

Qualité de l'air, CO₂ et déploiement de lecteurs de paramètres de confort : un Ministère et un réseau en action

Un mot sur le dioxyde de carbone (CO₂)

Le CO₂ est produit naturellement par la respiration humaine. Sa présence dans les locaux scolaires n'occasionne pas d'effets sur la santé des occupants, mais peut toutefois influencer sur leur confort. C'est dans l'objectif d'assurer un milieu sain aux élèves et de favoriser la réussite éducative de ceux-ci que le ministère de l'Éducation s'intéresse depuis de nombreuses années déjà à cet indicateur de confort et de qualité de l'air.

- Dans l'air **extérieur**, le CO₂ provient de diverses sources, notamment de la combustion d'énergies fossiles. Sa concentration à l'extérieur varie autour de **400 ppm**. À l'intérieur, le CO₂ provient essentiellement de l'air expiré lors de la respiration des occupants. Sa concentration à l'intérieur est **supérieure à 400 ppm**.
- Les concentrations habituelles de CO₂ dans l'air intérieur peuvent varier notamment selon la densité d'occupation, le volume de la pièce, le type d'activité pratiquée, la durée d'occupation et l'efficacité de la ventilation.
- Une concentration **moyenne** hebdomadaire de CO₂ inférieure à **1 500 ppm** peut être utilisée comme indicateur d'une **ventilation adéquate** et assure un **bon confort** aux occupants (donc évite, par exemple, de la somnolence et des difficultés de concentration pour les élèves).
- Le [Règlement sur la santé et la sécurité du travail](#) prescrit un maximum de 5 000 ppm pour une journée de travail de 8 heures et 30 000 ppm pour une courte exposition de 15 minutes. Cette valeur limite en milieu de travail est celle recommandée par l'American Conference of Governmental Hygienists.
- Le CO₂ est un **paramètre de confort** et un des **indicateurs de la qualité de l'air**. Une concentration élevée de CO₂ indique une stagnation de l'air. La ventilation des locaux concernés peut alors être nécessaire, notamment par l'apport d'air frais.
- Ce sont majoritairement les échanges d'air avec l'extérieur, tant au moyen de la ventilation naturelle (ouverture de fenêtres) que de la ventilation mécanique, qui contribuent à moduler les concentrations de ce gaz non toxique dans les milieux intérieurs occupés. Il s'agit d'ailleurs de l'une des premières recommandations d'action à effectuer lorsqu'une concentration élevée est constatée dans un local.

Distinguer monoxyde de carbone et dioxyde de carbone

Il est primordial de distinguer ces deux gaz, qui ont des effets radicalement différents sur la santé humaine.

Monoxyde de carbone (CO) : produit par une combustion incomplète (bois, hydrocarbures, etc.), c'est un poison inodore et incolore qui peut tuer un humain lorsqu'il est présent même en faible quantité.

Dioxyde de carbone (CO₂) : produit par la respiration humaine, c'est un composant naturel de l'air qui ne pose pas de risque pour la santé aux concentrations normalement trouvées à l'intérieur des bâtiments.

Déploiement des lecteurs de paramètres de confort

- D'ici peu, toutes les classes du Québec seront dotées d'un lecteur de paramètres de confort. Le gouvernement du Québec est le premier au Canada à faire un tel déploiement dans ses locaux. D'autres États ont emboîté le pas.
- Ces appareils mesurent en temps réel et en continu les **trois paramètres de confort que sont la concentration de CO₂, le taux d'humidité et la température**. Ces lectures permettent au personnel scolaire de faire des **interventions plus adaptées, plus graduelles et plus rapides**, comme l'ouverture plus ou moins grande ou plus ou moins longue des fenêtres et des portes, pour améliorer la qualité de l'air et éviter des concentrations trop élevées. Un **équilibre** entre une bonne température et une concentration adéquate de CO₂ doit être **recherché**.
- L'application de la **directive d'ouverture des fenêtres** doit être ajustée selon les valeurs de CO₂ affichées sur le lecteur et la température extérieure. Cela permettra une aération optimale et un meilleur confort thermique.
- Les organismes scolaires suivent les données de leurs établissements. Si des lacunes persistantes sont observées dans un local, c'est-à-dire des concentrations moyennes quotidiennes de CO₂ dépassant régulièrement et sur une longue période le seuil fixé de 1 500 ppm, des correctifs doivent être mis en place, notamment l'installation d'un échangeur d'air.
- Grâce à ces données, les directions des ressources matérielles peuvent mieux prévoir les investissements requis en matière de ventilation de manière à améliorer constamment ce bilan.

