



LE DÉBIT VARIABLE :  
LA SOLUTION ASSURANT  
LA QUALITÉ D'AIR



## SOMMAIRE

<b>1/ APPROCHE TECHNIQUE</b>	<b>3</b>
A. Air neuf dans tous les bâtiments : confort et économies d'énergies	3
B. Pourquoi un système à débit variable ?	4
C. Occupation intermittente et besoins de puissance variables des bâtiments	5
D. Système à débit variable et gestion de l'énergie	6
E. Système de ventilation indépendant de la pression	7
F. Exemples de conception d'un réseau de registre VAV (Variable Air Volume system)	8
a. Conception d'un réseau de registres VAV avec soufflages et reprises dans chaque pièce	8
b. Conception d'un réseau de registres VAV avec soufflage dans chaque pièce et reprise commune	9
<b>2/ FAQ</b>	<b>10</b>
<b>3/ ASPECTS REGLEMENTAIRES</b>	<b>11</b>
A. Vers une augmentation des débits de ventilation d'air neuf	11
B. Quelles sont les alternatives pour renforcer la qualité d'air intérieur ?	12
<b>4/ REGLES ET OUTILS DE CONCEPTION ET DE REALISATION</b>	<b>13</b>
A. Conception d'un système à débit variable	13
B. Débit variable et débit constant	15
C. Paramètres de régulation des systèmes de ventilation à débit variable	15
D. Mise en service d'une solution de ventilation à débit variable VAV	16
<b>5/ PRODUITS RECOMMANDES</b>	<b>17</b>
A. Régulateurs à débits variables	17
B. Régistre circulaire autonome en énergie	18
C. Régulateur de pression circulaire et rectangulaire	19
D. Accessoires de qualité d'air	20
<b>6/ EXEMPLES DE CAS D'USAGE</b>	<b>21</b>
A. Contrôle de la qualité de l'air avec un système à débit variable VAV	21
B. Contrôle de la température d'une pièce avec un système à débit variable autonome en énergie e-VAV	22
C. Contrôle de la température et de la qualité d'air avec un système à débit variable VAV	23
D. Contrôle de la pression avec un système à pression constante équipé d'une croix de mesure (RCPS/RRPS)	24

## 1. APPROCHE TECHNIQUE

### A. Air neuf dans tous les bâtiments : confort et économies d'énergies



**Bâtiment de bureaux dédié aux Start-Up à occupation intermittente.  
Une ventilation à débit variable est adaptée**

**Quel que soit le système** pour le traitement thermique du bâtiment, pour le confort et la santé des occupants, il est nécessaire d'avoir un réseau pour l'air neuf : Ventilo-convecteurs, poutres climatiques, plafonds rayonnants, systèmes à détente directe.

**Quelle que soit la taille du bâtiment**, il est nécessaire d'avoir un réseau pour le renouvellement de l'air puisque les débits d'air neuf hygiéniques dépendent de la pollution intérieure générée par les occupants et les matériaux (peintures, revêtements de sols, meubles, matériels informatique, ...).

**L'air neuf est indispensable pour la santé des occupants et du bâtiment.** L'étanchéité améliorée des bâtiments a réduit les débits d'infiltration et la qualité d'air s'est dégradée.

**Le renouvellement d'air neuf** est donc une composante essentielle au confort, au bien-être voire à la productivité des usagers et occupants. Le fait de gérer « la bonne quantité d'air au bon endroit » par une gestion d'air à débit variable augmentera la satisfaction des usagers et les économies d'énergie consécutives. Cela est d'autant plus important si l'air géré est de l'air neuf (qui coûte particulièrement cher à chauffer, rafraichir, filtré, déshumidifié, ...)

## B. Pourquoi un système à débit variable ?



**Une solution VAV à débit variable sera source de confort et d'économies d'énergie**

Les salles de classe, les bureaux et les salles de réunion ne sont jamais utilisées 100% du temps et à 100% de la capacité d'accueil.

Lorsque les occupants sont en salle de réunion, ils ne sont pas à leurs bureaux et certains sont également à l'extérieur.

**Les besoins en air hygiénique et en puissance sont donc variables sur la journée et selon les saisons.**

La solution est d'adapter la ventilation aux besoins réels pour optimiser le confort et l'énergie.

**La qualité d'air est un critère important du confort des occupants et de la productivité**

Piloter le renouvellement d'air neuf hygiénique en fonction du taux de  $\text{CO}_2$  est devenu est gage de qualité

**Les débits de ventilation doivent augmenter dans les bâtiments car ils sont plus étanches**

L'objectif finale est de réaliser de grosse économie d'énergie sur la ventilation des bâtiments

## C. Occupation intermittente et besoins de puissance variables des bâtiments



**Salle de réunion à occupation discontinue : système à débit variable d'air neuf s'impose**

La conception du bâtiment tient compte de cette intermittence et foisonne les besoins /débits mais il faut être capable ensuite de fournir les débits d'air neufs et les besoins calorifiques pour les systèmes tout air au moment où il est nécessaire d'avoir ces débits. Il faut adapter la ventilation aux besoins réels.

Les systèmes tout-air utilisent le vecteur air pour ventiler, chauffer et rafraîchir. Les débits mis en jeu sont importants (entre 3 et 6 plus que le débit d'air neuf minimum). Mais les besoins en puissance sont variables sur la journée et selon les saisons. Il faut être capable de moduler le débit d'air donc la puissance pour fournir uniquement les besoins réels en chauffage ou rafraîchissement du bâtiment

## D. Système à débit variable et gestion de l'énergie



**Bureaux modernes à la Défense à Paris à occupation intermittente**

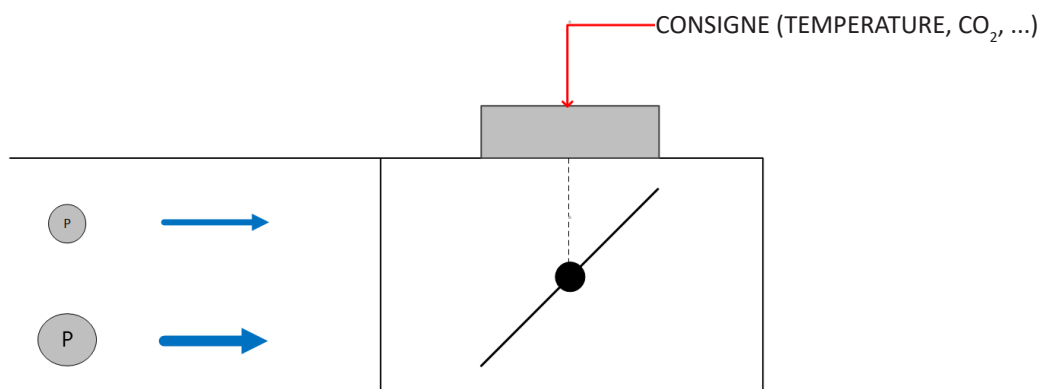
L'augmentation des débits d'air neuf dans les bâtiments doivent néanmoins respecter les contraintes sur les consommations et les économies d'énergie. La gestion de la température dans les pièces avec un système tout air se fait forcément avec des régulateurs de débit variable.

Les systèmes à débits variables permettent de répondre à ces critères et d'assurer un bon confort intérieur pour les occupants tout en limitant les consommations énergétiques aux niveaux exigés par les réglementations et les labels énergétiques (THPE, BREAM, LEED, ...).

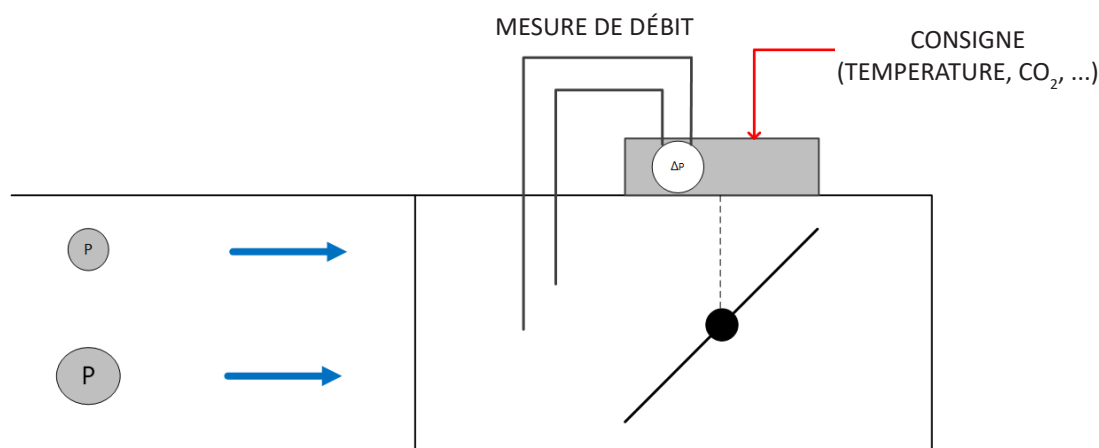
Les économies d'énergie avec un système à débit variable sont d'au moins 30 à 40% par rapport à un système à débit constant. La taille du bâtiment, la conception du réseau aéraulique ou le système de régulation des régulateurs à débit variable vont évidemment être des facteurs très importants dans les réductions de consommation énergétique.

