2100 Boulogne Billancourt

02 - www.nano-sense.com

Manuel d'installation de la sonde de Qualité de l'Air Intérieur EP5000VP

Ver	Date	Modification / Update
V1	25/05/2021	Version Initiale

Sommaire

1 Sécurité 3
2 Positionnement 3
3 Ouverture face avant 5
4 Encastrement 5
5 Montage en saillie (rénovation) 5
6 Câblage 5
7 Installation 6
8 Alimentation 6
9 Mise sous tension 6
10 Commissionnent 7
11 Sortie 0-10V 8
12 Démontage de la face avant d'une sonde installée 8
13 Déconnection 8
14 Recommandations 8
15 Garantie 9
16 ANNEXE 10
16.1 VAV 10
16.2 Commande PI 10
16.2.1 Commande de contrôle de ventilation 10
16.2.2 Régulation proportionnelle 11
16.2.3 Régulation Proportionnelle – Intégrale (PI) 12

1 Sécurité

AVERTISSEMENT
Danger de mort, risque d'électrocution et d'incendie !
Le montage doit exclusivement être effectué par un électricien spécialisé !

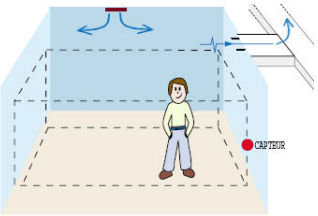
Pour poser correctement les câbles d'alimentation et pour mettre en service l'appareil, il faut respecter l'état de l'art et les normes en vigueur.

Toute intervention ou modification apportée à l'appareil entraîne la perte de tout droit à la garantie.

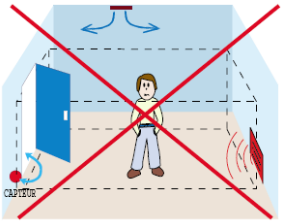
• Ne pas utiliser cette sonde dans les environnements régulièrement exposés aux vapeurs de silicone (HMDS) car ce gaz altère progressivement la sensibilité du capteur de COV.
• Ne pas utiliser cette sonde pour des mesures de teneur en gaz relatives à la sécurité !
• Utiliser la sonde uniquement avec les très basses tensions spécifiées !

2 Positionnement

Le positionnent de la sonde QAI (**Q**ualité de l'**A**ir **I**ntérieur) est primordial vis-à-vis de la qualité des mesures et de l'efficacité et des économies d'énergie liées à la ventilation et au chauffage.



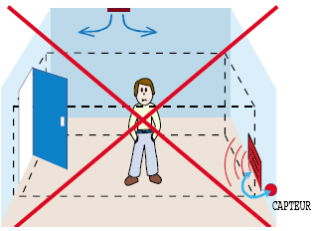
• La sonde étant destinée à assurer la qualité de l'air et le confort thermique, il faut la placer dans la zone d'occupation du local desservie par la ventilation, sur un mur à hauteur des yeux (respiration humaine, entre 1,1 et 1.7m pour conformité WELL V2) et à distance de sources de chauffage et de climatisation.



• Éviter les courants d'air (proximité des ouvrants, du soufflage d'air, des portes, aérations) et les zones mortes (niche, étagère, rideaux). 1m des portes, aération et zones ou un occupant peux exhaler directement sur la sonde pour la conformité WELL V2.

• Éviter les parois orthogonales (angles du local en particulier)

