

## Paramètres de conception d'un système CVCA dans les services de garde à l'enfance

Les installations de service de garde à l'enfance ayant une clientèle de plus de 9 enfants sont visées par le chapitre I, Bâtiment du *Code de construction du Québec* (CCQ) puisque cet usage est classé sous le Groupe A-2 Établissements de réunion. La partie 6 Chauffage, ventilation et conditionnement d'air règle les installations de système de ventilation de ces bâtiments. Elle traite des exigences en matière d'équipements et de leur localisation, mais pour plus de précisions quant au débit d'air requis, au bruit, à l'humidité relative ou encore aux recommandations en matière de systèmes appropriés à cette clientèle particulière, le CCQ réfère aux règles de l'art de l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

Au Québec, les services de garde à l'enfance doivent également respecter, en plus des règles de l'art de l'ASHRAE, le *Règlement sur les services de garde éducatifs à l'enfance* (c. S-4.1.1, r.2) ainsi que les recommandations de la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) publiées dans son guide *La qualité de l'air dans les services de garde préscolaires*.

Voici un résumé des exigences relatives à un système de ventilation mécanique dans les services de garde à l'enfance.

### Considérations physiologiques de la clientèle

Cette fiche *Bonnes pratiques* vise les services de garde à l'enfance ayant une clientèle de moins de 5 ans<sup>1</sup>. Les enfants d'âge préscolaire ont un métabolisme et une physiologie particulière qui nécessitent des attentions spécifiques.

- Ayant un métabolisme basal considérablement plus élevé que celui des adultes, ils absorbent plus rapidement les polluants contenus dans l'air.
- Leurs poumons ont un volume environ deux fois plus grand que celui des adultes en comparaison de leur poids et leur taille.
- Les activités physiques des enfants de cet âge, plus intenses que celles des adultes, favorisent des échanges respiratoires plus importants.

- Les enfants ont un ratio surface/volume corporel plus grand que celui des adultes, d'où une capacité thermique faible et une capacité de sudation réduite.
- Les enfants de cet âge ont un système immunitaire encore en stade de développement, ce qui les rend particulièrement vulnérables.

Parce que les échanges rapprochés entre les enfants sont plus propices à la transmission de maladies, de virus et de bactéries, il est donc primordial qu'une attention particulière soit portée à la conception du système de ventilation mécanique de ces établissements. Le but étant d'assurer une qualité de l'air intérieur optimale et de prévenir la transmission de maladies entre les enfants et le personnel.

### Problématique actuelle

Par souci d'accommodements, de plus en plus de services de garde à l'enfance font leur apparition dans des établissements gouvernementaux, des bâtiments d'affaires, d'industries et de commerces. Quoique le service ait son mérite pour la conciliation travail-famille, les systèmes mécaniques initialement mis en place n'ont pas souvent été conçus pour ce type de clientèle. Quant aux nouvelles constructions, elles ne tiennent pas toujours compte de la grande densité d'occupation des jeunes enfants et du personnel à l'intérieur de ces locaux.

Les caractéristiques physiologiques de ces occupants nécessitent pourtant un débit d'air plus élevé que ceux d'un édifice servant strictement à des bureaux par exemple. C'est pourquoi les règles de l'art de l'ASHRAE de même que celles de la CNESST réglementent de façon particulière ces locaux ou établissements. ►

1 - Pour les maternelles et les écoles primaires, ils sont spécifiquement visés par d'autres recommandations dans les règles de l'art de l'ASHRAE HVAC Handbook et de l'ASHRAE-62.1 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.



### Débit d'air neuf requis

Selon la norme ASHRAE 62.1 *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality* et le *ASHRAE HVAC Handbook*, les débits d'air neuf requis à l'intérieur d'un service de garde à l'enfance doivent être de :

- **5 L/s par occupant + 0,9 L/s\*m<sup>2</sup> dans toutes les pièces fréquentées par les enfants**, sans que la somme d'air neuf ne soit jamais inférieure à 8,6 L/s par occupant;
- **2,5 L/s par occupant + 0,3 L/s\*m<sup>2</sup> dans les locaux d'administration et du personnel de la garderie**, sans que la somme d'air neuf ne soit jamais inférieure à 8,5 L/s par occupant;
- **3,8 L/s par occupant + 0,6 L/s\*m<sup>2</sup> pour la cuisine où l'on prépare les repas** sans que la somme d'air neuf ne soit jamais inférieure à 7 L/s par occupant;
- La localisation des prises d'air neuf est très importante. Si celles-ci sont mal positionnées, elles peuvent être polluées par un contaminant extérieur et acheminer cet air aux occupants à l'intérieur. Règle générale, elles doivent être situées le plus loin possible des évacuations d'air vicié (voir le tableau Dégagements minimaux par rapport à une prise d'air neuf). Les prises d'air neuf doivent être munies de grille pare-oiseaux et d'un accès permettant le nettoyage des débris.

