



SIEMENS

*Ingenuity for life**



Des établissements
scolaires accueillants
et confortables pour
nos enfants

Grâce à une régulation combinée
de la température et de la qualité d'air

Des lieux accueillants pour vos enfants grâce à une régulation CVC adaptée

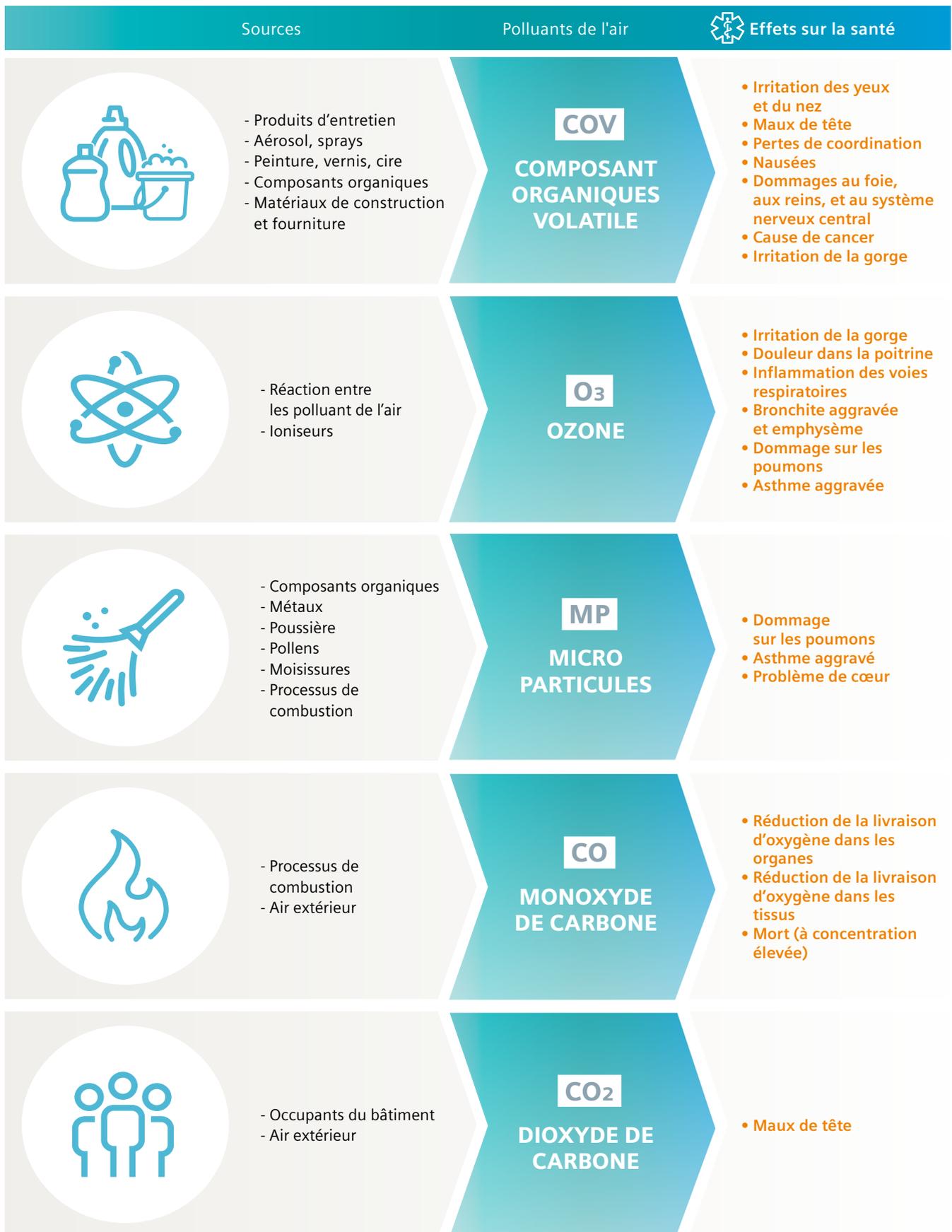
Parce que nos enfants passent près de 90 % de leur temps dans des lieux clos, une mauvaise qualité de l'air intérieur peut favoriser l'émergence de symptômes tels que des maux de tête, de la fatigue, une irritation des yeux, du nez, de la gorge ou de la peau, des vertiges, des manifestations allergiques ou de l'asthme.

