



Services publics et
Approvisionnement Canada

Public Services and
Procurement Canada

Canada



Au service du
GOUVERNEMENT,
au service des
CANADIENS.

RÉFÉRENCE TECHNIQUE POUR LA CONCEPTION DES IMMEUBLES DE BUREAUX



www.pspc-spac.gc.ca

This publication is also available in English.

Cette publication est disponible en format PDF accessible à l'adresse Internet suivante :

<http://publications.gc.ca/site/fra/accueil.html>

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de Services publics et approvisionnement Canada, 2017

No de cat. : *P4-70/2017F-PDF*

ISBN : 978-0-660-08992-8

Révision

Version	Date d'émission	Description
1.0	27 mai 2016	Émission original.
1.1	6 mars 2017	Émission ébauche pour consultation avec le conseil consultatif sur les biens immobiliers du gouvernement fédéral et de l'industrie (CCBIFI). Le document est renommé la référence technique pour la conception des immeubles de bureaux et contient une section générale réécrite et diverses modifications apportées au contenu technique.
2.0	3 avril 2017	Publication aux fins d'utilisation aux termes du cadre stratégique de la Direction générale des biens immobiliers (DGBI). Contient des modifications apportées au contenu technique de la section électrique, des exigences supplémentaires pour les toilettes accessibles, les traductions améliorés de la version française, et et des modifications mineures à la portée.
2.1	20 juillet 2017	Les numéros d'ISBN et de catalogue ont été ajoutés pour publication.

Table des matières

1	Généralités	1
1.1	Mode d'emploi du présent document	1
1.2	Date d'entrée en vigueur.....	1
1.3	Annulation	1
1.4	Autorité	1
1.5	Contexte	1
1.6	Portée	2
1.7	Objet	2
1.8	Demandes de renseignements	2
2	Objectifs de conception généraux.....	3
2.1	Qualités fonctionnelles	3
2.1.1	Versions des normes et des codes	3
2.1.2	Exigences provinciales.....	3
2.2	Développement durable et pérennité	4
2.3	Créativité, innovation et compétence technique.....	4
2.4	Aspect inspirant et attrayant	5
2.5	Rendement financier en fonction des coûts du cycle de vie	5
2.6	Conservation du patrimoine	5
2.7	Respect de l'environnement.....	5
2.7.1	Matériaux interdits	6
2.7.2	Démolition et réhabilitation	6
2.7.3	Enlèvement de matériaux contenant de l'amiante.....	6
2.7.4	Systèmes de stockage de carburant	6
2.7.5	Conformité avec la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale	7
3	Site	8
3.1	Analyse du site.....	8
3.2	Aménagement urbain.....	8
3.2.1	Objectifs de conception	8
3.2.2	Établissement du Plan directeur.....	9
3.3	Architecture de paysage	10
3.3.1	Objectifs de conception	10
3.3.2	Conception du site	10
3.3.3	Exigences techniques	11
3.4	Génie civil	14
3.4.1	Objectifs de conception	14
3.4.2	Services d'alimentation en eau	14
3.4.3	Services de gestion des eaux pluviales	15
3.4.4	Nivellement du site	15
3.4.5	Services sanitaires	15

4	Architecture et aménagement intérieur	17
4.1	Objectifs de conception.....	17
4.2	Aires communes et de service de l'immeuble	17
4.2.1	Entrées.....	17
4.2.2	Halls d'entrée	18
4.2.3	Noyau de l'immeuble et locaux de soutien	18
4.2.4	Locaux pour la gestion de l'immeuble	22
4.2.5	Stationnement étagé	23
4.3	Enveloppe de bâtiment	24
4.3.1	Assemblages et composants muraux extérieurs	24
4.3.2	Contrôle extérieur de l'ensoleillement	25
4.3.3	Vitrage.....	25
4.3.4	Contrôle intérieur de l'ensoleillement	25
4.3.5	Portes extérieures	26
4.3.6	Dispositifs de contrôle aviaire.....	26
4.3.7	Équipement de lavage des fenêtres	26
4.3.8	Systèmes de toiture	26
4.3.9	Lanterneaux et vitrages en pente/atrium	27
4.3.10	Essais thermographiques et essais d'étanchéité à l'air	27
4.4	Éléments architecturaux	28
4.4.1	Cloisons	28
4.4.2	Portes intérieures	28
4.4.3	Insonorisation	29
4.4.4	Graphisme et affiches	29
4.5	Éléments de conception intérieurs	29
4.5.1	Carreaux de tapis.....	29
4.5.2	Autres revêtements de sol.....	30
4.5.3	Finis des murs.....	30
4.5.4	Finis de matériaux – Plafonds	30
4.5.5	Ébénisterie	31
5	Génie des structures	32
5.1	Objectifs de conception.....	32
5.2	Énoncé de la gestion des risques structurels.....	32
5.3	Charges au plancher.....	33
5.4	Structures de stationnement	33
6	Génie mécanique	34
6.1	Objectifs de conception.....	34
6.2	Exigences relatives à l'environnement mécanique	34
6.2.1	Pressurisation de l'immeuble	34
6.3	Systèmes de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air (CVCA)	35

6.3.1 Exigences générales	35
6.3.2 Ventilateurs d'alimentation, de reprise et d'évacuation	35
6.3.3 Systèmes de traitement et de distribution de l'air	36
6.4 Systèmes d'humidification et de traitement de l'eau	37
6.4.1 Humidificateurs	37
6.4.2 Systèmes de traitement de l'eau	37
6.5 Systèmes hydroniques	38
6.5.1 Réservoirs de dilatation	38
6.5.2 Canalisations et vannes	38
6.5.3 Pompes hydroniques	39
6.5.4 Purgeurs et évacuations	39
6.6 Systèmes de chauffage	40
6.6.1 Chaufferies	40
6.6.2 Systèmes de chauffage à chaudière à eau chaude	40
6.7 Systèmes de refroidissement	41
6.7.1 Systèmes de refroidissement d'eau	41
6.7.2 Tours de refroidissement	43
6.8 Systèmes de plomberie	44
6.8.1 Appareils sanitaires	45
6.8.2 Systèmes d'alimentation en eau froide domestique, d'alimentation en eau chaude domestique, et de recirculation d'eau chaude domestique	45
6.8.3 Eaux usées sanitaires et systèmes de ventilation	45
6.8.4 Systèmes de drainage des eaux pluviales	46
6.9 Système de mesure avancé	46
6.9.1 Surveillance de l'alimentation	48
6.10 Systèmes immotique	48
6.10.1 Postes de travail de l'opérateur	49
6.10.2 Contrôleurs	49
6.11 Systèmes mécaniques pour les locaux à usage particulier	49
6.11.1 Entrée et halls d'entrée	49
6.11.2 Locaux des installations techniques des ascenseurs	49
6.11.3 Locaux d'équipement mécanique et électrique	50
6.11.4 Climatisation et ventilation des salles d'ordinateurs	50
6.11.5 Aires de service	50
6.12 Systèmes d'entreposage de carburant	51
6.13 Exigences diverses	51
6.13.1 Insonorisation	51
6.13.2 Identification des systèmes mécaniques	51
6.13.3 Traitements acoustiques extérieurs	51
7 Ingénieur en Protection Incendie	52

7.1	Objectifs de conception.....	52
7.2	Fonctions spécialisées pour les immeubles de base et les locataires	52
7.3	Systèmes de gicleurs.....	53
7.4	Systèmes d'alarme incendie	54
7.5	Pompes d'incendie et accessoires.....	55
7.5.1	Conception et installation des pompes d'incendie.....	55
7.5.2	Régulateur de la pompe d'incendie.....	55
7.5.3	Pompe régulatrice de pression.....	55
8	Génie électrique	56
8.1	Objectifs de conception.....	56
8.2	Études de conception	56
8.2.1	Analyse des charges électriques.....	56
8.2.2	Études d'évaluation et de coordination des dispositifs de protection contre les courts--circuit	56
8.2.3	Étude des arcs électriques	56
8.3	Fourniture d'électricité sur le site	57
8.3.1	Propriété du poste électrique et points de démarcation	57
8.3.2	Service d'électricité	57
8.3.3	Câbles et conduits souterrains	57
8.3.4	Massif de conduits enrobés de béton.....	57
8.3.5	Trous d'homme de réseau électrique	57
8.4	Distribution primaire	58
8.4.1	Sous--station principale de distribution électrique	58
8.5	Distribution secondaire	59
8.5.1	Appareillage de commutation secondaire	59
8.5.2	Panneaux de distribution.....	59
8.5.3	Transformateurs secondaires.....	60
8.5.4	Centres de commande des moteurs	60
8.5.5	Commandes de moteurs	61
8.5.6	Moteurs électriques	61
8.5.7	Alimentation pour les ascenseurs et escaliers mécaniques	61
8.5.8	Panneaux de distribution.....	61
8.5.9	Conducteurs de distribution secondaires	62
8.5.10	Qualité de l'alimentation	62
8.6	Circuits de dérivation	63
8.6.1	Circuits de dérivation pour éclairage	63
8.6.2	Circuits de dérivation pour prises de courant	63
8.7	Mise à la terre et protection contre la foudre.....	63
8.7.1	Système de mise à la terre.....	63
8.7.2	Protection contre la foudre	64