## E. Système de ventilation indépendant de la pression

Les registres motorisés permettent de faire du débit variable mais il n'y a aucune maîtrise des débits par local puisque le débit au travers du registre motorisé dépend de la pression en amont. Lorsqu'il y a des variations de débits dans des pièces voisines, il y a des variations de pression dans le réseau aéraulique donc des modifications de débits même si la position du registre n'a pas été modifiée. Les locaux sont dépendants les uns des autres. D'autre part, la consigne va demander plus ou moins de débits mais sans aucune notion de valeur de débits. C'est un système peu précis.



Les systèmes indépendants de la pression permettent une régulation précise des débits et de ventilation. Il y a une mesure de débit intégrée au registre (système de croix de mesure) pour maîtriser et contrôler les débits quelle que soit la pression en amont dans le réseau et chaque local est indépendant des autres locaux.

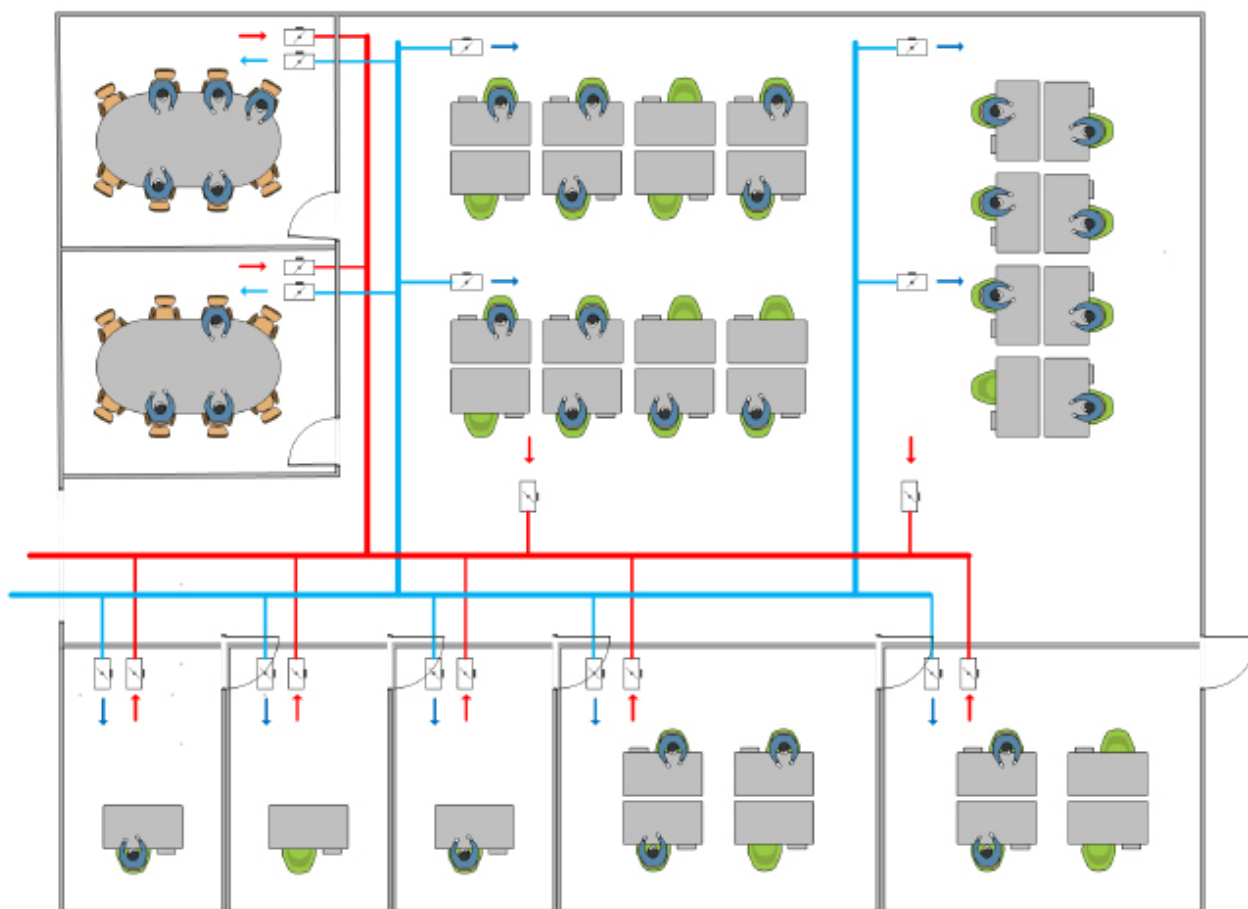


D'autre part maintenant les réglementations et les labels énergétiques exigent ou exigeront une mesure et un suivi des débits de ventilation dans le bâtiment. Grace aux registres avec mesures de débits intégrés, il est possible d'avoir en permanence l'information de débit pièce par pièce.

## F. Exemples de conception d'un réseau de registre VAV (Variable Air Volume system)

### a) Conception d'un réseau de registres VAV avec soufflages et reprises dans chaque pièce

- Soufflage et reprise avec registres VAV dans chaque local
- Équilibrage du réseau aéraulique assuré au niveau de chaque local



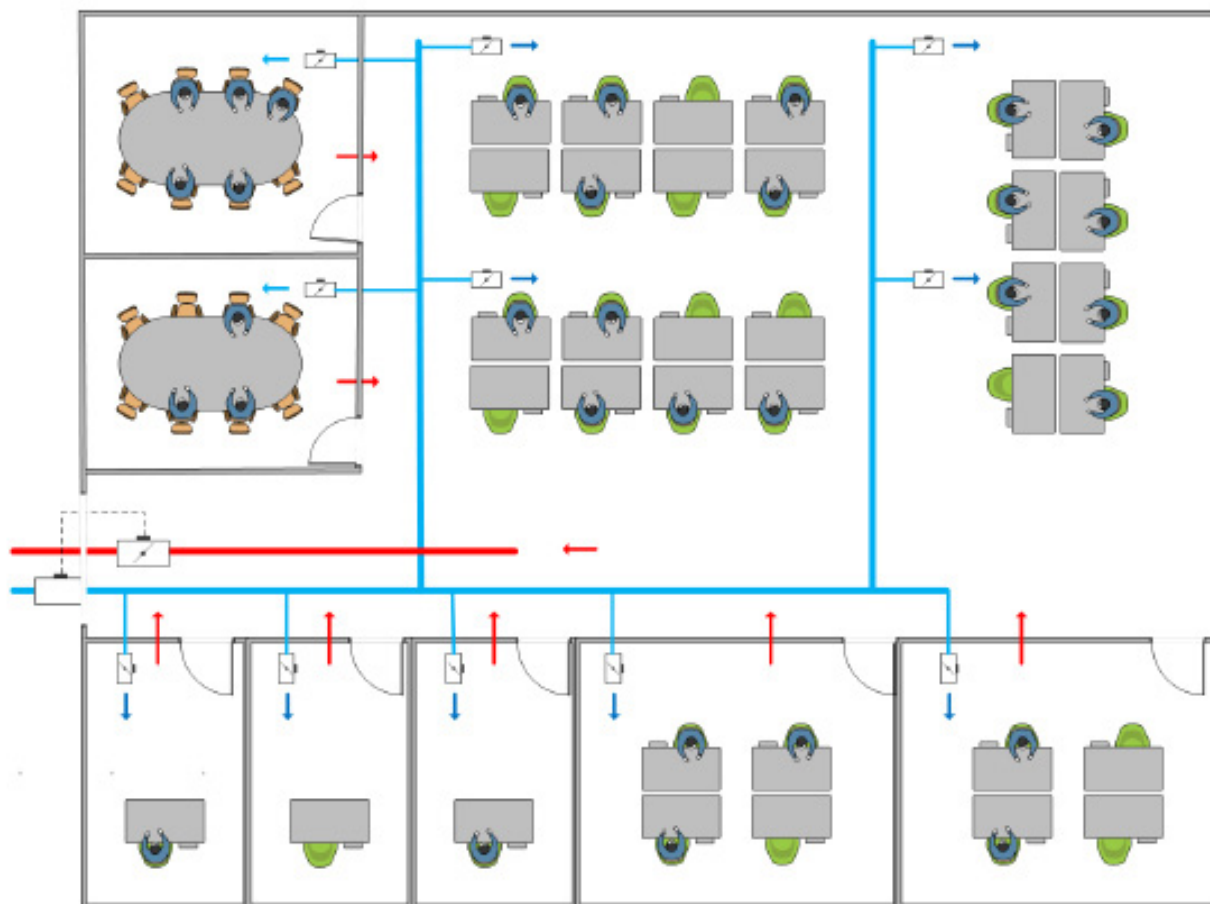
07/2023\_Savoir faire VAV - F2A se réserve le droit de modifier sans préavis les données portées dans ce document, dans le cadre de l'évolution de ses produits.