Ils sont soumis à de nombreuses sources d'émission polluantes émanant des matériaux de construction, peintures, produits d'entretien ou des matériels utilisés pour leurs activités tels que les feutres, la colle, etc... et ce dans des bâtiments qui deviennent de plus en plus étanches.

A contrario, une bonne qualité d'air a des effets positifs en terme de performance, et de bien-être. Certaines expérimentations ont estimé un gain de performance de 15 %, soit une année sur tout le cycle d'apprentissage d'un enfant.

Siemens vous propose des solutions qui allient à la fois confort, qualité d'air intérieure et performance énergétique. Ces solutions vous aident à répondre aux exigences des réglementations et préconisations en cours.

Les polluants de l'air intérieur provoquent de nombreux problèmes de santé



Une obligation de surveillance de la qualité de l'air

La loi Grenelle 2 a introduit une obligation de surveillance de la qualité d'air intérieur (QAI) dans certains établissements recevant du public (ERP), établissements accueillant des personnes sensibles ou exposées sur de longues périodes. Cette surveillance porte principalement sur la concentration de 4 polluants (Formaldéhyde, Benzène, CO₂, perchloréthylène). Cette obligation incombe au propriétaire ou à l'exploitant de l'établissement. La loi initiale de juillet 2010 s'est vue adjoindre plusieurs textes successifs (4 décrets et 2 arrêtés) visant à simplifier et rendre progressive sa mise en œuvre.

Trois échéances

L'entrée en vigueur progressive du nouveau dispositif de surveillance devra être achevée avant le :

- **1^{er} Janvier 2018**
pour les établissements d'accueil collectif des enfants de moins de six ans, les écoles maternelles et écoles élémentaires
- **1^{er} Janvier 2020**
pour les centres de loisirs et établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du second degré (collèges, lycées, etc...)
- **1^{er} Janvier 2023**
pour les autres établissements

Surveillance de la qualité de l'air intérieur

- Loi N°2010-788 du 12 juillet 2010 (article 180)
- Décret N°2011-1728 du 2 décembre 2011
- Décret N°2012-14 du 5 janvier 2012
- Décret N°2015-1000 du 17 août 2015
- Décret N°2015-1926 du 30 décembre 2015
- Arrêté du 1er juin 2016 (modalité de surveillance)
- Arrêté du 1er juin 2016 (rapport moyens d'aération)

Quelles sont les valeurs de références pour l'interprétation des résultats ?

Substances	Valeur-guide pour l'air intérieur		Valeur-limite
Formaldéhyde	30 µg/m³ pour une exposition longue durée à compter du 1 ^{er} janvier 2015	10 µg/m³ pour une exposition de longue durée à compter du 1 ^{er} janvier 2023	100 µg/m ³
Benzène	5 µg/m³ pour une exposition longue durée à compter du 1 ^{er} janvier 2013	2 µg/m³ pour une exposition de longue durée à compter du 1 ^{er} janvier 2023	10 µg/m ³
Dioxyde de carbone			Indice de confinement de niveau 5*
Tétrachloroéthylène			1250 µg/m ³

* Un indice de confinement de 5 correspond à des pics de concentration en CO₂ élevés supérieurs à 4 000 ppm (partie par million) et à des valeurs moyennes pendant l'occupation supérieures à 2 000 ppm.

