le matériel électrique doit être protégé par des enceintes à l'épreuve des gicleurs;
- tous les systèmes de gicleurs doivent être du type sous eau à moins qu'ils ne soient installés dans des zones soumises au gel ou à moins d'indication contraire dans le programme propre au projet;
- dans des zones sujettes au gel, il est nécessaire d'installer des systèmes de gicleurs sous air ou des gicleurs suspendus sous air, de chauffer les locaux ou de réacheminer les tuyauteries des gicleurs;
- ne pas utiliser de réchauffage des conduites sur la tuyauterie utilisée pour les gicleurs;
- les systèmes de gicleurs antigel ne doivent jamais être installés dans les nouvelles constructions ou les immeubles rénovés;
- les dommages aux moteurs, aux commutateurs, aux équipements électroniques, aux commandes numériques directes (CND), et aux panneaux d'alarme, ordinateurs, etc., doivent être réduits au minimum par l'application par pulvérisation d'un ignifuge;
- les gicleurs installés dans les locaux d'équipements électriques et les placards électriques doivent être équipés de protections contre les dommages accidentels;
- les gicleurs dans les lieux ayant une importance patrimoniale doivent être soigneusement placés pour réduire au minimum les dommages aux matériaux d'ornement. De plus :
 - il est nécessaire de préparer des plans détaillés pour les zones architecturales sensibles, indiquant les emplacements précis de chaque gicleur ainsi que des notes de finition garantissant une installation adéquate;
 - les gicleurs doivent être centrés et placés de façon symétrique par rapport aux motifs ornementaux et aux caractéristiques architecturales qui définissent l'espace, les ouvertures voûtées par exemple;
- les gicleurs et leurs protections doivent être harmonisés aux surfaces architecturales ou au matériel d'origine;
- les têtes en laiton ou en bronze oxydé sont recommandées pour une utilisation dans les boiseries (non peintes) de couleur foncée;
 - dans les plafonds richement décorés, les têtes de gicleur doivent être camouflées par un revêtement personnalisé et en omettant les plaques de protection. Dans ce cas-là, il est préférable d'utiliser des gicleurs à déclenchement rapide et à profil bas.

7.4 Systèmes d'alarme incendie

Les systèmes d'alarme incendie doivent satisfaire à toutes les exigences particulières suivantes, qui sont additionnelles à celles contenues dans les codes et les normes énumérés précédemment :

- avoir un protocole ouvert, non exclusif, pour une parfaite intégration avec d'autres systèmes du bâtiment;
- être contrôlés par le système de gestion de l'énergie du bâtiment de façon unidirectionnelle, en lecture uniquement;
- être autonomes et capables de fonctionner indépendamment des autres systèmes du bâtiment.

De plus, les canalisations de protection contre l'incendie doivent satisfaire aux exigences énoncées à l'article 32 du *Code canadien de l'électricité*.

7.5 Pompes d'incendie et accessoires

7.5.1 Conception et installation des pompes d'incendie

S'il est nécessaire d'augmenter le débit et la pression de l'eau au moyen d'une pompe d'incendie, celle-ci doit être dimensionnée pour respecter les normes appropriées de la NFPA :

- NFPA 13 : *Standard for the Installation of Sprinkler Systems*;
- NFPA 14 : *Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems*; ou
- NFPA 20 : *Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection*.

Les pompes d'incendie doivent être conçues pour permettre un arrêt manuel ou automatique. En cas d'arrêt manuel, il est important de veiller à ce que la pompe ne s'arrête pas prématurément avant que l'incendie soit contrôlé. L'arrêt automatique est seulement autorisé une fois activé par un dispositif d'interruption en cas de détection de niveau d'eau trop bas.

7.5.2 Régulateur de la pompe d'incendie

Le système de contrôle des pompes d'incendie doit être complètement assemblé, câblé et testé par le fabricant avant expédition de l'usine. L'état de marche et la condition de chaque pompe d'incendie doivent être surveillés et signalés au système de contrôle des pompes d'incendie. L'état de marche de la pompe d'incendie doit être surveillé par le système d'alarme incendie.

7.5.3 Pompe régulatrice de pression

Une pompe jockey (ou pompe régulatrice de pression) doit être utilisée là où il est souhaitable de maintenir une pression uniforme ou relativement élevée dans le système de protection incendie. Les pompes jockey doivent être dimensionnées de façon à compenser le taux de fuite admissible dans les 10 minutes.

8 Génie électrique

8.1 Objectifs de la conception

Les objectifs de conception pour le génie électrique visent à fournir pour les immeubles de bureaux un système d'alimentation électrique qui soit sécuritaire, fiable et simple d'entretien. La conception du système électrique doit lui permettre de respecter les objectifs ci-après :

- être dimensionné pour répondre aux charges prévues de l'immeuble;
- être coordonné en termes de pouvoir de coupure, de calibre de matériel et de câblage, de valeurs de défaut et de relais de protection;
- permettre un entretien sécuritaire, réduire les risques de décharge électrique et d'arc électrique pour le personnel d'entretien;
- soutenir les initiatives d'économie d'énergie.

8.2 Études de conception

8.2.1 Analyse des charges électriques

Une étude des charges électriques doit être effectuée pour la construction d'immeubles de bureaux neufs, ainsi que pour les projets de rénovation dans lesquels les modifications apportées au système de distribution électrique pourraient entraîner des conditions de surcharge. Le rapport doit analyser les charges de l'immeuble, ainsi que les scénarios pour une utilisation normale, une utilisation en dehors des heures normales de travail (la nuit et les fins de semaine), les scénarios d'urgence et les différentes saisons.

8.2.2 Études d'évaluation et de coordination des dispositifs de protection contre les courts-circuits

Une étude d'évaluation et de coordination des dispositifs de protection contre les courts-circuits doit être effectuée pour la construction d'immeubles de bureaux neufs, ainsi que pour les projets de rénovation dans lesquels les modifications apportées au système de distribution électrique pourraient entraîner un manque de coordination des dispositifs de protection, ou une situation où le matériel serait soumis à des courants de court-circuit plus élevés que leurs valeurs nominales. Si du matériel à valeur nominale de connexion série est utilisé, il doit être marqué de façon claire et visible, de manière à s'assurer qu'il soit remplacé par du matériel de même type et de même calibre.

Tous les tableaux de distribution électrique contenant des dispositifs de coupure doivent être étiquetés pour indiquer le courant nominal de court-circuit de l'ensemble. Le matériel de protection contre les surintensités (disjoncteurs, fusibles, relais, etc.) et le matériel de protection contre les surcharges doivent être coordonnés et doivent avoir des paramètres ajustés en fonction de l'étude de coordination.

8.2.3 Étude des arcs électriques

Une étude des arcs électriques doit être effectuée pour la construction d'immeubles neufs, ainsi que pour les projets de rénovation dans lesquels les modifications apportées au système de distribution électrique pourraient entraîner la nécessité d'adapter l'étiquetage de sécurité existant.

L'étude doit être effectuée en conformité avec la norme CSA Z462 : *Sécurité en matière d'électricité au travail*. L'étiquetage de sécurité, également conforme à la norme CSA Z462, doit être utilisé sur tous les tableaux de distribution, centres de commande de moteur, appareillages de commutation et matériels électriques importants. L'étiquetage doit être en conformité avec la [Loi sur les langues officielles](#), et doit inclure un étiquetage bilingue dans les régions désignées en vertu du paragraphe 35(2) de cette loi.

8.3 Fourniture d'électricité sur le site

Dans les immeubles où la basse tension est justifiée sur le plan économique pour la fourniture d'électricité sur le site, les responsables de projets de construction d'immeubles neufs devraient faire en sorte d'obtenir de leur fournisseur de l'électricité selon la tension principalement utilisée (c'est-à-dire 600/347 V ou 208/120 V).

Dans le cas d'immeubles plus grands, ou de complexes d'immeubles à bureaux où il n'est ni pratique ni économique d'utiliser une basse tension, une haute tension (plus de 750 V) peut être utilisée.

Des services de redondance devront être demandés au fournisseur si une analyse coût-bénéfice révèle que la connexion redondante est justifiée. Le service redondant doit être demandé pour les bâtiments plus grands (plus de 25 000 m² de surface utile), ou pour les bâtiments dont les opérations critiques justifient la nécessité d'un service redondant.

8.3.1 Propriété du poste électrique et points de démarcation

SPAC préfère que la propriété des postes électriques reste entre les mains des fournisseurs d'électricité. Néanmoins, les détails du projet, ainsi que les discussions avec le fournisseur d'électricité, dicteront la propriété et l'emplacement du poste électrique ainsi que les points de démarcation opérationnels. Les projets impliquant de grands immeubles et des campus peuvent obliger SPAC à devenir propriétaire de postes électriques en raison d'avantages en termes de coût, d'exigences en matière de sécurité, d'exigences opérationnelles ou en vertu d'un accord avec le fournisseur d'électricité local.

8.3.2 Service d'électricité

Un branchement souterrain peut être utilisé pour approvisionner les immeubles de bureaux quand les conditions le permettent. Ce branchement souterrain doit être installé à l'intérieur d'un massif de conduits enrobés de béton. Les câbles doivent être choisis en fonction des tous les aspects du câblage, et ils doivent être en conformité avec les exigences du fournisseur d'électricité local.

8.3.3 Câbles et conduits souterrains

Il est interdit d'utiliser des câbles directement enterrés. Des conduits enfouis adaptés aux conditions du site doivent plutôt être utilisés afin de faciliter la modification et la réparation du réseau de distribution électrique.

8.3.4 Massif de conduits enrobés de béton

Des massifs de conduits enrobés de béton doivent être utilisés là où de nombreux circuits suivent le même trajet, pour des parcours situés en dessous de revêtements durs permanents, et quand la fiabilité de la fourniture d'électricité est primordiale comme pour les entrées de service.

L'installation du massif de conduits doit être conforme au *Code canadien de l'électricité*. Pour la construction d'immeubles neufs, des conduits complémentaires doivent être fournis pour toute expansion prévue à l'avenir. En outre, des conduits supplémentaires équivalents à un minimum de 25 % (du total des conduits) doivent être fournis pour toute expansion future inconnue.

Les conduits doivent être acheminés de façon à éviter d'autres équipements, des fondations et des structures souterraines. Ils doivent posséder des joints étanches aux endroits où ils pénètrent dans les bâtiments, et doivent être en pente vers les regards.

8.3.5 Regards de visite de réseau électrique

Les regards doivent être espacés de manière à ce que la traction lors du tirage sur les câbles ne dépasse pas des valeurs qui pourraient endommager l'intégrité du câble. De plus, les regards doivent être pourvus des éléments suivants :

- supports de câbles;
- puisards;
- quincaillerie pour le tirage des câbles (fers, pièces rapportées, etc.);
- étiquetage de tous les câbles;
- mise à la terre.