# LE DÉBIT VARIABLE : LA SOLUTION ASSURANT LA QUALITÉ D'AIR

## b) Conception d'un réseau de registres VAV avec soufflage dans chaque pièce et reprise commune

- Soufflage avec registres VAV dans chaque local et reprise unique centralisée
- Équilibrage du réseau aéraulique assuré au niveau de la zone, nécessité d'ajouter un élément de mesure de débit au soufflage pour piloter le registre de reprise





- **Pourquoi les solutions VAV de ventilation d'air neuf à débit variable sont rentables ?**

L'air neuf est obligatoire pour la santé et le confort des occupants, or, l'air neuf coûte cher à produire tant en chauffage qu'en rafraîchissement et d'autant plus en humidification et déshumidification. Ainsi cette « denrée précieuse » en coût doit être de plus en plus optimisée. La solution de ventilation à débit variable permet de délivrer le bon et juste débit sans gaspillage et pour un confort des occupants optimal.

- **Est-ce à dire que la ventilation à débit constant est à bannir ?**

Non, dans le cas de renouvellement d'air hygiénique pour sanitaires et locaux à pollution spécifique où un renouvellement d'air permanent est nécessaire, alors une ventilation à débit constant suffira.

- **Que veut dire l'acronyme VAV ?**

Cela vient de l'anglais VAV est l'abréviation de Variable Air Volume, on parle donc de système VAV.

- **Les solutions de ventilation à débit variable sont-elles interfaçables avec une gestion technique de type GTB ?**

Oui et cela est même conseillé car le contrôle est nécessaire ainsi que le risque de panne et la maintenance préventive est requise même si celle-ci est limitée pour les systèmes de VAV. Les solutions F2A de VAV et de ventilation à débit variable sont dotées de servomoteurs type BELIMO analogiques ou communicants (MP bus, LONWORKS, BACnet, Modbus).

## 3. ASPECTS RÉGLEMENTAIRES

### A. Vers une augmentation des débits de ventilation d'air neuf



Salle de classe avec solution VAV à débit variable pour maîtriser une bonne qualité d'air

Les débits de renouvellement d'air sont amenés à augmenter pour tenir compte de l'ensemble des pollutions dans le bâtiment : CO<sub>2</sub> dégagé par les hommes et les plantes intérieures, COV dégagés par les matériaux utilisés pour la construction (peintures, moquettes, dalles de faux-plafond, meubles, ...).

Les conditions d'un renouvellement d'air efficace sont définies par le code du travail (décrets 841093 et 841094 du 07.12.1984) et le Règlement Sanitaire Départemental Type (RSDT). Ces règlements se basent uniquement sur le nombre d'occupants et sont de moins en moins adaptés aux nouvelles normes de construction des bâtiments qui améliorent l'isolation donc l'étanchéité et qui diminuent donc les débits d'air d'infiltration

Types de bâtiment	Types de local	Code du travail	RSDT
Bureaux	Bureaux individuels et collectifs, salle de repos, Hall	25 m <sup>3</sup> /h /pers.	18 m <sup>3</sup> /h /pers.
Salles de réunion	Salles de réunion, salles à manger	30 m <sup>3</sup> /h /pers.	22 m <sup>3</sup> /h /pers.
Enseignement	Salles de cours, bibliothèques, salles polyvalentes,	25 à 30 m <sup>3</sup> /h /pers.	18 m <sup>3</sup> /h /pers.

La norme européenne EN15251-2007 définit des critères de débit de renouvellement supérieurs aux recommandations actuelles. Elle tient compte du nombre d'occupants mais également des polluants émis dans les locaux par l'environnement intérieur (CO<sub>2</sub> et COV).

La qualité d'air a une influence directe sur la capacité à se concentrer (bâtiments scolaires) et sur la productivité des travailleurs.

## B. Quelles sont les alternatives pour renforcer la qualité d'air intérieur ?

Il existe plusieurs solutions pour améliorer et surveiller la qualité d'air dans les bâtiments :

- des référentiels qui intègrent tous les enjeux de la Q.A.I\* : NF HQE, BREEAM, LEED
- des labels confort d'usage qui sont des gages de santé et de confort pour les occupants : WELL, OSOZ
- des indicateurs Q.A.I\* qui définissent le niveau quotidien de confinement d'une pièce ou le confort général de l'utilisateur : ICONE, TAIL

En ce qui concerne les capteurs de CO<sub>2</sub>, il est recommandé d'utiliser au minimum 1 capteur pour 500m<sup>2</sup> mais d'utiliser un capteur par zone en fonction des cas d'usages. Pour assurer la Q.A.I\* dans une école, 1 capteur par classe est recommandé.

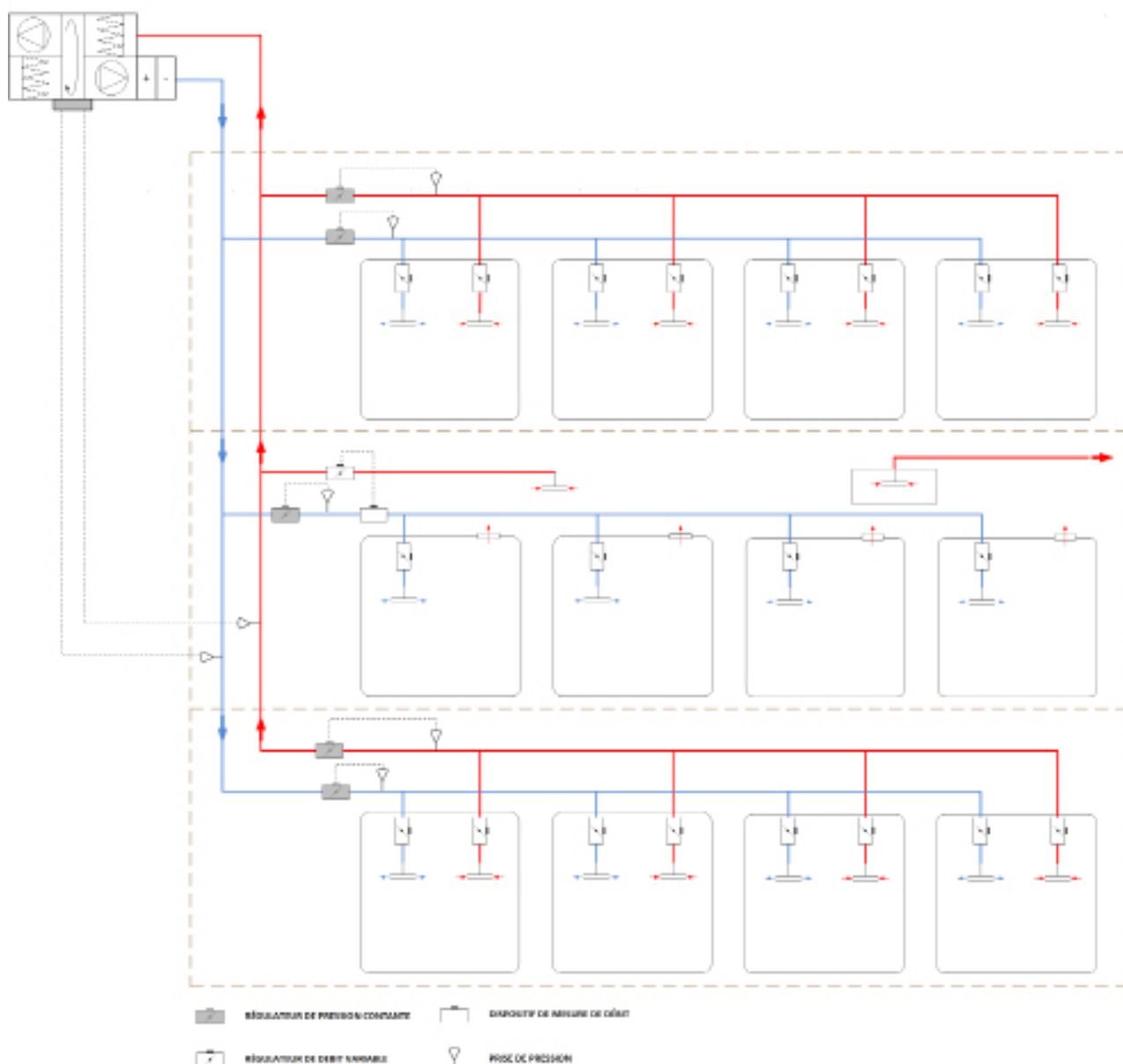
### Exemple :