8.8	Emplacement des locaux électriques.....	64
8.9	Qualité de l'exécution générale.....	64
8.9.1	Conception parasismique.....	64
8.9.2	Canalisations de l'immeuble.....	64
8.9.3	Méthodes de câblage.....	65
8.10	Commandes de l'opérateur.....	65
8.10.1	Codage par couleurs.....	65
8.10.2	Étiquetage des commandes de fonctionnement et politique linguistique.....	66
8.11	Alimentation électrique de secours.....	66
8.11.1	Système de groupe électrogène de secours.....	66
8.11.2	Charges de l'alimentation de secours.....	66
8.11.3	Commutateurs automatiques.....	68
8.11.4	Système d'alimentation sans coupure.....	68
8.12	Éclairage.....	68
8.12.1	Exigences en matière de conception d'éclairage.....	69
8.12.2	Densité de puissance lumineuse.....	69
8.12.3	Lumière naturelle.....	69
8.12.4	Souplesse et accessibilité pour l'entretien.....	70
8.12.5	Critères généraux pour les luminaires.....	70
8.12.6	Applications d'éclairage particulières.....	70
8.12.7	Réduction de la pollution lumineuse.....	70
8.12.8	Commandes d'éclairage.....	71
8.12.9	Niveaux d'éclairement de l'immeuble de base.....	71
9	Systèmes de télécommunications.....	74
9.1	Espaces de télécommunications.....	74
9.2	Installation d'entrée de télécommunications.....	74
9.3	Salle de distribution (salle de télécommunications).....	74
9.4	Réseaux de télécommunication.....	74
9.5	Canalisations de branchement.....	74
9.6	Système de mise à la terre et de raccordement des équipements de télécommunications... 74	
10	Security.....	76
10.1	Objectifs de conception.....	76
10.2	Évaluation des menaces et des risques.....	76
10.3	Guide de sécurité du site et guide de sécurité de la conception.....	76
11	Définitions.....	77
12	Abréviations.....	79
13	Codes, normes et règlements généraux.....	82
13.1	Codes, normes et règlements relatifs à l'architecture.....	82
13.2	Normes sur le lavage des fenêtres.....	83
13.3	Codes, normes et règlements relatifs à la conception.....	83

13.4 Codes, normes et règlements de génie civil	83
13.5 Codes, normes et règlements portant sur le génie mécanique	83
13.6 Ingénieur en Protection Incendie	85
13.7 Codes, normes et règlements portant sur le génie électrique	85
13.8 Codes, normes et règlements portant sur les télécommunications	86
13.9 Codes, normes et règlements portant sur la sécurité.....	86

1 Généralités

1.1 Mode d'emploi du présent document

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

Les personnes qui consultent cette référence technique doivent faire preuve de bon sens et veiller à obtenir le meilleur rapport qualité-prix pour la population canadienne. L'application de ce document doit toujours être interprétée et prise en compte, tant à l'étape de détermination de la portée, et tout au long de l'avant-projet, par une équipe de projet à la suite d'une approche de conception intégrée afin de remettre en question la validité de chacun de ses éléments constitutifs par rapport au problème à résoudre.

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 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.

1.2 Date d'entrée en vigueur

3 avril 2017

1.3 Annulation

Le présent document remplace les *normes de rendement nationales*, et la version préliminaire des normes pour les immeubles à bureaux fédéraux (NIBF) de la *Direction générale des biens immobiliers* (DGBI).

1.4 Autorité

Il a été publié sous l'autorité du directeur général (DG) des Services techniques de la DGBI de SPAC.

1.5 Contexte

Sa publication 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 et immeubles fédéraux et des biens réels fédéraux;
- la fourniture de locaux et autres installations aux ministères;
- la fourniture de conseils et de services aux ministères et organismes fédéraux sur les questions de génie ou d'architecture liées à un ouvrage public, à un immeuble fédéral ou à un bien réel fédéral.

Le présent document est également un complément à la [Politique sur les bâtiments durables](#) et aux [Normes d'aménagement du gouvernement du Canada relatives à l'initiative Milieu de travail 2.0](#).

1.6 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 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.

1.7 Objet

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

- les immeubles à bureaux soient construits à 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 d'immeubles à bureaux contribuent à atteindre des cibles en matière de développement durable de SPAC et du gouvernement;
- l'excellence en matière de conception soit préconisée;
- la saine intendance de l'image de marque du gouvernement fédéral;
- la conception et la construction des immeubles à bureaux offrent le meilleur rapport qualité-prix à l'État.

1.8 Demandes de renseignements

Toute demande de renseignements concernant le présent document doit être adressée au directeur des SAG des Services techniques de la DGBI de SPAC à l'adresse suivante : TPSGC.dgbisag-rpbaes.PWGSC@tpsgc-pwgsc.gc.ca.

2 Objectifs de conception généraux

La plupart des interactions entre le gouvernement fédéral et la population canadienne 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 design urbain et de l'architecture paysagère;
- répondre aux lignes directrices locales en matière de design urbain et de planification d'urbanisme;
- être flexibles et adaptables.

2.1.1 Versions des normes et des codes

Les solutions de conception doivent être conformes à l'ensemble des lois et des règlements fédéraux ainsi qu'aux codes qui y sont cités. Le présent document fait référence à plusieurs normes et codes de manière dynamique, ce qui signifie que pour toutes les normes et tous les codes cités en référence, on doit consulter la dernière version publiée. Une liste complète des normes et des codes cités en référence dans le présent document se trouve à la section 13. Il ne s'agit pas d'une liste exhaustive de l'ensemble des codes et des normes applicables.

2.1.2 Exigences provinciales

Lorsque des inspections prescrites par la province sont nécessaires afin d'effectuer un raccord de service public ou d'assurer 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 Développement durable et pérennité

SPAC s'engage à respecter les principes de développement durable dans le cadre de toutes ses activités. 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 matière de consommation d'énergie doit être optimisée en mettant en œuvre une approche de conception intégrée à toutes les autres disciplines. Elle doit également répondre aux exigences de rendement décrites ci-dessous, ainsi qu'à celles présentées tout au long du présent document.

On doit veiller à ce que les solutions de conception maximisent une approche durable visant à :

- améliorer la valeur sociale afin de favoriser l'établissement de collectivités plus durables;
- améliorer l'efficacité économique;
- réduire l'empreinte écologique en réduisant, en réutilisant et en recyclant les déchets.

Les solutions de conception doivent :

- être conformes à la certification « Or » du programme Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) dans les nouveaux immeubles ou au niveau 4 de la certification Green Globes, et respecter le *Code national de l'énergie pour les bâtiments du Canada*;
- être conformes à la certification « Argent » du programme LEED pour les rénovations ou au niveau 3 de la certification Green Globes, et respecter le *Code national de l'énergie pour les bâtiments du Canada*;
- utiliser une conception faisant à l'énergie solaire passive afin de maximiser le potentiel de rendement énergétique de l'immeuble et le confort des occupants;
- être adaptées au climat local afin de veiller à la durabilité et au rendement élevé des installations techniques de l'immeuble;
- faire preuve d'un choix approprié de matériaux et de systèmes de l'immeuble pour assurer la durabilité et atteindre les objectifs de durabilité prédéterminés fixés pour chaque projet;
- être conformes à la Stratégie fédérale de développement durable;
- être conformes à la norme CSA S478-95, Guideline on Durability in Buildings.

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 à l'État au cours du cycle de vie du bien.

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 à l'aide d'une analyse des coûts du cycle de vie, conformément aux pratiques exemplaires de l'industrie.

2.6 Conservation du patrimoine

Les exigences du présent document ne sont pas rétroactives. Toutefois, dans le cadre des grands projets de réhabilitation d'édifices fédéraux du patrimoine, il faut tenter d'appliquer le plus grand nombre de principes possibles mentionnés dans le présent document tout en se conformant aux [Normes et lignes directrices pour la conservation des lieux patrimoniaux au Canada](#).

2.7 Respect de l'environnement

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.
- 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 la durée de vie utile de l'installation.

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;
- les produits contenant du formaldéhyde pur;
- les produits contenant des biphenyles polychlorés;
- les produits contenant des hydrofluorocarbones 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 % par poids, conformément au *Règlement modifiant le [Règlement sur les revêtements](#) de la [Loi sur les produits dangereux](#)*.

2.7.2 Démolition et réhabilitation

On doit évaluer la teneur en plomb de la peinture lorsque des travaux de modification ou de démolition nécessitent le ponçage, le brûlage, la soudure ou le raclage de 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. Dans les centres de la petite enfance, on doit évaluer toutes les surfaces peintes afin de déterminer si elles contiennent du plomb et éliminer les surfaces contenant de la peinture à base de plomb.

2.7.3 Enlèvement de matériaux 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. On doit s'assurer que le plan de gestion de l'amiante satisfait à toutes les exigences applicables.

Avant la conception d'une installation à rénover, une évaluation de l'immeuble doit être effectuée par inspecteur qualifié, y compris un examen des rapports d'inspection antérieurs et une inspection du site. Si des dommages causés par l'amiante ou une possibilité de perturbation de l'amiante sont déterminés durant les travaux, un plan de gestion de l'amiante doit être proposé et mis en œuvre (référence : Politique ministérielle 057 – Gestion de l'amiante).

Tous les dessins de conception et les devis de désamiantage doivent être effectués par un spécialiste qualifié. En général, les projets doivent être conçus pour éviter ou réduire au minimum la perturbation 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.