Les regards doivent être suffisamment grands pour que tous les conducteurs soient attachés aux supports de câbles, et qu'il reste un espace de travail suffisant autour des conducteurs.

Des regards distincts doivent être fournis pour :

- les câbles à basse tension (n'excédant pas 750 V);
- les câbles à haute tension (supérieure à 750 V);
- les câbles de télécommunications.

Des regards électriques peuvent être utilisés pour les chargeurs à basse tension (inférieure à 750 V), les circuits de dérivation et les voies de télécommunications.

8.4 Distribution primaire

Les systèmes principaux de distribution électrique sont composés de transformateurs, de câbles, d'appareillages de commutation et de matériel connexe, et ils fonctionnent à haute tension (plus de 750 V). Pour les projets dans lesquels des systèmes principaux de distribution électrique de SPAC sont mis en place, c'est-à-dire de grands immeubles ou campus, les exigences de conception suivantes doivent être respectées :

- utiliser une architecture d'installation principale sélective ou à boucle ouverte pour la redondance si l'installation alimente plus de 25 000 m² d'espace au sol ou si l'immeuble contient du matériel essentiel à la mission, tel que les centres de données;
- fournir une capacité de réserve minimale de 25 % au-dessus de la demande prévue dans le calcul selon le *Code canadien de l'électricité*.

8.4.1 Sous-station principale de distribution électrique

Les sous-stations principales de distribution électrique doivent être situées de telle manière que les interférences de fréquences radio ne nuisent pas aux équipements de télécommunications. Les transformateurs à huile situés dans des voûtes souterraines ne doivent pas être positionnés directement à proximité ou en dessous d'une sortie. Aucun système d'évacuation d'eau de l'immeuble ne peut passer à travers le plafond de la salle qui contient la sous-station principale de distribution électrique.

8.4.1.1 Transformateurs de la sous-station principale de distribution électrique

Les transformateurs principaux qui appartiennent en propre à SPAC doivent être installés en conformité avec le *Code canadien de l'électricité* et avec le *Code national du bâtiment du Canada*. L'efficacité des transformateurs doit respecter ou dépasser les normes CSA pertinentes, qui sont les suivantes :

CAN/CSA C802.1 : *Valeurs minimales de rendement pour les transformateurs de distribution à isolant liquide*

CAN/CSA C802.2 : *Valeurs minimales de rendement pour les transformateurs à sec*

CAN/CSA C802.3 : *Valeurs minimales de rendement pour les transformateurs de puissance.*

S'assurer que les niveaux de bruit des transformateurs ne causent pas d'interférences dans les aires de travail.

8.4.1.2 Appareillage de commutation de la sous-station principale de distribution électrique

L'appareillage de commutation, appartenant en propre au SPAC, peut être fourni avec des disjoncteurs débouchables à air, à vide ou de type SF6, ou avec des interrupteurs à fusibles à air, et il doit être en conformité avec les exigences de conception suivantes :

- incorporer une commutation d'entretien à basse consommation énergétique ou d'autres moyens efficaces de réduction des risques d'arc électrique au cours des activités d'entretien telles que des opérations à distance;
- être construit conformément à la norme CSA C22.2 n° 31, *Switchgear assemblies*, et satisfaire aux exigences du fournisseur local d'électricité, y compris à toutes ses exigences en termes de compteurs
- inclure un schéma unifilaire pour indiquer l'interconnexion par bus, les contacts, les dispositifs de protection contre les surintensités et l'instrumentation;
- toutes les interconnexions par bus doivent être en cuivre;
- comprendre des moniteurs de puissance et des compteurs avancés, conformément à la section 6.9, Système de mesure avancé.

8.5 Distribution secondaire

Un système secondaire de distribution électrique composé de transformateurs, de câbles, d'appareillages, de tableaux de distribution et d'autres équipements connexes, et qui fonctionne à 600/347 V, 208/120 V, ou à 240/120 V monophasé dans les petits immeubles.

Des réseaux ponctuels (*spot networks*), quand ils sont disponibles, ou des sous-stations électriques à deux sorties (également appelées dispositifs de connexion sélective secondaires) doivent être fournis si l'une des situations suivantes s'applique :

- le bâtiment a une superficie supérieure à 10 000 m²;
- l'immeuble contient des équipements essentiels à la mission, tels que des centres de données.

8.5.1 Appareillage de commutation secondaire

L'appareillage de commutation secondaire doit satisfaire aux exigences de conception suivantes :

- se conformer à la norme CSA C22.2 n° 31, *Switchgear assemblies*;
- posséder un sectionneur de service principal;
- inclure une quincaillerie pour verrouiller tous les disjoncteurs et commutateurs;
- n'utilisez que des disjoncteurs à tirage pour les disjoncteurs de 800 A et plus;
- disposer d'une enceinte à l'épreuve des gicleurs dans les zones protégées par des gicleurs;
- contenir une barre omnibus de mise à la terre tout au long de l'appareillage;
- avoir de l'espace disponible et un courant permanent admissible de 25 % (pour les nouvelles installations);
- contenir une commutation d'entretien à dissipation d'énergie dans le cas où un arc électrique serait un risque pour l'entretien;
- assurer la surveillance de chaque disjoncteur (ouvert/fermé) par le système de gestion de l'énergie;
- inclure un système de comptage avancé conformément à la section 6.9, Système de mesure avancé.

8.5.2 Panneaux de distribution

Les panneaux de distribution doivent satisfaire aux exigences de conception suivantes :

- se conformer à la norme CSA C22.2 n° 244-05, *Panneaux de contrôle*;
- posséder un sectionneur de service principal;
- avoir de l'espace disponible et une réserve de courant permanent admissible de 25 % pour les nouvelles installations;
- contenir des compteurs avancés pour les chargeurs connectés aux tableaux de distribution afin de mesurer le courant et de totaliser le nombre de watts-heure conformément à la section 6.9, *Système de mesure avancé*.

8.5.3 Transformateurs secondaires

Les transformateurs secondaires doivent être installés en conformité avec le *Code canadien de l'électricité* et avec le *Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments – Canada*. Les transformateurs doivent être conformes aux normes CSA pertinentes, qui sont les suivantes :

- CAN/CSA C802.1 : *Valeurs minimales de rendement pour les transformateurs de distribution à isolant liquide*;
- CAN/CSA C802.2 : *Valeurs minimales de rendement pour les transformateurs à sec*.
- Les transformateurs doivent être sélectionnés en fonction des exigences suivantes :
- les transformateurs secondaires qui alimentent de grandes charges non linéaires doivent être cotés K ou surdimensionnés de manière à éviter toute surchauffe due aux harmoniques;
- il faut privilégier les transformateurs secs pour les tensions primaires de 5 kV ou moins lorsqu'il est possible d'obtenir une isolation, une coordination et une protection qui sont satisfaisantes pour les autorités responsables de l'alimentation électrique.
- il faut privilégier les transformateurs à refroidissement par liquide pour les tensions supérieures à 5 kV et les charges supérieures à 400 kVA à 600 V/120-208 V;
- les niveaux de bruit des transformateurs ne doivent pas causer des interférences dans les aires de travail;
- Il faut privilégier les enroulements en cuivre pour les transformateurs à isolant liquide.

8.5.4 Centres de commande des moteurs

Les centres de commande des moteurs doivent satisfaire aux exigences de conception suivantes :

- être en conformité avec la norme CSA C22.2 n° 14, *Appareillage industriel de commande*;
- être équipés de compteurs et de surveillance de l'alimentation conformément à la section 6.9, *Système de mesure avancé*;
- Sont équipés de commandes d'opérateur, conformément à la section 8.10, *Commandes de l'opérateur*;
- inclure des verrouillages pour empêcher que plusieurs charges de moteurs ayant un courant d'appel élevé ne démarrent simultanément, afin d'éviter un déclenchement intempestif de disjoncteurs et pour ne pas imposer des charges excessives sur les transformateurs ou sur le système d'alimentation de secours;
- le CCM (centre de commande des moteurs) ne doit pas être au sol;
- il est préférable d'utiliser des démarreurs combinés;

- des centres de commande de moteurs doivent être utilisés s'ils permettent un regroupement économique et pratique des commandes.

8.5.5 Commandes de moteurs

Les commandes de moteurs électriques doivent répondre aux critères suivants :

- la chute de tension transitoire causée par le démarrage de moteur doit être conservée en dessous des limites utilitaires; cela peut être effectué au moyen de démarreurs progressifs, d'entraînements à fréquence variable ou par d'autres moyens;
- les moteurs doivent être dotés d'un dispositif de protection de surcharge thermique à réarmement manuel; les dispositifs de protection de surcharge incorporés au moteur ne sont pas acceptables;
- des moteurs triphasés doivent être fournis avec des dispositifs de déconnexion pouvant être actionnés manuellement et pouvant être verrouillés;
- le plan de contrôle doit être coordonné avec le consultant en mécanique.

8.5.5.1 Entraînements à fréquence variable

Dans les cas où le régime du moteur est contrôlé à différents points établis, des entraînements à fréquence variable (EFV) doivent être utilisés pour tous les moteurs d'une puissance supérieure à 3,7 kW (5 hp). La distorsion harmonique générée par des EFV doit être atténuée conformément à la section 8.5.10, Qualité de l'alimentation Les données des EFV concernant les moteurs de plus de 3,7 kW doivent être transmises par réseau aux systèmes de mesure avancée conformément à la section 6.9, Système de mesure avancé. Les entraînements à fréquence variable, les conducteurs et les moteurs doivent être coordonnés conformément aux exigences du fabricant.

8.5.6 Moteurs électriques

Les moteurs électriques doivent répondre aux critères suivants :

- leur efficacité doit respecter le *Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments*;
- les moteurs électriques de 746 W et plus doivent être triphasés;
- les enroulements de moteur en cuivre sont à privilégier lorsque l'efficacité est supérieure et lorsqu'une taille inférieure est un facteur.

8.5.7 Alimentation pour les ascenseurs et escaliers mécaniques

La conception électrique concernant les ascenseurs et les escaliers mécaniques doit être en conformité avec les codes et normes suivants :

- *Code national du bâtiment du Canada*;
- [Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail, partie IV : Appareils élévateurs](#);
- CAN/CSA B44, *Code de sécurité des ascenseurs et des escaliers mécaniques*;
- CAN/CSA B355, *Appareils élévateurs pour personnes handicapées*.

Les ascenseurs doivent être alimentés à partir d'un disjoncteur ou d'un sectionneur à fusible situé dans le local technique d'ascenseur qui doit être équipé d'un matériel de cadenassage.