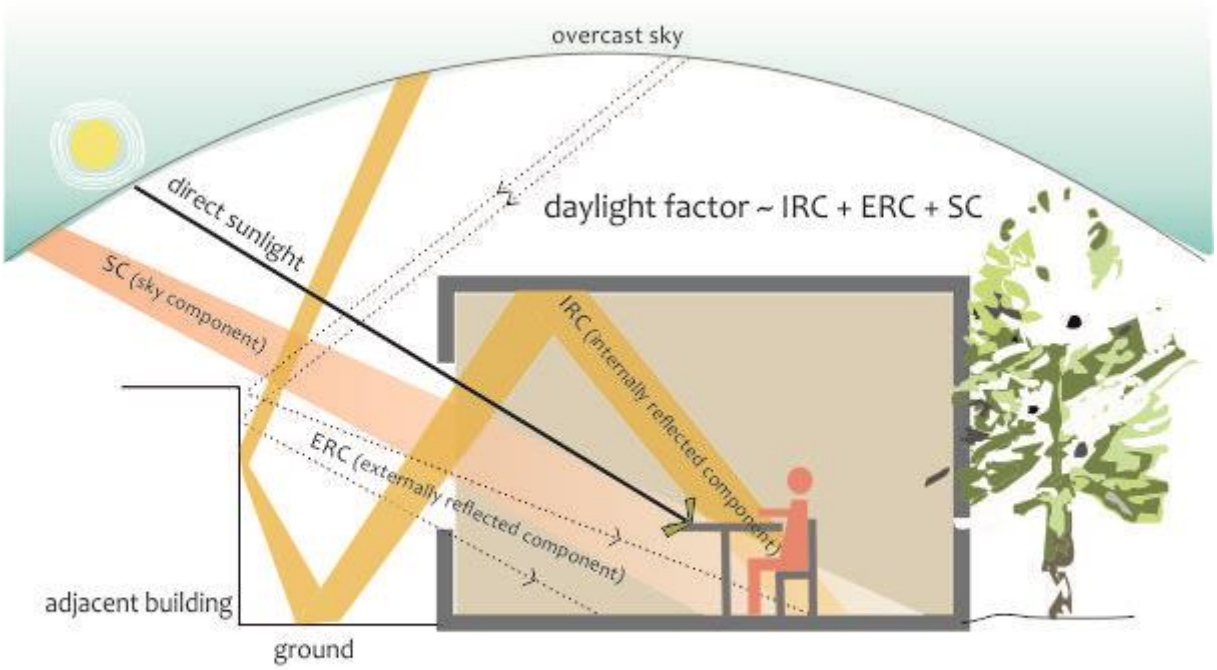
• Éviter les sources de chaleur et la proximité des occupants (rayon de 1 m d'un poste de travail).



• Positionner la sonde verticalement dans un mur ou une cloison.
Cet appareil n'est pas destiné à un montage en conduit ou en plafond.

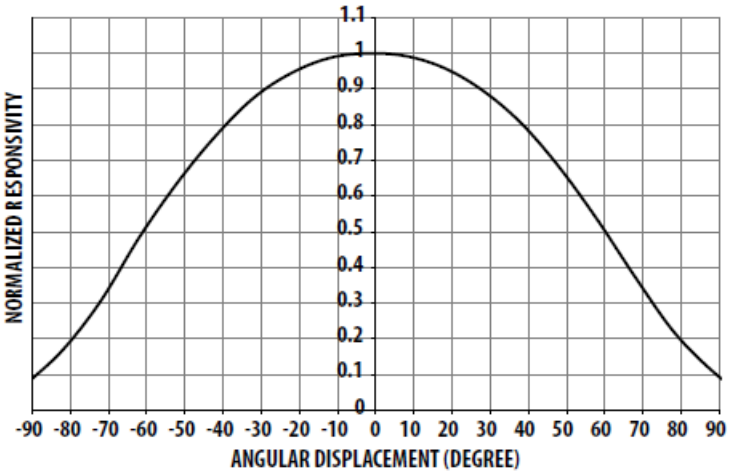
• Éviter l'exposition directe aux rayons solaires

• Le positionnement doit tenir compte de la qualité souhaitée de la mesure de luminosité ambiante



Toute intervention non conforme à la présente documentation ou modification apportée à l'appareil entraîne la perte de tout droit à la garantie.

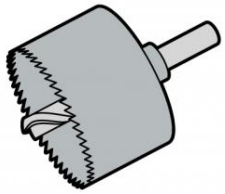
Il faut également tenir compte de la réceptivité du capteur de lumière qui est monté verticalement comme nos yeux :



3 Ouverture face avant

La face avant est clipsée sur l'appareil.
Placez la sonde sur une table, le verre face à la table (connecteurs vers le haut)
A l'aide de vos ongles ou un doigt, éloignez un clip du contour de la face avant de l'appareil et tirez l'appareil vers le haut.
N'écarter pas trop le contour et n'exercez pas de pression sur le verre avec la main ou d'autres moyens car cela pourrait démonter le panneau avant.