L'indice ICONE recommande un seuil maximal en CO<sub>2</sub> fixé à 1000 ppm dans des conditions normales d'occupation avec une tolérance à 1200 ppm

## 4. REGLES ET OUTILS DE CONCEPTION ET DE REALISATION

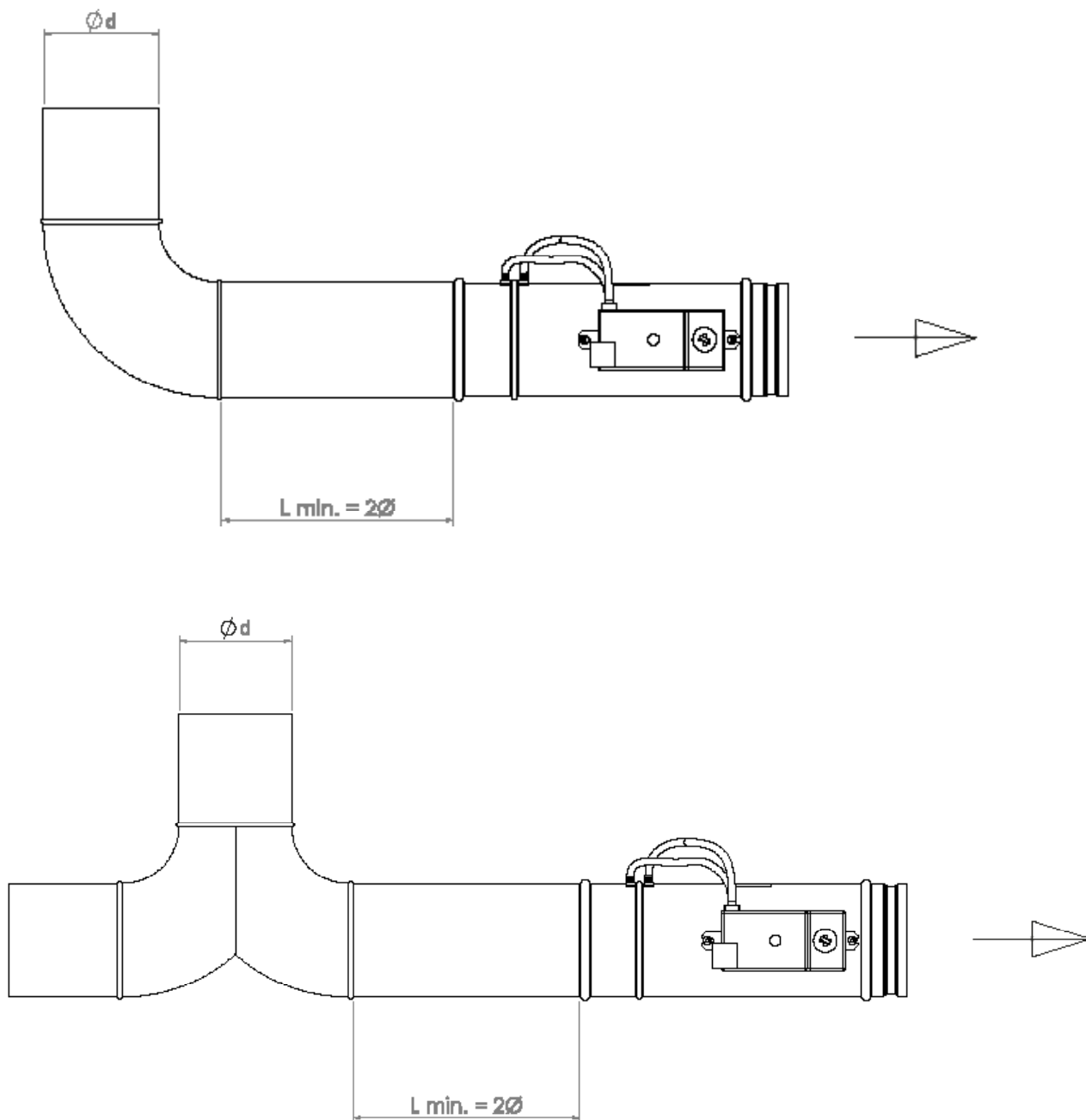
### A. Conception d'un système à débit variable

Il est important de tenir compte de la taille de l'installation (longueur des réseaux, nombres de branches, ...) lors de la conception du projet pour ensuite concevoir le système par zone si c'est nécessaire. Il sera souvent nécessaire de réguler la pression entre chaque zone pour avoir un bon équilibrage aéraulique et pour éviter d'avoir des régulateurs à débit variable avec des pressions en amont trop importantes qui risquent de générer des niveaux sonores trop importants.



La mesure de débit d'air est sensible aux perturbations et aux turbulences dans le réseau aéraulique. Il est nécessaire d'avoir un minimum de longueur droite entre un accident (coude, réduction, piquage, clapet coupe-feu, ...) et le registre à débit variable. Cette longueur est variable en fonction de l'accident mais sera toujours au minimum de 2 x le diamètre ou 2 x la hauteur.

# LE DÉBIT VARIABLE : LA SOLUTION ASSURANT LA QUALITÉ D'AIR



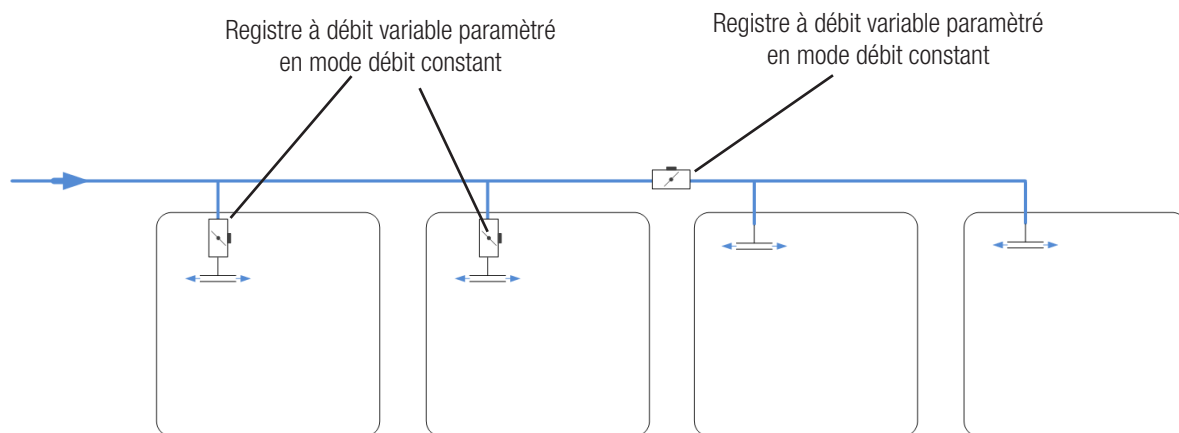
Il est possible de concevoir le réseau avec des VAVs au soufflage et à la reprise dans chaque pièce ou d'avoir uniquement des VAVs de soufflage dans les pièces et une reprise centralisée.

Dans le cas d'un régulateur de débit au soufflage et à la reprise dans chaque pièce, l'équilibrage aéraulique et des pressions est assuré au niveau de chaque local. Le débit de soufflage et de reprise sont liés directement (fonctionnement maître-esclave) et les valeurs sont paramétrés en fonction des besoins de surpression ou de dépression.

Lorsqu'il y a uniquement les VAVs de soufflage dans les locaux et une reprise centralisée, cette dernière est localisée en général dans la circulation. Il faut alors sommer les débits de soufflage dans chaque local pour ensuite déterminer le débit d'extraction contrôlé par le régulateur installé sur la bouche de reprise centralisée.

Lorsqu'il y a également un réseau d'extraction séparé pour les sanitaires, il est possible de soustraire ce débit aux débits de soufflage pour garantir un équilibrage correct de la zone. Il est possible d'installer des registres à débit variable avec des servomoteurs communicant et un système de connexion de l'ensemble des VAVs pour gérer très simplement ces différents principes de fonctionnement.