8.5.8 Panneaux de distribution

Les panneaux de distribution doivent être conformes à la norme CSA C22.2 n° 29 : *Panelboards and enclosed panelboards*. Des panneaux électriques distincts doivent être utilisés pour alimenter les circuits dédiés :

- à l'éclairage;
- aux prises à usage général et les charges diverses;
- aux systèmes de télécommunications; et
- aux charges mécaniques (chauffage, ventilation et conditionnement d'air).

Les panneaux câblés sur les circuits d'alimentation électrique de secours peuvent contenir tout genre de charge, sans être dédiés à un usage spécifique tel que décrit ci-dessus.

Les panneaux de distribution doivent être de type disjoncteur à boulonner. Les disjoncteurs multipolaires doivent posséder une poignée unique. Chaque circuit doit être clairement étiqueté avec un répertoire dactylographié durable dans le panneau. Tous les panneaux de distribution doivent être munis de portes type serrure et d'une garniture de porte dans la porte avant.

Les panneaux de distribution qui alimentent le local principal de télécommunications, également connues sous le nom de « salle de distribution C », doivent être équipés de dispositifs de protection contre les surtensions (DPS) ayant une capacité de courant en surtension d'au moins 50 kA par phase (25 kA par mode).

Tous les nouveaux panneaux doivent avoir 25% de l'intensité nominale maximum du panneau, disponible pour usage futur, et également 25% du nombre maximum de circuits de dérivation du panneau, laissé libre pour usage futur. Lorsque cela est possible, les panneaux encastrés doivent être munis de conduits de rechange vides supplémentaires se prolongeant jusqu'aux plafonds.

8.5.9 Conducteurs de distribution secondaires

Des conducteurs en cuivre ou en aluminium doivent être utilisés pour les équipements suivants :

- les enroulements de moteurs; et
- les enroulements des transformateurs de distribution.

Seuls des conducteurs en cuivre doivent être utilisés pour les équipements suivants :

- les barres sous gaine;
- l'interconnexion par bus des appareillages de commutation;
- l'interconnexion par bus des tableaux de contrôle;
- les câbles et les conducteurs.

8.5.10 Qualité de l'alimentation

Le système électrique de l'immeuble doit respecter les normes établies par le fournisseur d'électricité concernant les fluctuations des lignes électriques, la distorsion harmonique totale et le facteur de puissance, ainsi que les exigences décrites dans les paragraphes qui suivent.

8.5.10.1 Facteur de puissance

La conception de l'installation doit pouvoir maintenir un facteur de puissance minimale déphasée (en retard) de 0,9. L'équipement de correction du facteur de puissance devra être utilisé si cela s'avère nécessaire. S'ils sont utilisés, les condensateurs de correction du facteur de puissance doivent être correctement étiquetés, et comprendre la liste des temps de décharge pour l'entretien courant.

8.5.10.2 Interférence électromagnétique

Prendre des précautions pour minimiser les interférences électromagnétiques à très basse fréquence en évitant l'utilisation de câbles blindés à conducteur unique et en prenant en considération l'impact potentiel des interférences électromagnétiques lors de l'emplacement des équipements de transformation.

8.5.10.3 Distorsion harmonique totale

La distorsion harmonique totale ne doit pas dépasser les limites fixées par le fournisseur d'électricité ou interférer avec l'équipement électronique de l'immeuble. Si elle dépasse ces limites ou interfère avec l'équipement électronique, la distorsion doit être atténuée. Les mesures d'atténuation appropriées comprennent, entre autres, les volets suivants :

- varier les paramètres de fonctionnement de l'équipement;
- sélectionner l'équipement qui produit la quantité d'harmoniques la plus basse, tels des entraînements avec davantage d'impulsions;
- sélectionner l'équipement avec des mesures d'atténuation intégrées;
- filtres passifs;
- transformateurs d'isolement;
- équipement de conditionnement actif.

8.6 Circuits de dérivation

Tout câblage des circuits de dérivation doit être en cuivre et ne doit pas être inférieur au calibre AWG 12.

8.6.1 Circuits de dérivation pour éclairage

Les circuits de dérivation de l'éclairage doivent être de 120 V, ou Power Over Ethernet (POE) (alimentation électrique par câble Ethernet) pour les nouvelles constructions. L'installation existante à 347 V peut être conservée, mais la conversion à 120 V ou au POE doit être envisagée suivant une évaluation du coût du cycle de vie, incluant le coût des conducteurs, de l'équipement, de l'entretien et de l'exploitation.

8.6.2 Circuits de dérivation pour prises de courant

Les prises de courant ordinaires doivent être doubles, CSA 5-15R, de catégorie commerciale, sauf disposition contraire du code. Les prises de courant d'alimentation de secours doivent être rouges. Les prises mises à la terre isolées doivent être orange. La couleur des prises, commutateurs et plaquettes de parement ordinaires doit être coordonnée avec la palette de couleurs de l'architecte.

Les prises pour l'entretien ménager doivent être CSA 5-20R et convenir pour du 15/20 A. Elles doivent être placées dans les murs le long des noyaux permanents ou des couloirs. La distance entre les prises dans les couloirs doit être de 15 m ou moins, et des prises doivent être situées à 7,5 m ou moins de l'extrémité du couloir.

Des prises de courant sur alimentation de secours doivent être fournies dans toutes les armoires électriques et dans les principaux locaux de matériel mécanique et électrique si une installation électrique de secours est disponible. Chaque équipement mécanique, situé soit à l'intérieur, soit à l'extérieur, doit avoir accès à une prise située à au plus 7,5 m.

Les plaquettes de parement doivent être étiquetées à l'extérieur avec des étiquettes dactylographiées qui indiquent le tableau et le numéro du circuit qui alimentent la prise.

8.7 Mise à la terre et protection contre la foudre

8.7.1 Système de mise à la terre

La source d'alimentation du système électrique doit avoir une résistance à la masse de moins de 5 ohms, telle que confirmée par la méthode de test « chute de potentiel » décrite dans la norme 81 de

l'Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) : *IEEE Guide for measuring earth resistivity, ground impedance, and earth surface potentials of a ground system.*

Les locaux électriques doivent être dotés d'une barre omnibus de mise à la masse connectée au système de mise à la terre de l'immeuble avec un minimum de 25 % de bornes ou de perforations pour futures mises à la masse. Toute installation électrique à basse tension doit être complétée par un conducteur de mise à la masse séparé. Chaque pile de placards d'installations électriques et de télécommunications disposera de son propre conducteur de mise à la terre de la colonne électrique.

8.7.2 Protection contre la foudre

Les exigences en matière de protection contre la foudre doivent être déterminées en fonction de la plus récente édition de la norme CAN/CSA-B72-FM87, *Code d'installation des paratonnerres.*

Les parafoudres doivent être installés sur les bornes primaires du transformateur du service électrique principal (sous réserve d'un accord avec le fournisseur local d'électricité si la sous-station électrique est la propriété du fournisseur).

Dispositifs de protection contre les surtensions conformes à la norme 1449 des Underwriters Laboratories (UL) : *Standard for Surge Protective Devices* doivent être installés sur l'appareillage de commutation secondaire avec une capacité minimum de surtension du courant de 240 kA par phase (120 kA par mode), et ils doivent être installés sur chaque tableau de contrôle avec une capacité minimale de surtension du courant de 120 kA par phase (60 kA par mode).

8.8 Emplacement des locaux électriques

Les locaux électriques doivent satisfaire aux exigences architecturales et d'aménagement intérieur énumérées à la section 4.2.3.3, Locaux d'équipement mécanique et électrique, et doivent fournir une distribution électrique et des systèmes de contrôle efficaces sur le plan vertical et horizontal.

Les placards électriques doivent être superposés verticalement autant que possible. Si une salle électrique contient des transformateurs ou d'autres équipements qui produisent de la chaleur, un refroidissement ou une ventilation adéquate doivent être fournis afin que les exigences en matière d'environnement soient respectées conformément à la section 6.2, Exigences relatives à l'environnement mécanique.

Les locaux électriques dans les nouveaux immeubles doivent avoir suffisamment de manchons installés en prévision de modifications à venir. Au minimum, deux manchons de rechange de 100 mm couronnés doivent être installés à travers les planchers porteurs. Tous les manchons de traversée des planchers doivent se prolonger jusqu'à 100 mm au-dessus des planchers finis.

8.9 Qualité de l'exécution générale

Les installations électriques doivent être bien exécutées. Pour ce faire, il faut que l'équipement électrique :

- soit fixé ou soutenu de façon sécuritaire et permanente;
- soit installé à niveau et d'aplomb;
- soit muni de câbles et de conduits installés parallèlement et perpendiculairement aux limites de construction.
- ait une apparence soignée et finie;
- ait une protection contre la corrosion adéquate pour l'environnement.

8.9.1 Conception parasismique

L'équipement électrique doit être latéralement restreint pour satisfaire les exigences de surcharge sismique énoncées dans la section 5, Génie des structures, et dans le *Code national du bâtiment du Canada*.

8.9.2 Canalisations de l'immeuble

Les canalisations utilisées dans les immeubles doivent respecter le *Code canadien de l'électricité* et la réglementation locale.

8.9.3 Méthodes de câblage

Les colonnes montantes pour l'alimentation électrique locale et de secours doivent être combinées avec d'autres éléments de base pour former des groupes compacts et optimiser la surface au sol utilisable. Les colonnes montantes des barres blindées doivent être entourées d'une bordure de 100 mm de hauteur au-dessus des pénétrations de plancher afin d'éviter que l'eau ne coule le long de la barre blindée. Les nouvelles barres sous gaine doivent être entièrement encloisonnées. L'eau sortant des gicleurs ne doit pas atteindre les barres sous gaine ventilées ou ouvertes.

Il faut dissimuler les canalisations des systèmes de distribution électrique horizontale à l'intérieur de la dalle en béton, dans le vide de plafond ou dans un plancher surélevé, s'il y en a un. Les tubes et canalisations enrobés de béton, les tubes électriques métalliques, les canalisations rigides, les supports de câbles ou les câblages de distribution modulaires sont tous acceptables. La taille minimale des conduits pour les circuits d'alimentation et d'éclairage est de 21 mm. Des étiquettes permanentes doivent être fournies aux alimentations aux boîtes de tirage et de jonction. Il faut aussi fournir des connexions souples pour les moteurs et l'équipement sujets aux vibrations ou aux mouvements.

Dans les aires de bureaux, il faut installer les boîtiers de distribution près des charges prévues aux postes de travail du service en conformité avec les exigences en matière de charge des circuits énoncées dans les [Normes d'aménagement du gouvernement du Canada relatives à l'initiative Milieu de travail](#), en plus de s'assurer du respect de la norme CSA C22.1.