Des travaux en continu

- Soucieux d'offrir des milieux d'apprentissage sains et sécuritaires, le réseau de l'éducation fait des travaux d'entretien et d'amélioration en continu au chapitre de la qualité de l'air.
- Depuis juillet 2020, une somme de **293 M\$** a été consacrée à cet effet. Des investissements de l'ordre de **225 M\$** sont prévus au cours de la prochaine année, pour un total de **518 M\$**.
- Ces travaux incluent notamment le balancement des systèmes de ventilation, l'installation d'échangeurs d'air ou d'autres solutions mécaniques et le remplacement ou l'ajout de fenêtres ouvrantes.
- À terme, **plus de 35 000 locaux**, répartis dans 2 400 bâtiments scolaires, auront été concernés par ces travaux.

Quelques chiffres : des données préliminaires encourageantes

- Le Ministère a fait l'acquisition de près de **90 000 lecteurs** de paramètres de confort, qui auront à terme été répartis dans plus de **3 600 établissements** scolaires.
- En date du 23 février 2022 :
 - ▶ **92 %** des lecteurs de paramètres de confort ont été **livrés** par les fournisseurs;
 - ▶ **73,1 %** des lecteurs de paramètres de confort ont été **mis en service**;
 - ▶ **546 échangeurs d'air** ont été **distribués** dans les organismes scolaires et les établissements d'enseignement privés par le Ministère.
- Selon les résultats des lectures obtenues depuis le 24 janvier 2022 :
 - ▶ **plus de 95 %** des locaux ont enregistré une **concentration moyenne hebdomadaire de CO₂ inférieure à 1 500 ppm**, signe d'une qualité de l'air adéquate;
 - ▶ **moins de 0,5 %** des locaux ont enregistré une concentration moyenne hebdomadaire de CO₂ supérieure à 2 000 ppm;
 - ▶ **plus de 93 %** des locaux ont une **température moyenne hebdomadaire adéquate (entre 20 °C et 26 °C)**.
- Ces données nous permettent de conclure que nos classes ont une qualité d'air conforme aux normes.

| | Semaine du 24 janvier | Semaine du 31 janvier | Semaine du 7 février | Semaine du 14 février |
|--|--------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Nombre d'écoles concernées | 1 798 | 2 334 | 2 482 | 2 587 |
| Nombre de locaux concernés | 39 446 | 50 352 | 54 338 | 58 599 |
| Moyenne des concentrations moyennes hebdomadaires de CO ₂ de l'ensemble des lecteurs mis en service | 904 ppm | 917 ppm | 871 ppm | 868 ppm |
| Nombre de locaux ayant une concentration moyenne hebdomadaire de CO ₂ inférieure à 1 000 ppm | 27 181 (68,9 %) | 33 351 (66,2 %) | 40 253 (74,1 %) | 43 381 (74 %) |
| Nombre de locaux ayant une concentration moyenne hebdomadaire de CO ₂ entre 1 000 et 1 500 ppm | 10 925 (27,7 %) | 14 683 (29,2 %) | 12 272 (22,6 %) | 13 172 (22,5 %) |
| Nombre de locaux ayant une concentration moyenne hebdomadaire de CO ₂ entre 1 500 et 2 000 ppm | 1 243 (3,2 %) | 2 056 (4,1 %) | 1 587 (2,9 %) | 1 829 (3,1 %) |
| Nombre de locaux ayant une concentration moyenne hebdomadaire de CO ₂ supérieure à 2 000 ppm | 97 (0,2 %) | 262 (0,5 %) | 226 (0,4 %) | 212 (0,4 %) |
| Moyenne des températures moyennes hebdomadaires de l'ensemble des lecteurs mis en service | N/D | 22 °C | 22 °C | 22 °C |
| Nombre de locaux ayant une température moyenne hebdomadaire inférieure à 20 °C | N/D | 2 920 (6,4 %) | 2 256 (4,6 %) | 3 430 (6,5 %) |
| Nombre de locaux ayant une température moyenne hebdomadaire entre 20 °C et 26 °C | N/D | 42 161 (93,2 %) | 46 198 (95,0 %) | 49 051 (93,1 %) |
| Nombre de locaux ayant une température moyenne hebdomadaire supérieure à 26 °C | N/D | 168 (0,4 %) | 178 (0,4 %) | 233 (0,4 %) |

