

# Avis Technique 14/16-2261

*Système de ventilation  
modulée pour les  
bâtiments tertiaires*

*Demand controlled  
ventilation system for  
non-residential buildings*

---

## MODULR+ et MODULO<sub>2</sub>

---

**Titulaire :** HALTON  
12 rue Saint-Germain  
FR-60800 CREPY-EN-VALOIS  
Tél. : 03 44 94 60 70  
E-mail : crepy-customerservice.fr@halton.com  
Internet : www.halton.com

### Groupe Spécialisé n° 14.5

Equipements / Ventilation et systèmes par vecteur air

Publié le 26 janvier 2017



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques  
d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques  
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2  
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

**Le Groupe Spécialisé n° 14.5 « Equipements / Ventilation et systèmes par vecteur air » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 3 octobre 2016, les systèmes « MODULR+ » et « MODULO<sub>2</sub> » présentés par la société HALTON. Il a formulé, sur ces systèmes l'Avis Technique ci-après. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne et DOM.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Les systèmes « MODULR+ » et « MODULO<sub>2</sub> » sont des systèmes de ventilation mécanique permettant de moduler automatiquement les débits de ventilation en fonction de l'occupation des locaux :

- « MODULR+ » : système de ventilation « tout ou Peu » en fonction de la présence
- « MODULO<sub>2</sub> » : système de ventilation « proportionnel » en fonction du taux de dioxyde de carbone dans la zone à traiter.

Chaque système :

- se décline en plusieurs versions en fonction de l'organe régulé (voir précision au paragraphe 1.2 du présent Dossier Technique établi par le demandeur),
- peut être mis en œuvre en monozone ou en multizone.

Une horloge doit permettre la mise en marche de la ventilation avant les heures d'occupation des locaux et son arrêt après celles-ci.

### 1.2 Identification

Tous les composants des systèmes « MODULR+ » et « MODULO<sub>2</sub> » défini au chapitre 4 du Dossier Technique établi par le demandeur font l'objet d'un marquage avant départ chantier.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine d'emploi proposé au chapitre 2 du Dossier Technique établi par le demandeur.

### 2.2 Appréciation sur le procédé

#### 2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur

##### 2.2.1.1 Exigences relatives à l'aération des locaux

###### a) Débits

Les systèmes « MODULR+ » et « MODULO<sub>2</sub> » permettent le respect des exigences d'hygiène du Règlement Sanitaire Départemental Type et du Code du Travail.

###### b) Qualité de l'air (taux de CO<sub>2</sub>)

Le système « MODULO<sub>2</sub> » (asservi au taux de CO<sub>2</sub>) ne s'oppose pas au respect des exigences du Règlement Sanitaire Départemental Type et du Code du Travail concernant la différence entre le taux de CO<sub>2</sub> intérieur et le taux de CO<sub>2</sub> extérieur (CO<sub>2</sub> intérieur – CO<sub>2</sub> extérieur), écart maximal autorisé de 800 ppm avec une valeur retenue pour l'extérieur de 400 ppm.

##### 2.2.1.2 Exigences acoustiques

Les systèmes « MODULR+ » et « MODULO<sub>2</sub> » ne font pas obstacle au respect des exigences des différents arrêtés du 25 avril 2003 relatifs à la limitation du bruit dans différents locaux tertiaires.

##### 2.2.1.3 Exigences relatives à la sécurité en cas d'incendie

Dans la mesure où l'installation n'est pas utilisée pour réaliser le désenfumage mécanique et sous réserve des dispositions prévues dans le Dossier Technique établi par le demandeur, la mise en œuvre des systèmes « MODULR+ » et « MODULO<sub>2</sub> » ne fait pas obstacle au respect des exigences :

- du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (arrêté du 25 juin 1980 modifié), ce système étant à considérer comme une installation de ventilation de confort,
- vis-à-vis des risques d'incendie dans les locaux de travail, tels que définis dans le Code du Travail.

Le respect des exigences de la réglementation incendie nécessite de choisir les composants adaptés à chaque application prévue dans le domaine d'emploi.

### 2.2.14 Règlementation thermique

#### Bâtiments neufs

Les systèmes « MODULR+ » et « MODULO<sub>2</sub> » ne font pas obstacle au respect des exigences minimales définies dans :

- l'arrêté du 26 octobre 2010 modifié relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments,
- l'arrêté du 28 décembre 2012 modifié relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions.

#### Bâtiments existants

Sous réserve d'utilisation des ventilateurs dans une plage de débits appropriée, les systèmes « MODULR+ » et « MODULO<sub>2</sub> » ne font pas obstacle au respect des exigences de l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.