2.7.4 Systèmes de stockage de carburant

Les systèmes de stockage doivent être conformes à la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*. Le propriétaire d'un système de stockage doit déclarer le système et l'enregistrer auprès d'Environnement et Changement climatique Canada. Le propriétaire et l'exploitant d'un système de stockage doivent respecter la réglementation en la matière. Ils 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 des activités quotidiennes.

Les systèmes de stockage sont aussi régis par l'un ou plusieurs des règlements fédéraux suivants : le code de pratique du Conseil canadien des ministres de l'environnement, le *Code national de prévention des incendies du Canada* et la norme CAN/CSA B-139-09, *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.

2.7.5 Conformité avec la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale

La *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* évalue les répercussions des projets sur l'environnement, notamment sur l'environnement naturel, la santé, les conditions socio-économiques et le patrimoine physique et culturel. 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 environnementale 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. On doit s'assurer que la liste de vérification d'évaluation environnementale est remplie.

3 Site

Le site est ce que la population canadienne remarque en premier en approchant un immeuble à bureaux du gouvernement fédéral. La DGBI est un gardien de biens immobiliers et un fournisseur de locaux à bureaux à destination générale aux ministères fédéraux. Ses objectifs comprennent les suivants :

- Satisfaire 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 de design urbain et d'autres priorités 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 en matière d'environnement applicables pour assurer la protection et la préservation des zones et des habitats écologiques.
- Satisfaire aux diverses exigences en matière d'aménagement du site du programme LEED ou de la certification Green Globes préétablies pour le projet.

3.1 Analyse du site

Un rapport d'analyse du site doit être préparé pour chaque projet et afin d'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 claire des conditions existantes du site.

3.2 Aménagement urbain

Le gouvernement fédéral s'engage à travailler en étroite collaboration avec les communautés 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 favoriser la qualité de vie des communautés par un design urbain sensible et approprié.

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 les suivants :

- Démontrer une compatibilité avec les caractéristiques physiques de la région et l'environnement qui l'entoure, y compris l'utilisation des terrains avoisinants.
- 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 communauté;
- 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 ainsi que d'autres éléments 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.

- 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;
 - en incorporant des éléments aidant à réduire l'effet de couloir de vent et l'effet de turbulence au niveau du sol autour de l'immeuble;
 - en intégrant le mobilier urbain (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 avoisinants;
 - en situant les entrées de service loin de rues publiques achalandées et, si l'espace est limité, en concevant des entrées de service discrètes depuis la rue afin de préserver l'esprit du lieu et l'esthétique du paysage urbain, tout en s'assurant qu'il n'y a pas de manœuvrer ni d'entrée en marche arrière depuis la rue;
 - appliquant les principes de prévention du crime dans l'aménagement de site, tout en prenant soin d'intégrer des mesures 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 Cités (parlementaire et judiciaire), les campus, les complexes de bureaux ou les immeubles à bureaux fédéraux, un plan directeur doit être élaboré pour le site du site de projet. La liste suivante fait état, au minimum, des éléments devant 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,
 - le voisinage et la typologie du paysage,
 - les désignations patrimoniales,
 - l'entretien courant,
 - l'accès en cas d'urgence,
 - les opportunités pour le 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 administratives propres au projet associés à l'aménagement du site.

Par ailleurs, le plan directeur pour un complexe immobilier ou un campus doit intégrer des espaces ouverts extérieurs qui peuvent être soit adjacents à l'immeuble ou à un autre endroit déterminé par le plan directeur du site.

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

3.3 Architecture de paysage

La conception de l'architecture de paysage 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.

3.3.1 Objectifs de conception

L'objectif de la présente section est d'établir de solides exigences de conception architecturale pour les immeubles à bureaux fédéraux. 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 du paysage sont de :

- créer un site bien aménagé qui soutiendra et améliorera le fonctionnement et l'exploitation de l'immeuble ;
- améliorer l'expérience l'utilisateur à l'extérieur ;
- renforcer les liens et les connexions avec les rues et les quartiers adjacents ;
- soutenir et améliorer les pratiques exemplaires durables visant à renforcer l'interrelation du paysage et de l'immeuble avec leur environnement par le recours à des infrastructures vertes, à la réduction, au recyclage et à la réutilisation des matériaux et à 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 considérer les caractéristiques climatiques et environnementales 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 perspectives portant vers l'extérieur et depuis le site;
- en démontrant comment la conception des réseaux de circulation extérieure et des aménités 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 explicite et intelligible des points de destination clés à l'approche de l'immeuble;

- en démontrant comment 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 éléments 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 végétaux pour créer un paysage dynamique tout au long de l'année qui prend en considération les quatre saisons;
- conçus de façon à éliminer l'utilisation de l'eau potable pour l'irrigation et en utilisant, le cas échéant, des systèmes d'eaux grises et des plantations nécessitant peu ou ne nécessitant 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;
- 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 débarcadères pour les occupants de l'immeuble; les aires de stationnement; les zones de stockage des déchets et de la neige;
- l'aménagement d'un espace réservé aux débarcadères et de zones 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 d'aires de stationnement et de voies de circulation qui maximisent les pratiques exemplaires durables pour réduire les répercussions 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 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 recourant, dans la mesure du possible, aux prédateurs naturels pour contrôler les infestations, et à des programmes de suivi dans les endroits où les infestations se sont produites.

3.3.3.4 Nivellement du site

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 sélective et efficace;
- 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;
- de réduire au minimum 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 qu'à améliorer la qualité de l'eau. Cette approche devrait, dans la mesure du possible, être fondée sur les conditions historiques des écosystèmes de la région.

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 systèmes verts et durables, souterrains et en surface, pour le contrôle des eaux pluviales et à 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 grises aux fins d'irrigation afin de 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'héberger 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;
- un grand système de drainage doit être conçu pour répondre au pire événement pluvio-hydrologique pouvant survenir en 100 ans;
- au cas où un petit système de drainage est nécessaire, ce dernier doit être conçu pour répondre au pire événement pluvio-hydrologique pouvant survenir en 5 ans;
- un système de drainage des eaux pluviales par gravité est à prévoir, dans la mesure du possible.

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 talus et des pentes, en particulier ceux qui pourraient avoir des répercussions sur les zones riveraines, les voies navigables et les bassins de rétention des eaux pluviales.

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 d'entretien, voire aucun.

3.3.3.7.1 Entreposage des vélos

Une zone d'entreposage des vélos sécurisée doit être fournie à au moins 5 % des occupants réguliers de l'immeuble à moins de 60 m de l'immeuble. 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 et des cyclistes et à s'assurer que les utilisateurs ne coupent pas à travers la pelouse ou les surfaces à planter. Cet endroit doit être 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. Se reporter à la section 8, Génie électrique pour voir d'autres exigences. 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 l'aménagement urbain.

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 les 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;
- 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 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 à l'étape 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.
- 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 m au-delà de l'empreinte au sol de l'immeuble.
- 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 l'architecture paysagère relatives aux débits d'eau de surface. Se reporter à la section 3.3.3.5 pour accéder à des 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 de gestion d'eaux pluviales qui respecte les exigences ci-après :
 - Les canalisations du bassin collecteur doivent avoir un diamètre minimal de 200 mm;
 - Les trappes d'entretien doivent avoir un diamètre minimal de 1200 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 en matière d'architecture paysagère. Se reporter aux exigences municipales ou à la section 3.3.3.4 Nivellement du site, pour voir des 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 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. Il doit satisfaire aux exigences techniques et de conception suivantes :

- des regards de nettoyage sur le réseau sanitaire doivent être situés à l'intérieur de l'immeuble, et des trappes d'entretien doivent être pourvues 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 trappes d'entretien doivent avoir un diamètre minimal de 1 200 mm;
 - Les trappes d'entretien doivent avoir une banquette;
 - Des colonnes de chute externes doivent être prévues pour les trappes 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 trappes d'entretien d'une profondeur supérieure à 5 m.

4 Architecture et aménagement intérieur

4.1 Objectifs de 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.

Les immeubles fédéraux doivent avoir un facteur de charge se situant entre 1,1 et 1,3, selon la norme ANSI/BOMA Z65.1-2010, *Office Buildings : Standard Methods of Measurement*, de l'American National Standards Institute et de la Building Owners and Managers Association, en utilisant la méthode B. Ils doivent également satisfaire aux normes de rendement technique suivantes en référence à d'autres exigences détaillées qui se trouvent aux sections 6 Génie mécanique, et 8 Génie électrique :

- L'immeuble doit satisfaire aux exigences en matière de débit de fuite d'air et pouvoir renouveler le cinquième du volume d'air de l'immeuble par heure à une pression normale de bâtiment de 50 N/m², et tous les immeubles doivent faire l'objet d'un essai de fuite d'air pour confirmer que le niveau d'étanchéité à l'air cible est atteint.
- L'immeuble doit être conçu de façon à réduire au minimum l'effet de cheminée, et des solutions permettant d'atteindre ces objectifs doivent être déterminées.
- La durée de vie théorique de l'immeuble doit être d'au moins 50 ans, conformément à la norme CSA S478, *Guideline on Durability in Buildings*.

