

Les valeurs de référence : confort et indicateurs de qualité de l'air



Michel Legris
Hygiéniste du travail
Direction régionale
de santé publique de
la Capitale-Nationale
et CSSS de la Vieille-
Capitale

Les plaintes rapportées par les occupants

des établissements sont souvent reliées à la chaleur, au froid, aux courants d'air, à la sécheresse de l'air (inconfort avec les verres de contact), aux odeurs, au manque d'oxygène, etc. Parfois, les symptômes associés au syndrome des édifices à bureaux, telles la fatigue, la difficulté à se concentrer et l'irritation des voies respiratoires, sont aussi mentionnés. Les occupants demandent alors souvent d'effectuer une étude de QAI. Pourtant, dans un premier temps, il est préférable de s'assurer que les critères de confort et les indicateurs de qualité de l'air soient respectés. Mais quels sont-ils ?

On serait tenté de croire que la réglementation québécoise contient toutes les données pertinentes pour obtenir les valeurs de ces indicateurs de la qualité de l'air ou de confort, étant donné l'importance du dossier et que l'on discute de cette problématique depuis nombre d'années. Le Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST) est axé sur la notion de santé et de sécurité du travail (SST) et prend peu en considération l'élément du confort des occupants¹. Pour cette raison, il faut tenir compte de valeurs adoptées par les organisations internationales et de celles suggérées dans la littérature scientifique.

Indicateurs de confort

Au Québec, l'article 51.4 de la Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST)² mentionne que : « L'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique du travailleur. Il doit notamment : contrôler la tenue des lieux de travail, fournir des installations sanitaires, l'eau potable, un éclairage, une aération et un chauffage convenables et faire en sorte que les repas pris sur les lieux de travail soient consommés dans des conditions hygiéniques. »

Mais qu'est-ce qu'une aération et un chauffage convenables ? Le RSST contient des articles qui doivent être pris en considération lors de l'évaluation de la QAI. Toutefois, certains de ces articles, particulièrement ceux au regard des indicateurs de confort, c'est-à-dire de la température, de l'humidité et de l'indicateur de QAI comme le bioxyde de carbone (CO₂), sont peu appropriés dans le contexte d'un établissement de santé.

Pour palier ce fait, il est particulièrement intéressant de se référer à deux documents récents (tableau). Le premier, paru en 2005, est publié par le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) et de nombreux organismes québécois y ont collaboré³. Le deuxième est le nouveau projet de norme publié en septembre 2006 par l'American Society of Heating, Refri-

gering and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)⁴ ; il est actuellement en consultation auprès du public.

Température

L'inconfort causé par une température inadéquate est la plainte la plus fréquente. Les occupants sont dérangés lorsque la température est trop froide, trop chaude ou lors de variations fréquentes et prononcées. Le RSST suggère une valeur minimale de 20 °C lors d'un travail léger en position assise, sans proposer de valeur maximale. Le MSSS et l'ASHRAE recommandent des zones de confort selon l'occupation ou les activités dans les locaux. Ainsi, pour le MSSS, la température dans les aires communes et les salles d'examen peut varier entre 22 et 24 °C, alors qu'elle se situe entre 24 à 27 °C dans les pouponnières. D'autres valeurs, comme le gradient pied-tête, l'asymétrie horizontale et verticale, peuvent parfois être utilisées pour expliquer les problèmes d'inconfort reliés à des différences de température localisées⁵ (photo 1).

Humidité

Le pourcentage minimal d'humidité suggéré par le RSST est de 20 %. Toute-



1. Illustration du gradient de température pied-tête (3 °C max), de l'asymétrie horizontale (10 °C max) et l'asymétrie verticale (5 °C max) (schéma : site Internet de OSHA).

Le RSST suggère une valeur minimale de 20 °C lors d'un travail léger en position assise, sans proposer de valeur maximale.

fois, à ce niveau, de nombreux occupants rapportent divers symptômes en lien avec la sécheresse de l'air. Les principaux sont l'irritation des voies respiratoires supérieures et de la peau, la sécheresse des muqueuses et la difficulté à porter des lentilles cornéennes.

Les documents du MSSS et de l'ASHRAE suggèrent des plages de confort variant généralement entre 30 et 60 % d'humidité relative pour la plupart des locaux.

Il est fortement suggéré de ne pas dépasser 60 % d'humidité relative afin d'éviter, entre autres, la prolifération de micro-organismes.

