



Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

IM 15000 – 2012

Norme environnementale de mécanique concernant les immeubles à bureaux fédéraux

Norme pour les propriétaires d'immeubles, les professionnels de la conception et le personnel d'entretien

Décembre 2012



Groupe du Génie mécanique et électrique

Conseils et pratiques (Services professionnels)
Gestion des services professionnels et techniques
Direction générale des biens immobiliers
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
11, rue Laurier
Gatineau (Québec), K1A 0S5

Available in English

ISBN P4-50/ 2012F-PDF
978-0-662-70649-6

Information publique

Tous droits réservés. Aucune partie du présent ouvrage ne peut être reproduite par photocopie, enregistrement ou un autre moyen quelconque, ni être stockée, détenue ou transmise par ordinateur ou un autre système quelconque sans une permission écrite au préalable.

Le ministère des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada a le plaisir de vous présenter la norme de conception mécanique *IM 15000 – Norme environnementale de mécanique concernant les immeubles à bureaux fédéraux* (2012). Il s'agit d'une révision du document *IM 15000 – Norme sur l'environnement intérieur des locaux à bureaux*, publié en novembre 1994.

Le présent document a pour objectif de fournir les exigences minimales de conception mécanique et d'exploitation relatives à la température, à l'humidité relative, à la ventilation et à l'acoustique pour les immeubles à bureaux fédéraux neufs et existants. La présente norme ne s'applique pas aux immeubles loués.

Ce document a été élaboré par le Groupe du Génie mécanique et électrique, Conseils et pratiques (Services professionnels) [CPSP], la Gestion des services professionnels et techniques (GSPT), la Direction générale des biens immobiliers (DGBI) et Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC), avec la collaboration des spécialistes et des ingénieurs des régions.

Les clients, les propriétaires de bâtiments, les gestionnaires immobiliers, les professionnels de la conception, les ingénieurs et le personnel d'entretien doivent bien connaître ce document et être en mesure d'appliquer cette norme de manière uniforme pour les projets fédéraux au Canada.

Le présent document est disponible sur le site de publications de la DGBI de TPSGC à l'adresse www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/biens-property/publications-fra.html.

Public Works and Government Services, Canada is pleased to present the Mechanical Design Standard document *MD 15000 – 2012 Mechanical Environmental Standard for Federal Office Buildings*. This is a revision of the earlier document *MD15000 Environmental Standard for Office Accommodation*, which was published in November 1994.

The objective of this document is to provide the minimum mechanical design and operating requirements related to temperature, relative humidity, ventilation, and acoustics for new and existing Crown-owned federal office buildings. This standard does not apply to leased buildings.

The document was developed by Mechanical and Electrical Engineering, Advisory and Practices (Professional Services) (APPS) Directorate, Professional and Technical Service Management (PTSM), Real Property Branch (RPB), Public Works and Government Services Canada (PWGSC), in consultation with specialists and engineering professionals in the regions.

Clients, building owners, property managers, design professionals, engineers and maintenance personnel must become familiar with this document and apply this standard in a consistent manner for federal projects throughout Canada.

This document is available in electronic format from the PWGSC RPB Publication's website at www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/biens-property/publications-eng.html.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur le présent document, communiquer avec :

Gestionnaire nationale, Génie mécanique et électrique

Téléphone: 819-956-3972

OU

Directeur, Conseils et pratiques (services professionnels)

Téléphone: 819-956-4080

Courriel: PTSMInfo.InfoGSPT@tpsgc-pwgsc.gc.ca

For more information regarding this document, please contact:

National Manager, Mechanical and Electrical Engineering

Telephone: 819-956-3972

OR

Director, Advisory and Practices (Professional Services)

Telephone: 819-956-4080

E-mail: PTSMInfo.InfoGSPT@tpsgc-pwgsc.gc.ca

Anna Cullinan

Director General / Directrice générale

Professional and Technical Service Management / Gestion des services professionnels et techniques

Real Property Branch / Direction générale des biens immobiliers

Préface

Généralités

Le présent document a été préparé par le Groupe du Génie mécanique et électrique, de Conseils et pratiques (Services professionnels) [CPSP], dans le secteur de la Gestion des services professionnels et techniques (GSPT) de la Direction générale des biens immobiliers (DGBI) de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) avec la collaboration des spécialistes et des ingénieurs des régions.

Public Cible

Les clients, les propriétaires de bâtiments, les gestionnaires immobiliers, les professionnels de la conception, les ingénieurs et le personnel d'entretien doivent bien connaître ce document et être en mesure d'appliquer cette norme de manière uniforme pour les projets fédéraux au Canada.

Rétroaction

Envoyez-nous tout renseignement supplémentaire et faites-nous part de vos commentaires, de vos suggestions de changements, de vos corrections ou recommandations qui amélioreront le présent document. À cette fin, veuillez utiliser le formulaire annexé intitulé « Demande de modifications » et nous le faire parvenir par courriel, par la poste ou par télécopieur à l'adresse qui y est indiquée.

Conflits

En cas de conflit entre le présent document et le cadre de référence, l'énoncé de projet, la demande de propositions (DDP) ou d'autres documents de projet, prière de le porter à l'attention du Gestionnaire de projets pour éclaircissement aussitôt que vous en prendrez connaissance.

Contexte

La norme IM 15000 a été initialement publiée par l'ancien ministère des Travaux publics Canada (devenu TPSGC) en 1977. Sa première édition reflétait de nombreuses exigences de la norme ASHRAE 62-173, *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*.

Elle a été révisée en 1984 pour inclure les exigences de la norme ASHRAE 55-1981, *Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy*. On a émis en 1985 un supplément explicatif (IM 15000S) qui comprenait un glossaire des termes utilisés dans la norme.

Elle a été révisée en 1994 pour inclure les exigences des normes ASHRAE 55-1992, *Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy* et ASHRAE 62-1989, *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*. L'édition révisée combinait en outre les documents IM 15000 et 15000S en un seul.

Pour l'édition en vigueur de la norme IM 15000, le titre du document a été remplacé par « Norme environnementale de mécanique concernant les immeubles à bureaux fédéraux », et les changements techniques à l'intérieur du document reflètent les exigences à jour des normes de l'American National Standards Institute (ANSI)/ASHRAE suivantes :

- ANSI/ASHRAE 62-2001, *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*;
- ANSI/ASHRAE 62.1-2010, *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*;
- ANSI/ASHRAE 55-2010, *Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy*.