4.2 Aires communes 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 :

- comporter une marquise de protection contre les intempéries suffisamment grande pour servir d'abri et pour mettre en valeur l'entrée principale;
- comporter une protection contre les intempéries aux entrées secondaires et tertiaires;
- offrir des portes battantes classiques et un vestibule dans les entrées principales et secondaires;
- 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 du Conseil du Trésor en matière de l'image de marque du gouvernement fédéral, incluant la signalisation fédérale normalisée ancrée sur une façade prédominante et un mat de drapeau ancré sur une façade ou sur un toit.
- apporter des solutions pour empêcher l'accumulation de saletés et 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'agencant aux concepts architecturaux;

- au moins une toilette accessible doit être fournie à proximité d'endroits où des événements publics peuvent avoir lieu.

4.2.2 Halls d'entrée

Le hall d'entrée principal de l'immeuble doit donner l'impression d'une organisation accueillante aux Canadiens et aux Canadiennes visitant 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 et comprendre 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);
- 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 appropriée s'agencant aux concepts architecturaux.

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'ascenseurs 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 mur comportant des fenêtres.

La planification des aires de plancher dans les bureaux doit être assez flexible 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 (ITS) de 52 entre le noyau de l'immeuble et les zones occupées.

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 comportant plus d'un étage 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-charge 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 finis intérieurs et extérieurs 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 un hall d'entrée et un 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 Locaux d'équipement mécanique et électrique

Les locaux d'équipement mécanique et électrique 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 doivent être conformes 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 à côté des puits verticaux, dans le noyau de l'immeuble. Au moins une salle de bain à chaque étage doit être accessible, répondant aux exigences de la norme CSA B 651 *Conception accessible pour l'environnement bâti*.

Elles doivent être conçues avec des finis durables, résistants 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 faire partie des toilettes et sont évalués dans le cadre du crédit LEED pertinent. Le cas échéant, 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.

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. Une superficie minimale de 20 m² au sous-sol doit être prévue, 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 ménager

Les locaux d'entretien ménager doivent être directement accessibles à partir du couloir d'un étage à bureaux et 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. Généralement, trois contenants doivent être fournis au minimum, un pour les matières recyclables, un pour les matières recyclables mixtes et un pour les matières compostables. Toutefois, les exigences doivent être confirmées avec la gestion de l'immeuble. Au moins un poste par étage ou un poste par 1 000 m² doit être aménagé.

4.2.3.10 Locaux de gestion des déchets

Les locaux et les équipements de gestion des déchets doivent être protégés et adjacents aux plateformes de chargement ou aux entrées de service et conformes aux 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 des fournisseurs 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. Un local à bureau standard d'environ 15 m² doit être prévu. 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 destinées au système immotique, au système d'alimentation électrique de secours et au tableau d'alerte incendie doivent également être prévues.

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 conjointement avec le guide [G1-013 : Besoin en espace des centres de surveillance de la Gendarmerie royale du Canada \(GRC\)](#).

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 commodément situées par rapport aux ascenseurs de service et aux monte-charges afin que la circulation de service soit séparée des principaux vestibules d'ascenseurs et des couloirs publics. Ils doivent être entièrement à l'intérieur de l'immeuble et comprendre des zones d'entreposage. Parmi les autres exigences :

- les quais de chargement doivent être situés de manière à permettre un accès facile par les véhicules de service et être séparés 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 des véhicules de service dont les hauteurs de caisse sont variées;
- le bord des quais de chargement doivent être protégés 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. 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](#) de la DGBI. 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. 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 de garage ou des grilles qui doivent être mues par moteur électrique, connectées à un circuit d'alimentation de secours 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.

Des allées piétonnières doivent relier le stationnement étagé extérieur ou l'aire de stationnement extérieure à l'entrée de l'immeuble. Des techniques passives d'aménagement paysager 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 de 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 de l'énergie solaire passive 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 ». Il ne faut pas utiliser des systèmes d'enveloppe à face scellée. L'enveloppe doit respecter ou dépasser les exigences établies dans la norme CSA S478, *Guideline on Durability in Buildings*. 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 ASHRAE 160 : *Criteria for Moisture-Control Design Analysis in Buildings* de l'American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers;
- 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;
- 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 murs opaques doivent être des écrans pare-pluie à pressions équilibrées et doivent réduire le plus possible les ponts thermiques, à moins de 5 % au maximum de la surface du mur;
- les murs vitrés ne sont pas autorisés pour les immeubles à plusieurs étages;
- une analyse thermique des systèmes de fenêtres doit être fournie sur la base de la norme NFRC 500 du National Fenestration Rating Council : *Procedure for Determining Fenestration Product Condensation Resistance Values*.

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 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 Contrôle extérieur de l'ensoleillement

Les principes et techniques de l'énergie solaire passive doivent être utilisés dans la conception de la façade et du vitrage afin d'optimiser 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 réglementation visant à réduire le danger pour les oiseaux migrateurs.

La conception de l'immeuble doit inclure des aménagements 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*, telle que modifiée de temps à autre.

4.3.4 Contrôle intérieur de l'ensoleillement

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 tout le matériel doivent entrer dans la classe commerciale « Résistant » et être garantis au moins cinq ans.

Prévoir des commandes à distance pour les revêtements sur les fenêtres à claire-voie et d'atrium. Des systèmes et des techniques doivent être prévus pour l'entretien, le nettoyage, la réparation et le remplacement.

4.3.5 Portes extérieures

Les portes d'entrée doivent être construites à partir de matériaux ultra résistants 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 seulement ne doivent comporter aucun matériel extérieur d'ouverture.

4.3.6 Dispositifs de contrôle aviaire

Les stratégies de conception de l'immeuble doivent inclure des techniques pour gérer le contrôle des oiseaux et réduire les possibilités de nidification.

La conception des façades doit respecter les meilleures pratiques énoncées dans les [Bird-Friendly Development Guidelines](http://www.toronto.ca/lightsout/pdf/development_guidelines.pdf) et le *Bird Friendly Development Rating System* élaborés par la Ville de Toronto (www.toronto.ca/lightsout/pdf/development_guidelines.pdf).

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 Z91-02 : *Règles de santé et sécurité pour le travail sur équipement suspendu*.

4.3.8 Systèmes de toiture

Les systèmes de toiture 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 toiture, y compris les solins métalliques et l'habillage, doit respecter les recommandations de l'Association canadienne des entrepreneurs en toiture et des associations provinciales d'entrepreneurs en toiture;
- les membranes de toiture doivent être à deux plis et posées en adhérence totale; les membranes simplement posées et à pli unique ne doivent pas être utilisées;
- tous les ensembles de toiture 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 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 d'optimiser les ruptures 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 toiture et le pare-air du mur doivent être continus;
- l'équipement bruyant monté sur le toit doit être isolé à l'aide de panneaux insonorisants;
- 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 d'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 toiture sans qu'on doive 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 toiture, sauf les passerelles;
- les membranes d'étanchéité apparentes des ensembles de toiture 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'occupation.

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 sur les plans du fonctionnement et de l'entretien. Elles doivent répondre aux exigences suivantes :

- la conception des lanterneaux doit satisfaire aux exigences de la norme AAMA/WDMA 1600/I.S.7-00, *Skylights and Space Enclosures*, de l'American Architectural Manufacturers Association et de la Window and Door Manufacturers Association;
- l'emplacement des lanterneaux 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 éloigner la condensation 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 essais d'étanchéité à l'air

L'intention de la conception de 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/IES 90.1 : *Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings*;
- ASHRAE 0 : *The Commissioning Process*;
- NIBS Guideline 3 : *Building Enclosure Commissioning Process*;
- ASTM E2813 : *Standard Practice for Building Enclosure Commissioning*.

Des inspections thermographiques doivent être réalisées dans des conditions de pressurisation et de dépressurisation 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.

Des essais d'étanchéité de l'enveloppe doivent être effectués sur les cinq faces de l'immeuble afin de confirmer l'étanchéité à l'air. Les fuites d'air enregistrées sur toutes les cinq faces de l'immeuble doivent être inférieures au maximum permis de 1,27 L/s/m² sous un différentiel de pression de 50 MPa, conformément à la norme ASTM E779, *Standard Test Method for Determining Air Leakage Rate by Fan Pressurization*, et à la norme ASTM E1827, *Standard Test Methods for Determining Airtightness of Buildings Using an Orifice Blower Door*, comme il est indiqué dans la norme ANSI/ASHRAE 189.1, *Standard for the Design of High-Performance Green Buildings*.

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, la Window and Door Manufacturers Association et le Door and Hardware Institute :

- des portes et bâtis résistants doivent être utilisés; ceux-ci doivent respecter le niveau 2 défini par la norme ANSI/SDI 250.4, *Test Procedure and Acceptance Criteria for Physical Endurance for Steel Doors, Frames and Frame Anchors*, et tous les cadres et portes doivent être certifiés par le label ULC (Laboratoires des assureurs du Canada), prétraités en usine et compatibles avec l'installation de matériel;
- 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 conformément aux normes 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 Insonorisation

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 minimum ou une moyenne d'absorption du bruit de 0,75 et un coefficient d'articulation de plafond 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;
- le rendement doit être conforme aux normes d'évaluation et au tableau « Limites maximales de bruit ambiant » trouvées dans la norme [IM 15000, Norme environnementale de mécanique concernant les immeubles à bureaux fédéraux](#) de SPAC.

4.4.4 Graphisme et affiches

Le graphisme et les affiches doivent satisfaire aux exigences fixées par [la Politique sur les communications et l'image de marque](#) pour l'application des armoiries et du symbole du drapeau avec des titres bilingues et l'utilisation 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](#);
- 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 l'équipement et toutes les canalisations dans les locaux d'entretien et dans les locaux des installations électriques et mécaniques doivent être équipés de 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.