## B. Débit variable et débit constant



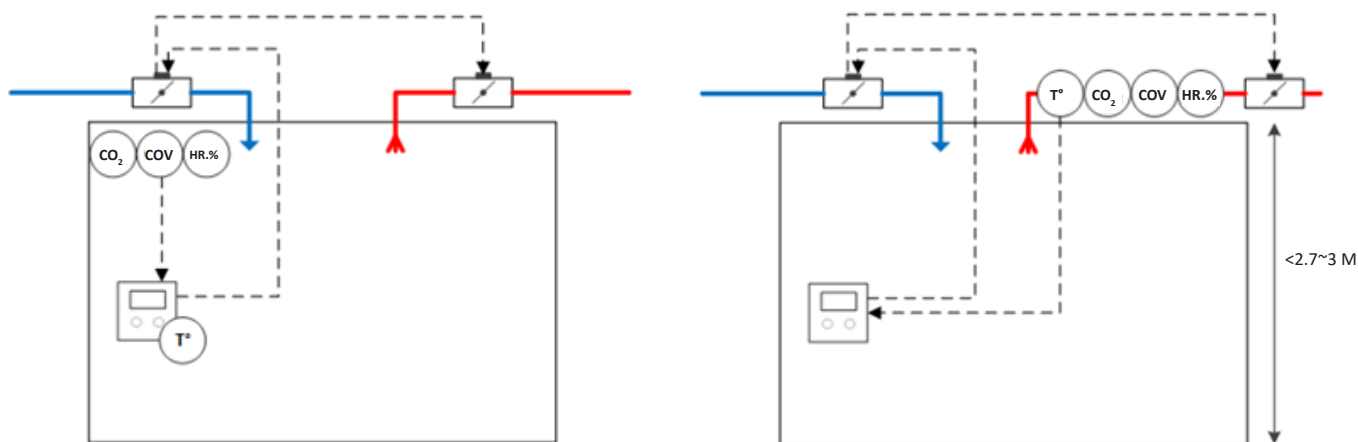
Si dans le même réseau aéraulique, il y a des locaux à débit variable et des locaux à débit constant, il est nécessaire d'ajouter un registre paramétré en mode débit constant

## C. Paramètres de régulation des systèmes de ventilation à débit variable

Les régulateurs à débit variable sont raccordés à différentes sondes pour moduler le débit d'air. Les principaux paramètres qui sont mesurés :

- Température de l'air
- Présence
- Niveau de CO<sub>2</sub>
- Niveau de COV
- Humidité

En fonction des installations et des besoins les paramètres pourront être mesurés dans l'ambiance ou en gaine (à la reprise) pour des locaux avec une hauteur inférieure à 2.7~3 m. Il est important de positionner correctement les sondes d'ambiance pour avoir une bonne mesure du paramètre souhaité.



## D. Mise en service d'une solution de ventilation à débit variable VAV

La mise en route d'un système à débit variable est primordiale pour garantir le bon fonctionnement et une exploitation optimisée du bâtiment. Les principales actions lors de la mise en route sont :

- Equilibrage du réseau aéraulique : avoir les niveaux de pressions et les débits par branches qui correspondent à la conception et aux besoins
- Paramétrage des débits maxi et mini de chaque régulateur à débit variable
- Paramétrage des consignes de confort des régulateurs d'ambiance (température ambiante, niveau de CO<sub>2</sub> et/ou de COV, taux d'humidité)

Un niveau de pression trop important dans une branche peut conduire à un niveau sonore très élevé dans les locaux et donc à de l'inconfort pour les occupants.

Les débits de fonctionnement des registres à débit variables peuvent varier entre la conception et l'exécution : des locaux dont l'usage a été modifié (bureau au lieu d'une salle de réunion ou inversement) ou des besoins qui ont évolués (plus ou moins d'occupants dans le local). Il peut être également nécessaire de changer plusieurs fois les paramètres de débits entre la livraison et le début de l'exploitation. Ensuite au cours de l'exploitation et des modifications qui peuvent survenir (nouveau cloisonnement ou nouveaux usages des locaux), les débits devront être également modifiés. C'est pourquoi il est préférable de prévoir des registres à débit variable avec des servomoteurs communicants et un système connecté pour gérer l'ensemble des boites à débits variables. On aura accès ainsi aux réglages à distance sans avoir besoin d'intervenir dans le local et de risquer d'endommager l'environnement intérieur (dalles de faux-plafonds, peinture sur les murs, bureaux, ...).

Les paramètres de confort peuvent également évoluer entre la conception et l'exécution mais également au cours de la vie du bâtiment. Les critères de confort dépendent des réglementations thermiques, des labels énergétiques (THQE, LEED, BREAM, ...) et des certifications comme WELL qui définissent un niveau minimal de confort et de qualité d'air dans les bâtiments

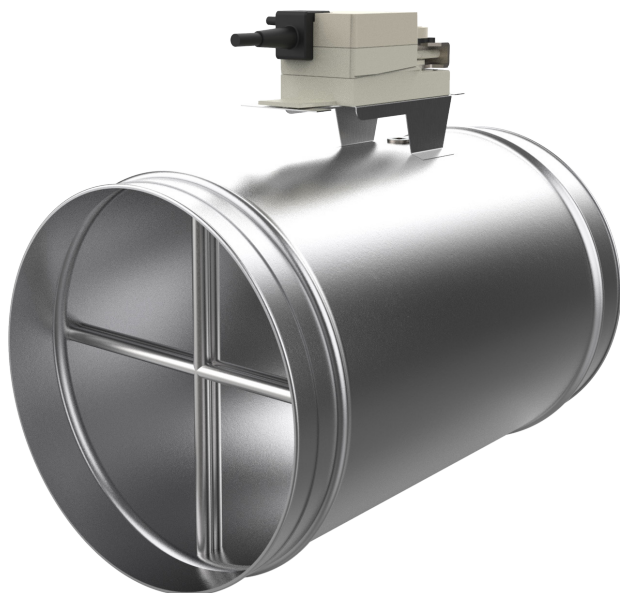


# LE DÉBIT VARIABLE : LA SOLUTION ASSURANT LA QUALITÉ D'AIR

## 5/ PRODUITS RECOMMANDÉS

### A. Régulateurs à débits variables

Registre circulaire : régulateur à débit variable RCVS



#### ENVELOPPE

Acier galvanisé  
En option : acier inoxydable 304L, 316L  
Joint à lèvres EPDM  
Laine minérale épaisseur 50 mm (version Isolé I)

#### VOLETS

Acier galvanisé  
En option : inox 304L, 316L  
Joint à lèvres EPDM

- Régulation de débit, RCVS,
- Dimensions : Ø100 à 630 mm
- Croix de mesure
- Etanchéité classe 3/C
- Raccordements femelles avec joints à lèvres
- Servomoteur type BELIMO analogique ou communicant (MP bus, BACnet, Modbus)
- Version avec capotage acoustique
- Niveau sonore disponible sur e-sonie

Registre rectangulaire : régulateur à débit variable RRVS

#### ENVELOPPE

Acier galvanisé  
En option : acier inoxydable 304L, 316L

#### VOLETS

Acier galvanisé  
En option : inox 304L, 316L  
Joint à lèvres EPDM

#### ENTRAÎNEMENT

Roue dentées plastiques ou embiellage (selon dimension)