Remerciements

Nous tenons à remercier les contributions précieuses des professionnels de l'administration centrale et des régions de la Direction générale des biens immobiliers pour le temps qu'ils ont consacré à l'examen du document et à la formulation de commentaires sur celui-ci.

IM 15000 – 2012
Norme environnementale de mécanique concernant
les immeubles à bureaux fédéraux
DEMANDE DE MODIFICATION

Gestionnaire

Groupe du Génie mécanique et électrique
Conseils et pratiques (Services professionnels)
Gestion des services professionnels et techniques (GSPT)
Direction générale des biens immobiliers
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
Portage III 8A1 – 11, rue Laurier
Gatineau (Québec) K1A 0S5
Téléphone : 819-956-4080
Télécopieur : (819) 956-4441

Courriel : PTSMInfo.InfoGSPT@tpsgc-pwgsc.gc.ca

Type de changement proposé

- ☐ Correction d'information
- ☐ Suppression d'information
- ☐ Ajout d'information

Emplacement des changements proposés

Au besoin, photocopiez la ou les pages pertinentes du présent manuel, et annexe-les à cette feuille.

Page : _____ Chapitre : _____ Paragraphe n° : _____

Détails des changements proposés

[illegible]

(Utilisez des feuilles supplémentaires, au besoin.)

Nom : _____ Organisation : _____

Signature : _____ Numéro de téléphone : _____ Date : _____

Table des matières

Chapitre 1 : Introduction.....	10
1.1. But.....	10
1.2. Portée.....	10
1.3. Définitions	12
1.4. Acronyme et abréviation	14
Chapitre 2 : Température	16
2.1. Conception et exploitation visant le confort des occupants.....	16
2.2. Plage de températures d'exploitation.....	16
2.3. Température extérieure nominale	16
2.4. Températures intérieures nominales.....	17
2.5. Aires ne nécessitant pas de refroidissement.....	18
Chapitre 3 : Humidité relative.....	19
3.1. Limites d'exploitation par rapport à l'humidité relative du bâtiment	19
3.2. Modulation de l'humidité relative du bâtiment	19
3.3. Aires nécessitant des conditions particulières d'humidité relative.....	19
Chapitre 4 : Ventilation	21
4.1. Débit de ventilation d'air extérieur minimal	21
4.2. Ventilation commandée à la demande.....	21
4.3. Volume d'air extérieur dépassant les exigences minimales.....	21
4.4. Entrées et sorties d'air extérieur	21
4.5. Mesure du débit d'air extérieur.....	22
4.6. Purge du bâtiment.....	22
4.7. Qualité de l'air extérieur	22
4.8. Filtration	23
4.9. Contrôle des contaminants de l'air intérieur.....	23
Chapitre 5 : Acoustique	24
5.1. Environnement acoustique acceptable	24
5.2. Relevés acoustiques	24
5.3. Isolation antivibratoire	25
Appendice A : Effet du type de vitrage sur l'humidité relative maximale du bâtiment A-1	
Appendice B : Qualité de l'air intérieur.....	B-1
Appendice C : Formulaires des critères de conception mécanique	C-1

Bibliographie

Liste des tableaux

Tableau 1-1 : Applicabilité des sections	11
Tableau 2-1 : Températures intérieures nominales	17
Tableau 2-2 : Aires ne nécessitant pas de refroidissement	18
Tableau 3-1 : Limites d'humidité relative d'un bâtiment	19
Tableau 3-2 : Aires nécessitant des conditions particulières d'humidité relative	19
Tableau 4-1 : Exigences minimales relatives à la filtration	23
Tableau 5-1 : Bruit d'origine mécanique maximal	24
Tableau 5-2 : Critères de vibration pour le confort des personnes	25

Chapitre 1 : Introduction

1.1. But

Le présent document énonce les exigences minimales en matière de conception mécanique et d'exploitation liées aux conditions environnementales mécaniques dans les immeubles à bureaux fédéraux de TPSGC. Il fixe les exigences d'ordre mécanique relatives à la température, à l'*humidité relative*, à la *ventilation* et à l'acoustique. La présente norme vise les immeubles à bureaux fédéraux neufs et existants; elle ne s'applique pas aux immeubles loués.

1.2. Portée

Le présent document vise les gestionnaires immobiliers, les ingénieurs, les concepteurs, les installateurs, le personnel d'entretien et les propriétaires immobiliers.

Il appuie l'énoncé de projet et/ou la DDP, le cas échéant, étant donné que ces documents constituent les références principales pour chaque projet.

Dans le présent document, le mot « doit » sert à exprimer une exigence que l'utilisateur est obligé de satisfaire afin de respecter la norme; le mot « devrait » sert à exprimer une recommandation qui est fournie au concepteur, mais qui ne constitue pas une exigence de conformité à la présente norme.

Sauf indication contraire dans le présent document, les systèmes de ventilation des immeubles à bureaux fédéraux doivent être conçus, construits et exploités conformément aux exigences des dernières versions des documents suivants :

- American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) 62.1, *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*
- ASHRAE 55, *Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy*
- Code national du bâtiment du Canada
- *Directive sur la santé et la sécurité au travail* du Conseil national mixte
- *Politique de santé et sécurité au travail* du Conseil du Trésor du Canada

En cas de conflit entre la présente norme et les exigences des lois ou règlements applicables, les exigences les plus strictes prévaudront.

Le formulaire « Critères de conception mécanique » de l'appendice C doit être rempli, remis et approuvé à l'étape de l'étude conceptuelle du projet, et de nouveau à la fin de la conception. On doit inclure une version définitive du formulaire dans les manuels d'exploitation et d'entretien à la fin des travaux.

Consultez le tableau 1-1 pour connaître l'applicabilité de chacune des sections de cette norme dans le cadre de vos projets.