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 d'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, d'un minimum de quatre couleurs choisies de manière à masquer les salissures et les taches, doivent être prescrits pour un rendement optimal;
- 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 publique principales de l'immeuble, les halls et les vestibules d'ascenseurs doivent être finis à la pleine hauteur des murs avec des matériaux respectant la norme de durabilité exigeant un cycle de vie minimal de 50 ans, être de haute densité et avoir un très faible taux d'absorption de l'humidité; ces revêtements durs doivent être sélectionnés 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 Ébénisterie

Tous les produits de bois doivent être certifiés soit par le [Forest Stewardship Council](#) du Canada, la [Sustainability Forestry Initiative](#), ou selon la norme [Aménagement forestier durable du Groupe 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 les autres zones, ils doivent être conçus pour une utilisation normale.

5 Génie des structures

Le *Code national du bâtiment du Canada* sert de base pour la conception structurale des immeubles à bureaux.

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.

5.1 Objectifs de conception

En plus de respecter les exigences fonctionnelles, les objectifs de conception doivent également satisfaire aux exigences supplémentaires suivantes :

- la méthode de calcul aux états limites doit être utilisée pour toute la conception structurale conformément aux exigences du *Code national du bâtiment du Canada*;
- dans le cas des immeubles existants, les directives données dans le Commentaire L (Application de la partie 4 à l'évaluation de la résistance structurale et à la rénovation de bâtiments existants) du « Guide de l'utilisateur – CNB 2010, Commentaires sur le calcul des structures » doivent être prises en considération;
- la conception de la protection parasismique doit se conformer à la [Politique des SI Résistance sismique des immeubles de TPSGC de la Direction générale des biens immobiliers](#);
- 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 théorique doit être établie conformément à la norme CSA S478-95, *Guideline on Durability in Buildings*;
- 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.

5.2 Énoncé de la gestion des risques structurels

Un énoncé de la gestion des risques structurels doit être préparé et soumis à chaque étape du projet. Les exigences relatives à la documentation et à la soumission doivent être conformes à la publication *Faire affaire avec la Direction générale des biens immobiliers (DGBI)* de SPAC.

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

- les charges environnementales (le vent, la pluie, la neige, la glace, la géotechnique et les charges de chantier, comme les pressions hydrostatiques, les effets thermiques, les milieux corrosifs);
- la protection contre les 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;
- les préoccupations en matière de protection du patrimoine;
- les autres zones comportant un risque structurel ciblé.

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 plancher

Les charges au plancher des bureaux doivent être conçues pour supporter une surcharge de 3,8 kPa à moins que des valeurs plus élevées soient requises pour des charges localisées comme les systèmes de rangement mobiles.

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 conformément à la norme CSA S413, *Parking Structures*.

6 Génie mécanique

6.1 Objectifs de conception

Les systèmes et appareils mécaniques doivent être compatibles et coordonnés avec les systèmes électriques, architecturaux, structuraux et autres installations techniques de l'immeuble en fonction de la conception globale de l'immeuble et de l'examen du cycle de vie.

La conception mécanique doit être fondée sur la sélection appropriée et l'application durable de systèmes et technologies de CVCA, plomberie et drainage à haut rendement pour améliorer le rendement global de l'immeuble.

La conformité au *Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments du Canada* 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.

6.2 Exigences relatives à l'environnement mécanique

Les exigences relatives à l'environnement mécanique doivent satisfaire la norme [IM 15000, Norme environnementale de mécanique concernant les immeubles à bureaux fédéraux](#), notamment les volets 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;
- rinçage à l'air pour les nouveaux immeubles ou pour les rénovations importantes;
- utilisation de l'air extérieur pour rincer 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 préconception 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 contrôlée 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.
- Les systèmes de CVCA doivent comprendre des dispositifs permettant de mesurer et de 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 immotivé.
- Les éléments du système de CVCA bruyants comme les registres et les serpentins sont situés à l'extérieur des bureaux privés afin de réduire au minimum le dérangement.

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, 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*. Les ventilateurs doivent être sélectionnés en fonction de l'efficacité maximale, de la puissance requise et 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, d'une 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 appareils de traitement de l'air doivent avoir un boîtier 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 et de chaleur intégré, des feux de service internes à DEL, un bris thermique, des registres isolés relativement étanches, des commandes numériques directes 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 fournies en fonction d'applications particulières.

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 conformes à la norme AHRI 410, *Forced Circulation Air-Cooling and Air-Heating Coils*. Le nombre de rangées et l'espacement entre les ailettes 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.

On doit fournir des filtres à air conformes à la norme [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 sélectionné en fonction des conditions réelles du site.

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

Les systèmes de distribution de l'air doivent être conçus et construits conformément aux normes de la Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association et de l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.

Les unités terminales des systèmes à débit d'air variable, les grilles, les diffuseurs, les registres et les autres composants doivent être correctement sélectionnés pour leur application particulière. Les systèmes de distribution de l'air doivent être conçus pour une faible chute de pression afin de réduire au minimum la consommation globale d'énergie 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 de l'eau

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, Lutte contre la Legionella dans les systèmes mécaniques](#) de SPAC.

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 ANSI/ASHRAE 62.1, *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*, de l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.

- 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 le Groupe CSA et certifiés par les Laboratoires des assureurs du Canada, le cas échéant.

Un interrupteur de sécurité en cas de taux élevé d'humidité ainsi qu'un interrupteur de débit doivent être intégrés à 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 suivants :

- 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'eaux grises;
- les systèmes d'eau décoratifs (fontaines, étangs).

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'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. Le dosage à la main des produits chimiques est interdit.

6.5 Systèmes hydroniques

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 reporter à la norme CAN/CSA B214, *Code d'installation des systèmes de chauffage hydronique*, pour des renseignements détaillés sur les systèmes et les éléments hydroniques.

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 bien dimensionnés et munis de vannes de commande à deux voies pour l'écoulement non permanent pour réduire au minimum les pertes de charge et réduire l'énergie de pompage dans les systèmes comprenant plusieurs serpentins de chauffage et de refroidissement. Les modèles à circuit fermé (boucle) doivent inclure des commandes à 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 éléments suivants :

- les branchements principaux d'une canalisation;
- les échangeurs thermiques (y compris 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. Pour les robinets d'un diamètre inférieur à 65 mm, des robinets à tournant sphérique doivent être utilisés. 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 de tuyauterie rainurés 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;
- fournir 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 1 800 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;
- systèmes de pompage à débit variable conformes 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 serpentins 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 serpentins de chauffage.

Lorsque les systèmes hydroniques sont apparents, on doit coordonner l'installation avec les finis architecturaux pour permettre leur accès pour l'entretien.

6.6 Systèmes de chauffage

6.6.1 Chaufferies

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 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. 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 échangeurs de chaleur, 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 :

- 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;
- l'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. La capacité de secours doit être conforme aux exigences relatives aux plans de continuité des activités, conformément à la Politique ministérielle 001 – [Politique de préparatifs d'urgence pour Travaux publics et Services gouvernementaux Canada](#) et à la [Norme de sécurité opérationnelle - Programme de planification de la continuité des activités \(PCA\)](#) du Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada.

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 de l'immeuble;
- 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;
- dimensionnement des canalisations en conformité avec 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 lors de l'utilisation de sources d'énergie renouvelable;
- actionneurs de vannes de gaz sans sodium ni potassium;
- collecteur de fumée, événements et cheminée conformes aux normes NFPA 54, *National Fuel Gas Code*, et NFPA 211, *Standard for Chimneys, Fireplaces, Vents, and Solid Fuel-Burning Appliances*, de la National Fire Protection Association;
- 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 Systèmes de refroidissement d'eau

On doit veiller à ce que les commandes des installations de refroidissement 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 a servi de base pour la sélection ou l'omission des éléments suivants :

- variateur électronique de vitesse, centrifuges, à vis ou à volute;
- 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 particulière;
- solutions de stockage thermique;
- refroidisseurs à absorption;
- refroidisseurs centrifuges avec compresseurs sans huile;
- refroidisseurs à vis;
- 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;
- la possibilité de séquencer les refroidisseurs (à partir du système immotique) 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 ce qui suit :
 - temps d'analyse
 - paramètres de fonctionnement, y compris les points de consigne
 - alarme électrique basse tension
 - alarme de perte de protection de phase
 - commandes limitant la demande en eau de pointe
 - coefficient de performance d'entrée et de sortie
- détection de fuites et alarme à distance connectées au système immotique;
- 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;

- raccords de tuyauterie incluant les robinets d'isolement et d'évacuation sur les boucles d'eau refroidie et d'eau du condenseur;
- alarme de débit minimal à travers le refroidisseur lorsque le refroidisseur est en fonction;
- conception de canalisations qui inclut des dispositifs pour permettre les mouvements thermiques des canalisations et la réduction des contraintes thermiques sur le refroidisseur;
- 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 secours doit être conforme aux exigences relatives aux plans de continuité des activités, conformément à la Politique ministérielle 001 – *Politique de préparatifs d'urgence pour Travaux publics et Services gouvernementaux Canada* et à la [Norme de sécurité opérationnelle - Programme de planification de la continuité des activités \(PCA\)](#) du Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada.