Indice de confinement

Les résultats de mesure du CO₂ en continu permettent de déterminer un indice de confinement. Pour le calculer, seules les valeurs de concentration de CO₂ mesurées pendant la présence des enfants est prise en compte. L'indice va de 0 (aucun confinement) à 5.

Les sources :



Nos solutions répondent aux préconisations ministérielles

Les ministères du logement et de l'environnement ont édité un guide à l'usage des maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre (Edition 2013). Ce guide aborde plusieurs problématiques et formule des préconisations pour la construction et la rénovation en fonction de l'usage du bâtiment.

La ventilation et donc la qualité d'air est une des quatre grandes thématiques de ce guide. Les solutions que nous vous proposons sont en parfaite adéquation avec ces préconisations. Nous vous permettons la mise en œuvre d'un système de régulation maîtrisant à la fois la qualité d'air et le confort thermique en fonction de l'usage.

Les sources :



Bien réguler la ventilation

Différents systèmes de débits modulés automatiquement sont envisageables en fonction du type de local. En effet, pour des raisons thermiques, il est intéressant de corréliser les débits minimums de ventilation requis avec les scénarios d'occupation et d'activité des occupants.

BÂTIMENTS D'HABITATION

Des systèmes de modulation de débits peuvent être utilisés dans l'habitat. Il s'agit essentiellement de systèmes de ventilation hygroréglables comprenant des bouches d'extraction asservies à

l'humidité en salle de bains et cuisine et à la présence d'une personne en WC. Ces systèmes peuvent comporter également des entrées d'air hygroréglables.

BÂTIMENTS À USAGE AUTRE QUE D'HABITATION

Les locaux à occupation intermittente (salles de réunion, salles de classe, bureaux paysagers, salles de restaurant, salles polyvalentes, amphithéâtres, etc.) sont particulièrement visés. Différents systèmes de modulation des débits répondent à ces besoins :

- **la détection de présence** : adaptée aux locaux à occupation ponctuelle (tels que sanitaires),
- **la détection d'activité** : adaptée aux locaux à occupation intermittente et à activité variable (salles de réunions, locaux publics d'agences commerciales, salles polyvalentes, amphithéâtres, etc.),

Remarque : les deux systèmes présentés ci-dessus sont des systèmes optiques. Le premier traite en « tout ou rien » et le second par modulation.

- **la détection d'hygrométrie** : adaptée aux locaux à occupation intermittente dans lesquels l'humidité est le principal polluant,
- **la détection de CO₂** : adaptée aux locaux à activité variable dont la source majoritaire de pollution est l'occupant (bureaux paysagers, salles de réunions, salles de classe, salles de sport, etc.),
- **la détection de CO, COV** : adaptée aux locaux où les polluants sont variés et/ou spécifiques (parking, laboratoires, etc.).