8.10 Commandes de l'opérateur

Les dispositifs de commande et de signalisation doivent être conformes à la norme nationale CAN/CSA Z431, *Principes fondamentaux et de sécurité pour l'interface homme-machine, le marquage et l'identification – Principes de codage pour les indicateurs et les organes de commande*. Cette norme s'applique à la fois aux commandes de l'opérateur physique et aux interfaces homme-machine (IHM) qui font partie d'un système de gestion de l'énergie.

Toutes les commandes d'opérateur avec câblage (par exemple, les boutons-poussoirs, les sélecteurs et les veilleuses) doivent être à très basse tension (inférieure à 30 V).

8.10.1 Chromocodage

Le chromocodage pour la commande des moteurs et l'IHM doit être en conformité avec la norme CAN/CSA-Z431.

La norme CAN/CSA-Z431 permet la transmission de renseignements sur la base de trois perspectives différentes :

- la condition du processus;
- l'état de l'équipement;
- la sécurité des personnes, des biens ou de l'environnement.

Les couleurs et les formes d'affichage pour l'IHM et les commandes de l'opérateur doivent se faire sur la base de la perspective de la condition du processus ou de l'état du matériel. Selon ces perspectives, le vert indique un état normal ou opérationnel.

Du point de vue de la sécurité des personnes et des biens, le vert indique des conditions sécuritaires, et les dispositifs indicateurs doivent seulement être utilisés de manière locale afin de faciliter la réparation ou l'entretien (par exemple, une lumière verte placée près d'une porte indique qu'entrer peut se faire en toute sécurité). En outre, les dispositifs indicateurs doivent s'accompagner d'un étiquetage clair afin de s'assurer qu'ils seront correctement interprétés.

8.10.2 Étiquetage des commandes de fonctionnement et politique linguistique

L'étiquetage figurant sur les commandes de fonctionnement (indicateurs mécaniques) et sur l'IHM doit utiliser des symboles conformes à la norme CAN/CSA-Z431. Les mots utilisés sur les commandes ou dans l'IHM doivent être en conformité avec la [Loi sur les langues officielles](#), et inclure une signalisation bilingue dans les régions désignées en vertu du paragraphe 35(2) de cette loi.

8.11 Alimentation électrique de secours

Toutes les installations doivent disposer d'un système d'alimentation électrique de secours si cela est exigé par le *Code national du bâtiment du Canada* et conformément au *Code canadien de l'électricité*.

Des batteries d'accumulateurs autonomes peuvent être utilisées pour l'éclairage de sécurité dans les immeubles où un groupe électrogène de secours n'est pas nécessaire pour les autres systèmes.

8.11.1 Système de groupe électrogène de secours

S'il est nécessaire, le groupe électrogène de secours devra être composé d'un groupe électrogène central raccordé à un système de distribution distinct, avec un ou plusieurs commutateurs de transfert automatique (CTA). L'installation génératrice de secours doit être fournie en conformité avec la version la plus récente de la norme CSA C282, *Alimentation électrique de secours des bâtiments*.

Outre la norme CAN/CSA-C282, le circuit de carburant doit également satisfaire aux exigences de la version la plus récente édition de la série de normes CAN/CSA-B139, *Code d'installation des appareils de combustion au mazout*. Le réservoir de carburant journalier du groupe électrogène de l'immeuble de base doit satisfaire aux exigences suivantes :

- avoir une quantité suffisante de carburant pour faire fonctionner le moteur pendant un minimum de 2 heures à pleine charge;
- se trouver à proximité du générateur dans une pièce à indice de résistance au feu approprié; et
- être automatiquement réapprovisionné à partir d'un réservoir de stockage principal ayant une capacité suffisante pour faire fonctionner le moteur pendant un minimum de 12 heures à pleine charge.

L'objectif des exigences relatives au réservoir est de faciliter l'évacuation d'urgence en toute sécurité et de protéger les biens du gouvernement.

L'installation de secours doit être conçue de sorte que les sources d'alimentation de secours ne puissent pas renvoyer de l'énergie dans le système normal désactivé, quelles que soient les conditions. Un système permanent doit être fourni afin de permettre une connexion rapide et sécurisée à une batterie de charges portative afin de tester la pleine charge du groupe électrogène.

L'état du système et des alarmes de secours doit être transmis au système immotique et au système d'alarme incendie de l'immeuble.

8.11.2 Charges de l'alimentation de secours

Au minimum, l'alimentation électrique de secours doit être fournie pour les charges suivantes (d'autres charges peuvent s'ajouter au besoin) :

- charge nécessaire pour la sécurité des personnes :
 - éclairage des sorties
 - éclairage de sécurité
 - système d'alarme incendie
 - centre de contrôle des incendies
 - systèmes de désenfumage
 - pompes d'incendie et les systèmes d'extinction
 - ventilateurs de pressurisation des escaliers d'immeubles en hauteur
 - ascenseurs
 - groupes électrogènes auxiliaires (pompe à carburant, alimentation des commandes, etc.)
- charges essentielles de l'immeuble :
 - éclairage :
 - éclairage du périmètre de sécurité
 - éclairage pour le local électrique principal, les placards électriques, les pièces sécuritaires, le centre de commande en cas d'incendie, les locaux de télécommunications et le local du groupe électrogène
 - mécanique :
 - systèmes de commande mécanique
 - pompes de vidange
 - pompes pour relèvement des eaux usées
 - ventilateurs extracteurs pour supprimer les émanations toxiques, explosives ou inflammables
 - système de chauffage hydronique (le cas échéant)
 - télécommunications :
 - prises de secours dans les locaux de télécommunications
 - systèmes d'alimentation de secours des locaux de télécommunications (alimentation sans coupure)
 - commandes de l'immeuble
 - système immotique
 - système de mesure avancée
 - systèmes de sécurité
 - électricité :
 - prises de courant sur alimentation de secours
- divers :
 - portes coulissantes dans les espaces publics
 - tout autre équipement connexe désigné par le code
 - charges essentielles du client

8.11.3 Commutateur de transfert automatique (CTA)

Tous les commutateurs de transfert automatique (CTA), fournis et installés pour l'immeuble de base ou le locataire, doivent être fournis conformément à la norme CAN/CSA C282, *Alimentation électrique de secours des bâtiments*, et doit présenter les caractéristiques suivantes :

- fonctionnement automatique et fonctionnement manuel;
- connexion réseau au système immotique;
- CTA dédiés pour :
 - charges nécessaires pour la sécurité des personnes;
 - charges essentielles de l'immeuble;
- commutateur d'isolement de dérivation manuelle pour permettre la dérivation électrique et l'isolement du CTA sans interrompre la charge (que ce soit l'alimentation secteur ou l'alimentation de secours).

8.11.4 Système d'alimentation sans coupure

Les systèmes d'alimentation sans coupure (ASC) ne font en général pas partie de l'immeuble de base, mais sont plutôt la propriété du locataire qui les utilise. Les exigences en matière d'alimentation sans coupure doivent être prises en compte dans la conception de l'immeuble de base.

Les installations d'alimentation sans coupure qui peuvent nuire à la qualité du courant dans l'immeuble doivent comporter des mesures d'atténuation telles que le filtrage, les transformateurs d'isolement et le filtrage actif.

Les pièces qui contiennent des batteries d'ASC doivent disposer d'une ventilation suffisante afin d'éviter que l'accumulation d'hydrogène évacué n'atteigne des niveaux dangereux, en conformité avec la section 6.11.5, Aires de service. Des détecteurs d'hydrogène doivent être installés dans les endroits où l'hydrogène est le plus susceptible de s'accumuler. Ils doivent également être mis en réseau avec le système immotique.

Les systèmes d'alimentation sans coupure de l'immeuble de base (qui n'appartient pas au client) doivent, au besoin, satisfaire aux exigences suivantes :

- avoir un facteur de puissance en entrée de plus de 0,8;
- avoir un facteur de puissance en sortie de plus de 0,8;
- avoir une efficacité supérieure à 90 %;
- inclure un commutateur de dérivation pour l'entretien;
- être interconnectés au système immotique pour en surveiller l'état, les tensions et les courants.

8.12 Éclairage

L'éclairage doit être conçu de manière à accentuer l'architecture globale de l'immeuble, à répondre aux besoins de sécurité et de protection, et aux exigences des différents types de locaux à l'intérieur de l'immeuble.

Les tâches prévues et existantes devront être déterminées avec la participation des clients et de SPAC. Les niveaux d'éclairage par défaut sont indiqués dans le tableau 1 et le Tableau 2 à la fin de cette section.

8.12.1 Exigences en matière de conception d'éclairage

La conception en matière d'éclairage doit fournir des niveaux d'éclairage adéquats pour l'exécution de tâches de manière facile et confortable. L'éclairage doit répondre aux exigences quantitatives et qualitatives imposées par le milieu de travail, en offrant les éléments suivants :

- le confort visuel nécessaire au bien-être des travailleurs;
- une performance visuelle favorisant des niveaux élevés d'exécution de tâches visuelles;
- une sécurité visuelle permettant des déplacements sécuritaires en milieu de travail.

Le système d'éclairage devrait également être écoénergétique et être conforme au *Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada* (CNEB).

Les exigences qui suivent doivent être respectées en termes d'éclairage, de rapport de luminance et de rendu des couleurs.

8.12.1.1 Luminance et rapport de luminance

L'éclairage doit être en conformité avec les exigences en matière d'éclairage lumineux et de rapport de luminance énoncées dans le Tableau 1 1 et le tableau 2 la fin de cette section. En ce qui concerne des domaines précis qui ne figureraient pas dans ces tableaux, et pour des applications autres que celles trouvées dans des espaces de bureaux types, se reporter à la [partie VI, Éclairage, du Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail](#) du [Code canadien du travail](#), au *Code national du bâtiment du Canada* et au *Lighting Handbook* publié par l'Illuminating Engineering Society (IES). Lorsqu'il y a des divergences entre les trois sources, le *Code canadien du travail* prévaut.

8.12.1.2 Rendu des couleurs et températures

Pour tout éclairage, les lampes doivent être sélectionnées selon un indice de rendu des couleurs qui ne doit pas être inférieur à 80 et avec une température de couleur corrélée inférieure ou égale à 4100 °K.

8.12.1.3 Densité de puissance lumineuse

Les densités de puissance lumineuse (W/m^2) doivent être conformes avec les exigences contenues dans la plus récente édition du *Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments* (CNEB). Cela s'applique aux nouvelles constructions et aux immeubles existants où le système d'éclairage de base est en cours de remplacement.

Bien que certaines zones puissent demander une puissance différente des valeurs recommandées, la puissance totale disponible pour l'éclairage de l'immeuble ou de l'espace dans son intégralité ne doit pas être dépassée à moins que cela ne soit justifié par les besoins opérationnels du client. La puissance totale disponible pour le projet doit être documentée dans le rapport d'analyse des investissements, et une démonstration doit être fournie quant à la mise en place de la conception proposée pour montrer qu'elle n'excédera pas cette puissance.