Tableau 1-1 : Applicabilité des sections

N° de section	Nom de la section	Nouveau Bâtiment	Bâtiments existants		
			Rénovation importante	Rénovation mineure	Aucune rénovation
2.1	Conception et exploitation visant le confort des occupants	O	O	L	L
2.2	Plage de température d'exploitation	O	O	O	O
2.3	Température extérieure nominale	O	O	L	L
2.4	Températures intérieures nominales	O	O	L	L
2.5	Aires ne nécessitant pas de refroidissement	O	O	L	L
3.1	Limites d'exploitation par rapport à l'humidité relative du bâtiment	O	O	O	O
3.2	Modulation de l'humidité relative du bâtiment	O	O	O	O
3.3	Aires nécessitant des conditions particulières d'humidité relative	O	O	O	O
4.1	Débit de ventilation d'air extérieur minimal	O	O	L	L
4.2	Ventilation commandée par la demande	O	O	L	L
4.3	Volume d'air extérieur dépassant les exigences minimales	O	O	L	L
4.4	Entrées et sorties d'air extérieur	O	O	L	L
4.5	Mesure du débit d'air extérieur	O	O	L	L
4.6	Purge du bâtiment	O	O	O	O
4.7	Qualité de l'air extérieur	O	O	L	L
4.8	Filtration	O	O	O	O
4.9	Contrôle des contaminants de l'air intérieur	O	O	L	L
5.1	Environnement acoustique acceptable	O	O	L	L
5.2	Relevés acoustiques	L	L	L	L
5.3	Isolation antivibratoire	O	O	L	L
Appendice A	Effet du type de vitrage sur l'humidité relative maximale du bâtiment	L	L	L	L
Appendice B	Qualité de l'air intérieur	L	L	L	L
Appendice C	Formulaires des critères de conception mécanique	O	O	O	L

Nota :

- O – Obligatoire :* Requis pour être conforme au document IM-150000-2012.
- L – Lignes directrices :* Requis pour être conforme au document IM-15000-2012 lorsqu'aucun coût supplémentaire n'est nécessaire pour mettre les mesures visées en place et lorsque le rendement du bâtiment n'est pas diminué ou lorsque la section s'applique à un composant remplacé lors d'une rénovation. Dans le cas contraire, la conformité est facultative.
- Rénovations importantes :* Comprend les éléments suivants : Remplacement ou remise en état d'un appareil mécanique important, modification de l'utilisation de l'espace.
- Rénovations mineures :* Comprend les éléments suivants : Aucune modification de l'utilisation de l'espace; les appareils mécaniques importants ne sont ni modifiés, ni remplacés. Les appareils mécaniques de l'espace sont principalement réutilisés

1.3. Définitions

<u>Air extérieur :</u>	air ambiant qui entre dans un bâtiment par un système de ventilation, par des ouvertures intentionnelles destinées à une <i>ventilation naturelle</i> ou par <i>infiltration</i> .
<u>Air intérieur :</u>	air se trouvant dans un espace fermé pouvant être occupé.
<u>Concentration :</u>	quantité d'un composé dispersé dans un volume défini d'un autre composé.
<u>Conditions d'exploitation normales :</u>	conditions ayant lieu dans la période durant laquelle les systèmes mécaniques d'un bâtiment sont fonctionnels et durant laquelle ce bâtiment n'est pas soumis aux conditions météorologiques à l'extérieur de la plage de températures prescrites à l'article 2.2.
<u>Contaminant :</u>	composé indésirable dans l'air qui peut réduire l'acceptabilité de l'air.
<u>Espace occupé :</u>	espace fermé destiné aux activités humaines, sauf ceux destinés surtout à d'autres fins comme les locaux d'entreposage et de matériel qui sont seulement occupés occasionnellement et durant de courtes périodes.
<u>Exfiltration :</u>	fuite d'air vers l'extérieur, involontaire, qui se produit par une ouverture accidentelle dans un plafond, un plancher ou un mur, et ce, à partir d'un espace climatisé vers un espace non climatisé ou l'extérieur; cette fuite est due à une différence de pression de part et d'autre de cette ouverture qui est causée par le vent, une différence de température entre l'intérieur et l'extérieur (effet de cheminée) ou un déséquilibre entre les débits d'air soufflé et évacué.
<u>Filtre :</u>	dispositif servant à éliminer les particules en suspension dans l'air qui circule.
<u>Humidité-relative :</u>	rapport entre la pression partielle (ou densité) de vapeur d'eau dans l'air et la pression de saturation (ou densité) de vapeur d'eau à une température et à une pression totale identiques.
<u>Infiltration :</u>	fuite d'air vers l'intérieur, involontaire, qui se produit par une ouverture accidentelle dans un plafond, un plancher ou un mur, et ce, à partir de

	l'extérieur ou d'un espace non climatisé vers un espace climatisé; cette fuite est due aux mêmes différences de pression que celles qui provoquent l' <i>exfiltration</i> .
<u>Plage de températures d'exploitation :</u>	plage de températures du thermomètre sec dans laquelle il est permis d'exploiter une aire intérieure dans un immeuble à bureaux fédéraux.
<u>Température de service :</u>	température uniforme d'une enceinte noire imaginaire dans laquelle un occupant échangerait la même quantité de chaleur par radiation et convection combinées que dans l'environnement non uniforme réel.
<u>Températures intérieures nominales :</u>	températures de réglage du thermomètre sec intérieur utilisées pour le dimensionnement et le choix du matériel mécanique.
<u>Ventilation :</u>	processus d'apport d'air dans un espace, ou d'expulsion d'air de cet espace, visant à contrôler les niveaux de <i>contaminants</i> dans l'air, l'humidité ou la température de l'espace.
<u>Ventilation commandée à la demande :</u>	tout moyen par lequel le débit d' <i>air extérieur</i> allant vers la <i>zone d'air ambiant</i> , située dans l' <i>espace occupé</i> ou dans d'autres espaces, peut être changé selon le nombre d'occupants et/ou les besoins en <i>ventilation</i> réels ou estimés de la zone occupée.
<u>Ventilation mécanique :</u>	<i>ventilation</i> fournie par du matériel motorisé comme des soufflantes et des ventilateurs, mais pas par des dispositifs comme des ventilateurs à turbine entraînée par le vent ou des fenêtres à commande mécanique.
<u>Ventilation naturelle :</u>	<i>ventilation</i> fournie par des facteurs thermiques, éoliens ou de diffusion à travers les portes, fenêtres ou autres ouvertures intentionnelles dans un bâtiment.
<u>Vitesse de l'air :</u>	taux de déplacement d'air en un point, peu importe la direction.
<u>Zone d'air ambiant :</u>	zone d'un <i>espace occupé</i> située à une hauteur comprise entre 75 et 1800 mm au-dessus du plancher et à plus de 600 mm des murs ou du matériel de conditionnement d'air fixe.