4 Encastrement



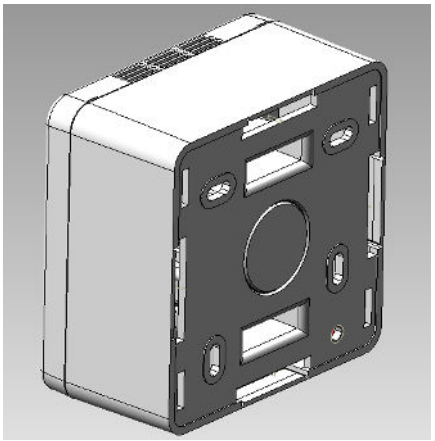
Ø 67/68

Utiliser le boîtier étanche multi matériaux fournis.

En cas d'utilisation d'une autre boîte d'encastrement, choisissez un boîtier étanche à l'air avec membrane d'étanchéité à travers lequel passe la gaine. Si le boîtier traverse le plan d'étanchéité (plaque de plâtre), scellez entre le boîtier et le panneau avec un produit d'étanchéité spécial sans silicone ni COV. La profondeur du boitier doit être au moins de 50mm.
Fixer la sonde dans le boitier d'encastrement.

5 Montage en saillie (rénovation)

Utiliser le boitier mural spécifique (A commander séparément).



Ce boitier dispose de 4 passages de câble prédécoupés (un sur chaque côté) pour un câblage sous goulotte.
En cas de câble encastré le fond du boitier dispose d'une pastille centrale prédécoupée.

Fixer le boitier au mur avec quatre vis en vérifiant bien le sens (flèche à l'intérieur du boitier indiquant le haut « UP »)

Fixer la sonde dans le boitier

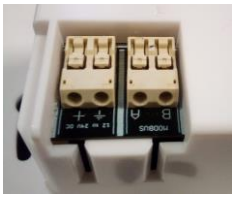
6 Câblage

Attention le câblage doit être étanche. Une entrée d'air, même minime, par le fourreau perturberait gravement les mesures de température, d'humidité et de qualité de l'air.

Lorsque le tableau électrique est situé dans le volume chauffé : calfeutrer les arrivées au tableau entre fourreaux et câbles.

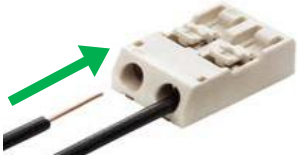
Lorsque le tableau électrique est hors volume chauffé, calfeutrer entre fourreau et câble avant la distribution en intérieur. Un bouchon étanche doit également

être placé entre câble et fourreau arrivant à la sonde afin d'éviter les entrées d'air.



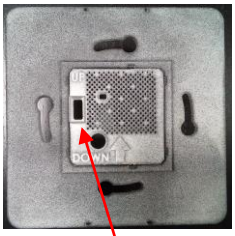
Lorsque l'étanchéité du fourreau est impossible, utiliser un mastic d'étanchéité spécifique sans silicone et sans COV (l'acrylique est recommandé).

Les connecteurs sont spécifiés pour du câble rigide 18 à 24 AWG (1 à 0.5mm de diamètre) ou torsadé 20 à 22 AWG (0.8 à 0.65mm de diamètre)



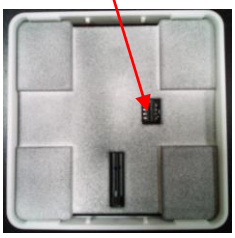
Les connecteurs acceptent deux câbles de 0.8mm sur la même borne afin de chainer plusieurs capteurs. Attention aux pertes en ligne, un câble de 0.8mm a une résistance de 21Ω par Km.

7 Installation

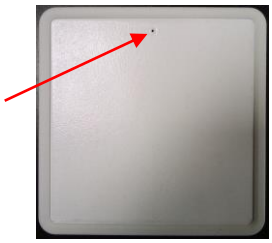


Il est recommandé d'installer la sonde en fin de chantier (après travaux de peinture et utilisation de produits à base de silicone).

Prenez les câbles 0.10V et d'alimentation 24V DC et connectez les deux paires sur le bornier à l'arrière du produit. Faites attention aux marquages et aux polarités.
Il suffit de pousser les extrémités dénudées (flexible ou rigide) dans le connecteur. En cas de câble multibrins veiller à bien les torsader avant de les insérer. En cas de difficulté enfoncer l'ergot de relâchement. Bien respecter la polarité (non destructif).