8.12.1.4 Lumière naturelle

Pour réduire la consommation énergétique du système d'éclairage, l'utilisation de la lumière naturelle (également appelée mise en valeur de l'éclairage naturel) doit être envisagée pour toute nouvelle construction et pour des rénovations majeures. Le rapport d'analyse de l'investissement doit déterminer si la lumière naturelle doit être mise en valeur. Si cette mise en valeur n'est pas faisable, le rapport doit en fournir la justification.

Les systèmes d'éclairage de jour dans les espaces de travail doivent utiliser la gradation progressive de l'éclairage plutôt qu'un simple fonctionnement « marche-arrêt » afin de réduire au minimum les distractions pour les travailleurs.

8.12.1.5 Souplesse et accessibilité pour l'entretien

La conception de l'éclairage doit permettre un entretien facile des luminaires et un remplacement facile des lampes, des pilotes et des ballasts. Il doit également être possible de modifier le système d'éclairage après l'emménagement pour le rendre plus économique et fournir le niveau d'éclairage

souhaité. Par exemple, ajuster la conception et la construction pour permettre une certaine souplesse dans le déplacement des luminaires sur les carreaux de plafond adjacents.

8.12.2 Critères généraux pour les luminaires

Les luminaires et les raccords connexes doivent être de conception commerciale standard, et l'utilisation d'un éclairage à DEL est recommandée, sauf en cas de considérations patrimoniales. Les concepteurs doivent utiliser des composants qui ont fait leurs preuves (capables de démontrer le rendement recherché dans le cadre de projets pertinents), facilement disponibles, à la pointe de la technologie, conviviaux et qui offrent un fonctionnement pratique, un entretien facile et une efficacité énergétique. Les luminaires personnalisés ne doivent être installés que pour répondre aux exigences patrimoniales.

Les ballasts, lorsqu'ils sont utilisés, doivent avoir un indice de bruit « A » pour toutes les zones occupées par le personnel, et doivent être conformes à la norme CAN/CSA-C654, *Mesures de rendement des ballasts de lampe fluorescente* et aux exigences des autorités électriques locales. S'assurer que la chute de tension est conforme aux spécifications du fabricant pour les lampes commandées par ces ballasts. Les ballasts doivent être électroniques et écoénergétiques, avoir un facteur de puissance minimal de 0,95, et doivent avoir une distorsion harmonique totale (DHT) d'au plus 10 %.

Les enseignes de sortie doivent être de type à diodes électroluminescentes (DEL) et doivent satisfaire aux exigences de la norme CAN/CSA-C860, *Performance des enseignes de sortie à éclairage interne*. L'emplacement et les symboles doivent être en conformité avec le *Code national du bâtiment du Canada*.

8.12.2.1 Applications d'éclairage particulières

Un éclairage de sécurité (aussi appelé « de secours ») doit être installé et doit satisfaire aux exigences de rendement du *Code national du bâtiment du Canada* et de la [partie VI du Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail](#). En plus de ces exigences, l'éclairage de secours alimenté par batterie doit également être installé dans les principaux locaux mécaniques et électriques, les locaux de groupe électrogène et les locaux de commutateurs de transfert automatique.

Les luminaires des locaux de matériel doivent être situés de façon que l'éclairage ne soit pas obstrué par des éléments de matériel hauts ou suspendus.

Des luminaires doivent être fournis pour chaque entrée et issue de l'immeuble. Les appareils d'éclairage extérieur doivent être connectés au circuit d'éclairage de secours si cela est nécessaire pour des raisons de sûreté et de sécurité, lorsqu'un générateur de secours est disponible.

Les luminaires des aires de stationnement doivent être placés de façon qu'ils respectent la hauteur de passage de véhicule prévue.

8.12.2.2 Réduction de la pollution lumineuse

La conception de l'éclairage extérieur doit minimiser le contre-jour, l'éclairage vers le haut, l'éblouissement et les intrusions en appliquant les directives municipales de conception de l'éclairage pour le ciel noir et respectueux des oiseaux, lorsqu'elles existent. Choisir en particulier des luminaires conformes à la Dark Sky Association ou respecter les exigences de réduction de la pollution lumineuse énumérées dans la dernière version du programme de certification des bâtiments de LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), ou un système équivalent de certification de la durabilité appliqué au projet. Cela nécessite de définir les zones d'éclairage selon les exigences de l'Illuminating Engineering Society (IES) et de la *Model Lighting Ordinance (MLO)* de l'International Dark-Sky Association (IDA), et de sélectionner des luminaires ayant une luminance, une occultation et une orientation appropriées de telle façon que le rétroéclairage, l'éclairage vertical et l'éblouissement soient en conformité avec les exigences du système de certification de la durabilité du projet.

8.13 Commandes d'éclairage

8.13.1.1 Exigences en matière de commandes d'éclairage

Les commandes d'éclairage dans les espaces de bureaux doivent être conçues pour respecter le plus récent *Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada* (CNEB). Les zones de commande d'éclairage ne doivent pas dépasser les exigences maximales du CNEB, ou un circuit de 15A, la valeur retenue étant la plus petite.

La sélection de la commande manuelle, de la commande d'intensité, de la commande automatique, de la commande d'éclairage par microprocesseur, de la commande en réseau ou de toute autre combinaison de celles-ci est un choix fondamental de la conception, et elle dépend de nombreux facteurs. Ceux-ci comprennent la fréquence d'utilisation, la disponibilité de lumière naturelle, les heures de travail normales ou étendues et l'utilisation de plans de bureau ouverts ou fermés. Le concepteur doit fournir une description et une justification pour le schéma retenu.

Un système de commande manuelle doit être fourni pour chaque emplacement afin d'assurer la poursuite des opérations en cas de besoin.

8.13.1.2 Commandes de microprocesseur et d'éclairage en réseau

Les systèmes de commande d'éclairage doivent fonctionner selon un protocole libre pour éviter tout blocage par le fournisseur, et doivent être capables de s'intégrer avec le système immotique et/ou les systèmes de sécurité.

8.13.1.3 Commandes d'éclairage pour des applications particulières

L'éclairage aux entrées de l'immeuble et l'éclairage mural de sécurité pour l'accès doivent être contrôlés par un capteur photoélectrique qui active les lumières du crépuscule à l'aube.

Tout éclairage extérieur qui n'est pas destiné à fonctionner du crépuscule à l'aube doit être commandé par une cellule photoélectrique et une minuterie, ou par le système de commande de l'éclairage en réseau.

L'éclairage intérieur du garage doit être réduit durant les heures d'inoccupation du bâtiment, quand les capteurs de mouvement ne détectent aucun mouvement, en guise de mesure d'économie d'énergie.

L'éclairage de sécurité doit rester allumé en permanence. Cette mesure écoénergétique doit exclure l'éclairage de sécurité à l'intérieur des garages.

8.14 Niveaux d'éclairement de l'immeuble de base

Les niveaux d'éclairement d'un immeuble de base doivent être les plus élevés des niveaux minimaux qui sont indiqués dans le [Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail \(RCSST\)](#) du [Code canadien du travail](#), le Code national du bâtiment du *Canada*, ainsi que les niveaux fournis dans les tableaux présentés à la fin de cette section.

8.14.1 Paramètres de calcul de l'éclairage intérieur

Les paramètres par défaut typiques à utiliser pour les calculs de l'éclairage intérieur sont les suivants :

- température ambiante du luminaire : 1,0
- tension au luminaire : 1,0 (ballast électronique)
- facteur de ballast : 0,9 (les données du fabricant ont préséance)
- grillages : 1,0
- la dépréciation du lumen des lampes : 0,9 (les données du fabricant ont préséance)
- dépréciation due à l'encrassement du luminaire : 0,9 (pour les espaces de bureaux)

- les valeurs de réflectance à la lumière : 80-50-20 (plafond, murs et sol respectivement, en supposant des couleurs claires)

8.14.2 Niveaux d'éclairage des espaces intérieurs

Les niveaux d'éclairage des espaces intérieurs sont indiqués dans le tableau 1. Il convient de noter que l'on doit respecter les exigences du RCSST concernant les niveaux d'éclairage des postes de tâches, soit : 1 000 lux pour la cartographie, la lecture de plans ou les tâches visuelles difficiles, et 500 lux pour le fonctionnement des machines de bureau, la dactylographie, la lecture ou l'écriture, au moment de l'aménagement des locaux, conformément aux normes d'aménagement du lieu de travail 2.0, par l'éclairage de tâche.

Tableau 1 : Niveaux d'éclairage intérieur de l'immeuble de base

Emplacement	Éclairage minimal moyen (lx) ^a	Rapport d'uniformité maximal (moy : min) ^b	Rapport d'uniformité maximal (max : min) ^c
Espaces de bureaux à vocation générale	425	2:1	5:1
Salles de réunion, salles de conférence, zones d'archivage, salles de formation et aires d'accueil	300	2:1	
Bibliothèque, éclairage général	300	2:1	
Aires communes (espaces publics, salons, halls d'entrée, atriums, toilettes et halls d'ascenseur)	150	2:1	
Aires de préparation des aliments	500	1,5:1	
Cantines et cafétérias	150	3:1	
Locaux électriques et mécaniques	200	3:1	
Salles des télécommunications	500	3:1	
Couloirs, escaliers et ascenseurs fréquemment utilisés	100	2:1	
Couloirs et escaliers rarement utilisés	50	2:1	

Remarques :

- ^a Les niveaux d'éclairage pour les espaces à bureau sont exprimés comme des valeurs minimales acceptables du niveau d'éclairage (lx) horizontal moyen maintenu au-dessus du plan de travail à chaque poste de travail ou au niveau du plancher pour les locaux de soutien (en se fondant sur des zones couvertes de moquette). Afin d'assurer une approche uniforme et de fournir des résultats cohérents, les mesures des niveaux d'éclairage doivent être prises en conformité avec le document [Mesure du niveau d'éclairage dans le lieu de travail — Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail, partie VI, 928-1-IPG-039](#).
- ^b Le rapport d'uniformité est fourni pour une hauteur du plan de travail sur la totalité d'une pièce ou d'un espace, à l'exception des espaces de bureau généraux, des aires de préparation des aliments et des salles de réunion, où il se fait sur le plan réservé à la tâche.
- ^c Dans l'ensemble de l'espace de travail comprenant les plans réservés à la tâche.

8.14.3 Niveaux d'éclairage pour les espaces extérieurs

Les niveaux d'éclairage extérieur pour l'immeuble de base doivent respecter les niveaux minimaux les plus stricts décrits dans le [Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail \(RCSST\)](#) et ceux prévus dans le tableau des niveaux d'éclairage extérieur ci-dessous.