1.4. Acronyme et abréviation

<i>µg</i>	<i>Microgrammes</i>
<i>AFPS</i>	<i>Autre forme de prestation de service</i>
<i>AMCA</i>	<i>Air Movement and Control Association International</i>
<i>ANSI</i>	<i>American National Standards Institute</i>
<i>ASHRAE</i>	<i>American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers</i>
<i>BH</i>	<i>Bulbe humide</i>
<i>Bq</i>	<i>Becquerel</i>
<i>BS</i>	<i>Bulbe sec</i>
<i>CB</i>	<i>Critères de bruit</i>
<i>CEPA</i>	<i>Loi canadienne sur la protection de l'environnement</i>
<i>CNB</i>	<i>Code national du bâtiment</i>
<i>CNM</i>	<i>Conseil national mixte</i>
<i>CO</i>	<i>Monoxyde de carbone</i>
<i>COV</i>	<i>Composés organiques volatils</i>
<i>COVT</i>	<i>Composés organiques volatils totaux</i>
<i>CP</i>	<i>Critères de pièce</i>
<i>CPSP</i>	<i>Conseils et pratiques (services professionnels)</i>
<i>CVCA</i>	<i>Chauffage, ventilation et conditionnement d'air</i>
<i>DGBI</i>	<i>Direction générale des Biens immobiliers</i>
<i>DP</i>	<i>Demande de proposition</i>
<i>GSPT</i>	<i>Gestion des services professionnels et techniques</i>
<i>HR</i>	<i>Humidité relative</i>
<i>L</i>	<i>Litres</i>
<i>m</i>	<i>Mètre</i>
<i>mg</i>	<i>Milligrammes</i>
<i>MP</i>	<i>Matières particulaires</i>
<i>NO</i>	<i>Oxyde d'azote</i>
<i>ONQAA</i>	<i>Objectifs nationaux de qualité de l'air ambiant</i>
<i>PPM</i>	<i>Parties par million</i>

s

TPSGC

VREM

Secondes

*Travaux publics et Services gouvernementaux
Canada*

Valeur de référence d'efficacité minimale

Chapitre 2 : Température

2.1. Conception et exploitation visant le confort des occupants

Les immeubles à bureaux fédéraux doivent être conçus et exploités afin de respecter les exigences de la norme ANSI/ASHRAE 55 – *Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy*.

2.2. Plage de températures d'exploitation

La *plage de températures d'exploitation* des zones normalement occupées des immeubles à bureaux fédéraux doit respecter les exigences de la *Directive sur la santé et la sécurité au travail* du Conseil national mixte.

1. La *plage de températures d'exploitation* (thermomètre sec) devrait être comprise entre 20 et 26 °C au niveau des surfaces de travail où l'on effectue la majorité des tâches normales.
2. L'exploitation d'*espaces occupés* dont la *plage de températures d'exploitation* se trouve à l'extérieur des limites acceptables doit être permise seulement dans :
 - a. des situations qui échappent au contrôle direct de l'exploitation du bâtiment, par exemple :
 - i. en cas de conditions météorologiques extrêmes;
 - ii. en cas de bris de matériel.

2.3. Température extérieure nominale

Les critères minimaux de conception extérieure doivent être fondés sur les données météorologiques consignées dans la plus récente édition du Code national du bâtiment et de ses suppléments ou dans le manuel « Fundamentals Handbook » de l'ASHRAE, les plus strictes étant retenues. On devrait respecter les codes du bâtiment régionaux dont les exigences sont plus sévères, le cas échéant.

1. Lorsqu'on recourt aux normes de l'ASHRAE :
 - a. les conditions de calcul hivernales doivent être basées sur la température du thermomètre à bulbe sec de la colonne de 99,6 %.
 - b. les conditions de calcul estivales pour la charge thermique sensible doivent être basées sur la température du bulbe sec de 0,4 % avec son équivalent moyen à la température du thermomètre à bulbe humide.
2. Lorsqu'on recourt au Code national du bâtiment:
 - a. les conditions de calcul hivernales doivent être basées sur la température de la colonne de 2,5 %.
 - b. les conditions de calcul estivales pour les calculs de la charge thermique sensible doivent être, au minimum, basées sur la température du thermomètre à bulbe sec de la colonne de 2,5 %.
3. Tenir compte des différences possibles des conditions locales par rapport à celles relevées à la station météorologique la plus proche.

2.4. Températures intérieures nominales

Les *températures intérieures nominales* des locaux des immeubles à bureaux fédéraux doivent être conformes aux exigences relatives à la température de réglage indiquées au tableau 2-1, et ce, à une hauteur allant de 150 à 1800 mm au-dessus du plancher.

Tableau 2-1 : Températures intérieures nominales

Endroit	BS – été ² (°C)	BS – hiver ² (°C)
Locaux à bureaux ¹ (occupés) (inoccupés)	24 Système À L'ARRÊT	22 18
Salle de conférence ¹	24	22
Corridor ¹	24	22
Hall ¹	24	22
Cafétéria ¹	24	22
Auditorium ¹	24	22
Salle de toilette	24	22
Vestibule d'entrée	-	18
Cage d'escalier	-	18
Local d'entreposage	30 (maximum)	18
Aire de chargement	-	10 (minimum)
Local technique	35 (maximum)	12 (minimum)
Local électrique	26	13
Salle des serveurs	Doivent respecter les exigences de la norme IM 15116, <i>Systèmes de conditionnement d'air des salles d'ordinateurs</i>	Doivent respecter les exigences de la norme IM 15116, <i>Systèmes de conditionnement d'air des salles d'ordinateurs</i> .

Nota :

1. Les températures de réglage indiquées concernent les températures du bulbe sec (BS), lorsque la *vitesse de l'air* est inférieure à 0,2 m/s et lorsque les échanges thermique, rayonnant et convectif entre les occupants et leur environnement sont négligeables. Sinon, ces valeurs concernent les *températures de service*.
2. La température des espaces doit être maintenue dans une marge de +2 /-1 °C (l'été) et de +1 /-2 °C (l'hiver) de celle indiquée au tableau 2-1.

2.5. Aires ne nécessitant pas de refroidissement

Les aires indiquées au tableau 2-2 situées dans les immeubles à bureaux fédéraux ne nécessitent pas de refroidissement, sauf si elles sont normalement occupées ou si l'énoncé de projet et/ou la DP énoncent spécifiquement une exigence relative au refroidissement :

Tableau 2-2 : Aires ne nécessitant pas de refroidissement

Aires		
Vestibules d'entrée	Zones de chargement	Aires d'entretien et ateliers
Salle de toilette	Locaux techniques	Zones de réception et d'expédition
Aires d'entreposage	Stationnements intérieurs	Entrées et sorties de service

Chapitre 3 : Humidité relative

3.1. Limites d'exploitation par rapport à l'humidité relative du bâtiment

Les limites d'*humidité relative* estivale et hivernale sont inscrites au tableau 3-1.