Assurez-vous de bien respecter les sens haut indiqués sur le produit sinon les mesures de température et d'humidité seront faussées et le capteur de particules s'encrasserait.
Visser la plaque de la sonde sur le boitier d'encastrement.
Clipser la face avant en s'assurant de bien positionner le connecteur.
Si le boitier est correctement monté, la fenêtre pour le capteur de lumière se retrouve en partie haute.



8 Alimentation

L'alimentation doit être continue (DC) et comprise entre 12 et 32V (24V nominal).

9 Mise sous tension

Quelques secondes après la mise sous tension, toutes les LED sont activées individuellement pour un test visuel. A la fin du cycle, un message de panne fait de clignotement entre les LED orange et rouge peut apparaître pendant quelques secondes, le temps d'interroger tous les capteurs.

Ensuite, la LED bleue doit "respirer" si la qualité de l'air est suffisamment bonne.

Le cycle de démarrage comprend des tests intégrés et des contrôles visuels des LED
Le cycle dure **une minute** au total.

Les LEDs indiquent les pannes comme suit :

Les LED indiquent des défauts de la façon suivante :

Code LEDs en face avant	# d'indentification *	URS en défaut *
Pas de LED active	NA	Suspicion de panne de l'alimentation ou de la carte d'alimentation de la sonde.
LED rouge allumée pendant 5 secondes		
Suivi d'un clignotement orange	1	Carte face avant.
Suivi de 2 clignotements orange	2	Module capteur CO2 simple bande.
Suivi de 3 clignotements orange	3	Module capteur CO2 double bande.
Suivi de 4 clignotements orange	4	Module capteur COV.
Suivi de 5 clignotements orange	5	Carte mère.
Suivi de 6 clignotements orange	6	Carte d'interconnexion.
Suivi de 7 clignotements orange	7	Carte capteur particules.
Suivi de 8 clignotements orange	8	Carte d'alimentation.
LED rouge clignotant	9	Défaillances multiples.
Alternance Rouge Bleue	10	Capteurs périssables arrivés en fin de vie.
Toutes les LED clignotent simultanément	NA	Pas de communication avec la face avant (après 30 secondes)

* Voir manuel de maintenance et de réparation pour les détails.

10 Commissionnent

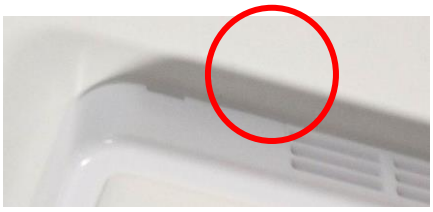
Le NFC est utilisé pour le commissionnent et le paramétrage (seuils). Voir manuel de commissionnement et application smartphone.

11 Sortie 0-10V

La sortie 0-10V est un générateur de tension avec une faible capacité en courant (limité par une résistance de 1KΩ).
Assurez-vous que l'impédance d'entré du registre ou du BDV (Boite à débit Variable ou VAV en anglais) n'affecte pas le signal.
A noter que, pour se conformer à la réglementation en vigueur, qui stipule une ventilation de 10% du nominal afin de préserver la santé bâtiment, la sotie 0-10V ne descend jamais en dessous de 1V.

Pour les installations avec CTA double flux, il est impératif de s'assurer que les moteurs des BDV du soufflage et de la reprise sont paramétrés pour un même débit (MR pour les simples registres). Il faut brancher les registres de soufflage et de la reprise en parallèle sur la commande 0-10V.

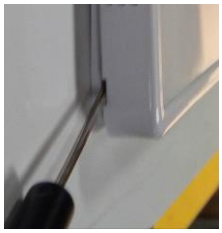
12 Démontage de la face avant d'une sonde installée



Il y a 4 évidements latéraux.

Introduisez horizontalement une petite tête de tournevis de 1mm dans un des évidements en évitant d'endommager le mur.