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. Les liquides frigorigènes ne contenant pas de chlorofluorocarbones autorisés sont énumérés dans le [Règlement fédéral sur les halocarbures](#) et le [Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone](#) régis par la [Loi canadienne sur la protection de l'environnement](#).

6.7.2 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 ANSI/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 système immotique;
- rendement certifié par le Cooling Technology Institute 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;
- dispositions en cas de fonctionnement dans des conditions de températures inférieures à zéro pour la vidange de toutes les canalisations lors des arrêts de fonctionnement par l'utilisation de bassins d'évacuation intérieurs;
- 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 STD 201 du Cooling Technology Institute 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 1 200 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.

6.8 Systèmes de plomberie

Les systèmes de plomberie incluent l'alimentation en eau froide domestique, l'alimentation en eau chaude domestique et la recirculation de l'eau chaude domestique, les appareils sanitaires, les siphons, les systèmes de récupération des eaux usées, les systèmes de ventilation de plomberie et les réseaux d'eaux pluviales. La plomberie doit être conçue en conformité avec le *Code national de la plomberie – 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 ce document ainsi qu'aux exigences mentionnées dans les codes applicables indiqués dans la section 13, 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 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.

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 froide domestique doit être conçu de manière à éviter :

- les coups de bélier,
- la contamination croisée,
- le pompage,
- l'érosion,
- le bruit, et
- la cavitation.

Le système d'alimentation en eau froide domestique doit aussi être conçu pour réduire au minimum le bruit et les vibrations générés par l'écoulement de l'eau.

De plus, 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 traitement antibactérien ou chimique des eaux brutes à utiliser pour la production d'eau potable, et à titre de précaution supplémentaire, également pour les fontaines d'eau potable et les stations de mise en bouteille équipées de filtres intégrés pour l'élimination du plomb, doit être intégré et doit répondre aux exigences des [Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada](#) de Santé Canada;
- 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;
- des contrôles de la *Legionella* conformément aux exigences de l'[IM 15161, Lutte contre la Legionella dans les systèmes mécaniques](#).

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 fournies avec des plaques de protection scellées, des événements, des regards d'inspection et un accès aux dispositifs de contrôle de niveau.

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 de gestion de l'énergie de l'immeuble. 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 (kW) 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 des télécommunications;
 - les charges d'urgence (sur le côté charge des commutateurs de transfert);
 - les mesures des tensions de ligne, courants de ligne et consommation électrique (kW) 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;
 - la consommation d'eau de la tour de refroidissement;
 - l'utilisation de vapeur ou d'eau chaude;
 - la consommation d'eau fraîche (mesure de la consommation d'énergie/de BTU)
 - le débit d'eau individuel ou les dispositifs de mesure d'énergie prévus pour les canalisations d'eau refroidie desservant les salles informatiques.

Les appareils de mesure du débit d'eau et d'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 doit être installée au niveau du commutateur du primaire (s'il est présent et qu'il appartient à l'État) ainsi qu'au niveau du commutateur principal que du secondaire et doit mesurer, au minimum, la tension de phase, le courant de phase, la consommation énergétique, le facteur de puissance et la distorsion harmonique.

6.10 Systèmes immotique

Le système immotique doit être d'une conception non exclusive pour permettre de surveiller, de contrôler 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 à haut rendement.

Le système immotique doit au moins comprendre les éléments suivants :

- contrôleurs;
- capteurs et autres dispositifs sur place (utiliser des capteurs et des dispositifs intelligents dans la mesure du possible);
- réseaux;
- ordinateurs;
- tous les composants logiciels nécessaires, y compris la gestion de l'énergie
- ingénierie;
- nouveau câblage;
- troupes graphiques complètes, y compris les tableaux de bord;
- installation;
- programmation;
- démarrage
- mise en service;
- dessin d'après exécution et documentation;
- garantie et entretien;
- 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 à la norme ANSI/ASHRAE 135.1, *Method of Test for conformance to BACnet*.

Le système doit faire appel à la technologie de commande numérique directe, 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 qu'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.

Les postes de travail principal et secondaire doivent être listés par les BACnet Testing Laboratories soit comme un poste de travail d'opérateur avancé BACnet soit comme un poste de travail d'opérateur BACnet.

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 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 ASME A17.1/CSA B44, *Code de sécurité sur les ascenseurs et les escaliers mécaniques* de l'American Society of Mechanical Engineers et du Groupe CSA. 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 Locaux d'équipement mécanique et électrique

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

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

Installer des systèmes de climatisation et de ventilation dans les salles d'ordinateurs conformément à la norme [IM 15000, Norme environnementale de mécanique concernant les immeubles à bureaux fédéraux](#) de SPAC.

Fournir un système de refroidissement à haut rendement et à faible consommation d'énergie. 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 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. Celle-ci 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 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.

6.12 Systèmes d'entreposage de carburant

Pour les systèmes d'entreposage de carburant, se reporter à la section 8.11.1 Système de groupe électrogène de secours et 2.7.4 Systèmes de stockage de carburant.

6.13 Exigences diverses

6.13.1 Insonorisation

Mettre en œuvre une insonorisation au besoin pour répondre aux exigences énoncées au tableau 5-1, Nuisances sonores mécaniques maximales, de la norme [IM 15000, Norme environnementale de mécanique concernant les immeubles à bureaux fédéraux](#) de SPAC.

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.

6.13.2 Identification des systèmes mécaniques

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 \(SIMDUT\)](#) publié 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 – 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 répondre à la norme NFPA 1142, *Standard on Water Supplies for Suburban and Rural Fire Fighting*, de la National Fire Protection Association et aux autres normes NFPA pertinentes qui stipulent les besoins en eau pour l'alimentation des systèmes de lutte contre l'incendie. Les questions à traiter sont les suivantes :

- l'évaluation de la pression et du débit d'eau pour déterminer s'ils sont adéquats;
- l'évaluation de la pression et du débit d'eau en fonction de la détérioration prévue sur une période de dix ans (ou d'une augmentation de la demande en raison de la croissance de la population);
- l'évaluation de l'utilisation des pompes à incendie ou des pompes de gavage qui s'alimentent dans un réservoir 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 dispositifs d'entreposage et de protection d'une zone d'entreposage de liquides inflammables et combustibles, qui doit répondre aux exigences du *Code national de prévention des incendies – 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 préaction ou de gicleurs de type déluge 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 Systèmes 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;
- 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;
- 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 armoires électriques, les armoires téléphoniques, 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 le local 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, 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 :

- Norme 13 de la NFPA : *Standard for the Installation of Sprinkler Systems*;
- Norme 14 de la NFPA : *Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems*;
- Norme 20 de la NFPA : *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 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 choc 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 à 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 à 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 panneaux 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 panneaux 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 la 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. Des services de redondance devront être demandés pour les grands immeubles (plus de 25 000 m² d'aire de plancher).

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 trou d'homme.

8.3.5 Trous d'homme de réseau électrique

Les trous d'homme 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 trous d'homme 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 trous d'homme 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 boucle ouverte ou une architecture d'installation principale sélective 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 l'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*

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

L'appareillage qui appartient en propre à SPAC devrait être fourni avec des disjoncteurs débrochables 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 en conformité avec 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 barre omnibus, les contacts, les dispositifs de protection contre les surintensités et l'instrumentation;
- Toutes les interconnexions par barre omnibus doivent être en cuivre;
- inclure des moniteurs d'alimentation électrique 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 panneaux de distribution et d'autres équipements connexes, et qui fonctionne à 600/347 V ou 208/120 V, ou à 240/120 V monophasé dans les petits immeubles.

Des réseaux ponctuels (*spot networks*), quand ils sont disponibles, ou des arrangements de circuit sélectifs secondaires doivent être fournis si l'une des situations suivantes s'applique :

- l'immeuble fait plus de 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 :

- être en conformité avec 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;
- utiliser uniquement des disjoncteurs débrochables pour les disjoncteurs de 800A ou plus;
- avoir un boîtier 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 des compteurs avancés 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 :

- être conformes 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 l'alimentation raccord aux panneaux 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*. 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*;
- recevoir un compteur et un moniteur d'alimentation électrique conformément à la section 6.9, Système de mesure avancé;
- avoir des fonctions de commande 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 centre de commande de moteurs est maintenu au-dessus du 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 d'autres moyens;
- les moteurs doivent être munis d'un dispositif de protection de surcharge thermique à réarmement manuel; les surcharges intégrées au moteur ne sont pas acceptables;
- des démarreurs de moteurs triphasés doivent être fournis avec des dispositifs de déconnexion pouvant être actionnés manuellement et pouvant être verrouillés;
- le système de contrôle doit être coordonné avec l'expert-conseil en mécanique.

8.5.5.1 Variateur électronique de vitesse

Dans les cas où le régime du moteur est contrôlé à différents points établis, des variateurs électroniques de vitesse (VEV) doivent être utilisés pour tous les moteurs d'une puissance supérieure à 3,7 kW (5 HP). La distorsion harmonique générée par des VEV doit être atténuée conformément à la section, 8.5.10 Qualité de l'alimentation. Les données des VEV 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 :

- l'efficacité doit être conforme au *Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments*;
- les moteurs électriques de 746 W et plus doivent être triphasés;
- il faut privilégier les enroulements de moteur en cuivre 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 sur les ascenseurs et les 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 terminaux doivent être en conformité avec la norme CSA C22.2 n° 29 : *Panelboards and enclosed panelboards*. Des panneaux de distribution terminaux doivent être utilisés pour fournir l'alimentation secteur en électricité pour :

- l'éclairage;
- les prises à usage général et les charges diverses;
- les systèmes de télécommunications;

- les charges mécaniques (chauffage, ventilation et conditionnement de l'air).