Tableau 3-1 : Limites d'humidité relative d'un bâtiment

Saison	Limites d'humidité relative (HR) acceptable
Été	60 % max
Hiver	30 % \pm 5 %

1. L'*humidité relative* d'un bâtiment exploité doit normalement être comprise entre 25 et 60 %. Lorsqu'il est impossible d'exploiter un bâtiment dans cette plage d'*humidité relative* :
 - a. le représentant du client doit être averti, au nom des occupants du bâtiment :
 - i. du problème.
 - ii. des conséquences qu'occuper des locaux à l'extérieur de cette plage pourrait avoir sur la santé.
2. Aux conditions d'exploitation normales:
 - a. il ne doit pas être permis d'exploiter un bâtiment à une *humidité relative* causant une condensation sur ou dans un composant de l'enveloppe de bâtiment, sauf si:
 - i. un composant de l'enveloppe est conçu spécifiquement pour contrôler la condensation.

3.2. Modulation de l'humidité relative du bâtiment

Le point de consigne de l'*humidité relative* dans le bâtiment doit être modulé tout au long de l'année pour respecter les exigences de l'article 3.1.

3.3. Aires nécessitant des conditions particulières d'humidité relative

Les aires et éléments situés dans les immeubles à bureaux fédéraux qui sont indiqués au tableau 3-2 et qui nécessitent des conditions particulières d'*humidité relative* comprennent, sans toutefois s'y limiter :

Tableau 3-2 : Aires nécessitant des conditions particulières d'humidité relative

Aires		
Les salles d'ordinateurs	Les salles d'impression	Les éléments patrimoniaux
Les cuisines	Les aires d'entreposage spéciales	Les œuvres d'art

1. L'*humidité relative* dans ces espaces doit être maintenue conformément aux exigences qui leur sont propres.

-
2. Si un bâtiment renferme des œuvres d'art, la plage d'*humidités relatives* indiquée à l'article 3.1 doit généralement être considérée comme acceptable. Cependant, l'*humidité relative* nécessaire à des œuvres précises peut être en dehors de cette plage. Dans de tels cas, il faut suivre les prescriptions suivantes.
 - a. La plage des taux d'*humidités relatives* acceptables pour les œuvres d'art doit :
 - i. être déterminée au début du projet;
 - ii. être prise en compte durant la conception et l'exploitation.
 - b. Des enceintes et du matériel particuliers peuvent être requis pour conserver des taux d'humidité acceptables.
 3. Voir l'énoncé de projet et la DP pour connaître les aires s'ajoutant à celles énumérées dans le tableau 3-2 et nécessitant des conditions particulières d'*humidité relative*. Le taux d'humidité exigé dans ces aires additionnelles doit être conforme à :
 - a. l'énoncé de projet ou la DP;
 - b. aux normes acceptées par l'industrie et aux pratiques exemplaires.

Chapitre 4 : Ventilation

4.1. Débit de ventilation d'air extérieur minimal

Le débit de *ventilation d'air extérieur* minimal exigé dans chaque espace des immeubles à bureaux fédéraux doit être calculé selon l'une des procédures suivantes provenant de la norme ANSI/ASHRAE 62.1, *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*.

1. La procédure sur le débit de ventilation (pour un débit d'au moins 10 L/s par occupant).
2. La procédure sur la qualité de l'air intérieur.
3. La procédure sur la ventilation naturelle.

4.2. Ventilation commandée à la demande

On doit mettre en œuvre un système de *ventilation commandée par la demande* lorsque cela est possible.

4.3. Volume d'air extérieur dépassant les exigences minimales

1. La quantité d'*air extérieur introduit* dans le bâtiment peut dépasser la valeur minimale calculée à l'article 4.1 dans les situations suivantes.
 - a. *air extérieur* introduit afin de pressuriser une zone ou le bâtiment entier.
 - b. *air extérieur* introduit afin de compenser l'effet de cheminée, l'*infiltration* et l'*exfiltration*.
 - c. *air extérieur* introduit dans les bâtiments LEED^{MD} visant une *ventilation* accrue.
2. Si la *ventilation d'air extérieur* dépasse le niveau minimal exigé à l'article 4.1 :
 - a. on doit documenter la raison dans :
 - i. l'énoncé de conception de projet;
 - ii. les manuels d'exploitation et d'entretien.

4.4. Entrées et sorties d'air extérieur

1. Les entrées et sorties d'*air extérieur* doivent être conçues conformément aux exigences de la norme ANSI/ASHRAE 62.1, *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*.
2. On doit effectuer une évaluation des risques pour définir les risques de contamination des entrées d'air.
 - a. On doit fournir et placer des dispositifs de protection pour les entrées d'*air extérieur* afin de résoudre les problèmes indiqués dans l'évaluation des risques.

4.5. Mesure du débit d'air extérieur

On doit procéder au mesurage continu du débit de l'*air extérieur* introduit dans le bâtiment.

1. Les appareils utilisés pour mesurer le débit de l'*air extérieur* doivent être :
 - a. certifiés par la Air Movement and Control Association International (AMCA);
 - b. placés de manière à offrir des mesures cohérentes et fiables;
 - c. placés de manière à ce qu'il soit facile d'y accéder pour procéder à leur entretien.

4.6. Purge du bâtiment

Tous les bâtiments doivent comporter des systèmes de *ventilation mécanique* capables de fournir de l'*air extérieur* de façon à purger les bâtiments en partie ou en totalité.

1. La durée de la purge doit dépendre :
 - a. du volume d'*air extérieur* fourni dans l'espace en question par les systèmes mécaniques;
 - b. du volume de l'espace qui est purgé;
 - c. de la raison de la purge.
2. Planifier et effectuer la purge de façon que :
 - a. la température intérieure demeure à l'intérieur de la plage acceptable indiquée à l'article 2.2.