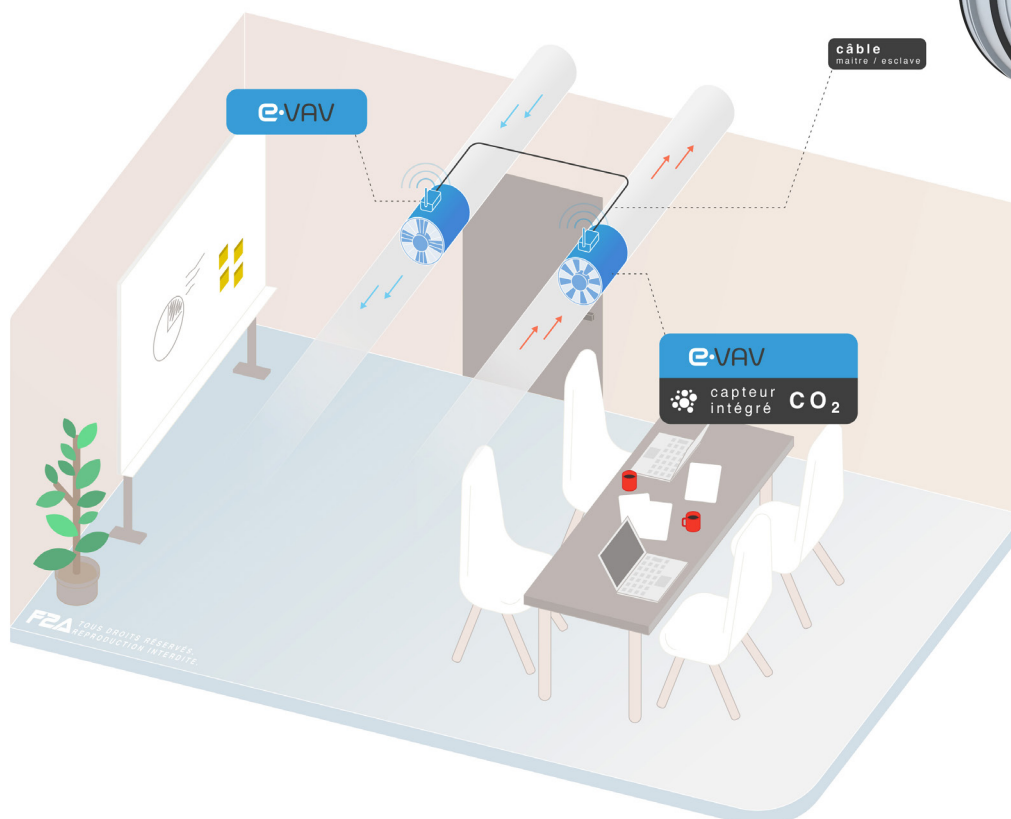
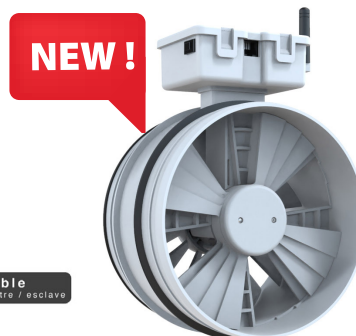
- Dimensions : 200x100 à 1000x1000 (pas de 50 mm)
- Croix de mesure
- Etanchéité classe 3/C
- Servomoteur type BELIMO analogique ou communicant (MP bus, BACnet, Modbus)
- Version avec capotage acoustique
- Niveau sonore disponible sur e-sonie



# LE DÉBIT VARIABLE : LA SOLUTION ASSURANT LA QUALITÉ D'AIR

## B. Régistre circulaire autonome en énergie

Régistre à débit variable circulaire autonome en énergie



### Régulation de débit, sans raccordement électrique, e-VAV,

- Dimensions : Ø125 à 250 mm
- Etanchéité classe C
- Raccordements femelles avec joints à lèvres
- Niveau sonore disponible sur e-sonie

**Application : Bureaux, Agences bancaire, Open space**

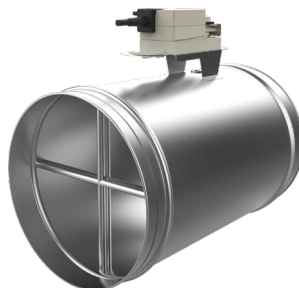
### Principe de fonctionnement :

Régistre à débit variable autonome en énergie avec capteur de CO<sub>2</sub> intégré à la reprise et registre à débit variable esclave au soufflage. Le registre avec capteur CO<sub>2</sub> à la reprise régule le débit d'extraction selon la concentration de polluant et transmet le signal au registre au soufflage grâce à un câble maître esclave pour équilibrer le réseau.

**C'est une solution plug&play qui ne nécessite aucun raccordement électrique**

## C. Régulateur de pression circulaire et rectangulaire

Régulateurs de pression circulaire RCPS et rectangulaire RRPS

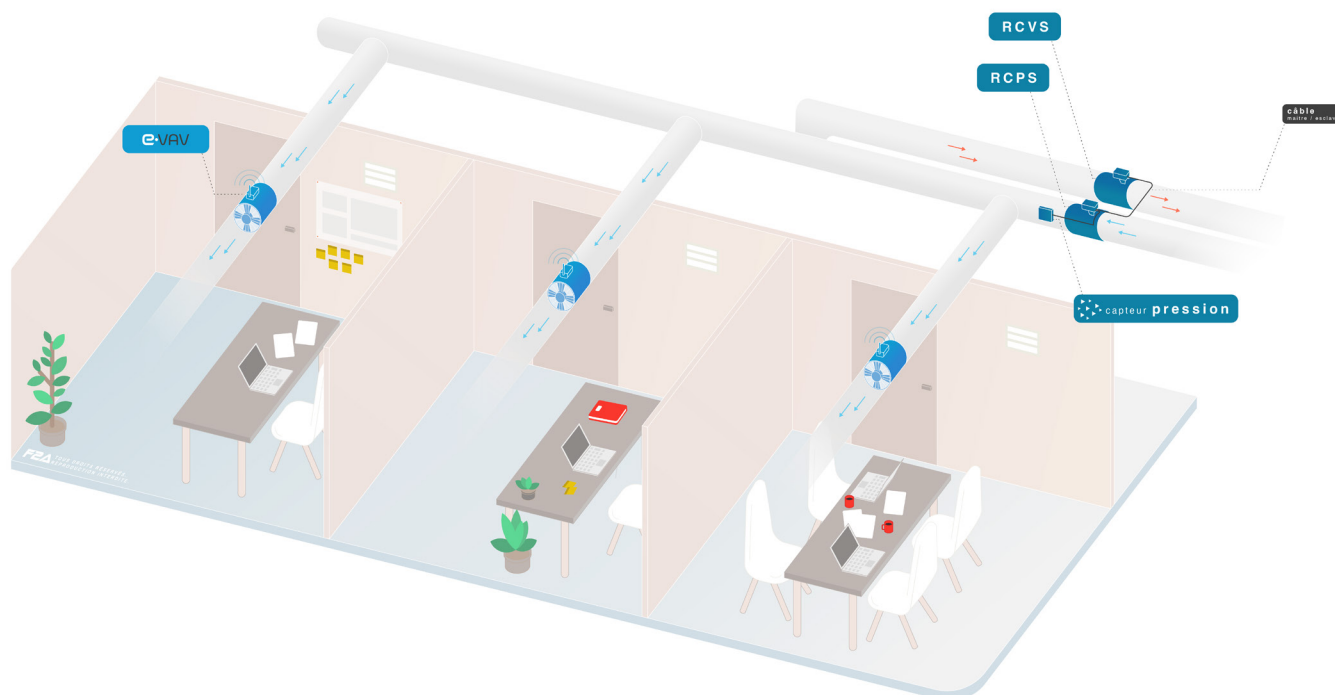


Sonde de pression paramétrable en gaine 0-10V



Sonde de pression paramétrable en gaine 0-10V Modbus

Application :



### Régulation de pression avec croix de mesure intégrée

- Dimensions : Ø100 à 400 mm et 200 x100 à 1000 x 1000 mm pour les versions rectangulaire
- Etanchéité classe C
- Raccordements femelles avec joints à lèvres
- Niveau sonore disponible sur e-sonie

### Principe de fonctionnement :

Le RCPS au soufflage contrôle la pression de toute une antenne pour que chaque bureau reçoive le débit adéquate. Le RCVS à la reprise équilibre le débit centralisé à la reprise par lecture du débit du RCPS