Les panneaux alimentés par une alimentation de secours peuvent contenir des charges mixtes.

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 chaque tableau. Tous les panneaux de distribution doivent être montés avec des portes qui peuvent être verrouillées et d'une garniture de porte intégrée intérieure.

Les panneaux de distribution qui alimentent le local principal de télécommunications, appelé aussi « salle de distribution », doivent être équipés de dispositifs de protection contre les surtensions (DPS) ayant une capacité de surtension supérieure ou égale à 50 kA par phase (25 kA par mode).

Tous les nouveaux panneaux de distribution doivent être équipés d'une réserve de courant permanent admissible disponible de 25 % et d'équipements de protection contre les surintensités de rechange de 25 %. 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 peuvent être utilisés dans les équipements suivants :

- enroulements de moteur;
- enroulements des transformateurs de distribution.

Des conducteurs en cuivre doivent être utilisés dans les équipements suivants :

- barres omnibus;
- barres omnibus d'appareillage de commutation;
- barres omnibus de tableau de contrôle;
- des câbles et 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.

8.5.10.1 Interférence électromagnétique

Prendre des précautions pour minimiser les interférences électromagnétiques de très basse fréquence en évitant l'utilisation de câbles blindés monophasés et en prenant en compte l'impact potentiel des interférences électromagnétiques lors de la localisation de l'équipement de transformateur.

8.5.10.2 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 Alimentation électrique par câble Ethernet pour les nouvelles constructions. Les installations existantes à 347 V peuvent rester, mais la conversion à 120 V ou Alimentation électrique par câble Ethernet doit être considérée comme assujettie au coût du cycle de vie, y compris 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 qualité 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, tel que confirmé par la méthode de test « chute de potentiel » décrite dans la norme 81 de l'Institute of Electrical and Electronics Engineers : Standard IEEE 81-1983, *Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Grounding 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-M87, *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).

Des périphériques de protection contre les surtensions conformes à la norme UL 1449 des Underwriters Laboratories, *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, électrique et des télécommunications, et ils 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 un local 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 normale 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. Le diamètre minimal des conduits est de 21 mm pour les circuits d'alimentation et les circuits d'éclairage. Il faut poser des étiquettes permanentes sur les circuits dans les boîtes de tirage et de connexion. 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 boîtes 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 2.0](#).

8.10 Commandes de l'opérateur

Le matériel de commande et de signalisation doit être en conformité avec 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 Codage par couleurs

Le codage par couleurs 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 :

- l'état 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 à moteur raccordé à un système de distribution distinct, avec un ou plusieurs commutateurs de transfert automatique. Le groupe électrogène de secours doit être fourni 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 groupe électrogène dans une salle convenablement cotée pour sa résistance au feu;
- être automatiquement réapprovisionné à partir d'un réservoir de stockage principal ayant une capacité suffisante pour faire fonctionner le groupe électrogène 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 de sortie
 - éclairage de sécurité
 - système d'alarme incendie

- centre de commande en cas d'incendie
- système de désenfumage
- pompes d'incendie et 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 avancé
 - 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
 - charge essentielle du client

8.11.3 Commutateurs automatiques

Tous les commutateurs automatiques fournis et installés dans l'immeuble de base ou pour le locataire doivent être fournis en conformité avec la norme CAN/CSA-C282, *Alimentation électrique de secours des bâtiments*, et doivent posséder les caractéristiques suivantes :

- fonctionnement automatique et fonctionnement manuel;
- connexion réseau au système immotique;
- commutateurs automatiques dédiés pour :
 - charges liées à la sécurité des personnes;
 - charges essentielles de l'immeuble;
- commutateur d'isolement de dérivation manuelle pour permettre la dérivation électrique et l'isolement du commutateur automatique 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 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'alimentation sans coupure doivent disposer d'une ventilation suffisante afin d'éviter que l'accumulation d'hydrogène évacué n'atteigne des niveaux dangereux, en conformité avec les sections 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. TI

Les tâches prévues et existantes devront être déterminées avec la participation des clients et de SPAC. Les niveaux d'éclairement par défaut sont indiqués au Tableau 1 et au Tableau 2 à la fin du présent chapitre. La conception de l'éclairage doit répondre aux exigences des [Normes d'aménagement du gouvernement du Canada relatives à l'initiative Milieu de travail 2.0](#).

8.12.1 Exigences en matière de conception d'éclairage

La conception en matière d'éclairage doit fournir des niveaux d'éclairement 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*.

Les exigences qui suivent doivent être respectées en termes de luminance, 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 de luminance et de rapport de luminance énoncées au Tableau 1 et au Tableau 2 à la fin du présent chapitre. En ce qui concerne des domaines spécifiques qui ne figureraient pas dans ces panneaux, et pour des applications autres que celles trouvées dans des espaces de bureaux typiques, se reporter au [Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail](#) du [Code canadien du travail](#), au *Code national du bâtiment du Canada*, et au document *The Lighting Handbook* publié par l'Illuminating Engineering Society. Lorsqu'il y a des divergences entre les trois sources, le *Code canadien du travail* prévaut.

8.12.1.2 Rendu des couleurs et température

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 inférieure ou égale à 4100°K.

8.12.2 Densité de puissance lumineuse

Les densités de puissance lumineuse (W/m^2) doivent être en conformité avec les exigences contenues dans la plus récente édition du *Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada*, l'exigence la plus stricte ayant préséance. 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.

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

8.12.4 Souplesse et accessibilité pour l'entretien

La conception de l'éclairage doit permettre un entretien facile des luminaires et un remplacement facile des lampes 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'éclairement souhaité.

8.12.5 Critères généraux pour les luminaires

Les luminaires et les raccords connexes doivent être de conception commerciale standard; l'utilisation de l'éclairage à DEL est recommandée. 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 présenter un niveau sonore classé « A » pour tous les espaces occupés par le personnel, et doivent être en conformité avec la norme CAN/CSA-C654, *Mesures de rendement des ballasts de lampe fluorescente*, et avec les exigences des autorités en matière d'électricité. 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 d'au plus 10 %.

Les panneaux SORTIE doivent être de type à diodes électroluminescentes 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*.

8.12.6 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 luminaires extérieurs doivent être reliés au circuit d'éclairage de secours.

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

8.12.7 Réduction de la pollution lumineuse

La conception de l'éclairage extérieur doit être en conformité avec les exigences en matière de réduction de la pollution lumineuse dans la dernière version du programme de certification LEED des bâtiments. Cela nécessite de définir les zones d'éclairage selon les exigences de l'Illuminating Engineering Society et de la *Model Lighting Ordinance* de l'International Dark-Sky Association, et en sélectionnant des luminaires ayant une luminance, une occultation et une orientation appropriées de façon que le rétroéclairage, l'éclairage vertical et l'éblouissement soient en conformité avec les exigences LEED.

8.12.8 Commandes d'éclairage

8.12.8.1 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*. Les zones de commande d'éclairage ne doivent pas dépasser les exigences maximales du *Code*, 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 ces quatre commandes est un choix fondamental dans 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.

8.12.8.2 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 ou les systèmes de sécurité.

8.12.8.3 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 de l'immeuble, quand les capteurs de mouvement ne détectent aucun mouvement, en guise de mesure d'économie d'énergie. Cette mesure écoénergétique doit exclure l'éclairage de sécurité à l'intérieur des garages.

8.12.9 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](#) du [Code canadien du travail](#), le *Code national du bâtiment du Canada*, ainsi que les niveaux fournis dans les tableaux présentés à la fin du présent chapitre. Si des zones particulières ne figurent pas dans les tableaux, se reporter à la plus récente édition du document *The Lighting Handbook*, publié par l'Illuminating Engineering Society.

8.12.9.1 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
- dépréciation de la lampe : 0,9 (les données du fabricant ont préséance)
- baisse due à l'encrassement du luminaire : 0,9 (pour les espaces de bureaux)

- facteur de réflexion de la lumière : 80-50-20 (respectivement pour le plafond, les murs et le plancher, en supposant que les couleurs sont claires)

8.12.9.2 Niveaux d'éclairage des espaces intérieurs

Les niveaux d'éclairage pour les espaces intérieurs sont indiqués dans le Tableau 1. Il convient de noter que les exigences du COHSR pour les niveaux d'illumination à des tâches de 1000 lux pour la cartographie, la dactylographie, la lecture ou l'écriture doivent être respectées lors de l'aménagement de l'espace, conformément aux normes d'aménagement Milieu de travail 2.0 via l'éclairage des tâches.

Tableau 1 : Niveaux d'éclairage intérieur des immeubles de base

Emplacement	Éclairage minimal moyen (lx) ^a	Rapport d'uniformité maximal (moy. : min.) ^b	Rapport d'uniformité maximal (max : min) ^c
Espaces de bureau d'utilisation 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, 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 des installations 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 par les valeurs minimales acceptables du niveau de luminance (lx) horizontal moyen maintenu au-dessus du plan utile 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 sur une grande partie de la pièce, à l'exception des aires de préparation des aliments et des salles de réunion, où il se fait sur le plan ou le bureau réservé à la tâche.
- ^c Tout l'espace de travail comprenant les zones de travail.