4.7. Qualité de l'air extérieur

On considère acceptable d'introduire l'*air extérieur* dans les immeubles à bureaux fédéraux s'il respecte toutes les exigences de la norme ANSI/ASHRAE 62.1, *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*, selon les méthodes d'évaluation définies par cette norme. De plus, les conditions suivantes s'appliquent :

1. La qualité de l'air dans la région doit être examinée par rapport aux objectifs nationaux afférents à la qualité de l'air ambiant (ONQAA) définis par Environnement Canada en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (LCPE).
 - a. Le formulaire IM 15000-F1 (à l'appendice C du présent document) doit être rempli et remis à :
 - i. l'étape de l'étude conceptuelle du projet;
 - ii. à la fin de la conception.
 - b. On doit effectuer une analyse supplémentaire de l'*air extérieur* si :
 - i. nécessaire;
 - ii. l'énoncé de projet et/ou la DP l'exigent.
2. Si la qualité de l'*air extérieur* autour d'un bâtiment ne respecte pas les exigences minimales établies par la norme ANSI/ASHRAE 62.1, on doit prendre des mesures pour améliorer la qualité de l'*air extérieur* pour qu'il soit conforme à cette norme avant d'introduire l'*air extérieur* dans le bâtiment.

4.8. Filtration

On doit fournir un dispositif de filtration dans le matériel de *ventilation mécanique* qui respecte ou dépasse les cotes Minimum Efficiency Reporting Values (MERV) indiquées au tableau 4-1.

Tableau 4-1 : Exigences minimales relatives à la filtration

Type de bâtiment	Exigences minimales relatives à la filtration
Bâtiments existants	Les <i>filtres</i> MERV d'une catégorie inférieure doivent être remplacés par des <i>filtres</i> MERV-13 pendant l'entretien courant, lorsqu'il est possible de le faire sans changements physiques à la configuration de l'appareil de traitement d'air ou aux moteurs/dispositifs d'entraînement des ventilateurs, de façon à satisfaire à la baisse de pression accrue dans les nouveaux <i>filtres</i> .
Appareils sur le toit, thermopompes et unités terminales existants	Au moins MERV 8. Les <i>filtres</i> MERV 8 doivent être remplacés par des <i>filtres</i> MERV-11 pendant l'entretien courant, lorsqu'il est possible de le faire sans changements physiques à l'appareil sur le toit ou aux moteurs/dispositifs d'entraînement des ventilateurs, de façon à satisfaire à la baisse de pression accrue dans les nouveaux <i>filtres</i> .
Appareils de traitement d'air dans les bâtiments neufs	Pré- <i>filtres</i> MERV 8 <i>Filtres</i> finaux MERV 13
Appareils sur le toit neufs	MERV 11
Salles d'ordinateurs (normalement inoccupées)	Voir la norme IM 15116.

4.9. Contrôle des contaminants de l'air intérieur

On doit contrôler les *contaminants de l'air intérieur* par les moyens suivants :

1. Contrôle à la source
 - a. élimination des sources de contamination;
 - b. réduction des émissions à l'intérieur.
2. *Ventilation*
 - a. Utiliser un système de ventilation d'extraction local pour :
 - i. capturer les *contaminants* à la source ou à proximité;
 - ii. évacuer les *contaminants* à l'extérieur.
 - b. Fournir de l'*air extérieur* non contaminé pour :
 - i. réduire la *concentration* de *contaminants* dans l'*air intérieur*.

Chapitre 5 : Acoustique

5.1. Environnement acoustique acceptable

Dans les immeubles à bureaux fédéraux, le bruit ambiant maximal permis provenant du matériel mécanique ne doit pas dépasser les exigences les plus strictes parmi les suivantes :

1. les valeurs de critères de pièce (RC) et de critères de bruit (NC) indiquées dans le tableau 5-1.
2. le volume *HVAC Applications* du manuel *ASHRAE Handbook*
3. les critères indiqués dans l'énoncé de projet et/ou la DP.

Tableau 5-1 : Bruit d'origine mécanique maximal

Usage de l'espace	Bruit d'origine mécanique maximal NC/RC (N)
Bureau de cadre	25 à 30
Bureau privé	30 à 35
Espace à bureaux ouvert	35 à 40
Salle de conférences et de réunions	25 à 30
Centre de traitement des données	40 à 45
Salle de formation	25 à 30
Bibliothèque	30 à 35
Hall, corridor	35 à 40
Vestiaire, salle de toilettes	40 à 45
Cafétéria	40 à 45

Nota :

1. Ce tableau ne s'applique pas aux bruits produits par les occupants, le matériel sous leur contrôle et/ou leurs activités.

5.2. Relevés acoustiques

On devrait procéder, avant l'occupation, au relevé acoustique de l'espace pour établir le niveau RC une fois que les systèmes de chauffage, ventilation et conditionnement d'air (CVCA) fonctionnent et que l'espace est entièrement meublé.

1. Lorsque l'on effectue les relevés acoustiques, l'on doit :
 - a. utiliser la méthode RC (norme ANSI S12.2, *Criteria for Evaluating Room Noise*) pour évaluer le profil acoustique du bruit ambiant de l'espace une fois les travaux de construction terminés.

5.3. Isolation antivibratoire

Le matériel mécanique, les tuyaux et les conduits doivent être isolés contre les vibrations, comme le recommande le volume *HVAC Applications* du manuel *ASHRAE Handbook*.

1. Le critère minimal acceptable pour la vibration dans la structure d'un bâtiment en raison du matériel mécanique est la courbe indiquée dans le tableau 5-2.

Tableau 5-2 : Critères de vibration pour le confort des personnes

Aire	Moment de la journée	Courbe de 8 à 80 Hz (mm/s)
Aires de bureaux	En tout temps	0.406

Appendice A : Effet du type de vitrage sur l'humidité relative maximale du bâtiment

Le type de vitrage ou de fenêtre a une incidence sur l'*humidité relative* maximale qu'il est permis d'atteindre dans un bâtiment de façon à éviter la condensation sur le vitrage.

Dans le cas d'un bâtiment exploité à une température du thermomètre à bulbe sec intérieure de 21 °C, le tableau ci-dessous indique les valeurs d'*humidité relative* maximales qu'il est permis d'atteindre de façon à éviter la condensation sur le vitrage, et ce, selon la température extérieure et les conditions éoliennes, et selon que le vitrage soit simple ou double, scellé.