Les systèmes « MODULR+ » et « MODULO<sub>2</sub> » ne font pas obstacle au respect des exigences minimales définies dans l'arrêté du 13 juin 2008 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1 000 mètres carrés, lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants.

#### Coefficient de réduction des débits

La valeur du coefficient de réduction des débits dans les bâtiments non résidentiels (Crdbnr) est indiquée en Annexe A, Tableau 1 du Dossier Technique établi par le demandeur, en fonction de la destination du local.

### 2.2.15 Règlementation parasismique

La mise en œuvre des systèmes « MODULR+ » et « MODULO<sub>2</sub> » ne fait pas obstacle au respect des exigences du décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique dans la mesure où aucune exigence n'est requise pour les équipements.

### 2.2.16 Règlementation relative à la sécurité électrique

En application de la réglementation européenne en vigueur, les composants des systèmes « MODULR+ » et « MODULO<sub>2</sub> » fournis par la société HALTON font l'objet d'un marquage CE qui atteste, en outre, de la sécurité électrique de ces composants.

### 2.2.17 Données environnementales

Il n'existe pas de PEP pour ce produit. Il est rappelé que les PEP n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit.

### 2.2.18 Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

### 2.2.2 Durabilité et entretien

#### 2.2.2.1 Susceptibilité à l'encrassement

Les systèmes « MODULR+ » et « MODULO<sub>2</sub> » présentent la même susceptibilité à l'encrassement que les systèmes traditionnels.

Pour ce qui concerne les capteurs, seuls composants non traditionnels, les procédures d'entretien (cf. paragraphe 2.2.2.3 ci-dessous) évitent un encrassement susceptible d'en altérer le fonctionnement.

#### 2.2.2.2 Durabilité

La durabilité propre des divers composants des systèmes de ventilation « MODULR+ » et « MODULO<sub>2</sub> » est identique à celle des composants traditionnels de ventilation.

#### 2.2.2.3 Entretien

Comme pour tous les réseaux aérauliques, le maintien dans le temps des qualités d'usage ne peut être obtenu que par un entretien régulier.

Les procédures d'entretien et de maintenance, décrites au chapitre 9 du Dossier Technique établi par le demandeur permettent l'entretien du système qui relève des techniques traditionnelles.

## 2.23 Fabrication et autocontrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique établi par le demandeur.

Les techniques et contrôles internes de fabrication permettent d'assurer une constance suffisante de la fabrication des composants et de leurs performances aérauliques.

## 2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre des systèmes est décrite au paragraphe 6 du Dossier Technique établi par le demandeur ; celle des différents composants est indiquée dans les fiches techniques jointes en *annexe*.

La mise en œuvre, dans le respect des exigences du Dossier Technique, relève des mêmes techniques que la mise en œuvre des composants traditionnels et ne présente pas de difficulté particulière.

## 2.3 Prescriptions Techniques

### 2.31 Conception

Le choix des caissons doit respecter les réglementations en vigueur. Leurs caractéristiques doivent notamment respecter les exigences des règlements relatifs à la sécurité en cas d'incendie (voir paragraphe 2.213 ci-dessus).

### 2.32 Mise en œuvre

La mise en œuvre doit être :

- réalisée par une entreprise qualifiée,
- effectuée conformément au chapitre 8 du Dossier Technique établi par le demandeur et en particulier conformément aux exigences de la norme d'installation NF C 15-100.

#### 2.321 Mise en œuvre des capteurs de présence

Pour le système « MODULR+ », le détecteur de présence doit être situé au plafond à moins de 3,5 m du sol et sous réserve du respect des dispositions définies dans le Dossier Technique établi par le demandeur.

#### 2.322 Mise en œuvre des capteurs de CO<sub>2</sub>

Pour le système « MODULO<sub>2</sub> », les capteurs doivent être sur un mur du local desservi ou dans le conduit d'air repris ou dans l'organe régulé (« HFB » ou « BOX »).

Pour le montage mural, la sonde CO<sub>2</sub> doit être placée à une hauteur du sol comprise entre 1,5 et 3,5 m, à distance suffisante des sources de chaleur (type convecteur électrique), des bouches d'insufflation, des zones de mouvements d'air importants (porte, fenêtre), des parois orthogonales (angles du local en particulier), des zones mortes (niche, étagère, rideaux), de la proximité des occupants (à une distance minimale de 1 m d'un poste de travail).

Pour le montage en conduit d'air repris, la grille de reprise doit être située à moins de 3,5 m du sol.

#### 2.323 Mise en œuvre des autres composants

La mise en œuvre des systèmes est décrite au chapitre 8 du Dossier Technique établi par le demandeur ; celle des différents composants est indiquée dans les fiches techniques mises à la disposition de l'installateur par le fabricant.