### Conversion en changement d'air à l'heure (CAH) d'un débit en L/s :

$$CAH = \frac{[3,6 \times \text{débit d'air extrait (L/s)}]}{\text{Volume du local (m}^3\text{)}}$$

L'apport d'air doit être de 100% d'air neuf pour les locaux « propres » suivants :

- salles de jeux;
- salles à manger;
- dortoirs et pouponnières;
- bureaux.

L'air est ensuite transféré vers les locaux « viciés » suivants :

- cuisine (hotte de cuisine, lave-vaisselle, etc.);
- salle pour les couches souillées et buanderie;
- toilettes;
- vestiaires;
- salle mécanique et chambre à déchets;

Enfin, il ressort à l'extérieur par une sortie d'air vicié.

### Débit d'air évacué

Toujours selon les mêmes règles de l'art, l'air vicié à évacuer doit être de l'ordre de :

- **1,5 L/s\*m<sup>2</sup> pour la cuisine**;
- **25 L/s par salle de toilette** (considérée ici comme privée, c'est-à-dire utilisée par une seule personne à la fois);
- **5 L/s\*m<sup>2</sup> pour le vestiaire** où se dévêtent les enfants;
- **Salle de déchets** ou des couches souillées : **6 CAH**;
- **Rangement de produits ménagers** : **5 CAH**;
- **Salle mécanique sans réservoir à mazout** : **3 CAH**;
- **Salle mécanique avec réservoir à mazout** : **6 CAH**.

La localisation des sorties d'air vicié est moins importante que celles des prises d'air neuf. Il faut néanmoins s'assurer qu'elles ne contaminent pas ces dernières.

La CNESST recommande également que le débit évacué mécaniquement soit toujours supérieur d'environ 0,2 changement d'air à l'heure par rapport au débit d'air neuf (pression négative).

### Comment maintenir une pression négative

Par exemple, chaque étage d'une garderie de 3 étages présente une superficie de 10 m par 15 m et une hauteur de 2,3 m. Pour obtenir une pression négative de 0,2 CAH en suivant les recommandations de la CNESST, il faut maintenir un débit aéraulique déficitaire de :

$$Q = (Vg \times CAH) \div 3,6$$

$$Vg \text{ (volume de la garderie)} = (10 \text{ m} \times 15 \text{ m} \times 2,3 \text{ m}) \times 3 \text{ étages} = 1035 \text{ m}^3$$

$$CAH = 0,2$$

$$3,6 = \text{m}^3/1000 \text{ L} \times 3600 \text{ s/h}$$

$$Q = (1035 \text{ m}^3 \times 0,2) \div 3,6$$

$$Q \text{ (négatif)} = 57,5 \text{ L/s}$$

### Température intérieure (°C) et pourcentage d'humidité relative (%)

Le *Règlement sur les services de garde éducatifs à l'enfance* (c. S-4.1.1, r.2) exige aux articles 30 et 32 que :

- la température des locaux soit maintenue de façon constante **à au moins 20 °C**;
- le pourcentage d'humidité relative **dans un sous-sol ne dépasse pas 50%** en toute saison;
- les **aires de jeux** maintiennent un pourcentage d'humidité relative **d'au moins 30% en hiver**.

#### 1) Chauffage

Pour répondre aux exigences du Règlement et par souci du confort des enfants et du personnel, une attention doit être apportée quant au choix du système de CVCA. En effet, l'ASHRAE recommande de favoriser un système silencieux (voir plus loin pour les normes phoniques), sans courant d'air et qui fait que les planchers sur lesquels

jouent les enfants soient tempérés. Pour ce faire, les bouches de soufflage d'air chaud doivent être localisées **de manière à ce que ces planchers soient maintenus à une température de 24 °C (sans jamais que les locaux descendent sous 20 °C), sans courants d'air.** De plus, tant ces bouches de soufflage que les grilles de retour d'air ne devraient être situées à des endroits susceptibles d'être obstrués par du matériel du local ou atteignables par les enfants.