Ce tableau devrait seulement servir de ligne directrice générale. Le concepteur et l'exploitant de l'installation sont responsables de vérifier l'*humidité relative* qu'il est permis d'atteindre sans causer de condensation sur le vitrage

Température extérieure (°C)	Humidité relative maximale qu'il est permis d'atteindre de façon à éviter la condensation sur le vitrage d'un bâtiment exploité à une température du bulbe sec intérieure de 21 °C (%)			
	Vitrage simple		Vitrage double, scellé	
	Vent	Aucun vent	Vent	Aucun vent
+20	24	41	53	61
0	12	27	41	49
-20	6	17	32	39
-40	2	10	23	31

Appendice B :Qualité de l'air intérieur

Le tableau ci-dessous définit les limites recommandées de plusieurs sources fréquentes de *contaminants de l'air intérieur*; ces limites ne devraient pas être dépassées. Pour d'autres *contaminants* qui ne font l'objet d'aucune recommandation quant aux limites, on devrait faire tous les efforts pour éviter ces *contaminants* et réduire le risque d'exposition. S'il est impossible d'éviter le *contaminant*, il est recommandé de maintenir le plus faible possible sa *concentration*. Consulter l'unité de santé environnementale en milieu de travail de TPSGC pour connaître les limites propre à chaque *contaminant* de la qualité de l'*air intérieur*, les méthodes d'essais et les mesures correctives nécessaires.

Contaminant	Description/sources	Limite recommandée
Particules	Pollens, poussière, fumée	PM_{10} 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – moyenne sur 24 h
		$PM_{2.5}$ 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – moyenne sur 24 h
Microbes	Moisissures, bactéries	En quantité moindre et de même type que l'échantillon d' <i>air extérieur</i>
Dioxyde de carbone	Respiration	800 ppm
Sous-produits de la combustion	Monoxyde de carbone et oxyde d'azote (NO_x)	CO : 10 ppm – moyenne sur 24 h
		NO : 2,5 ppm NO_2 : 0,3 ppm
Formaldéhyde	Matériaux de construction, mobilier, etc.	123 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – moyenne sur 1 h
Composés organiques volatiles (COV)	Nouveaux matériaux de construction et meubles, produits consommables et d'entretien	COV totaux (COVT) Limite d'action : 5 mg/m^3 Valeur cible : 1 mg/m^3
Ozone	Photocopieurs, épurateurs d'air	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – moyenne sur 8 h
Radon	Sol	200 Bq/m^2

Appendice C :Formulaires des critères de conception mécanique

1. L'Expert-conseil/le concepteur principal doit fournir les formulaires suivants :
 - a. le formulaire préliminaire rempli IM 15000-F1 à l'étape de l'étude conceptuelle du projet;
 - b. le formulaire définitif rempli IM 15000-F1 à la fin de la conception;
 - c. une copie du formulaire définitif rempli à l'Entrepreneur, à inclure dans le manuel d'exploitation et d'entretien.
2. Les formulaires remplis doivent être examinés et signés par les personnes suivantes:
 - a. le Représentant du client;
 - b. le Gestionnaire de projets de TPSGC;
 - c. le Gestionnaire de projets AFPS (le cas échéant).
3. On doit analyser l'*air extérieur* pour déterminer sa conformité aux niveaux recommandés des ONQAA si l'une des conditions suivantes (ou les deux) existe :
 - a. la DP prescrit une analyse de l'*air extérieur*;
 - b. la section 2 (Observations de la qualité de l'air extérieur) du formulaire IM 15000-F1 conclut qu'il existe des risques liés à la qualité de l'*air extérieur* à l'emplacement du projet et recommande d'autres analyses de l'air.

Mechanical Design Criteria Critères de conception mécanique		Form: MD15000-F1 Formulaire: IM 15000-F1 Page 1 of/de 4
Section 1: Project Information / Données sur le projet		
Project Title / Titre du projet:		
Project Location / Emplacement du projet:		
Project Description / Description du projet:		
Section 2: Outdoor Air Quality Observations / Observations de la qualité de l'air extérieur (Attach supplemental sheet(s) as required / Joindre des feuilles supplémentaires au besoin: Qty / nombre : ____)		
Regional Air Quality Meets NAAQO La qualité de l'air dans la région respecte les ONQAA:	YES / OUI NO / NON	If No, List Contaminants of Concern: / Si non, indiquer les contaminants préoccupants :
Site Description / Description de l'emplacement: (Include facilities on-site and adjoining properties / Inclut les installations de l'emplacement et des propriétés rattachées.)		
Date of Observation / Date de l'observation:		
Time of Observation / Heure de l'observation:		

Section 2 continued / suite		Form: MD15000-F1	
		Formulaire: IM 15000-F1	
		Page 2 of/de 4	
(Attach supplemental sheet(s) as required / Joindre des feuilles supplémentaires au besoin: Qty / nombre : ____)			
Observation of Contaminants On-Site and Adjoining Properties / Contaminants observés à l'emplacement et sur les propriétés rattachées:			
Odours / Odeurs:			
Irritants / Irritants:			
Visible Plumes / Panaches visibles:			
Visible Air Contaminants / Contaminants de l'air visibles:			
Vehicle Exhaust / Gaz d'échappement des véhicules :			
Other Potential Contaminants / Autres contaminants potentiels:			
Conclusions: (Acceptability of outdoor air for introduction into the building based on consideration of information from investigation / acceptabilité de l'air extérieur à introduire dans le bâtiment selon l'information provenant de l'enquête)			
Additional Outdoor Air Testing Recommended / Autres analyses de l'air extérieur recommandées:	YES/OUI	NO/NON	
Observations Taken By / Observations par:			
Company Name / Entreprise			
Name / Nom (Please print / caractères d'imprimerie)			
Signature			
Date			