La mise en œuvre, dans le respect des exigences du Dossier Technique, relève des mêmes techniques que la mise en œuvre des composants traditionnels et ne présente pas de difficulté particulière.

## 2.33 Dimensionnement des réseaux

Le dimensionnement des réseaux relève des techniques traditionnelles et ne présente pas de difficultés particulières sous réserve du respect des prescriptions du chapitre 7 du Dossier Technique établi par le demandeur.

### 2.331 Conception

Le choix des composants doit être adapté aux exigences de la réglementation incendie pour chaque application prévue dans le domaine d'emploi.

## 2.34 Réception

La réception doit être réalisée conformément aux dispositions prévues au chapitre 8 du Dossier Technique établi par le demandeur.

Comme pour toute installation classique de ventilation, un contrôle des débits et des pressions de fonctionnement est nécessaire.

Ces mesures ne nécessitent pas d'appareil particulier par rapport à une installation classique.

## 2.35 Entretien et de maintenance

Les dispositions relatives à l'entretien et à la maintenance décrites dans le Dossier Technique doivent être respectées.

L'ensemble des préconisations doit être spécifié dans une notice d'entretien et de maintenance fournie lors de la livraison.

## 2.36 Assistance technique

La société HALTON est tenue d'apporter son assistance technique à toute entreprise installant le système et qui en ferait la demande.

## Conclusions

L'utilisation des systèmes « MODULR+ » et « MODULO<sub>2</sub> », dans le domaine d'emploi accepté, est appréciée favorablement.

## Validité

Jusqu'au 31 décembre 2019.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 14.5  
Le Président*

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

### Étanchéité des réseaux

Comme pour toute installation de ventilation, le Groupe rappelle la nécessité de s'assurer de l'étanchéité des réseaux.

### Positionnement de la sonde CO<sub>2</sub>

Le Groupe attire tout particulièrement l'attention sur la nécessité de respecter une distance maximale de 6 m entre le local et la sonde dans le cas où la sonde CO<sub>2</sub> est installée :

- soit dans le caisson de ventilation,
- soit dans le réseau entre le local desservi par la sonde et cette dernière.

### Cas d'une centrale double flux

Dans le cas où une centrale double flux est mise en œuvre, le Groupe attire l'attention sur la nécessité de veiller notamment au traitement des points suivants :

- évacuation des condensats au niveau de la centrale double-flux,
- acoustique,
- risque de condensation dans et sur les conduits de ventilation,
- isolation des conduits de ventilation si règlementairement exigée,
- dimensionnement permettant d'assurer les débits entrants.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 14.5*

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Description générale

#### 1.1 Principe

Les systèmes « MODULR+ » et « MODULO<sub>2</sub> » sont des systèmes de ventilation mécanique permettant de moduler automatiquement les débits de ventilation en fonction de l'occupation des locaux :

- « MODULR+ » : système de ventilation « tout ou peu » en fonction de la présence,
- « MODULO<sub>2</sub> » : système de ventilation « proportionnel » en fonction du taux de dioxyde de carbone dans la zone à traiter.

Les systèmes « MODULR+ » et « MODULO<sub>2</sub> » comprennent :

- des capteurs,
- des organes régulés,
- des ventilateurs,
- des terminaux,
- des réseaux,
- des prises d'air et des rejets.

La fourniture assurée par la société HALTON ne comprend pas, de façon obligatoire, les éléments définis au chapitre 5 du présent Dossier Technique, toutefois indispensables à la réalisation de l'installation et au bon fonctionnement des systèmes.

Ces systèmes contribuent à réduire les consommations énergétiques des bâtiments tertiaires tout en maintenant le niveau de qualité d'air exigé par la réglementation.

Chaque système :

- se décline en plusieurs versions en fonction de l'organe régulé (voir précision au paragraphe 1.2 du présent Dossier Technique),
- peut être mis en œuvre en monozone ou en multizone.

Une horloge doit permettre la mise en marche de la ventilation avant les heures d'occupation des locaux et son arrêt après celles-ci.

#### 1.2 Dénominations commerciales

**Système « MODULR+ »** (ventilation « tout ou peu » avec détection de présence)

- « HFB-MODULR+ » : pilote un registre motorisé équipé de croix de mesure ; le registre adapte le débit de consigne (débit minimal ou nominal en fonction de la détection de présence) quelles que soient les variations de pression dans le réseau de gaine
- « BOX-MODULR+ » : pilote une boîte de détente avec silencieux intégré équipée de croix de mesure ; la boîte adapte le débit de consigne (débit minimal ou nominal en fonction de la détection de présence) quelles que soient les variations de pression dans le réseau de gaine