## D. Accessoires de qualité d'air

Sondes et régulateurs compatibles avec RCVS, RRVS et e-VAV



**Sonde CO<sub>2</sub> en ambiance paramétrable par NFC**  
AVEC afficheur



**Sonde CO<sub>2</sub> en ambiance paramétrable par NFC**  
SANS afficheur



**Sonde CO<sub>2</sub> paramétrable en gaine**  
Télécommande BOI0021  
nécessaire pour le paramétrage



**Détecteur de présence NO/NF**



**Sonde CO<sub>2</sub> en ambiance paramétrable par NFC**  
Avec afficheur

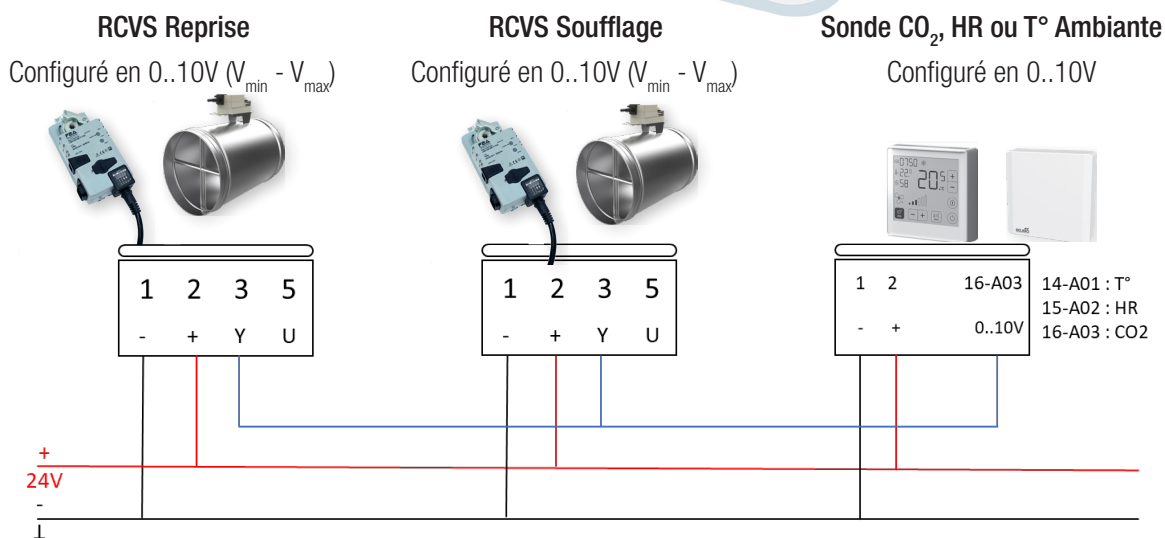
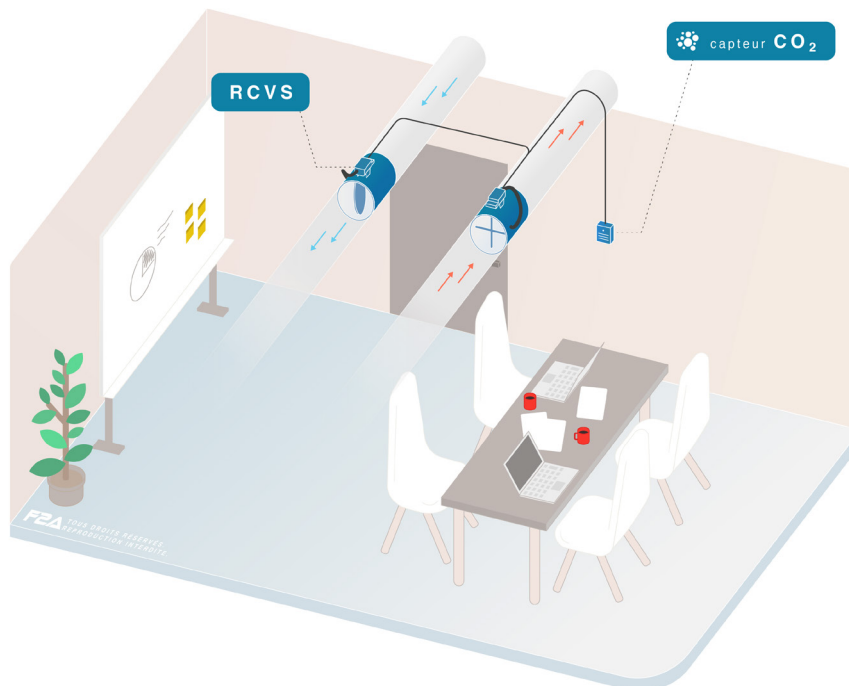
Tous ces accessoires sont alimentés en 24V avec sortie 0-10V paramétrable pour pilotage direct des registres VAV.  
Les versions MODBUS permettent une gestion directe par la GTC/GTB du bâtiment.

## 6/ EXEMPLES DE CAS D'USAGE

### A. Contrôle de la qualité de l'air avec un système à débit variable VAV

Liste des composants :

- 1 Registre RCVS avec servomoteur LMV-D3-MF-F2A (0-10V) au soufflage
- 1 Registre RCVS avec servomoteur LMV-D3-MF-F2A (0-10V) à la reprise
- 1 sonde CO<sub>2</sub> en ambiance (SON0010)



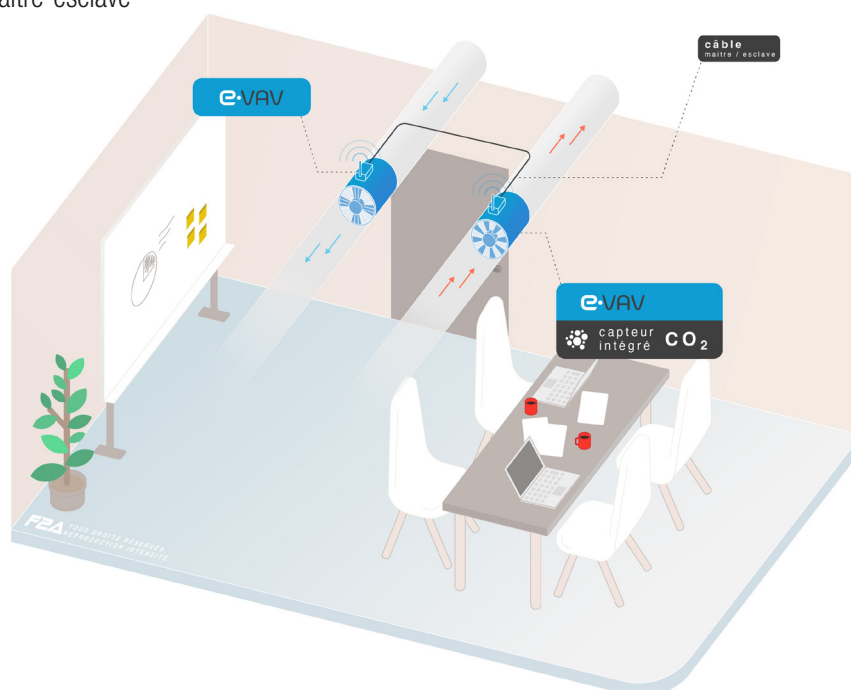
> La sonde mesure le taux de CO<sub>2</sub> présent dans la pièce entre 0 et 2000 PPM.

> Une sortie 0-10V paramétrable entre un point de consigne (par exemple 500 ppm) et un taux limite (par exemple 1200 ppm) pilote le régulateur de débit d'air (VAV) de soufflage et reprise. Si le taux de PPM augmente, la consigne est donnée au servomoteur d'augmenter le débit.

## B. Contrôle de la température d'une pièce avec un système à débit variable autonome en énergie e-VAV

Liste des composants :

- 1 registre e-VAV QAI maître à la reprise : avec capteur de CO<sub>2</sub> intégré
- 1 registre e-VAV esclave au soufflage
- 1 câble maître-esclave



Le registre e-VAV QAI à la reprise est équipé d'un capteur de CO<sub>2</sub> qui mesure la qualité de l'air en temps réel. Le débit d'air extrait est régulé en fonction de la variation du taux de CO<sub>2</sub>.

Le registre e-VAV esclave au soufflage est piloté via le câble maître esclave pour équilibrer le débit d'air insufflé sur celui extrait.

Fonctionne sans transformateur, sans raccordement électrique, tout est plug&play.