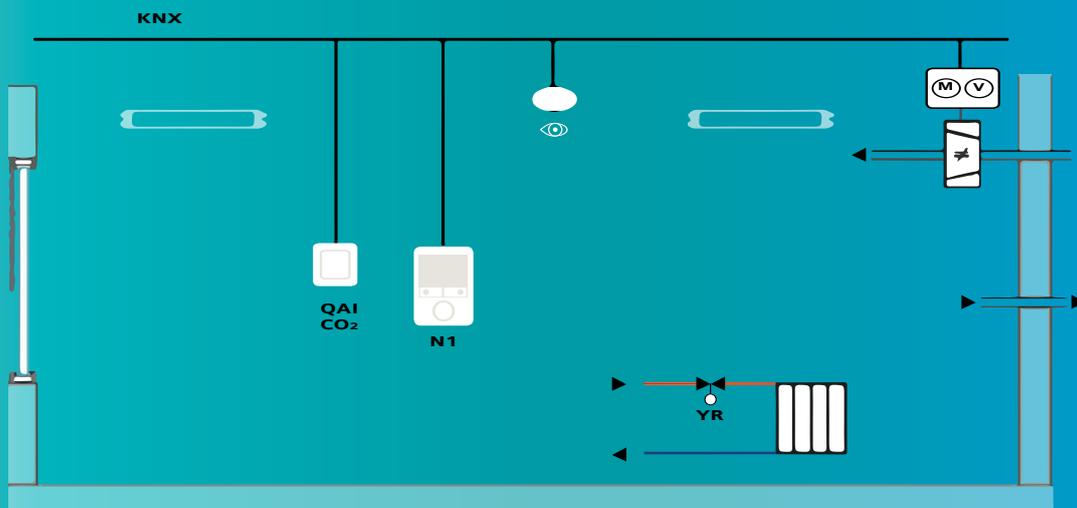
Nos réponses à ces enjeux

Ouvrir les fenêtres est peut-être une bonne solution pour renouveler l'air d'une pièce mais elle est catastrophique en matière d'efficacité énergétique. Notre système basé sur le régulateur RDG405KN combine à la fois régulation de température et de CO₂/COV. Il garantit une bonne qualité d'air sans dégrader l'efficacité énergétique, en amenant uniquement ce qui est nécessaire en air neuf.

Le confort thermique est assuré par le système à Volume d'Air Variable (VAV) et éventuellement par une deuxième source (plancher chauffant, radiateur,...).



Schéma d'une installation type



RDG405KN

Les fonctions principales

- Chauffage ou rafraîchissement via une boîte de détente à Volume d'Air Variable (VAV) et une deuxième source
- Régulation modulante de la qualité d'air intérieure via une sonde externe de CO₂ autocalibrante et/ou COV
- Changeover automatique selon la température d'air ambiant
- Changement de régime via un détecteur de présence
- Dérogation du régime via un contact de fenêtre
- Programmation horaire
- Rafraîchissement nocturne
- Affichage des valeurs mesurées de la qualité d'air et de la température
- Demande d'énergie
- Demande d'air

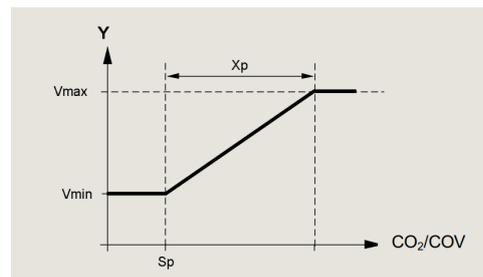
L'interface utilisateur

Le régulateur RDG405KN possède un large écran LCD, rétro éclairé lorsque le régulateur est manipulé. Cet écran permet de visualiser :

- l'état de la qualité d'air (valeur en ppm ou symbole),
- la température mesurée et/ou la consigne,
- le régime de fonctionnement en cours.

Les dérogations de régimes de fonctionnement pourront être opérées à l'aide des deux touches situées sous l'écran. Le bouton central permet d'ajuster la consigne de température (dans la plage autorisée) et d'effectuer le paramétrage à la mise en service.

Régulation de qualité d'air

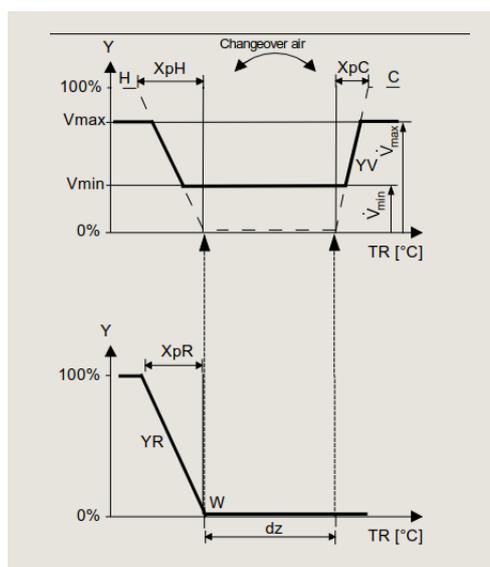


La fonction de régulation de qualité d'air est assurée en régulant la position du registre en fonction du niveau de CO₂ et/ou COV.