**Système « MODULO<sub>2</sub> »** (ventilation « proportionnelle » en fonction du taux de CO<sub>2</sub>)

- « HFB-MODULO<sub>2</sub> » : une sonde CO<sub>2</sub> placée soit dans la zone à traiter, soit dans le réseau d'extraction pilote un registre motorisé proportionnellement au taux de CO<sub>2</sub> ; le registre adapte le débit dont la consigne est fournie par la sonde CO<sub>2</sub> quelles que soient les variations de pression dans le réseau de gaine
- « BOX-MODULO<sub>2</sub> » : une sonde CO<sub>2</sub> placée soit dans la zone à traiter, soit dans le réseau d'extraction pilote une boîte de détente motorisée proportionnellement au taux de CO<sub>2</sub> ; la boîte adapte le débit dont la consigne est fournie par la sonde CO<sub>2</sub> quelles que soient les variations de pression dans le réseau de gaine

### 2. Domaine d'emploi

Le présent Avis Technique est applicable aux travaux, effectués sur des installations de ventilation existantes ou de nouvelles installations de ventilation, dans des pièces à pollution non spécifique, relatifs à l'extraction d'air vicié et/ou à l'introduction d'air neuf, des locaux définis ci-après.

Ces systèmes sont considérés, au sens du règlement contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, comme des systèmes de ventilation de confort. Ils ne contribuent pas au désenfumage des locaux.

Ces systèmes sont compatibles avec une ventilation simple flux ou double flux. Dans le cas d'application double flux les deux ventilateurs doivent être pilotés simultanément pour garantir l'équilibre des débits.

#### 2.11 Système « MODULR+ »

- locaux d'enseignement (école maternelle, école primaire, enseignement secondaire, enseignement supérieur),
- bureaux, salles de réunion,
- locaux de restauration (salle de restauration, café, bar, cantine),
- autres cas : crèche, garderie, local de vente, poste d'accueil, salle d'attente, local à usage sportif, autres locaux sans pollution spécifique.

#### 2.12 Système « MODULO<sub>2</sub> »

- locaux d'enseignement (école maternelle, école primaire, enseignement secondaire, enseignement supérieur),
- bureaux, salles de réunion,
- locaux de réunion d'un volume supérieur à 250 m<sup>3</sup> (salle de cinéma, des fêtes, polyvalente, de conférence, de spectacle, amphithéâtre),
- locaux de restauration (salle de restauration, café, bar, cantine),
- autres cas : crèche, garderie, local de vente, poste d'accueil, salle d'attente, local à usage sportif, autres locaux sans pollution spécifique.

### 3. Description des systèmes

#### 3.1 Systèmes « MODULR+ »

##### 3.1.1 Description

Destiné à la ventilation d'une ou plusieurs zones en fonction de la présence, le système « MODULR+ » est composé d'un ou plusieurs capteurs de présence qui pilote une ou plusieurs boîtes de régulation à débit d'air variable (VAV) de type « HFB » ou « BOX » (voir détails aux paragraphes 4.3 du présent Dossier Technique).

Le débit de chaque boîte de régulation VAV varie selon l'occupation :

- en présence d'occupants : le débit en période d'occupation est égal au débit nominal défini pour chaque produit en fonction des exigences réglementaires ;
- en période d'inoccupation : le débit d'inoccupation est égal à 10% du débit nominal.

Les débits minimaux et nominaux des composants « HFB » et « BOX » sont définis en *Annexe C.2* du présent Dossier Technique.

La croix de mesure présente sur les boîtes VAV permet de contrôler un débit constant quelles que soient les variations de pression dans le réseau de gaine.

##### 3.1.2 Logique de commande

- En cas de détection de la présence d'occupants :
  - Fermeture du contact du détecteur de présence,
  - Envoi du signal de commande d'ouverture du registre au servomoteur de la boîte VAV,
  - Ouverture du registre jusqu'au débit nominal de la boîte VAV,
  - Stabilisation du débit jusqu'à sa valeur nominale selon les fluctuations de la pression du réseau.
- En cas de non détection de la présence d'occupants :
  - Ouverture du contact du détecteur de présence,
  - Envoi du signal de commande de fermeture du registre au servomoteur de la boîte VAV,
  - Ouverture du registre jusqu'au débit minimal de la boîte VAV,
  - Stabilisation du débit jusqu'à sa valeur minimale selon les fluctuations de la pression du réseau.

#### 3.2 Systèmes « MODULO<sub>2</sub> »

##### 3.2.1 Description

Destiné à la ventilation d'une ou plusieurs zones en fonction du taux de CO<sub>2</sub>, le système « MODULO<sub>2</sub> » est composé d'une ou plusieurs sondes de CO<sub>2</sub> placées dans le réseau d'extraction ou dans le local, qui pilote une ou plusieurs boîtes de régulation à débit d'air variable (VAV) de type « HFB » ou « BOX » (voir détails aux paragraphes 4.3 du présent Dossier Technique).