Les principales valeurs de référence en QAI

INDICATEURS	VALEURS	SOURCES
Température		
> Travail léger en position assise	Minimum de 20 °C	RSST (annexe IV)
> Confort : variable selon les locaux ¹		
Aires communes	22 à 24 °C	MSSS (section 4.1)
Salles examen, traitement	22 à 24 °C	MSSS (section 4.2)
Salles de trauma (urgence)	17 à 27 °C	MSSS (section 4.2)
Laboratoires	22 à 24 °C	MSSS (section 4.3)
Chambres	22 à 24 °C	MSSS (section 4.4)
Pouponnières	24 à 27 °C	MSSS (section 4.4)
Bureaux	22 à 24 °C	MSSS (section 4.8)
> Confort : variable selon les locaux ²		
Salles d'examen	21 à 24 °C	ASHRAE 170-2006 (tableau 7.1)
Laboratoires	21 à 24 °C	ASHRAE 170-2006 (tableau 7.1)
Pouponnières	22 à 26 °C	ASHRAE 170-2006 (tableau 7.1)
> Variation par heure	2,2 °C (max)	ASHRAE 55-2004 (5.2.5.2)
> Gradient (pied-tête)	3 °C (max)	ASHRAE 55-2004 (5.2.4.3)
> Asymétrie horizontale	10 °C (max)	ASHRAE 55-2004 (5.2.4.1)
> Asymétrie verticale	5 °C (max)	ASHRAE 55-2004 (5.2.4.1)
Humidité		
> Minimale	20 %	RSST (article 119)
> Confort : variable selon les locaux ¹		
Aires communes	30 – 60 %	MSSS (section 4.1)
Salles examen, traitement	30 % (hiver), 55 % (été)	MSSS (section 4.2)
Salles de trauma (urgence)	45 – 55 %	MSSS (section 4.2)
Laboratoires	30 – 60 %	MSSS (section 4.3)
Chambres	30 % (hiver), 50 % (été)	MSSS (section 4.4)
Pouponnières	30 – 60 %	MSSS (section 4.4)
Bureaux	30 – 60 %	MSSS (section 4.8)
> Confort : variable selon les locaux ²		
Salles d'examen	30 – 60 %	ASHRAE 170-2006 (tableau 7.1)
Laboratoires	30 – 60 %	ASHRAE 170-2006 (tableau 7.1)
Pouponnières	30 – 60 %	ASHRAE 170-2006 (tableau 7.1)
Vitesse de l'air		
> Confort	0,05 à 0,15 m/s	CSA Z204-94
> Maximale en été	0,25 m/s	ISO 7730 (annexe A)
> Maximale en hiver	0,15 m/s	ISO 7730 (annexe A)
Bioxyde de carbone		
> Confort	Écart de 700 ppm	ASHRAE 62-2004 (appendix C)
Composés organiques volatils (COV)		
> Zone de confort	moins de 0,2 mg/m ³	CEC Rapport n° 11
> Zone d'inconfort possible	0,2 à 3 mg/m ³	
> Zone d'inconfort	3 à 25 mg/m ³	
> Zone toxique	plus de 25 mg/m ³	

1. Ces différents locaux sont donnés à titre d'exemple. Veuillez vous référer au document du MSSS pour plus de détail.

2. Ces différents locaux sont donnés à titre d'exemple. Veuillez vous référer au document de l'ASHRAE pour plus de détail.



2. L'obstruction d'un diffuseur d'air frais est indicateur de la présence de courant d'air désagréable pour les occupants (photo : Michel Legris).

Des variations plus restrictives sont suggérées, notamment pour les locaux de traumatologie de l'urgence. En hiver, il est souvent difficile de maintenir une humidité relative supérieure à 30 % sans engendrer des problèmes de condensation, particulièrement sur les fenêtres, pouvant entraîner la prolifération de moisissures. Il est fortement suggéré de ne pas dépasser 60 % d'humidité relative afin d'éviter, entre autres, la prolifération de micro-organismes ou la détérioration des structures de l'immeuble.

Vitesse de l'air

La vitesse de l'air au poste de travail est un aspect peu documenté compte tenu des difficultés de mesurer ce paramètre. Elle doit varier entre 0,05 et 0,15 mètre par seconde selon la Canadian Standard Association (CSA)⁶. Lorsque la vitesse de l'air est inférieure à 0,05 mètre par seconde, les occupants ont la sensation de manquer d'air ou d'oxygène. À l'inverse, une trop grande vitesse engendre une sensation de courant d'air désagréable et parfois insupportable (photo 2). L'Organisation internationale de normalisation (ISO) recommande de ne pas dépasser 0,15 mètre par seconde en hiver et 0,25 mètre par seconde en été⁷.

Indicateurs de qualité de l'air

Bioxyde de carbone

Dans les établissements de santé et les édifices à bureaux, la génération de bioxyde de carbone (CO₂) par la respiration des occupants n'est pas suffisante pour engendrer un abaissement de la quantité d'oxy-

gène de l'air. L'impression souvent rapportée « de manquer d'air ou d'oxygène » par les occupants est surtout associée à une température élevée ou à une vitesse de déplacement de l'air faible.

Les valeurs de référence pour le CO₂ sont associées au contrôle des odeurs corporelles. Ainsi, lorsqu'un établissement utilise un système de ventilation pour contrôler la QAI, les critères relatifs aux odeurs corporelles sont susceptibles d'être respectés par un écart entre la concentration intérieure et la concentration extérieure qui doit être inférieur à environ 700 ppm⁸ de CO₂. Cette valeur de référence est basée sur un taux d'occupation

L'impression souvent rapportée « de manquer d'air ou d'oxygène » par les occupants est surtout associée à une température élevée ou à une vitesse de déplacement de l'air faible.

de 7 occupants par 100 m² effectuant un travail de bureau et pour des plafonds ayant une hauteur de 2,75 mètres. Elle ne doit pas être considérée comme une valeur d'exposition moyenne, ni une valeur plafond.