- Si la valeur de la qualité d'air intérieure est en dessous du point de consigne pré-réglé, le signal de sortie VAV est réglé sur le débit minimum Vmin.
- Si la valeur de la qualité d'air intérieure dépasse le point de consigne, le signal est augmenté progressivement jusqu'au débit maximum Vmax.
- La régulation de qualité d'air est active seulement en régime confort.



Régulation de la température ambiante (en chauffage et/ou en rafraîchissement)



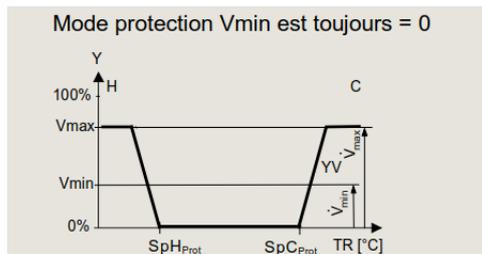
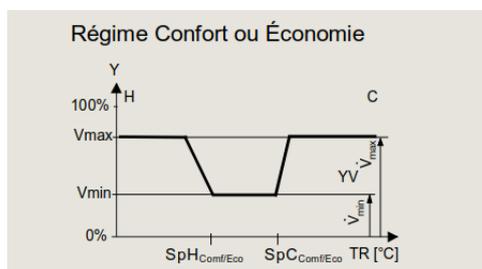
Le régulateur peut recevoir d'une centrale de programmation via le bus de communication KNX ses consignes de température et les régimes de fonctionnement Economie/ Confort. Le régime de fonctionnement peut-être aussi influencé par le signal d'un détecteur de présence passant en mode confort lorsqu'il y a une détection d'activité dans la salle.

Lorsque des contacts de fenêtre sont raccordés, la détection d'une fenêtre ouverte passe le régulateur en mode protection, le registre d'air se ferme complètement. Le débit minimum (V_{min}) réglé n'est plus respecté.

Le régulateur RDG405KN reçoit une information de la température d'air fournie à la boîte de détente soit via le bus de communication KNX, soit via une sonde de température raccordée.

En fonction de la consigne demandée et de cette température d'air fournie, le régulateur pilote l'ouverture ou la fermeture progressive du registre d'air (YV).

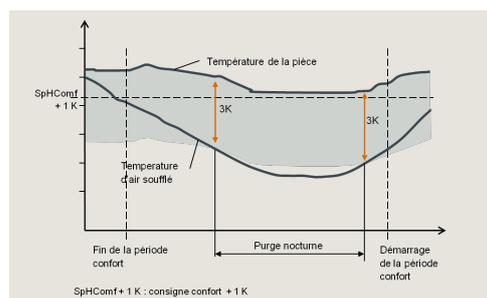
En demande de chauffage, le régulateur peut piloter une seconde source d'émission de chaleur (YR), comme par exemple un radiateur, en parallèle du registre.



Position du registre

La position du registre d'air dépend de la valeur la plus élevée, du signal de commande pour la température ou du signal de commande pour la qualité d'air.

Rafrâichissement nocturne



La fonction de rafraîchissement nocturne ou purge nocturne est une fonction d'économie. Elle intervient en période de mi-saison et d'été. Elle permet de rafraîchir la pièce durant la nuit lorsque le régulateur est en mode "Economie" à l'aide de l'air frais extérieur (gratuit). Le régulateur ouvre le registre d'air en position maximum jusqu'à ce que la température ambiante de la pièce atteigne la consigne "Confort - Chauffage". La fonction doit être autorisée ou inhibée par une centrale de commande ou un superviseur.