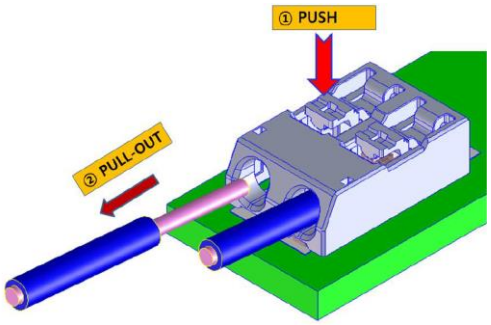
Tirez le panneau avant à 2 mm du mur et poussez le tournevis plus profondément. (Entre 2 pièces en plastique).



Déplacer le tournevis vers le milieu du côté jusqu'à ce que le panneau avant se déclipse de l'appareil.

Veillez à ne pas faire tomber le panneau car le verre trempé pourrait se briser.

13 Déconnection



14

Recommandations

La sonde EP50000 vous garantit des mesures précises pour des années à condition de lui accorder quelques attentions…

- N'installez pas votre sonde près de sources de vapeurs d'alcool, d'essence, de mazout, de lubrifiants, de peinture ou de produits chimiques. Le capteur de COV serait contaminé.
- Ne pas répandre de produits aérosols tels que les déodorants, parfums, peintures, lubrifiants... à proximité de la sonde.
- Éviter tout contact ou proximité avec les matériaux à base de silicone.
- Ne pas utiliser de détergent ou de solvant pour nettoyer la sonde, les produits chimiques peuvent causer des pannes de capteur en le contaminant ou en l'endommageant de manière temporaire ou permanente.
- Ne pas immerger ou pulvériser un liquide quelconque dans les ouvertures, cela pourrait endommager sonde définitivement.
- Ne pas espérer disposer d'une mesure de COV précise immédiatement après une exposition à une forte concentration, le capteur nécessite du temps pour récupérer et donner tout son potentiel.

15 Garantie

Cette sonde a été fabriqué selon les normes de haute qualité. Cependant, il peut arriver qu'il présente un défaut ou une panne malgré les nombreux tests auxquels elle a été soumise.
Cet appareil est garanti contre tout vice de fabrication ou de matières dans la limite des dispositions ci-après :

- La garantie est strictement limitée à l'échange ou à la réparation en usine des pièces reconnues défectueuses, après examen et contrôle, à l'exclusion de toute autre indemnité.
- La durée de la garantie, offerte par le fabricant, est d'une année et commence à courir à compter de la date d'achat.
- Elle n'est effective que si l'appareil a été utilisé conformément aux instructions d'installation, recommandations et aux règles de l'art.
- Sont exclus de la garantie :
  - Les détériorations provenant de conditions anormales d'utilisation.
  - Les dommages causés par des chocs ou des efforts mécaniques excessifs,
  - Les détériorations ou accidents provenant d'une négligence ou émanant d'une transformation ou - tentative de transformation quelconque de l'appareil.
  - Les détériorations dues au démontage et un mauvais remontage de la sonde.
- La garantie n'est valable que pour les appareils qui sont renvoyés à l'adresse du fabricant.
- Les interventions au titre de la garantie ne sauraient avoir pour effet de prolonger la durée de celle-ci.
- Les dispositions de la présente garantie ne sont pas exclusives du bénéfice, au profit de l'acheteur, de la garantie légale pour défauts et vices cachés qui s'applique en tout état de cause.

16 ANNEXE

16.1 VAV

Registres VAV (Variable Air Volume)