L'ouverture ou la fermeture du registre, et par conséquent le débit, sont proportionnels au taux de CO<sub>2</sub> du local.

Le débit évolue entre la valeur du débit nominal et la valeur de débit minimal correspondant à 10% du débit nominal.

La croix de mesure présente sur les boîtes VAV permet de contrôler un débit constant quelles que soient les variations de pression dans le réseau de gaine.

### 3.22 Logique de commande

- Augmentation du nombre de personnes dans le local :
  - Augmentation du taux de CO<sub>2</sub> dans le local,
  - Augmentation du signal de commande de la sonde CO<sub>2</sub> envoyé au servomoteur de la boîte VAV,
  - Augmentation de l'ouverture du registre,
  - Augmentation du débit jusqu'à la valeur permettant de revenir à un taux de ppm correct,
  - Stabilisation du débit selon les fluctuations de la pression du réseau.
- Diminution du taux de CO<sub>2</sub> dans le local :
  - Diminution du taux de CO<sub>2</sub> dans le local,
  - Diminution du signal de commande de la sonde CO<sub>2</sub> envoyé au servomoteur de la boîte VAV,
  - Diminution de l'ouverture du registre,
  - Diminution du débit.
  - Stabilisation du débit selon les fluctuations de la pression du réseau.

## 4. Description des composants

Les éléments décrits dans ce paragraphe font partie de la livraison assurée par la société HALTON.

### 4.1 Capteurs

#### 4.11 Détecteur de présence (« HOS-OE1 »)

Le détecteur de présence « HOS-OE1 » est un capteur à détection infra-rouge, c'est-à-dire, sensible aux variations du rayonnement thermique infra-rouge.

- montage : plafonnier
- Rayon de la plage de détection projetée au sol :

Hauteur de montage (m)	2,5	3,0	3,5
Diamètre de couverture (m)	8,8	10,6	12,4

- Temps d'ouverture/fermeture du contact réglable :
  - durée d'enclenchement possible : 0 s ; 10 s ; 30 s ; 1 min ; 5 min ; 10 min ; elle est fixée à 10 s dans le cadre du présent Avis Technique (voir paragraphe 8.11 du présent Avis Technique)
  - durée de désenclenchement possible : 10 s ; 1 min ; 5 min ; 10 min ; 20 min ; 30 min ; elle est fixée à 10 s dans le cadre du présent Avis Technique (voir paragraphe 8.11 du présent Avis Technique)
  - Les modalités de réglage de ces durées sont décrites au paragraphe 8.11 du présent Dossier Technique

#### 4.12 Sondes CO<sub>2</sub>

Le principe de fonctionnement des sondes CO<sub>2</sub> « TCO2 », « TCO2-A » et « CO2G » décrites ci-après est une mesure d'absorption de rayons infra-rouge.

##### 4.121 Sondes CO<sub>2</sub> « TCO2 » et « TCO2-A »

- Montage : mural
- Précision : ± 40 ppm + 3 % de la valeur
- Stabilité : < 2% FS / 1 an
- Décalage du 0 (offset)
- Capteur bénéficiant de la technologie « ABClogic® » permet une auto-calibration de la sonde de mesure pour éviter la dérive des mesures dans le temps.

La version TCO2-A correspond à la sonde TCO2 avec un afficheur.

##### 4.122 Sonde CO<sub>2</sub> « CO2G »

- Montage : en gaine
- Précision : ± 40 ppm + 3 % de la valeur
- Capteur bénéficiant de la technologie « ABClogic® » permet une auto-calibration de la sonde de mesure pour éviter la dérive des mesures dans le temps.

## 4.2 Organes régulés

Les composants « HFB » et « BOX » ne doivent pas comporter d'appoint de chauffage électrique dans le cadre du présent Avis Technique relatif aux systèmes MODULR+ et MODULO<sub>2</sub>.

### 4.21 Régulateur circulaire à débit variable « HFB »

Caractéristiques techniques principales :

- Diamètre de connexion : Ø 100 à Ø 500 mm (voir détails et visuel en *Annexe C.2* du présent Dossier Technique)
  - Plage utile de pression : 10 à 500 Pa
  - Servomoteur Belimo de références NMV-D3 ou LMV-D3, selon la taille de l'HFB (la régulation reste la même, seul le couple change)
- La boîte VAV HFB est déclinée en plusieurs versions :
- HFB/G : avec joint de clapet / sans isolation externe
  - HFB/H : sans joint de clapet / sans isolation externe
  - HFB/I : avec joint de clapet / avec isolation externe
  - HFB/J : sans joint de clapet / avec isolation externe
  - HFB/C : avec joint de clapet / sans isolation externe / avec transformateur intégré pour alimentation de la boucle de régulation

Les caractéristiques aérauliques et la régulation restent inchangées quel que soit le modèle.