Le choix de l'équipement de chauffage est également important pour ces lieux. Il n'est pas recommandé d'installer des plinthes électriques (par exemple) puisqu'elles sont installées au sol et que les enfants risquent de se blesser en y touchant ou en y insérant de petits objets. L'installation de planchers chauffants dans les pièces où jouent les enfants s'avère une idée judicieuse quant à la sécurité et à l'efficacité énergétique.

#### Calcul de la puissance de chauffage de l'air neuf

Le Guide de la CNESST recommande également que la puissance du chauffage soit d'au moins :

- **55 W pour chaque L/s d'air neuf dans une garderie de jour;**
- **65 W pour chaque L/s d'air neuf pour un fonctionnement de nuit.**

Ce calcul s'applique peu importe la récupération de chaleur.

## 2) Humidité relative

Pour maintenir un taux d'humidité relative en hiver d'au moins 30 % tel que requis par le Règlement (voir ci-haut), les aires de jeux doivent être munies d'une fenestration de très bonne qualité afin d'éviter la condensation et les conséquences qui en découlent. Les responsables de cette spécialité ont avantage à consulter le tableau tiré du guide *La qualité de l'air dans les services de garde préscolaires - Guide d'intervention* de la CNESST qui permet de déterminer, selon le vitrage choisi, les risques de condensation.

Le choix du système d'humidification est aussi important pour satisfaire aux barèmes du Règlement, qui recommande un humidificateur fournissant de la vapeur sèche stérile par vaporisation de l'eau à une température d'au moins 100 °C. Cela peut être fait à l'aide d'un générateur de vapeur et d'une buse d'alimentation installée dans le conduit. Un bac de drainage y sera également installé en cas de mauvais fonctionnement de l'appareil. Il faut également prévoir une protection de surhumidification en aval de l'humidificateur réglé à un maximum de 70 % HR.

Dans tous les cas, un humidificateur à tambour avec eau stagnante qui nécessite un entretien régulier représente un choix inapproprié pour ce type d'établissement.

#### Puissance de l'humidificateur

L'humidificateur doit fournir un débit massique d'eau égal à :

$$Q = 0,018 \times qv$$

Q = débit massique d'eau (kg/h)

qv = débit volumique d'air neuf introduit (L/s)

#### Bruit du système de ventilation

Les règles de l'art recommandent qu'un très faible niveau sonore soit émis par le système de CVCA dans ces établissements, étant donné les caractéristiques particulières de cette clientèle. L'*ASHRAE HVAC Handbook* recommande de ne pas dépasser un niveau de pression sonore de :

- 25 à 30 RC dans les locaux où jouent / dorment les enfants;
- ≤ 40 RC dans les locaux réservés au personnel.

La valeur « RC »<sup>2</sup> est un critère de performance et ne doit pas être confondue avec les décibels (dB). La méthode selon les valeurs RC (*Room Criteria Method*) est la plus favorisée pour évaluer le niveau sonore des systèmes de CVCA. Il est préférable d'aborder ce sujet avec l'architecte ou l'ingénieur du projet afin de s'assurer de ne pas dépasser ses barèmes. Il est recommandé de choisir un ventilateur silencieux et, dans l'impossibilité de sélectionner un appareil peu bruyant, il peut être envisageable d'utiliser un atténuateur phonique (permettant son entretien). Un réseau de conduits d'air et de bouches de soufflage à faible perte de charge réduit également le bruit perçu. Cependant, il n'est pas recommandé par la CNESST d'utiliser un isolant acoustique à l'intérieur même des conduits, car cela peut favoriser la formation de micro-organismes qui peuvent proliférer et contaminer l'air.