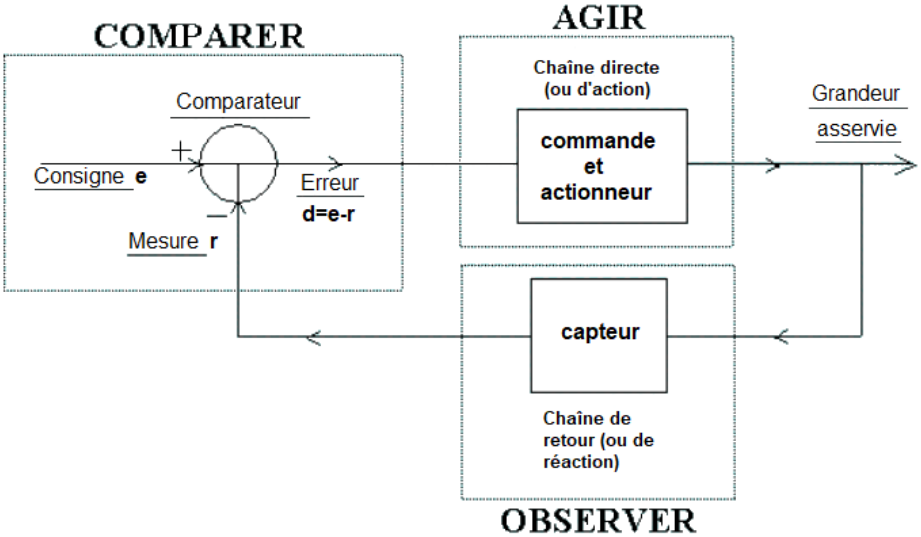
Un VAV (en français **BDV** ou Boite à Débit Variable) est au débit d'air ce qu'une vanne thermostatique est au débit d'eau.
Un VAV contrôle le débit grâce à une boucle de régulation locale : le régulateur compare le débit mesuré au débit de consigne (0-100%), en cas d'écart il commande le moteur qui modifie la position du registre afin que le débit réel corresponde au débit de consigne. Ainsi le débit d'air est régulé de façon continue en fonction de la consigne. Chaque BDV est paramétré pour une débit maximal et la commande correspond à un pourcentage de ce débit maximum. Si par exemple une BDV est paramétré à 500m^3/h maximum, une commande de 50% correspondra à un débit de 250m^3/h.

Ainsi, non seulement le débit d'air va correspondre à la commande mais de surcroît, en cas de fermeture, le débit des registres des pièces voisines, si elles sont équipées de VAV, restera constant.
Nous avons donc un véritable asservissement en débit fonction d'une mesure. C'est beaucoup plus stable et précis qu'un simple registre piloté en angle d'ouverture. Cette solution n'est pas recommandée avec un pilotage par le signal 0-10V basé sur des mesures mais tout à fait approprié avec un signal de contrôle PI (voir chapitre suivant).

16.2 Commande PI

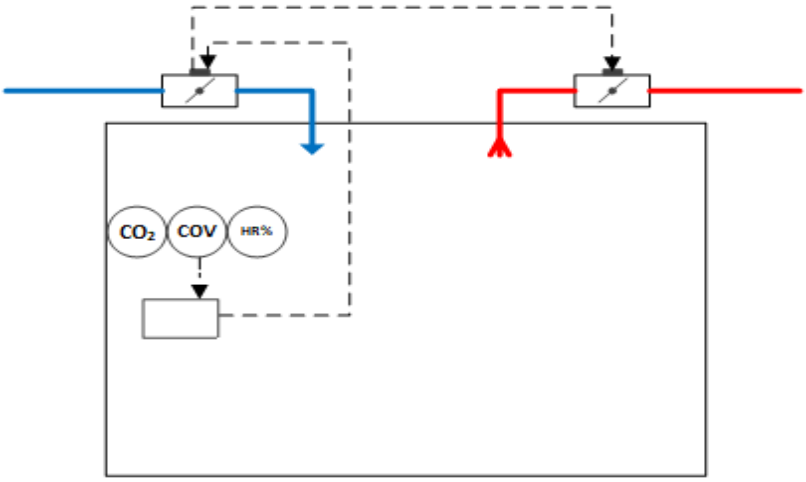
16.2.1 Commande de contrôle de ventilation

Idéalement les moteurs de ventilations ou les VAV doivent être contrôlés par une véritable boucle d'asservissement.
Une boucle d'asservissement nécessite une consigne et une comparaison régulière entre la consigne et la valeur atteinte grâce à un capteur. Plus l'écart entre la consigne et la meure est grande, plus la commande sera importante (commande dite proportionnelle). La boucle de contrôle comprend également une composante intégrale (PI) pour une meilleure précision.



La sonde QAI EP5000 permet le pilotage des VAV avec une consigne PI.
Les consignes QAI sont ajustables grâce à l'application smartphone mais peuvent également passer par le système de communication.
Si la consigne est dépassée, le signal de contrôle fera en sorte que la ventilation maintienne la valeur en dessous de la consigne.
Le signal de contrôle va ici agir directement sur le débit d'air s'il commande un moteur de ventilation asservi

en débit ou des VAV.