La demande d'énergie et la demande d'air

Le régulateur RDG405KN, en liaison avec les régulateurs primaires, envoie sur le bus ses besoins en chaleur et en air. Cette fonctionnalité, requise pour obtenir le niveau classe B de la norme EN15232, permet d'adapter la production aux besoins. Une température de départ maîtrisée permet d'augmenter le rendement du producteur de chaleur (chaudière ou PAC). Une vitesse de ventilation régulée réduit les consommations en énergie électrique.



Bien choisir sa sonde de qualité d'air

La mesure de la qualité d'air sur le RDG405KN s'effectue à l'aide d'une sonde extérieure au régulateur. Deux types signaux sont utilisables par le régulateur, un signal analogique 0...10 V directement connecté sur une entrée du régulateur ou en intégration KNX via le bus de données. Siemens dispose au choix de sondes à montage mural en saillie ou à montage mural encastré. Ces sondes sont pourvues de système autocalibration, sans maintenance tout au long de leur durée de vie.

Tableau de sélection



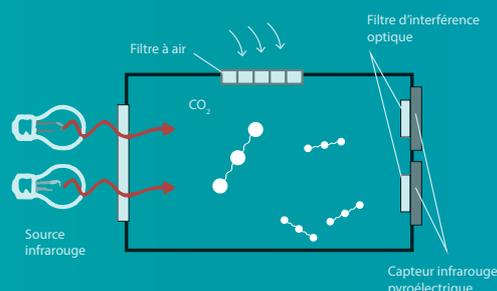
Types de montage	Sonde murale en saillie	Sonde murale en saillie	Sonde murale encastrée	Sonde murale encastrée
Références	QMX3.P70	QPA2...	AQR2546 +AQR30NNW +5TG2551-0	AQR2576NF +AQR30NNW +5TG2551-0
Signaux de sortie	KNX	0... 10 V	0... 10 V	KNX
Alimentation	Auto alimenté par le bus	24 V ~	24 V ~	Auto alimenté par le bus
Type de détection	NDIR (Non-Dispersive InfraRed)	NDIR	NDIR	NDIR
Calibration	Auto correction par le système ABC (Automatic Baseline Correction)	Auto correction par un système de double mesures avec source de référence	Auto correction par un système de double mesures avec source de référence	Auto correction par un système de double mesures avec source de référence

Comment fonctionne la mesure de CO₂ ?

Nos capteurs CO₂ utilisent la technique NDIR (Non-Dispersive InfraRed) qui consiste à mesurer le nombre de molécules de CO₂ entre une source de lumière infrarouge bien particulière et un détecteur.

- L'air contenu dans la chambre de mesure est exposé à une source de lumière infrarouge pulsée.
- Plus la concentration de CO₂ est importante, moins le capteur reçoit de lumière.
- Le signal de sortie maximale est enregistré lorsque la concentration de CO₂ diminue.

En fabrication, le capteur est calibré avec différentes concentrations de CO₂ afin de faire correspondre la réponse du détecteur à un taux de CO₂. L'intérêt de cette technique NDIR est que les paramètres intrinsèques du capteur restent stables sur toute sa durée de vie.



Bénéfices

- L'autocalibration est plus fréquente et plus précise.
- L'autocalibration n'est pas tributaire de période à faible teneur en CO₂. La sonde peut être utilisée dans des applications où les locaux sont occupés en permanence.

Retrouvez
toutes nos
solutions sur
notre site



Siemens SAS

Building Technologies
Control Products & Systems
ZI, 617 rue Fourny - BP 20
78531 Buc Cedex
Tél. : 0820 16 48 22*
Fax : 0820 16 48 23*
*0,12 € TTC/mn

siemens.fr/produits-confort

Les informations fournies dans ce document contiennent une description générale de fonctions techniques qui ne sont pas systématiquement disponibles dans des cas individuels. Par conséquent, les caractéristiques requises doivent être déterminées au cas par cas lors de la conclusion du contrat.

Document non contractuel, sous réserve de modifications.
Imprimé en France.