Les niveaux d'éclairage doivent également satisfaire aux exigences de sécurité telles que déterminées par une évaluation de la menace et des risques en vertu de la [Politique sur la sécurité du gouvernement](#), publiée par le Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada, et des lignes directrices de la GRC, décrites à la section 10, Sécurité.

Tableau 2 : Niveaux d'éclairage des espaces extérieurs

Emplacement	Éclairage moyen minimal (lx) ^a	Rapport d'uniformité maximal (moy : min)	Rapport d'uniformité maximal (max : min)	
Terrains				
Promenades piétonnières	10	4:1	10:1	
Circulation de piétons et intersections pour véhicules	30	3:1		
Circulation de véhicules	10	4:1		
Intersections pour véhicules	30	3:1		
Entrées et sorties de l'immeuble				
Entrées et sorties fréquemment utilisées	100	2:1		
Entrées et sorties rarement utilisées	50	2:1		
Stationnement ouvert				
Circulation de véhicules	10	4:1		
Intersections pour véhicules	30	3:1		
Aires de stationnement	10	4:1		
Promenades piétonnières	10	4:1		
Stationnement abrité				
Stationnement général et aires piétonnières	50	4:1		
Rampes et virages pendant la journée	100	4:1		
Rampes et virages pendant la nuit	50	4:1		
Zones d'entrée ^b pendant la journée	500	4:1		
Zones d'entrée ^b pendant la nuit	50	4:1		

Remarques :

^a Les niveaux d'éclairage pour les espaces extérieurs des bâtiments administratifs ou commerciaux sont exprimés par les valeurs minimales admissibles du niveau d'éclairage horizontal moyen (lx) maintenu au-dessus de l'aire utile au niveau de la chaussée. Afin d'assurer une approche uniforme et de fournir des résultats cohérents, les mesures des niveaux d'éclairage doivent être prises en conformité avec le document [Mesure du niveau d'éclairage dans le lieu de travail – Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail, partie VI, 928-1-IPG-039](#).

^b La zone d'entrée se définit comme l'espace allant du portail ou de l'entrée physique à la portion couverte de la structure de stationnement, 15 m au-delà de l'extrémité de la couverture à l'intérieur de la structure.

9 Systèmes de télécommunications

9.1 Espaces de télécommunication

Ces espaces de télécommunications doivent répondre aux exigences suivantes :

- être superposés autant que possible;
- être raccordés à des tableaux électriques alimentant uniquement des systèmes de télécommunications;
- être situés en des endroits secs non sujets aux inondations provoquées par des sources naturelles ou des sources d'eau du bâtiment, telles que les toilettes ou les locaux d'entretien ménager;
- respecter les caractéristiques architecturales énoncées par la Telecommunications Industry Association (TIA) dans sa norme TIA 569 : *Telecommunications Pathways and Spaces*, comme les panneaux de montage, les hauteurs de plafond et les dimensions des portes.

9.2 Installation d'entrée de télécommunications

L'installation d'entrée doit être située à l'intérieur d'une salle fermée. Cependant, la salle peut également servir d'espace pour les fournisseurs de services ou les fournisseurs d'accès (SPAC ou entrepreneur), à la condition que les équipements du fournisseur d'accès soient sécurisés par un obstacle verrouillé, comme un grillage, afin d'empêcher tout accès non autorisé.

L'installation d'entrée doit être alimentée par au moins deux prises doubles réservées de 20 A et 120 V sur une alimentation d'urgence, si un système d'alimentation d'urgence est présent.

9.3 Salle de distribution (salle de télécommunications)

Les salles de télécommunications, également appelées salles de distribution, doivent être réservées à cette fonction et ne doivent pas contenir d'installation de distribution électrique autre que les tableaux alimentant la salle ou les équipements associés. Chaque étage de l'immeuble doit comporter au moins une salle de télécommunications ainsi que des salles supplémentaires conformément à la norme ANSI/TIA 569.

Chaque salle doit être équipée d'au moins deux prises doubles réservées de 20 A et 120 V sur une alimentation de secours, si un système d'alimentation d'urgence est présent. Des prises doivent être mises à disposition autour de la salle à des intervalles de 1,8 m.

9.4 Réseaux de télécommunication

Les canalisations centrales et de distribution horizontale de télécommunications doivent être conformes à la norme ANSI/TIA 569 et installées avec une distance de séparation suffisante des circuits électriques pour limiter les effets d'interférence électromagnétique (EMI), conformément à la norme ANSI/TIA 569.

9.5 Canalisations de branchement

Les canalisations de branchement doivent être conformes à la norme ANSI/TIA 758 : *Customer-Owned Outside Plant Telecommunications Infrastructure Standard*.

9.6 Système de mise à la terre et de raccordement des équipements de télécommunications

Les équipements de télécommunication doivent être dotés d'un système de mise à la terre et de raccordement dédié, conformément à la norme ANSI/TIA 607 : *Generic Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premises* (et ses addendas). Le système doit être raccordé au système de mise à la terre du bâtiment.

La salle de télécommunications doit être dotée de raccordements par bus en cuivre interconnectés avec le système de mise à la terre de l'immeuble. Une capacité supplémentaire minimale de 25 % doit être prévue pour des raccordements à venir. Les conducteurs de mise à la terre et de raccordement des équipements de télécommunications doivent être en cuivre.

10 Sécurité

10.1 Objectifs de conception

La conception de la sécurité doit protéger les installations et être souple pour permettre l'intégration des exigences financées par les locataires, tant de base (minimales et obligatoires selon les politiques du gouvernement du Canada) que renforcées (basées sur les locataires et financées par les locataires). La conception de la sécurité doit également être conforme à toutes les politiques, normes et lignes directrices applicables de Services publics et Approvisionnement Canada, du Secrétariat du Conseil du Trésor, de la Gendarmerie royale du Canada et du Centre de la sécurité des télécommunications.

La sécurité de l'immeuble de base ou les améliorations financées par les locataires pour les zones de l'immeuble de base doivent être fournies conformément à la [Norme de sécurité des bâtiments de base](#) des SI. (Il convient de noter que la [Norme de sécurité des bâtiments de base](#) est en cours de mise à jour pour remplacer « Évaluation de la menace et des risques [EMR] » par « Évaluation de la sécurité des installations et autorisation [ESIA] ».)

10.2 Évaluation de la menace et des risques

Pour qu'un système de sécurité puisse être efficace, son élaboration doit être guidée par une compréhension des menaces et des risques actuels auxquels il doit permettre de faire face. Avant de développer les éléments de sécurité d'un projet d'immeuble de bureaux, une évaluation renforcée des menaces et des risques (EMR) doit être réalisée pour les contrôles de sécurité standard des immeubles de base ou une EMR intégrée qui comprend des améliorations financées par les locataires pour les zones de l'immeuble de base. Les processus de l'EMR sont décrits dans la [Norme de sécurité des bâtiments de base](#) des SI. Le processus d'évaluation des menaces et des risques vise à évaluer les menaces particulières qui pèsent sur un bâtiment et une infrastructure, à déterminer le niveau de risque de ces menaces et à formuler des recommandations pour les atténuer.

10.3 Guide de sécurité du site et guide de sécurité de la conception

Il faut élaborer un guide de sécurité du site (GSS) pour les nouveaux projets de construction d'immeubles de bureaux. Un guide de sécurité de la conception (GSC) doit également être élaboré pour tous les nouveaux projets de construction et de rénovation qui ont des répercussions importantes sur la sécurité de l'immeuble. Se reporter au document [G1-005 : Guide pour la préparation d'un énoncé de sécurité matérielle](#) pour obtenir plus de détails sur l'élaboration de ces deux guides.

Les deux documents couvrent en détail les exigences relatives à la sécurité pour la sécurité des personnes et les situations d'urgence, le site, la conception de l'immeuble, l'aménagement de l'immeuble, le contrôle d'accès électronique, la détection électronique d'intrusions, la télévision en circuit fermé et l'équipement vidéo, le centre de contrôle de la sécurité, les salles protégées, les chambres fortes, les locaux de réunion sécurisés, et les liaisons de télécommunication et les liaisons de données. Le guide de sécurité du site et le guide de sécurité de la conception sont tous deux exigés au tout début du projet pour les nouveaux actifs ou les rénovations. Ces documents doivent être signés par le SSGU/ASM pour être considérés comme complets.

Conformément au principe de l'annexe C de la [Directive sur la gestion de la sécurité](#) du CT et au [Guide G1-005 de la GRC pour la préparation d'un énoncé de sécurité matérielle](#), les exigences en matière de sécurité des personnes ont la priorité sur toute norme et exigence de sécurité.

Il est possible que les locataires fédéraux exécutent des programmes fonctionnels spécialisés qui orienteront l'aménagement des locaux dans l'immeuble de base. Dans ce cas, les fonctions spécialisées doivent être intégrées dans les systèmes et la conception de l'immeuble de base qui comprendrait des mesures de sécurité supplémentaires fondées sur le risque et financées par le locataire, comme indiqué dans l'EMR du client.

11 Mise en service

11.1 Objectifs

Pour les exigences de mise en service, consulter le Manuel de mise en service de TPSGC, qui comprend :

- [CP.1 Manuel de mise en service de TPSGC](#)
- CP.2 Glossaire de la mise en service
- CP-3 à CP-13 Directives de mise en service

Le Manuel de mise en service des Services publics et approvisionnement Canada (CP.1) décrit les produits livrables de la mise en service et fournit des conseils sur la mise en œuvre de la mise en service pour tous les projets immobiliers du SPAC. Il fournit également des exemples de documents types requis pour la mise en service des produits livrables. Il intègre la mise en service comme partie intégrante du système national de gestion de projet et fournit une approche claire et cohérente de la mise en service pour chaque membre de l'équipe de projet. Ce manuel aidera les membres de l'équipe de projet et le personnel des ministères clients, représentant les intérêts des occupants, à appliquer les principes de la mise en service tels que décrits dans ce manuel.

Outre le Manuel de mise en service des Services publics et approvisionnement Canada (CP.1), il existe diverses directives sur la mise en service (CP-3 à CP-13). Ces directives fournissent des informations sur la manière d'effectuer les activités de mise en service et établissent une norme SPAC pour la préparation des documents de mise en service.