16.2.2 Régulation proportionnelle

Imaginons un système de ventilation avec un registre de type VAV qui modulerait le débit pour que la pièce reçoive le volume d'air juste nécessaire, tel que l'air neuf compense juste le CO2 généré par la respiration des occupants de la pièce. Dans ce cas que le taux de CO2 ambiant serait stable.
Soit une consigne fixée à 1000ppm. Supposons au départ un taux de CO2 supérieur à la consigne, il faut donc ventiler.
Supposons que le VAV soit à100% du débit maximum pour 1200ppm (écart de 200ppm par rapport à la consigne). De l'air neuf arrive, le taux de CO2 descend et arrive à 1100ppm. L'écart est alors de 100ppm et le VAV n'est plus qu'à 50 % du débit max.
Hélas, arrivée à 1100ppm, plus rien ne bouge : le taux de CO2 du local est stabilisée et l'ouverture du VAV aussi : il reste ouvert à 50% du débit maximale.

Pourquoi ?
Avec un débit à 50%, il fournit une quantité d'air neuf telle quelle compense exactement le CO2 généré par les occupants du local. Le CO2 reste à 1100ppm, l'écart reste de 100ppm par rapport à la consigne, et cet écart entraîne 50 % du débit max ! Tout est stable et le restera.
Il est donc impossible d'atteigne les 1000ppm souhaités ! Si c'était le cas, l'écart serait nul, le VAV serait fermée, le taux de CO2 monterait puisque les occupants continuent de respirer, donc l'écart ne resterait pas nul !
C'est le problème d'une régulation Proportionnelle: puisqu'il faut de l'air neuf, il faut que le VAV soit entre-ouvert, il faut donc qu'un écart subsiste. Le taux de CO2 se stabilisera sur 1100ppm, au lieu des 1000ppm demandés.
Nouvelle idée : ne pourrait-on pas diminuer la plage de CO2 qui génère l'ouverture du registre ? En reprenant la situation précédente, si le registre était à 100 % du débit max au-dessus de 1100ppm, il se stabiliserait à 50 % de sa valeur pour un taux de CO2 ambiant de 1050ppm. C'est effectivement une possibilité : on dit que l'on réduit la **bande proportionnelle** de 200 à 100ppm.
Mais cette solution a ses limites : avec une bande proportionnelle trop étroite, le système va se mettre à osciller, passant de trop ouvert à trop fermé, parfois sans pouvoir se stabiliser. On dit que le système « pompe », incapable de se stabiliser.

16.2.3 Régulation Proportionnelle – Intégrale (PI)

En agissant avec une force proportionnelle à l'écart entre le taux de CO2 ambiant et la consigne, un écart subsiste en permanence. On décide dès lors que la force d'intervention aura deux composantes. La première, c'est la force proportionnelle, comme ci-dessus. Mais une deuxième force la complète : une force liée à l'intégration de l'écart dans le temps, c'est-à-dire fonction de la somme de tous les écarts mesurés en permanence.

Si le CO2 se stabilise à 1100, de par la composante proportionnelle, un écart de 100ppm subsiste. Tous les « pas de temps », le régulateur va mesurer cet écart et l'additionner à la valeur d'une case « mémoire ». L'ouverture du registre sera donnée par la somme des 2 composantes. Tant que la consigne ne sera pas atteinte, la composante Intégrale augmentera, le VAV s'ouvrira un peu plus, jusqu'à atteindre cette fois la consigne.

Une fois celle-ci atteinte, l'écart devient nul et la composante intégrale n'est plus modifiée (puisqu'elle additionne une valeur « 0 »).Si la consigne est dépassée, l'écart sera négatif et la composante intégrale diminuera.

Mais cette composante intégrale ne pourrait-elle travailler seule ? Non, elle est trop lente pour réagir efficacement à des variations de CO2. Il faudrait diminuer son pas de temps (diminuer le « temps d'intégration ») mais alors le système devient instable. C'est bien le mariage des 2 actions (P et I) qui est le plus adéquat pour répondre à la demande : la composante P fait le gros du travail, puis la composante I affine dans le temps pour converger vers la valeur de consigne.