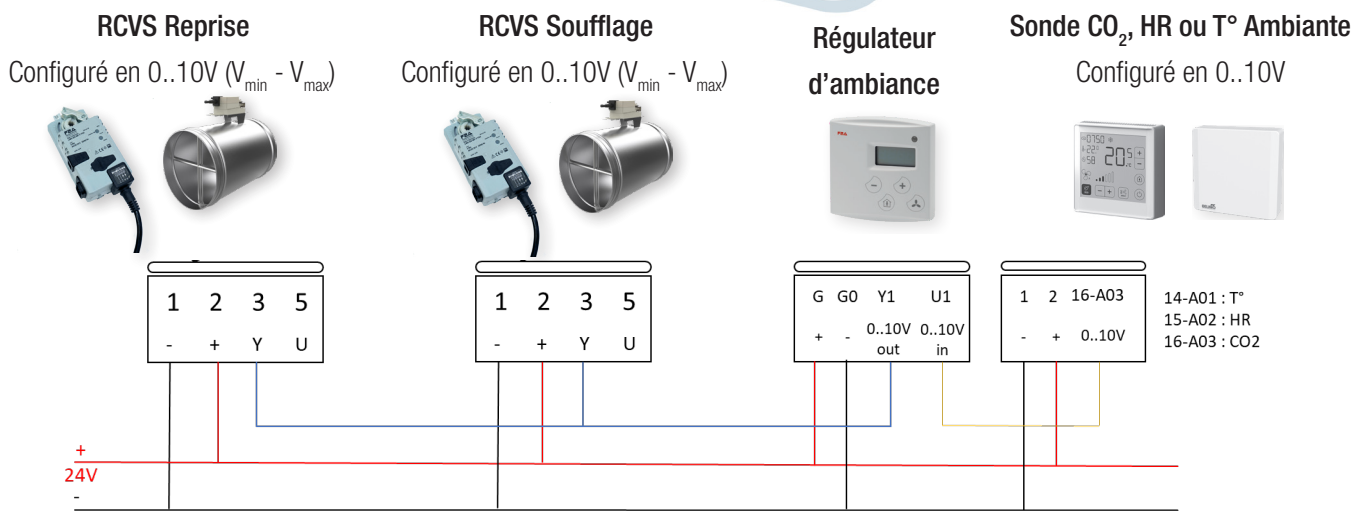
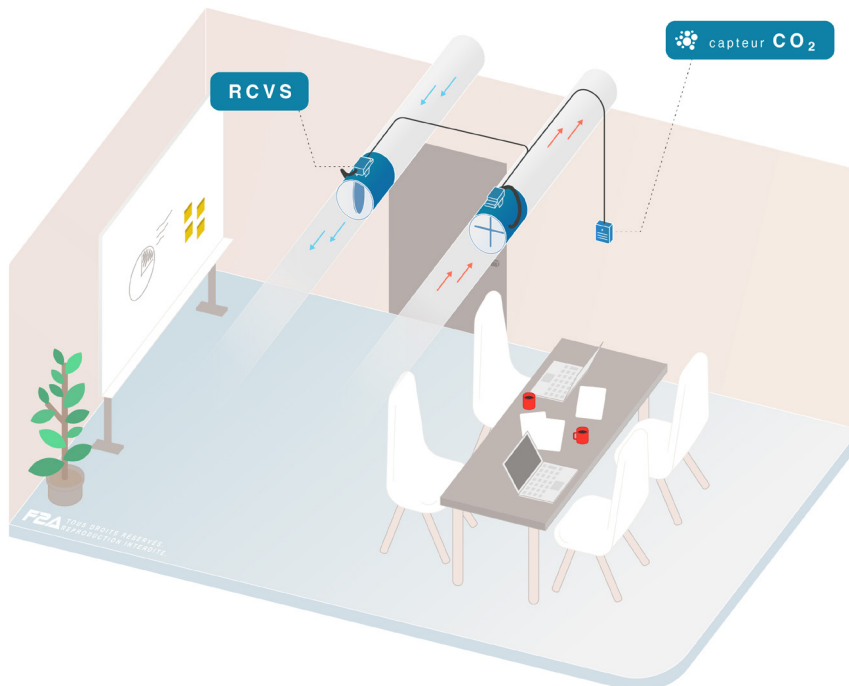
La télécommande permet de modifier les seuils de débits sur site.

# LE DÉBIT VARIABLE : LA SOLUTION ASSURANT LA QUALITÉ D'AIR

## C. Contrôle de la température et de la qualité d'air avec un système à débit variable VAV

Liste des composants :

- 1 Registre RCVS avec servomoteur LMV-D3-MF-F2A (0-10V) au soufflage
- 1 Registre RCVS avec servomoteur LMV-D3-MF-F2A (0-10V) à la reprise
- 1 sonde CO<sub>2</sub> en ambiance (SON0010)
- 1 régulateur d'ambiance avec capteur de température intégré (BOI0022)



**Le régulateur d'ambiance contrôle la température et la qualité d'air dans la pièce :**

- La sonde de température intégrée dans le régulateur d'ambiance mesure la température dans la pièce.
- Une sonde de CO<sub>2</sub> mesure le taux de CO<sub>2</sub> présent dans la pièce entre 0 et 2000 PPM

**Le régulateur permet de prendre en compte à la fois l'information donnée par la sonde CO<sub>2</sub> et la mesure de température dans la pièce :**

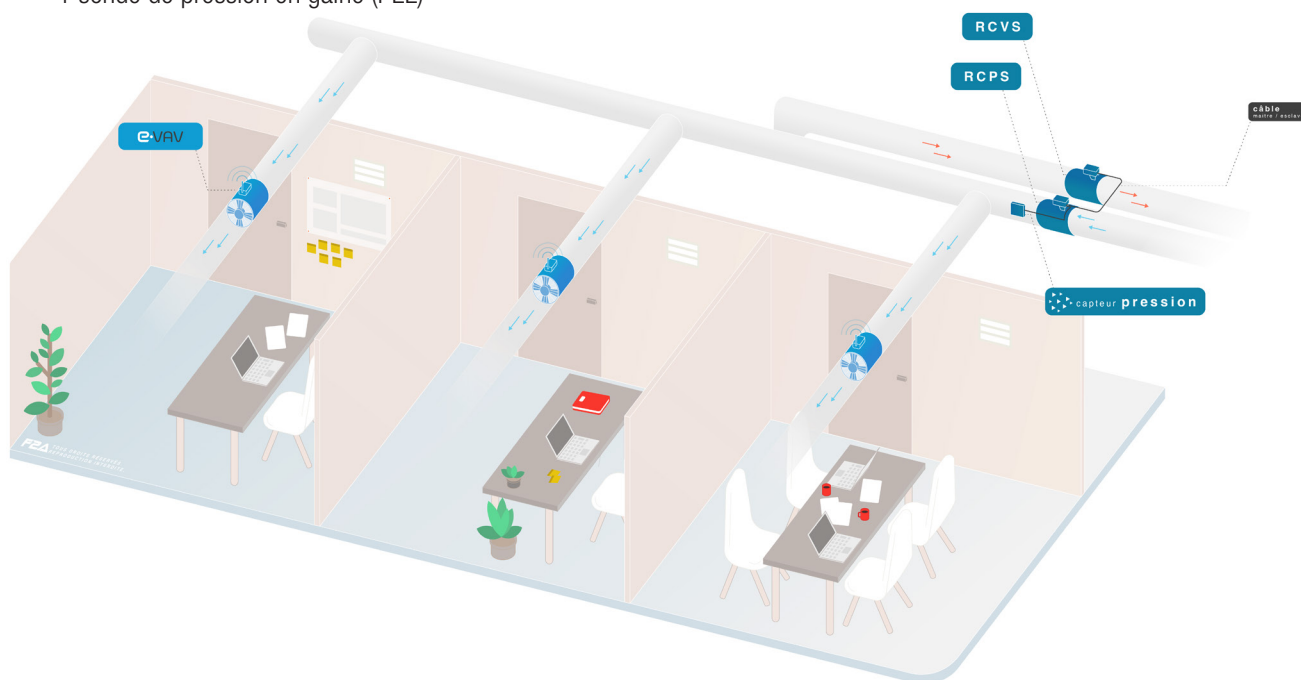
- Si le taux de PPM augmente, la consigne est donnée au servomoteur d'augmenter le débit.
- Si la température augmente, la consigne est donnée au servomoteur d'augmenter le débit
- Lorsque la température de consigne est atteinte, si le taux de CO<sub>2</sub> est trop important, le débit d'air continue d'augmenter jusqu'à réduire le taux de CO<sub>2</sub> au point de consigne.
- Le signal de recopie U du régulateur de soufflage va piloter le régulateur de reprise (fonctionnement en maître-esclave).
- Possibilité de décaler la consigne directement sur le boîtier.

# LE DÉBIT VARIABLE : LA SOLUTION ASSURANT LA QUALITÉ D'AIR

## D. Contrôle de la pression avec un système à pression constante équipé d'une croix de mesure (RCPS/RRPS)

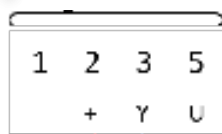
Liste des composants :

- 1 Registre RCPS avec servomoteur LMV-D3-MF-F2A (0-10V) maître au soufflage
- 1 Registre RCVS avec servomoteur LMV-D3-MF-F2A (0-10V) esclave à la reprise
- 1 sonde de pression en gaine (PEL)



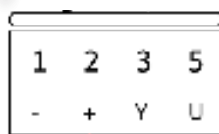
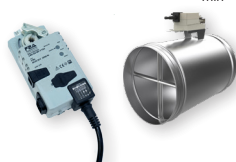
### RCVS Reprise

Configuré en 0..10V ( $V_{min}$  -  $V_{max}$ )



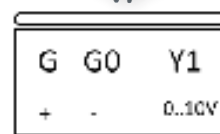
### RCVS Soufflage

Configuré en 0..10V ( $V_{min}$  -  $V_{max}$ )



### Régulateur de pression REPEL /en gaine

Configuré en 0..10V



24V

### Au soufflage :

Le capteur de pression envoie un signal 0-10V au RCPS afin de toujours obtenir la pression paramétrée.

Le registre adapte son ouverture en fonction des variations de pression. Grâce à sa croix de mesure il lit le débit en temps réel.

### A la reprise :

Le RCVS à la reprise en mode esclave s'adapte au débit reçu identique au RCPS.

Tout le réseau est ainsi équilibré.