

# Stratégies de régulation par commande numérique directe pour favoriser l'efficacité énergétique

## Description

L'économie d'énergie est étroitement liée au mode de régulation des systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation (CVC) des bâtiments et est définie en fonction des besoins des occupants. Ces dernières années, les systèmes de commande numérique directe (CND) [voir figure 1], qui peuvent facilement et précisément contrôler la régulation des systèmes de CVC des bâtiments, sont devenus à ce point rentables qu'on les installe dans de nombreux bâtiments neufs ainsi que dans des bâtiments existants qui font l'objet de rénovations afin d'y remplacer les régulateurs à contrôle manuel ou électromécanique.

La présente fiche de renseignements porte sur les méthodes de mise en place de systèmes de régulation automatique visant à diminuer la quantité d'énergie utilisée pour le fonctionnement des ventilateurs et le préchauffage ou le refroidissement de l'air de ventilation. Elle traite des trois stratégies clés suivantes :

- 1) La régulation de l'admission d'air neuf de ventilation en utilisant la détection de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) et la détection de présence;
- 2) La diminution de la consommation d'énergie requise pour le réchauffage ou le refroidissement par le réglage automatique de la température d'air d'alimentation;
- 3) L'utilisation de séquences de mise en marche optimisées afin d'abaisser ou de relever le point de consigne en période d'inoccupation.

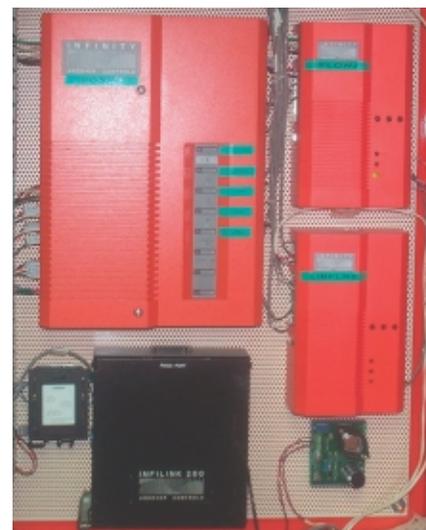


Figure 1 – Régulateur d'unité installé en toiture

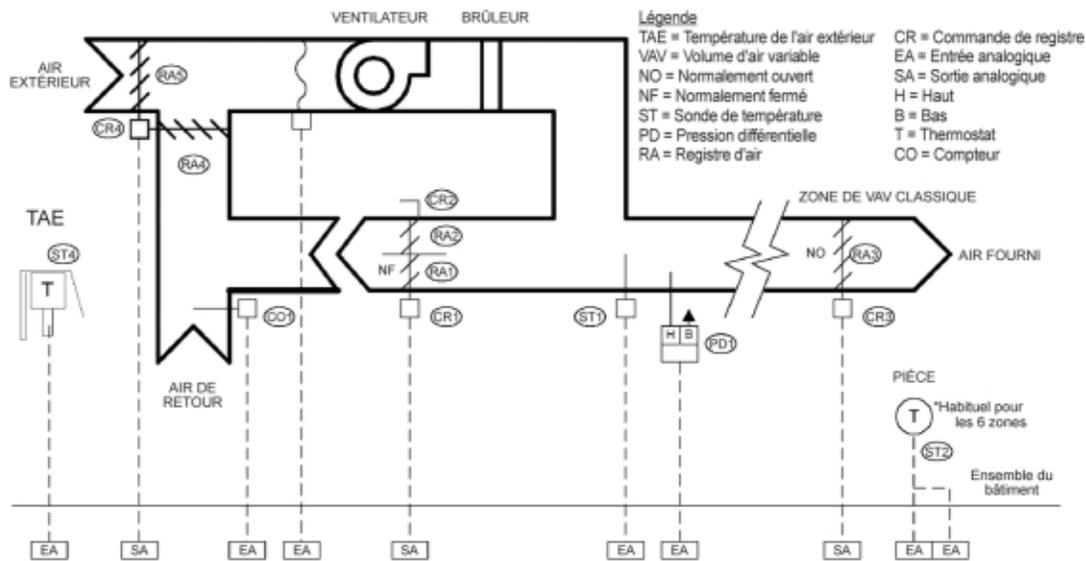


Figure 2 – Schéma de régulation pour une unité à volume variable installée en toiture