### 4.22 Boîte rectangulaire à débit variable « BOX »

- Diamètre de la buse de connexion : Ø 100 à Ø 500 mm (voir détails et visuel en *Annexe C.2* du présent Dossier Technique)
- Plage utile de pression : 10 à 1000 Pa
- Servomoteur Belimo de références NMV-D3 ou LMV-D3, selon la taille de la BOX (la régulation reste la même, seul le couple change)

## 4.3 Marquage

Chaque composant fait l'objet d'un marquage mentionnant à minima le nom du fabricant, la référence commerciale, le numéro de commande, un code d'identification, le débit minimal, le débit maximal et dans le cas d'une modulation en fonction des débits en fonction du CO<sub>2</sub>, le taux de CO<sub>2</sub> maximum.

## 5. Autres composants

La fourniture assurée par la société HALTON ne comprend pas, de façon obligatoire, les éléments suivants, toutefois indispensables à la réalisation de l'installation et au bon fonctionnement des systèmes.

### 5.1 Ventilateurs

Les ventilateurs utilisés doivent être choisis dans la phase de conception et de dimensionnement :

- afin de garantir la conformité et les performances du système (respect de plage de pression des organes régulés,...),
- conformément aux exigences prévues, pour un procédé de VMC, dans le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (arrêté du 25 juin 1980 modifié).

### 5.2 Réseau aéraulique

#### 5.21 Conduits

Les conduits doivent être conformes aux exigences vis-à-vis de la sécurité en cas d'incendie définies dans le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (arrêté du 25 juin 1980 modifié).

#### 5.22 Rejet

L'air extrait doit être rejeté à l'extérieur de l'immeuble de façon à éviter la reprise d'air vicié par les ouvrants et les entrées d'air. Le rejet d'air doit être fait directement sur l'extérieur ou par l'intermédiaire d'un conduit de refoulement.

Dans le cas où le groupe d'extraction est installé dans un volume fermé (ex : combles, local technique...), la sortie de toiture doit faciliter le rejet de l'air vicié (faible perte de charge pour le débit total extrait) tout en protégeant l'intrusion de tout corps (pluie, neige, volatiles...) dans le réseau de rejet.

---

## 6. Processus de fabrication et contrôles

---

### 6.1 Composants fabriqués par HALTON

La fabrication des produits Halton est réalisée sur les sites de production de Crépy en Valois en France et de Kausala en Finlande

#### 6.11 Processus de fabrication

##### 6.111 HFB

- Fabrication du corps, montage du registre, des croix de mesures et éventuellement de l'isolation de l'HFB sur le site de Kausala
- Montage et paramétrage du régulateur Belimo aux valeurs de débits demandés par le client sur le site de Crépy en Valois
- Montage et raccordement électrique des autres composants, par exemple la sonde « CO2G »
- Conditionnement du produit

##### 6.112 BOX

- Uniquement fabriqué sur le site de Crépy en Valois :
- Fabrication du corps, montage des registres, des croix de mesures et de l'isolation de la BOX
- Montage et paramétrage du régulateur Belimo aux valeurs de débits demandés par le client sur le site de Crépy en Valois
- Montage des autres composants, par exemple la sonde « CO2G »
- Conditionnement du produit

#### 6.12 Contrôles

##### 6.121 Site de Crépy en Valois :

Des autocontrôles aléatoires par lots sont effectués à chaque étape de la production.

Les produits destinés au système de ventilation à débit d'air variable bénéficient d'un contrôle en fin de fabrication (contrôle de l'ouverture et de la fermeture du volet et de son sens de rotation) avec marquage attestant le contrôle sur l'étiquette.

Les étapes de contrôles ont été définies et sont suivies par le service qualité du site de l'entreprise.

Pour la sonde de CO<sub>2</sub> en gaine « CO2G », la liaison électrique entre la sonde et le régulateur est vérifiée.

##### 6.122 Site de Kausala

Le site de production est certifié ISO 9001.

Des contrôles aléatoires par lots sont effectués.

### 6.2 Composants extérieurs

Le détecteur de présence « HOS-OE1 » est fabriqué par la société Regim.

Les composants « TC02 » et « TC02-A » (capteur CO<sub>2</sub> installé dans le local) sont fabriqués par la société Prodeal.

Le composant « CO2G » (capteur CO<sub>2</sub> installé en gaine) est fabriqué par la société General Electric.

Le contrôle de conformité de ces composants est assuré par le sous-traitant dans son usine de fabrication.