Pour plus d'informations, consultez [Québec.ca](https://quebec.ca).

Notes explicatives :

- Les données aux fins du calcul des moyennes hebdomadaires sont celles enregistrées entre 8 h et 16 h, du lundi au vendredi. Pour l'instant, l'outil de gestion et d'analyse des données n'exclut pas du calcul les données des journées au cours desquelles les élèves étaient absents (journées pédagogiques ou de tempête, etc.). Ces données doivent donc être considérées comme préliminaires. Néanmoins, les efforts nécessaires sont déjà consentis pour les classes où des taux supérieurs à ceux attendus ont été mesurés.
- Des données plus étoffées et plus fines, excluant les journées lors desquelles les élèves sont absents, seront bientôt rendues disponibles, dès que les outils de gestion et d'analyse des données seront au point et auront été raffinés. Les fournisseurs y travaillent.
- Selon nos experts, **ces données sont pertinentes** et elles sont **encourageantes**; elles indiquent que **nous sommes sur la bonne voie**.
- Ces chiffres incluent les données des secteurs public et privé.
- Ces données excluent, pour l'instant, celles provenant des lecteurs filaires, en raison du fait que le nombre de lecteurs livrés et installés demeure peu élevé. Notons qu'au total, il y a moins de 7 000 lecteurs (moins de 8 %) dans cette situation et la très grande majorité est dans des écoles ventilées mécaniquement qui ne posent pas de problème.
- Les chiffres publiés plus haut incluent les données de lecteurs qui ont été récemment installés, appareils pour lesquels la période de rodage n'est pas encore terminée.
- **L'effet sur les résultats finaux, tant à la hausse qu'à la baisse, demeure toutefois marginal.**
- La concentration de CO₂ peut fluctuer au cours d'une même journée et d'une journée à l'autre. Divers facteurs peuvent expliquer ces variations, notamment la température extérieure, qui aura une incidence sur l'ouverture des fenêtres et des portes, ainsi que le nombre d'occupants dans le local.
- Depuis le 24 janvier 2022, toutes les régions du Québec ont connu quelques journées de grand froid, lors desquelles les concentrations moyennes de CO₂ peuvent être plus élevées que la normale.

Suivi et diffusion des données

- Dans un souci d'information et de transparence, le Ministère s'engage à mettre à jour les données nationales à intervalles réguliers.
- Il est attendu des organismes scolaires et des établissements d'enseignement privés qu'ils rendent disponibles vers la mi-mars 2022 les données concernant leurs établissements.
- Un suivi est déjà effectué par le Ministère auprès des organismes scolaires où des locaux ont enregistré des concentrations moyennes hebdomadaires supérieures à 2 000 ppm. Des solutions doivent être déployées par les organismes scolaires, qui sont responsables de la gestion et de l'entretien des bâtiments scolaires.
- Pour les classes ayant une concentration moyenne hebdomadaire de CO₂ allant au-delà de 1 500 ppm, les organismes scolaires sont invités à considérer ces situations en appliquant les protocoles établis afin de mieux contrôler la ventilation dans ces classes et y maintenir une qualité de l'air acceptable.