8.12.9.3 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 [Code canadien du travail](#) et ceux prévus dans le tableau des niveaux d'éclairage extérieur ci-dessous.

Les niveaux d'éclairage doivent également satisfaire aux exigences de sécurité, comme celles établies selon 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 ainsi que les lignes directrices de la GRC, comme celles indiquées à la section 10 Sécurité.

Tableau 2 : Niveaux d'éclairage des espaces extérieurs

Emplacement	Éclairage minimal moyen (lx) ^a	Rapport d'uniformité maximal (moy. : min.)	Rapport d'uniformité maximal (max. : min.)
Terrains			10 : 1
Promenades piétonnières	10	4 : 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 à ciel 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 couvert			
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 télécommunications

Ces espaces de télécommunications doivent répondre aux exigences suivantes :

- être superposés autant que possible;
- être raccordés à des panneaux 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 panneaux 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 télécommunications doivent disposer d'un système de mise à la terre et de raccordement réservé, 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 barre omnibus 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 Security

10.1 Objectifs de conception

La conception de la sécurité doit protéger les installations et être souple afin de permettre l'intégration des besoins financés par les locataires, qu'ils soient de base ou accrus. La conception de la sécurité doit également être conforme à l'ensemble des politiques, des normes et des lignes directrices de SPAC, du Secrétariat du Conseil du Trésor, de la Gendarmerie royale du Canada et du Centre de la sécurité des télécommunications.

10.2 Évaluation des menaces 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 d'élaborer les éléments de sécurité dans le cadre d'un projet relatif à des immeubles à bureaux, une évaluation de la menace et des risques (EMR) doit être effectuée. Le processus d'évaluation de la menace et des risques vise à évaluer un immeuble, ses biens, les locataires, les menaces liées à l'immeuble et ses occupants, et le rendement des dispositifs de protection par rapport à ces menaces.

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

Il faut élaborer un guide de sécurité du site pour les nouveaux projets de construction d'immeubles à bureaux. Un guide de sécurité de la conception 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.

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 aux installations techniques et à la conception de l'immeuble de base.

11 Définitions

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.
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 et 750 V.
Compteurs avancés	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, des 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.
Équipes 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.
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.

12 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 American Society for Testing and Materials)
BHMA	Builders Hardware Manufacturers Association
BOMA	Building Owners and Managers Association
CCE	<i>Code canadien de l'électricité</i>
CCV	Coûts du cycle de vie
CE	Centre d'expertise
CNBC	<i>Code national du bâtiment du Canada</i>
CND	Commande numérique directe
CNÉB	<i>Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada</i>
CNM	Conseil national mixte
COV	Composés organiques volatils
CPO	Connectivité du protocole ouvert
CRI	Carpet and Rug Institute
CSA	Groupe CSA (anciennement l'Association canadienne de normalisation)
CTA	Commutateur de transfert automatique
CTI	Cooling Technology Institute
CVCA	Chauffage, ventilation et conditionnement d'air
DEL	Diode électroluminescente
DGBI	Direction générale des biens immobiliers
DHI	Door and Hardware Institute
DHT	Distorsion harmonique totale
VEV	Variateur électronique de vitesse

EIA	Electronics Industries Alliance
ERE	Essai, réglage et équilibrage
GRC	Gendarmerie royale du Canada
IEAN	Interface d'éclairage adressable numérique
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IES	Illuminating Engineering Society
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
PEM	Point d'efficacité maximale
PPCIM	<u>Politique sur le programme de coordination de l'image de marque</u>
PTO	Postes de travail de l'opérateur
QAI	Qualité de l'air intérieur
RAI	Rapport d'analyse des investissements
RAP	Rapport d'aire de plancher
RCSST	<i>Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail</i>
REVE	Rétroéclairage, éclairage vertical et éblouissement
SCT	Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada
SDI	Steel Door Institute
SFDD	Stratégie fédérale de développement durable
SFI	Sustainability Forestry Initiative
SGÉ	Système de gestion de l'énergie
SI	Système immotique
SIMDUT	Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail
SMA	Sous-ministre adjoint
SMACNA	Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association
SPAC	Services publics et Approvisionnement Canada

SNGP	Système national de gestion de projet
TCP	Température de couleur proximale
TIA	Telecommunications Industry Association
UL	Underwriters Laboratories
ULC	Laboratoires des assureurs du Canada

13 Codes, normes et règlements généraux

- [Code canadien du travail](#)
- [Code canadien du travail, partie II, 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 fédéral de l'image de marque](#)
- [Lois sur les immeubles fédéraux et les biens réels fédéraux](#)
- [Normes d'aménagement du gouvernement du Canada relatives à l'initiative Milieu de travail 2.0](#)
- Règlements portant sur les services municipaux et 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](#)
- [Politique sur les bâtiments durables](#) de SPAC
- [Norme sur la protection contre les incendies](#) du Conseil du Trésor
- CAN/CSA Z-234.1 : Guide canadien de familiarisation au système métrique
- CAN/CSA B651, Conception accessible pour l'environnement bâti,

13.1 Codes, normes et règlements relatifs à l'architecture

- AAMA/CSA 101-A440 Norme nord-américaine sur les fenêtres (NAFS) / Spécification relative aux fenêtres, aux portes et aux lanterneaux
- 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
- [Bird-Friendly Development Guidelines](#) et Bird-Friendly Development Rating System élaborés par la Ville de Toronto
- CSA S478 : Guideline on Durability in Buildings
- CSA Z809 : [Aménagement forestier durable](#)
- NFRC 500 : Procedure for Determining Fenestration Product Condensation Resistance Values
- [Procédure d'accessibilité de la Direction générale des biens immobiliers](#) de SPAC
- [Politique en matière de garde des stationnements](#) et [Procédure en matière de garde des stationnements](#) de la DGBI
- [Politique de la DGBI pour la gérance des édifices fédéraux du patrimoine](#)
- [Normes et lignes directrices pour la conservation des lieux patrimoniaux au Canada](#)
- [Norme d'accès facile aux biens immobiliers](#) du Conseil du Trésor

13.2 Normes sur le 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 Gentries for Building Maintenance*
- CAN/CSA Z91-02 : *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*

13.3 Codes, normes et règlements relatifs à la conception

- CAN/CSA S413 : *Ouvrages de stationnement*
- CAN/CSA S832 : *Diminution des risques sismiques concernant les composants fonctionnels et opérationnels des bâtiments (CFO)*
- CSA S478-95 : *Guideline on Durability in Buildings*
- *Faire affaire avec la Direction générale des biens immobiliers (DGBI) de SPAC*
- [Politique des SI Résistance sismique des immeubles de TPSGC de la Direction générale des biens immobiliers](#)
- [Normes et lignes directrices pour la conservation des lieux patrimoniaux au Canada](#)

13.4 Codes, normes et règlements de génie civil

- Services sur le site conformes aux normes provinciales et municipales

13.5 Codes, normes et règlements portant sur le génie mécanique

- *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 0 : *The Commissioning Process*
- ASHRAE 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 Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size*
- ANSI/ASHRAE 55 : *Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy*
- ANSI/ASHRAE 62.1 : *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*
- [Règlement fédéral sur les substances appauvrissant la couche d'ozone de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement](#)
- [Règlement fédéral sur les halocarbures de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement](#)
- 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-vide 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*
- [Règlement fédéral sur les halocarbures](#)
- [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 SPAC](#)
- [Manuel de mise en service](#) et Lignes directrices sur la mise en service de SPAC
- SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual

13.6 Ingénieur en Protection Incendie

- 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 des systèmes d'extincteurs automatiques à eau*
- 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*

13.7 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-M87 : *Code d'installation des paratonnerres*
- CAN/CSA C860 : *Performances des enseignes de sortie à éclairage interne*
- CSA C22.1 : *Code canadien de l'électricité, Première partie*
- CSA C22.2 : *Code canadien de l'électricité, Deuxième partie*
- CSA C22.3 : *Code canadien de l'électricité, Troisième partie*
- 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 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](#)
- Codes et règlements provinciaux portant sur le génie électrique
- UL 1449 : *Standard for Surge Protective Devices*

13.8 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*

13.9 Codes, normes et règlements portant sur la sécurité

- Services publics et Approvisionnement Canada :
 - [PM 051 : Programme de sécurité du Ministère](#)
 - [PM 052 : Programme de la sécurité ministérielle](#)
- Secrétariat du Conseil du Trésor :
 - [Norme opérationnelle sur la sécurité matérielle](#)
 - [Norme de sécurité opérationnelle - Programme de planification de la continuité des activités \(PCA\)](#)
 - [Norme opérationnelle de sécurité - Niveaux de préparation des installations du gouvernement fédéral](#)
 - [Politique sur la sécurité du gouvernement](#)
 - [Norme de sécurité et de gestion des marchés](#)
 - [Norme de sécurité relative à l'organisation et l'administration](#)
 - [Norme pour le plan d'évacuation d'urgence et l'organisation des secours en cas d'incendie](#)
- Gendarmerie royale du Canada :
 - [G1-005 : Guide pour la préparation d'un énoncé de sécurité matérielle](#)
 - [G1-013 : Besoins en espace des centres de surveillance](#)
 - [G1-028 : Utilisation sécuritaire des rayonnages mobiles](#)
 - [Méthodologie harmonisée d'évaluation des menaces et des risques du Centre de la sécurité des télécommunications](#)