---

## 7. Conception et dimensionnement

---

Le dimensionnement du réseau, le choix des terminaux, grilles, diffuseurs et des éventuels pièges à son, sont réalisés comme pour une installation sans modulation des débits, c'est-à-dire en prenant en compte les débits maximaux ainsi que la pression maximale du réseau pour le débit minimum de l'installation.

La conception et le dimensionnement sont réalisés :

- soit par le service commercial de HALTON,
- soit par le bureau d'études,
- soit par l'installateur.

HALTON, le bureau d'études ou l'installateur s'assure de la compatibilité des composants avec les exigences demandées par la réglementation incendie en fonction du type d'établissement considéré.

Le débit de dimensionnement à prendre en compte pour le calcul des pertes de charge du réseau et le choix des diffuseurs est le débit nominal du local défini en fonction de l'occupation maximale de celui-ci et de la réglementation qui s'applique.

Compte tenu du principe de variation de débit, on apportera une attention particulière au maintien d'une pression de fonctionnement adaptée aux plages de fonctionnement des organes de régulation.

Le choix du caisson de ventilation doit être fait de manière à :

- garantir la pression minimale de fonctionnement aux organes de régulation au débit maximal,
- ne pas dépasser la pression maximale de fonctionnement aux organes de régulation au débit minimal.

Si ces locaux sont ventilés par un système simple flux, il doit être prévu dans le local :

- une (ou des) entrée(s) d'air dont le module total équivaut au débit à extraire dans le cas d'une extraction mécanique,
- un dispositif d'évacuation vers l'extérieur ou de transfert vers les circulations dans le cas d'une insufflation mécanique ; ce dispositif ne doit pas avoir une perte de charge supérieure à 20 Pa pour le débit nominal.

Dans le cas d'un système double flux, les organes de régulation (registre, registre deux débits) doivent être les mêmes à l'insufflation et à l'extraction

Dans le cas d'une installation en multizones, chacune des zones peut être desservie par un organe régulé différent.

---

## 8. Mise en œuvre et contrôles

---

La mise en œuvre des différents composants doit être réalisée conformément à la norme NF-C-15-100 relative aux installations électriques basse tension.

L'installateur devra veiller contrôler les réglages et à installer les produits conformément aux notices d'installation.

### 8.1 Système « MODULR+ »

#### 8.11 Emplacement et réglage du détecteur de présence « HOS-OE1 »

Le détecteur de présence « HOS-OE1 » doit être installé uniquement au plafond à une hauteur comprise entre 2,5 m et 3,5 m.

Il doit être positionné de façon à couvrir toute la zone et éviter les zones mortes en se basant sur le rayon de la surface de détection projetée au sol défini au paragraphe 4.11 du présent Dossier Technique en fonction de la hauteur d'installation. Si besoin, plusieurs détecteurs doivent être utilisés.

Dans le cas du présent Avis Technique, les switches sont réglés de la façon suivante :

- ON Delay : cavalier sur la position « B », durée d'enclenchement de 10 secondes.
- OFF Delay : cavalier sur la position « C », durée de désenclenchement de 5 minutes.

#### 8.12 Réglage de la pression du réseau

La pression aux bornes des composants « HFB » et « BOX » ne doit pas dépasser les valeurs maximales indiquées aux paragraphes 4.21 et 4.22 du présent Dossier Technique.

#### 8.13 Réglage du débit

Les produits « BOX » et « HFB » sont équipés de croix de mesures permettant un calage du débit à son point de consigne indépendamment des variations de pression dans le réseau.

### 8.2 Système « MODULO<sub>2</sub> »

#### 8.21 Emplacement de la sonde « CO2G »

La sonde « CO2G » est placée dans le réseau d'extraction du système de ventilation.

Elle peut être fixée directement sur le produit « HFB » ou « BOX » ou dans une gaine du réseau d'extraction.

La distance entre la sonde et la grille d'extraction ne doit pas excéder 6 mètres de réseau.

La grille d'extraction doit être située à moins de 3,5 mètres du sol.

L'installateur devra veiller à installer la sonde conformément aux prescriptions définies dans la notice d'installation.

#### 8.22 Réglages de la sonde « CO2G »

Le capteur « CO2G », fournit un signal 0-10V proportionnellement à la plage de fonctionnement du capteur 0 à 2000 ppm.

Les seuils haut et bas des débits d'air neuf sont paramétrés en usine sur le moto-contrôleur, à savoir :

- le débit maximum au taux de ppm maximum variant de 800 à 1200 ppm,
- le débit minimum égale à 10 % du débit maximum.

### 8.23 Emplacement de la sonde « TCO2 »

La sonde « TCO2 » est placée dans la zone à traiter. La sonde ne doit pas être installée près d'un diffuseur, d'un système de chauffage ou proche d'une fenêtre.

La sonde doit être située à moins de 3,5 mètres du sol.