Dans les établissements, les concentrations mesurées de CO₂ varient entre 350 et 3 000 ppm. À ces concentrations, le CO₂ ne peut aucunement engendrer des maux de tête, de la fatigue et tout autre symptôme relié à la problématique des édifices à bureaux. Les études récentes ont démontré qu'il n'y a pas de corrélation entre le CO₂ et les autres contaminants présents dans l'air ambiant⁹.

Composés organiques volatils totaux (COV)

Parmi les contaminants présents dans l'air, nous retrouvons une gamme de substances chimiques connues sous l'appellation de COV. Plusieurs études ont démontré l'existence d'un lien entre la présence élevée de COV dans l'air et certains problèmes de santé ou d'inconfort ressentis par les occupants¹⁰ : maux de tête, irritation des yeux, de la peau et des voies respiratoires, etc.

Les COV sont omniprésents dans l'environnement d'un édifice. Ils s'évaporent à partir des composantes solides ou liquides de l'édifice tels les matériaux de construction et l'ameublement. De plus, les procédés utilisés, les activités humaines et les composés d'origine corporelle (odeurs et parfums) sont tous de nature à émettre des COV. Un des principaux COV dans les établissements de santé est

Étant donné la crédibilité des organismes qui les émettent, telles ASHRAE ou CSA, ces valeurs de référence font partie des règles de l'art.

l'alcool isopropylique utilisé, notamment, pour la désinfection.

Étant donné la diversité des substances chimiques regroupées sous cet acronyme, la mesure des COV est complexe. Établir des valeurs de référence s'avère, dans ces circonstances, extrêmement difficiles.

La Commission of European Communities (CEC) a quand même suggéré des valeurs de référence¹¹. Ainsi, si l'on retrouve dans l'air intérieur moins de 0,2 mg/m³, la plupart des occupants ne rapporteront aucun inconfort ; entre 0,2 à 3 mg/m³, ils seront inconfortables ; entre 3 et 25 mg/m³, ils rapporteront des symptômes d'irritation ou d'inconfort. Des concentrations supérieures à 25 mg/m³ peuvent être toxiques. Ces valeurs de référence doivent être utilisées avec prudence, étant donné que les composés chimiques présents n'ont pas été identifiés.

Les règles de l'art

Il existe de nombreux indicateurs de la QAI et de confort. Comprendre leur application et leur interprétation s'avère fondamental lorsque des recommandations sont émises au regard de ces valeurs. De plus, il importe de connaître la différence entre une norme et une valeur de référence. En effet, les normes sont des valeurs citées dans des règlements, tel le RSST, et il y a une obligation de s'y conformer. Ce n'est pas

obligatoirement le cas des valeurs de référence.

Toutefois, étant donné la crédibilité des organismes qui les émettent, telles ASHRAE ou CSA, ces valeurs de référence font partie des règles de l'art et, de ce fait, deviennent souvent incontournables. Dans le cadre d'une gestion proactive des problèmes liés à la QAI, il est préférable d'utiliser les valeurs de référence les plus récentes qui prennent en considération les dernières connaissances scientifiques. ●

RÉFÉRENCES

1. GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail*, Décret 885-2001, Québec, Éditeur officiel, 2001.
2. GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. *Loi sur la santé et la sécurité du travail*, L.R.Q. c S-2.1, Québec, Éditeur officiel, 2002.
3. MSSS. *La qualité de l'air dans les établissements du réseau de la santé et des services sociaux*, Québec, 2005, 149 p.
4. ASHRAE. *Ventilation of Health Care Facilities*, Second Public Review BSR/ASHRAE/ASHE Standard 170P, Proposed New Standard 170, Atlanta, GA, 2006, 33 p.
5. ASHRAE. *Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy*, ANSI/ASHRAE 55-2004, Atlanta, GA, 2004, 14 p.
6. CSA. *Lignes directrices pour la gestion de la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments à usage de bureaux*, CAN/CSA - Z204-94(C-1999), Rexdale, ON, 1999.
7. ISO. *Ambiances thermiques modérées. Détermination des indices PMV et PPD et spécification des conditions de confort thermique*, ISO 7730, Suisse, 1984, 19 p.
8. ASHRAE. *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*, ANSI/ASHRAE 62-2004, Atlanta, GA, 2004, 44 p.
9. PERSILY, A. K. *Evaluating Building IAQ and Ventilation with Indoor Carbon Dioxide*, ASHRAE Transactions: Research 103 (part 2), 1997, p. 193-204.
10. PAPPAS, G. P. et al. « The Respiratory Effects of Volatile Organic Compounds », *Int. J. Occup. Environ. Health*, 6, 2000, p. 1-8.
11. CEC. *Guidelines for Ventilation Requirements in Buildings*, Rapport n° 11, Luxembourg, 1992 (Valeurs de référence citées dans « La qualité de l'air intérieur », 2^e ed., Nguyen V.H. et al., Cowansville, Qc, 1999, 356 p.).