12 Définitions

BACnet ou norme BACnet	Un protocole de communication de données pour le contrôle automatique des immeubles et des réseaux, qui permet aux dispositifs des différents fournisseurs d'interagir et de travailler ensemble sur le même réseau. Il s'agit d'une norme mondiale de l'Organisation internationale de normalisation (ISO), développée par l'American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). Les exigences BACnet en matière de communication sont définies par la norme ANSI/ASHRAE 135 et tous les addendas et annexes en vigueur.
Basse tension	Tension entre 30 V et 750 V.
Compteurs avancés	Des compteurs ayant la capacité de mesurer et d'enregistrer des données au moins une fois par heure, et pouvant relayer les informations à un système de mesure avancé.
Distribution primaire	Système de distribution électrique composé de transformateurs, de câbles, d'appareillages et autres équipements connexes, qui fonctionne à haute tension (supérieure à 750 V), et qui est utilisé pour la distribution électrique dans les grands bâtiments ou les complexes.
Distribution secondaire	Système de distribution électrique composé de transformateurs, de câbles, d'appareillages et autres équipements connexes, et qui fonctionne à 600/347 V, 208/120 V, ou à 240/120 V monophasé dans les petits immeubles.
Équipe de projet	<p>Les équipes de projet représentent un véhicule de communication interne de renseignements pertinents et essentiels relatifs à l'élaboration et à la réalisation des projets et d'activités continues connexes.</p> <p>La taille et la composition des équipes responsables de projets sont déterminées par le chef de projet et varient selon l'importance, la complexité et le type de projet immobilier. Veuillez faire référence aux rôles et responsabilités des équipes de projet dans le SNGP pour plus de détails.</p>
Haute tension	Tension supérieure à 750 V.
Immeuble à bureaux	Les structures principalement utilisées pour offrir des catégories de locaux à bureaux comme les locaux à bureaux destinés à l'administration générale, les locaux administratifs sécurisés, les locaux à bureaux pour fonctions quasi judiciaires, ainsi que les locaux pour centre d'appels.
Immeuble de base	Enveloppe de l'immeuble, dont les planchers finis, la structure, l'enveloppe extérieure, les cloisons séparatrices et le noyau central intérieur, les plafonds finis avec l'éclairage et les autres installations techniques, conformément à la fonction prévue et à l'utilisation générale planifiée de l'immeuble.

Massif de conduits	Deux ou plusieurs conduits acheminés ensemble.
Mise en service	Processus visant à s'assurer que tous les systèmes d'un immeuble sont installés et que leur fonctionnement et leur maintenance sont conformes aux critères de conception. La mise en service d'un système de contrôle nécessite une vérification point par point et une documentation détaillée de chaque paramètre. Ce processus comprend une mise à l'essai complète de la séquence de fonctionnement de chaque appareil.
Rénovation majeure	Travaux de rénovation importants visant plusieurs éléments de l'immeuble de base en même temps ou un élément particulier de l'immeuble de base à n'importe quel moment.
Système de mesure avancé	Système recueillant les données horodatées de compteurs au moyen d'un réseau de communication, fournissant ainsi des données utiles pour la gestion de la consommation d'énergie, de l'approvisionnement et des opérations.
Système immotique	Système moderne de contrôle de l'immeuble qui permet d'optimiser le lancement et le rendement des installations techniques d'un immeuble, notamment les systèmes d'alarme, d'éclairage, de sécurité, de surveillance énergétique et de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air. Le système immotique augmente grandement l'interaction entre les sous-systèmes de l'immeuble en plus d'améliorer le confort des occupants, de réduire l'utilisation d'énergie et de permettre de contrôler un immeuble à distance.
Travaux d'aménagement	Modifications et améliorations apportées à l'immeuble de base ou aux installations techniques de l'immeuble de base afin de préparer les locaux qui seront occupés par un ministère.
Très basse tension	Tension inférieure à 30 V.
Trou d'homme	Enceinte souterraine accessible au personnel afin d'assurer le fonctionnement, l'installation et la maintenance de câbles électriques.
Trou de main	Enceinte souterraine où le personnel peut passer le bras (mais ne peut pas entrer) afin d'assurer le fonctionnement, l'installation et la maintenance de câbles électriques.

13 Acronymes et abréviations

AABC	Associated Air Balance Council
AECD	alimentation en eau chaude domestique
AEFD	alimentation en eau froide domestique
AHRI	Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute
AMCA	Air Movement and Control Association
ANSI	American National Standards Institute
ASC	alimentation sans coupure
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ASTM	ASTM International (anciennement l'American Society for Testing and Materials)
BHMA	Builders Hardware Manufacturers Association
BI	Services immobiliers
BOMA	Building Owners and Managers Association
BUG	backlight, uplight, and glare (rétroéclairage, éclairage vertical et éblouissement)
CCE	<i>Code canadien de l'électricité</i>
CCT	correlated colour temperature (température de couleur proximale)
CCV	coût du cycle de vie
CE	Centre d'expertise
CNB	<i>Code national du bâtiment du Canada</i>
CND	commande numérique directe
CNEB	<i>Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada</i>
CNM	Conseil national mixte
COV	composé organique volatil
CRI	Carpet and Rug Institute
CSA	Groupe CSA (Canadian Standard Association/Association canadienne de normalisation)
CTA	commutateur de transfert automatique
CTI	Cooling Technology Institute
CVCA	chauffage, ventilation et conditionnement d'air
DALI	digital addressable lighting interface (interface numérique d'éclairage adressable)

DEL	diode électroluminescente
DHI	Door and Hardware Institute
DHT	distorsion harmonique totale
EFV	entraînement à fréquence variable
EIA	Electronics Industries Alliance
ERE	essai, réglage et équilibrage
GRC	Gendarmerie royale du Canada
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IES	Illuminating Engineering Society of North America
IESNA	Illuminating Engineering Society of North America
IHM	interface homme-machine
IRC	indice de rendu des couleurs
ITS	indice de transmission du son
IWCA	International Window Cleaning Association
NEBB	National Environmental Balancing Bureau
NEC	Numéro d'enregistrement canadien
NFPA	National Fire Protection Association
NFRC	National Fenestration Rating Council
NIBS	National Institute of Building Sciences
OPC	open protocol connectivity (connectivité à protocole ouvert)
PEM	point d'efficacité maximale
PTO	Postes de travail de l'opérateur
QAI	qualité de l'air intérieur
RAI	rapport d'analyse des investissements
RCSST	<i>Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail</i>
RPS	rapport plancher-sol
SCT	Secrétariat du Conseil du Trésor
SDI	Steel Door Institute
SFDD	Stratégie fédérale de développement durable
SFI	Sustainability Forestry Initiative
SGÉ	système de gestion de l'énergie
SI	Services immobiliers
SIMDUT	Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail
SMA	Sous-ministre adjoint

SMACNA	Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association
SNGP	Système national de gestion de projet
TIA	Telecommunications Industry Association
TPSGC	Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
UL	Underwriters Laboratories
ULC	Laboratoires des assureurs du Canada

14 Codes, normes et lois généraux

- [Code canadien du travail](#)
- [Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail](#);
- [Loi canadienne sur la protection de l'environnement](#)
- [Loi sur le ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux](#)
- [Politique sur les communications et l'image de marque](#)
 - [Manuel du Programme de coordination de l'image de marque](#)
- [Loi sur les immeubles fédéraux et les biens réels fédéraux](#)
- [Directive sur la santé et la sécurité au travail du Conseil national mixte](#)
- [Norme sur la gestion de l'amiante de Services publics et Approvisionnement Canada](#)
- [Directive sur la gestion de l'amiante de Services publics et Approvisionnement Canada](#)
- [Règlement interdisant l'amiante et les produits contenant de l'amiante](#)
- [Normes d'aménagement en milieu de travail du gouvernement du Canada](#)
- Réglementation des services publics municipaux/locaux
- [Code national du bâtiment du Canada](#) et suppléments
- [Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada](#)
- [Code national de prévention des incendies – Canada](#)
- [Code national de la plomberie – Canada](#)
- [Loi sur les langues officielles](#)
- [Norme sur la protection contre les incendies](#) du Conseil du Trésor
- CAN/CSA Z-234.1 : *Guide de familiarisation au système métrique.*
- CAN/CSA B651 : *Conception accessible pour l'environnement bâti.*

14.1 Codes, normes et règlements relatifs à l'architecture

- AAMA/CSA 101-A440 *North American Fenestration Standard / Specification for Windows, Doors, and Skylights*
- AAMA/WDMA:1600/I.S.7: *Skylights and Space Enclosures*
- ANSI/BOMA Z65.1: *Office Buildings: Standard Methods of Measurement*
- ASHRAE 160: *Criteria for Moisture-Control Design Analysis in Buildings*
- CAN/CSA B651 : *Conception accessible pour l'environnement bâti*
- CSA A460:F19 : *Conception de bâtiments respectueux des oiseaux*
- [CSA S478 : Durabilité dans les bâtiments](#)
- CSA-Z809 : [Aménagement forestier durable](#)
- NFRC 500: *Procedure for Determining Fenestration Product Condensation Resistance Values*
- [Procédure d'accessibilité aux services immobiliers](#)
- [Politique en matière de garde des stationnements](#) et [Procédure en matière de garde des stationnements](#) de la Direction générale des biens immobiliers
- [Politique des Services immobiliers pour la gérance des édifices fédéraux du patrimoine](#)
- [Normes et lignes directrices pour la conservation des lieux patrimoniaux au Canada](#)
- [Loi canadienne sur l'accessibilité](#)

- [Norme d'accès facile aux biens immobiliers](#) du Secrétariat du Conseil du Trésor

14.2 Normes relatives au lavage des fenêtres

- ANSI A39.1: *Safety Requirements for Window Cleaning*
- ANSI/IWCA I-14.1: *Window Cleaning Safety Standard*
- ASME A120.1: *Safety Requirements for Powered Platforms and Traveling Ladders and Gantries for Building Maintenance*
- CAN/CSA Z91-F02 : *Règles de santé et de sécurité pour le travail sur équipement suspendu* (plus récente révision à l'édition de 2002)
- [CAN/CSA Z91-M90 : Règles de sécurité pour les opérations de nettoyage des fenêtres](#)

14.3 Codes, normes et règlements relatifs à l'infrastructure

- CAN/CSA S413 : *Parking Structures*
- CAN/CSA S832 : *Réduction du risque sismique associé à la défaillance des composants fonctionnels et opérationnels des bâtiments (CFO) dans les bâtiments*
- CSA S478 : [Durabilité dans les bâtiments](#)
- [Faire affaire avec TPSGC](#)
- [Norme sismique des services immobiliers](#)
- [Normes et lignes directrices pour la conservation des lieux patrimoniaux au Canada](#)