## Comparaison

Il est difficile d'évaluer les économies d'énergie générées par l'optimisation de l'opération de systèmes, mais il est possible de les comparer aux données relatives aux systèmes de régulation non optimisés. Les systèmes de ventilation régulés selon la demande peuvent permettre d'économiser jusqu'à 50 p. 100 de l'énergie requise par les ventilateurs et 10 p. 100 de l'énergie requise pour le chauffage du système pendant les heures d'occupation du bâtiment. Le chauffage de l'air de ventilation peut représenter jusqu'à 30 p. 100 de l'énergie de chauffage totale requise pour un bâtiment commercial. Par exemple, un système d'air important (30 000 pi<sup>3</sup>/min) utilisé dans un bâtiment de Toronto et réglé à la position d'air extérieur minimale de 50 p. 100 pour un calendrier annuel classique de 3 950 heures coûte 9 700 \$ par an selon un prix de 9 \$ par gigajoule. Une diminution de 25 p. 100 de la température de l'air extérieur permettra d'économiser 4 800 \$ par an. Le tableau 1 compare les coûts liés à la ventilation pour les bâtiments et ce, pour différentes villes canadiennes. Dans ces cas, on pourrait réajuster les points de consigne de l'air d'alimentation des systèmes de ventilation de 2 °C à la hausse. Une température d'abaissement prédéterminée pour le chauffage de nuit peut permettre d'économiser en énergie de 6 à 12 p. 100 pour les constructions lourdes et de 16 à 32 p. 100 pour les constructions plus légères. Une mise en marche et un arrêt optimisés peuvent retarder le moment de mise en marche et d'arrêt de une à deux heures par jour. Pour une période d'inoccupation d'un bâtiment de dix heures par jour, les économies peuvent atteindre de 3 à 6 p. 100 pour les constructions légères.

Tableau 1 – Comparaison des économies de régulation de ventilation pour différentes villes

Air extérieur minimum (%)	Coût annuel de ventilation pour un système d'air de distribution de 30 000 pi <sup>3</sup> /m* (9 \$/GJ de gaz)			
	VANCOUVER	CALGARY	TORONTO	MONTRÉAL
50	7 200 \$	12 400 \$	9 700 \$	10 500 \$
25	3 600 \$	6 200 \$	4 800 \$	5 200 \$

\*Pour une saison de chauffage normale de 3 950 heures d'utilisation.

## Étude de cas

L'école publique Ayr, qui relève du conseil scolaire de district de la région de Waterloo, en Ontario, constitue un exemple d'école construite en fonction d'une stratégie de régulation à CND (voir tableau 2). L'immeuble de 3 850 m<sup>2</sup> a été construit en 1999 pour un coût total de 4 040 000 \$. Le système de commande numérique direct compte pour 480 000 \$ du coût total. La conception comprend dix unités de traitement d'air en toiture et 44 zones de régulation de chauffage-refroidissement.

Selon Craig Hynd, agent environnemental au conseil scolaire, « grâce aux régulateurs modernes, nous avons pu respecter nos critères de conception standard. Ainsi, nous pouvons veiller au confort des usagers et assurer le suivi administratif, tout en maintenant de bas coûts d'exploitation, ce qui n'était pas possible il y a quelques années. »

**Tableau 2 – Comparaison de régulateurs à CND à l'école publique Ayr**

	<b>Systèmes d'eau chaude avec thermostats</b>	<b>Système à volume variable en toiture avec CND par zone</b>
Coûts de la construction écologique et mécanique	830 000 \$	480 000 \$
Budget annuel de l'énergie	54 100 \$	43 700 \$
Climatisation	Non	Oui
Thermostat de confort de zone?	Limitée	Oui
CND par zone selon les besoins d'utilisation?	Non	Oui

### **Pour obtenir de plus amples renseignements, veuillez vous adresser à :**

Initiative des Innovateurs énergétiques, Office de l'efficacité énergétique, Ressources naturelles Canada, 580, rue Booth, 18<sup>e</sup> étage, Ottawa (Ontario) K1A 0E4  
**Tél. :** (613) 995-6950 • **Télééc. :** (613) 947-4121 • **Site Web :** <http://oe.e.rncan.gc.ca/ie>

*Engager les Canadiens sur la voie de l'efficacité énergétique à la maison, au travail et sur la route*

L'Office de l'efficacité énergétique de Ressources naturelles Canada renforce et élargit l'engagement du Canada envers l'efficacité énergétique afin d'aider à relever les défis posés par les changements climatiques.