#### Autres recommandations pertinentes

- Selon les établissements, la ventilation doit être mise en marche 2 heures avant l'arrivée des occupants et arrêtée 1 heure après leur départ. Puisque les garderies sont habituellement en activité entre 6 h et 19 h, le système de CVCA devrait fonctionner entre 12 et 14 heures par jour quand la garderie est fréquentée. Les nuits et les fins de semaine, le système peut être mis en mode Économie d'énergie.
- Informez le propriétaire et le personnel du service de garde de l'importance de faire effectuer régulièrement un entretien du système de CVCA par un entrepreneur qualifié. Vous pouvez remettre au propriétaire une grille de vérification périodique, comme celle suggérée par la CNESST au lien suivant : [https://www.cnesst.gouv.qc.ca/Publications/200/Documents/dc\\_200\\_16062.pdf](https://www.cnesst.gouv.qc.ca/Publications/200/Documents/dc_200_16062.pdf)

2 - Pour plus de détails sur les critères de bruit RC, consultez le chapitre 48 Noise And Vibration Control du HVAC Applications Handbook de l'ASHRAE.

Dégagements minimaux par rapport à une prise d'air neuf		
Source de contamination	Dégagement minimal	Notes
Bouche d'extraction d'air contaminé de CLASSE 2	<b>10 pi (3 m)</b>	CLASSE 2 : Air ayant une concentration modérée de contaminants et une odeur légèrement contraignante. Cet air ne peut cependant pas être acheminé dans d'autres locaux. Ex. : extraction de salle de bains ou de cuisine (hotte exclue), etc.
Bouche d'extraction d'air contaminé de CLASSE 3	<b>15 pi (5 m)</b>	CLASSE 3 : Air ayant une concentration significative de contaminants et une odeur contraignante/irritante. Ex. : extraction d'une hotte de cuisine domestique ou commerciale, local de conciergerie, local de couches ou vêtements souillés, etc.
Bouche d'extraction d'air contaminé de CLASSE 4	<b>30 pi (10 m)</b>	CLASSE 4 : Air contenant des fumées ou du gaz potentiellement dangereux pour la santé. Ex. : local d'entreposage de produits chimiques, hotte de laboratoire, etc.
Évent de plomberie se trouvant à moins de 3 pi (1 m) sous l'axe horizontal de la prise d'air neuf	<b>10 pi (3 m)</b>	<p>Dégagement minimal de 10 pi (3 m)</p> <p>Niveau de l'axe moins de 3 pi (1 m)</p> <p>Prise d'air neuf</p> <p>Évent de plomberie débouchant au toit</p>
Évent de plomberie se trouvant à au moins 3 pi (1 m) sous l'axe horizontal de la prise d'air neuf	<b>3 pi (1 m)</b>	<p>Dégagement minimal de 10 pi (3 m)</p> <p>Niveau de l'axe 3 pi (1 m) et plus</p> <p>Prise d'air neuf</p> <p>Évent de plomberie débouchant au toit</p>
Cheminée et conduit d'évacuation d'un appareil/équipement à combustion	<b>15 pi (5 m)</b>	Appareil et/ou équipement à combustion fonctionnant au gaz, au bois, au mazout, etc.
Entrée de stationnement ou allée de service au volant (commercial)	<b>15 pi (5 m)</b>	La distance doit être mesurée à partir de l'emplacement le plus près de la prise d'air neuf où pourrait se trouver un conduit d'échappement d'un véhicule.
Aire de chargement de camions	<b>25 pi (7,5 m)</b>	
Rue, stationnement extérieur ou entrée de garage	<b>5 pi (1,5 m)</b>	
Boulevard, autoroute ou rue très passante	<b>25 pi (7,5 m)</b>	Trafic constant de véhicules, grande artère d'une ville, etc.
Toit, terrasse ou toute autre surface immédiatement sous la prise d'air	<b>1 pi (0,3 m)</b>	Toute autre surface immédiatement sous la prise d'air peut être définie comme une surface pouvant accumuler de la neige. La distance doit être calculée selon le niveau annuel moyen d'accumulation de neige pour cette région (voir Annexe du chapitre I, Bâtiment du CCQ)
Salle des ordures	<b>15 pi (5 m)</b>	
Bassin ou prise d'air d'une tour d'eau	<b>15 pi (5 m)</b>	
Évacuation d'une tour d'eau	<b>25 pi (7,5 m)</b>	

D'après les données de ASHRAE-62.1 *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*.

Lors d'une consultation postérieure à la date de sa publication, il vous revient de vérifier si la présente fiche a été mise à jour, remplacée ou annulée.

Cette fiche explicative ne remplace pas, en tout ou en partie, la réglementation en vigueur, soit le Code de construction du Québec. Toute reproduction est interdite sans l'autorisation de la CMMTQ.