Section 3: Mechanical Design Criteria / Critères de conception mécanique Form: MD15000-F1 Formulaire: IM 15000-F1 Page 3 of/de 4 (Attach supplemental sheet(s) as required / Joindre des feuilles supplémentaires au besoin: Qty / nombre :)						
Outdoor Design Conditions / Conditions extérieures nominales: <div style="text-align: right;"> Summer / Été Winter / Hiver </div>		db / BS (°C) db / BS (°C)		wb / BH (°C) wb / BH (°C)		rh / HR (%) rh / HR (%)
Indoor Design Conditions / Conditions intérieures nominales: <div style="text-align: right;"> Summer Occupied / Été (occupé) Summer Unoccupied / Été (inoccupé) Winter Occupied / Hiver (occupé) Winter Unoccupied / Hiver (inoccupé) </div>		db / BS (°C) db / BS (°C) db / BS (°C) db / BS (°C)		wb / BH (°C) wb / BH (°C) wb / BH (°C) wb / BH (°C)		rh / HR (%) rh / HR (%) rh / HR (%) rh / HR (%)
Mechanical System Designed to Comply With ANSI/ASHRAE Standard 55 / Le système mécanique a été conçu pour respecter la norme ANSI/ASHRAE 55: (Confirm conformance / Confirmer la conformité)	YES / OUI NO / NON		Comments / Commentaires:			
Mechanical System Designed to Comply With MD15000 Section 4.1 and ANSI/ASHRAE Standard 62.1 / Le système mécanique a été conçu pour respecter l'article 4.1 de la norme IM 15000 et la norme ANSI/ASHRAE 62.1: (Confirm conformance / Confirmer la conformité)	YES / OUI NO / NON		Comments / Commentaires:			
Method Used for Determining Minimum Outdoor Air Ventilation Rates / Procédure utilisée pour calculer les débits de ventilation d'air extérieur minimaux: (Circle method used / Encercler la méthode employée)	4.1 a) Ventilation Rate Procedure / Procédure sur le débit de ventilation	4.1 b) IAQ Procedure / Procédure sur la qualité de l'air intérieur	4.1 c) Natural Ventilation Procedure / Procédure sur la ventilation naturelle			
Outdoor Air Design Ventilation Rates/ Débits de ventilation d'air extérieur nominaux:	Space Category / Catégorie de local	(L/s/Occupant)	(L/s/m ²)			

Section 3: continued / suite		Form: MD15000-F1 Formulaire: IM 15000-F1 Page 4 of/de 4	
(Attach supplemental sheet(s) as required / Joindre des feuilles supplémentaires au besoin: Qty / nombre : _____)			
Filtration Media / Filtres:	System Type / Type de système	Filter MERV Rating / Cote MERV des filtres	
Mechanical Design Complies With Requirements of MD-15000 / La conception mécanique respecte les exigences de la norme IM 15000 (Confirm conformance / Confirmer la conformité)	YES / OUI	Comments / Commentaires:	
	NO / NON		
Mechanical Design Completed By / Conception mécanique par:			
Company / Entreprise			
Name / Nom (Please print / caractères d'imprimerie)			
Signature			
Date			
Section 4: Stakeholder Approval / Approbation des parties prenantes			
	Client Representative / Représentant du client	PWGSC Project Manager / Gestionnaire de projets de TPSGC	AFD Project Manager / Gestionnaire de projets AFPS (where applicable / le cas échéant)
Name / Nom (Please print / caractères d'imprimerie)			
Signature			
Date			

Bibliographie

Le lecteur doit étudier et coordonner les exigences présentées dans les documents énoncés ci-dessous.

1. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE), ANSI/ASHRAE Standard 55 - *Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy*. Pour de plus amples renseignements : <http://www.ashrae.org/>
2. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE), ANSI/ASHRAE Standard 62.1 - *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*. Pour de plus amples renseignements : <http://www.ashrae.org>
3. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE), ANSI/ASHRAE Standard 62.1 *User's Manual*. Pour de plus amples renseignements : <http://www.ashrae.org/>
4. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE), *ASHRAE Handbook—Fundamentals*. Pour de plus amples renseignements : <http://www.ashrae.org/>
5. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE), *ASHRAE Handbook—HVAC Applications*. Pour de plus amples renseignements : <http://www.ashrae.org/>
6. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, 2004, *Guide santé et sécurité sur la qualité d'air des locaux*, 2^e édition, révisée. Pour de plus amples renseignements : <http://www.ccohs.ca>
7. Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International (1994), CAN/CSA-Z204-F94 (C1999), *Lignes directrices pour la gestion de la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments à usage de bureaux*. Disponible en ligne à l'adresse : <http://www.csa.ca/cm/ca/fr/home>
8. Association/ canadienne de normalisation (CSA)/CSA International, CAN/CSA-Z412-F00 (C2011), *Ligne directrice sur l'ergonomie* (confirmée en 2011). Disponible en ligne à l'adresse : <http://www.csa.ca/cm/ca/fr/home>
9. Ministère de la Justice Canada, *Code canadien du travail, partie II (Santé et sécurité au travail)*. Disponible en ligne à l'adresse : <http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/L-2/>
10. Ministère de la Justice Canada, *Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail*. Disponible en ligne à l'adresse : <http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-86-304/index.html>
11. Environnement Canada, *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE)*. Disponible en ligne à l'adresse : <http://www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/default.asp?lang=Fr&n=26A03BFA-1>

-
12. Environnement Canada, *Objectifs nationaux afférents à la qualité de l'air ambiant (ONQAA)*. Disponible en ligne à l'adresse : <http://www.ec.gc.ca/rnsparnaps/default.asp?lang=Fr&n=24441DC4-1>
 13. Conseil national mixte, *Directive sur la santé et la sécurité au travail, Partie II - Ouvrages permanents et séjourner en sécurité dans un lieu de travail (Utilisation et occupation des bâtiments)*. Disponible en ligne à l'adresse : <http://www.njc-cnm.gc.ca/directive/index.php?hl=1&lang=fra&merge=2&sid=252>
 14. Conseil national de recherches du Canada, 1960 – *CBD-1-F, Humidité dans les bâtiments canadiens*. Pour de plus amples renseignements : <http://archive.nrc-cnrc.gc.ca/fra/idp/irc/dcc/digest-construction-1.html>
 15. Conseil national de recherches du Canada, 2005, *Solution constructive n° 64, Qualité de l'air intérieur et confort thermique dans les bureaux à aire ouverte*. Pour de plus amples renseignements : <http://archive.nrc-cnrc.gc.ca/fra/idp/irc/sc/ctus-n64.html>
 16. Conseil national de recherches du Canada, 2005, *Indoor Air Quality Guidelines and Standards*. Disponible en ligne à l'adresse : <http://archive.nrc-cnrc.gc.ca/obj/irc/doc/pubs/rr/rr204/rr204.pdf>
 17. Conseil national de recherches du Canada, *Code national du bâtiment – Canada (CNB)*. Disponible en ligne à l'adresse : <http://www.codesnationaux.cnrc.gc.ca/fra/cnb/index.shtml>

Sauf si une édition particulière d'un document est énoncée dans la liste, l'édition en vigueur doit être celle consultée.