14.4 Codes, normes et lois de génie civil

- Services sur le site conformes aux normes provinciales et municipales

14.5 Codes, normes et règlements portant sur le génie mécanique

- [Règlement interdisant l'amiante et les produits contenant de l'amiante](#)
- [Norme sur les chaudières et les appareils sous pression de la Direction générale des ressources humaines](#)
- [Directive des Services immobiliers sur le fonctionnement des chaudières et des appareils sous pression](#)
- [Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada](#); (Santé Canada)
- *National Standards for Total System Balance* de l'AABC
- AHRI 410 : *Forced-Circulation Air-Cooling and Air-Heating Coils*
- ANSI/AHRI 880: *Performance Rating of Air Terminals*
- ANSI/AMCA 210 : *Laboratory Methods of Testing Fans for Certified Aerodynamic Performance Rating*
- ASHRAE Guideline 0: *The Commissioning Process*
- ASHRAE Guideline 4: *Preparation of Operating and Maintenance Documentation for Building Systems*
- ASHRAE handbooks:
 - *Handbook—HVAC Applications*
 - *Handbook—Fundamentals*
 - *Handbook—Refrigeration*

- *Handbook—HVAC Systems and Equipment*
- *ANSI/ASHRAE/IES 100: Energy Efficiency in Existing Buildings*
- *ANSI/ASHRAE 105 : Standard Methods of Determining, Expressing, and Comparing Building Energy Performance and Greenhouse Gas Emissions*
- *ANSI/ASHRAE 111 : Measurement, Testing, Adjusting, and Balancing of Building HVAC Systems*
- *ANSI/ASHRAE 135 : BACnet – A Data Communication Protocol for Building Automation and Control Networks*
- *ANSI/ASHRAE 15 : Safety Standard for Refrigeration Systems*
- *ANSI/ASHRAE/ACCA 180 : Standard Practice for Inspection and Maintenance of Commercial Building HVAC Systems*
- *ANSI/ASHRAE 189.1 : Standard for the Design of High Performance Green Buildings*
- *ANSI/ASHRAE 34 : Designation and Classification of Refrigerants*
- *ANSI/ASHRAE 52.2 : Method of Testing General Ventilation AirCleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size*
- *ANSI/ASHRAE 55 : Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy*
- *ANSI/ASHRAE 62-2001, Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*
- *ANSI/ASHRAE/IES 90.1 : Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings*
- *Série de normes ANSI/BHMA A156*
- *ANSI/DHI A115-W: Wood Door Hardware Standards, Hardware Preparation the DHI industry association*
- *ANSI/SDI 250.4: Test Procedure and Acceptance Criteria for Physical Endurance for Steel Doors, Frames and Frame Anchors*
- *ANSI/WDMA I.S. 1A: Interior Architectural Wood Flush Door*
- *ASME UPV: Code for Unfired Pressure Vessels*
- *ASME BPVC: Boiler and Pressure Vessel Code*
- *ASTM E1827: Standard Test Methods for Determining Airtightness of Buildings Using an Orifice Blower Door*
- *ASTM E2813: Standard Practice for Building Enclosure Commissioning*
- *ASTM E779: Standard Test Method for Determining Air Leakage Rate by Fan Pressurization*
- *Règlements sur les substances appauvrissant la couche d'ozone et leurs halocarbures de remplacement (DORS/2016-137)*
- [*Règlement fédéral sur les halocarbures*](#)
- [*Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone et les halocarbures de remplacement*](#) et [*Règlement modifiant le Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone et les halocarbures de remplacement \(DORS/2020-177\)*](#)
- *Série CAN/CSA B139 : Code d'installation des appareils de combustion au mazout*
- *CAN/CSA B149.1 : Code d'installation du gaz naturel et du propane*
- *CAN/CSA B149.2 : Code sur le stockage et la manipulation du propane*
- *CAN/CSA B214 : Code d'installation des systèmes de chauffage hydronique*
- *CAN/CSA B355 : Appareils élévateurs pour personnes handicapées*
- *CAN/CSA B44 : Code de sécurité pour les ascenseurs et monte-charge*

- CAN/CSA B52 : *Code sur la réfrigération mécanique*
- CAN/CSA B64 : *Casse-vidé et dispositifs antirefoulement*
- CAN/CSA C743 : *Évaluation des performances des refroidisseurs d'eau monobloc*
- CAN/CSA Z204 : *Lignes directrices pour la gestion de la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments à usage de bureaux*
- CAN/CSA-ISO 50001 : *Systèmes de management de l'énergie*
- Normes CSA portant sur la mise en service
- CTI STD201 : *Certified Cooling Towers*
- [IM 15000 : Norme environnementale de mécanique concernant les immeubles à bureaux fédéraux](#)
- [IM 15161 : Lutte contre la Legionella dans les systèmes mécaniques](#)
- NIBS Guideline 3 : *Building Enclosure Commissioning Process*
- [Directive sur la santé et la sécurité au travail](#) du CNM
- [Politique de mise en service de TPSGC](#)
- [Manuel de mise en service de TPSGC](#) et Lignes directrices sur la mise en service de TPSGC
- SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual
- [UL 181 : Standard for Factory-Made Air Ducts and Air Connectors](#)

14.6 Technique de la protection contre les incendies

- CAN/ULC S524 : *Norme d'installation des réseaux avertisseurs d'incendie*
- CAN/ULC S536 : *Norme sur l'inspection et la mise à l'essai des réseaux avertisseurs d'incendie*
- CAN/ULC S537 : *Norme sur la vérification des réseaux avertisseurs d'incendie*
- NFPA 1142 : *Standard on Water Supplies for Suburban and Rural Fire Fighting*
- NFPA 13 : *Norme pour l'installation de systèmes de gicleurs*
- NFPA 14 : *Norme d'installation des systèmes de canalisations d'incendie et de lances à incendie*
- NFPA 20 : *Norme pour l'installation des pompes fixes contre l'incendie*
- NFPA 211 : *Standard for Chimneys, Fireplaces, Vents, and Solid Fuel-Burning Appliances*
- NFPA 214 : *Standard on Water-Cooling Towers*
- NFPA 231 : *Standard for General Storage*
- NFPA 231C : *Standard for Rack Storage of Materials*
- NFPA 24 : *Standard for the Installation of Private Fire Service Mains and Their Appurtenances*
- NFPA 30 : *Code des liquides inflammables et combustibles*
- NFPA 54/ANSI Z223.1 : *National Fuel Gas Code*
- NFPA 75 : *Standard for the Fire Protection of Information Technology Equipment*
- NFPA 96 : *Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations*

14.7 Codes, normes et règlements portant sur le génie électrique

- CAN/CSA C282 : *Alimentation électrique de secours des bâtiments*
- CAN/CSA C654 : *Mesures de rendement des ballasts de lampe fluorescente*

- CAN/CSA C802.1 : Valeurs minimales de rendement pour les transformateurs de distribution à isolant liquide
- CAN/CSA C802.2 : Valeurs minimales de rendement pour les transformateurs à sec
- CAN/CSA C802.3 : Valeurs minimales de rendement pour les transformateurs de puissance
- CAN/CSA B72-FM87 : Code d'installation des paratonnerres
- CAN/CSA C860 : Performance des enseignes de sortie à éclairage interne
- CSA C22.1 : Code canadien de l'électricité, partie I
- CSA C22.2 : Code canadien de l'électricité, partie II
- CSA C22.3 : Code canadien de l'électricité, partie III
- CAN/CSA Z431 : Principes fondamentaux et de sécurité pour l'interface homme-machine, le marquage et l'identification – Principes de codage pour les indicateurs et les organes de commande
- CSA Z462 : Sécurité en matière d'électricité au travail
- Norme IEEE 81 : Guide for measuring earth resistivity, ground impedance, and earth surface potentials of a ground system
- IES : The Lighting Handbook
- [Mesure des niveaux d'éclairage sur le lieu de travail – Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail, partie VI, 928-1-IPG-039](#)
- Codes et règlements provinciaux en matière d'électricité
- [UL 1449: Standard for Surge Protective Devices](#)

14.8 Codes, normes et règlements portant sur les télécommunications

- ANSI/TIA 568.1 : Commercial Building Telecommunications Infrastructure Standard (et ses addendas)
- ANSI/TIA 569 : Telecommunications Pathways and Spaces (et ses addendas)
- ANSI/TIA 606 : Administration Standard for Telecommunications Infrastructure (et ses addendas)
- ANSI/TIA 607 : Generic Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premises (et ses addendas)
- ANSI/TIA 758 : Customer-Owned Outside Plant Telecommunications Infrastructure Standard

14.9 Codes, normes et lois portant sur la sécurité

- Services publics et Approvisionnement Canada
 - [Politique sur la sécurité du Ministère](#)
- Secrétariat du Conseil du Trésor :
 - [Directive sur la gestion de la sécurité](#)
 - [Politique sur la sécurité du gouvernement](#)
 - [Directive sur les équipes d'urgence et d'évacuation des immeubles](#)
- Gendarmerie royale du Canada :
 - [G1-005 : Guide pour la préparation d'un énoncé de sécurité matérielle](#)
 - [GSMGC-003 Guide des considérations relatives à la conception d'un centre des opérations de sécurité \(2021\)](#)

- [G1-028 : Utilisation sécuritaire des rayonnages mobiles](#)
- [Méthodologie harmonisée d'évaluation des menaces et des risques \(animé par la GRC et le Centre de la sécurité des télécommunications Canada, Ottawa\)](#)

14.10 Normes, guides et législation en matière de patrimoine

- [Politique sur la gestion des biens immobiliers](#) du Conseil du Trésor
- Guide de la gestion des biens immobiliers du Conseil du Trésor
- [Politique de la Direction générale des biens immobiliers pour la gérance des édifices fédéraux du patrimoine](#)
- Procédure des Services immobiliers relative à la gestion des projets pour les biens patrimoniaux
- [Procédure de la Direction générale des biens immobiliers pour la gérance des édifices fédéraux du patrimoine](#)
- [Normes et lignes directrices pour la conservation des lieux patrimoniaux au Canada](#)
- ASHRAE Guideline 34-2019: Energy Guideline for Historic Buildings

14.11 Normes, lignes directrices et directives en matière de développement durable

- [Stratégie ministérielle de développement durable de SPAC](#)
- [Stratégie en matière de développement durable et d'environnement des Services immobiliers \(SI\)](#)

Éléments moteurs pour le gouvernement du Canada :

- [Stratégie fédérale de développement durable \(2019 – 2022\)](#)
- [Stratégie pour un gouvernement vert : une directive du gouvernement du Canada](#)
- [Mesures du gouvernement du Canada concernant les déchets de plastique associés aux activités fédérales](#)
- [Ligne directrice – Méthode d'analyse des options liées à la réduction des émissions de gaz à effet de serre dans le cadre des projets.](#)

14.12 Normes de mise en service

- [Politique de mise en service de la Direction générale des biens immobiliers, 2011](#)
- [Norme de mise en service de la Politique de mise en service de la Direction générale des biens immobiliers, 2015](#)
- CSA Z320-F11 : Mise en service des bâtiments
- CAN/ULC S-1001-18 : Integrated Systems Testing of Fire Protection and Life Safety Systems