L'installateur devra veiller à installer la sonde conformément aux prescriptions définies dans la notice d'installation.

### 8.24 Réglages de la sonde « TCO2 »

Le capteur « CO2G », fournit un signal 0-10V proportionnellement à la plage de fonctionnement du capteur.

Les seuils haut et bas des débits d'air neuf sont paramétrés en usine sur le moto-contrôleur, à savoir :

- le débit maximum au taux de ppm maximum variant de 800 à 1200 ppm
- le débit minimum égale à 10 % du débit maximum.

### 8.25 Réglage de la pression du réseau

La pression ne doit pas dépasser les valeurs maximales préconisées dans les fiches techniques des produits « HFB » et « BOX ».

La pression aux bornes des composants « HFB » et « BOX » ne doit pas dépasser les valeurs maximales indiquées aux paragraphes 4.21 et 4.22 du présent Dossier Technique.

### 8.26 Réglage du débit

Les produits « BOX » et « HFB » sont équipés de croix de mesures permettant un calage du débit à son point de consigne indépendamment des variations de pression dans le réseau.

---

## 9. Entretien et maintenance

---

### 9.1 Généralités

L'entretien général de l'installation doit être réalisé comme pour une installation de ventilation mécanique traditionnelle.

### 9.2 Capteurs

#### 9.21 Sonde « CO2G »

Le capteur « CO2G » est équipée de la technologie breveté lui permettant un auto-calibration, ce qui permet au capteur de ne pas nécessiter de maintenance particulière.

#### 9.22 Sonde « TCO2 »

Le capteur « TCO2 » est équipée de la technologie breveté lui permettant un auto-calibration, ce qui permet au capteur de ne pas nécessiter de maintenance.

#### 9.23 Détecteur « HOS-OE1 »

La lentille de Fresnel du détecteur de présence « HOS-OE1 » doit être nettoyée à l'aide d'un chiffon humide au moins une fois par an.

### 9.3 Organes régulés « HFB » et « BOX »

La maintenance doit être réalisée selon les prescriptions décrites dans les notices techniques fournies par Halton.

### 9.4 Autres composants

La maintenance des composants non définis dans le présent Avis Technique (Ventilateur, bouches, grilles/diffuseurs...) doit être réalisée selon la fiche technique du fabricant.

---

## 10. Mode d'exploitation commerciale et assistance technique

---

Halton :

- Fournit une étude de l'ensemble de l'installation ou vérifie l'étude qui pourrait être réalisée par un bureau d'étude ou l'installateur,
- Apporte à l'installateur, durant les travaux, l'assistance technique et le soutien logistique,
- Fournit à l'installateur l'ensemble des documents techniques et les prescriptions particulières de mise en œuvre de l'ensemble des produits installés,
- Fournit, à l'installateur les éléments techniques permettant de procéder à la mise en route et au contrôle de l'installation.
- Propose un service SAV de dépannage après mise en route de l'installation

## B. Résultats expérimentaux

### Détecteur de présence « HOS-OE1 »

Des essais ont été réalisés au CETIAT sur le détecteur « HOS-OE1 » (rapport d'essais n° 1661016 révision 00).

Les résultats conduisent à un rayon de la plage de détection projetée au sol de 4,4 m pour un capteur positionné à 2,5 m de hauteur.

### Sonde CO<sub>2</sub>

Des essais ont été réalisés au CETIAT.

Ces essais conduisent aux caractéristiques techniques suivantes :

Référence	« TCO2 »	« CO2G »
<b>N° rapports d'étalonnage</b>	S16 0145XA rév. 00 S16 0146XA rév. 00 S16 0147XA rév. 00	S16 0148XA rév. 00 S16 0149XA rév. 00 S16 0151XA rév. 00
<b>Ecart à 800 ppm</b>	42 ppm	34 ppm
<b>Ecart à 900 ppm</b>	44 ppm	35 ppm
<b>Ecart à 1100 ppm</b>	47 ppm	40 ppm
<b>Ecart à 1200 ppm</b>	50 ppm	37 ppm
<b>Cd</b>	1,06	1,04
<b>Temps de réponse</b>	6 min 9 s	12 min 11 s

### Organes régulés « HFB » et « BOX »

Les caractéristiques aérauliques ont été déterminées à partir d'essais en interne.

---

## C. Références

---

### C.1 Données environnementales et sanitaires<sup>1</sup>

---

Les systèmes « MODULR+ » et « MODULO<sub>2</sub> » ne font pas l'objet d'un Profil Environnemental Produit (PEP).

Les données issues des PEP ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

### C.2 Autres références

---

Halton vend des solutions de modulation des débits de ventilation pour le tertiaire depuis 1969.

De 2006 à 2016, Halton a vendu plus de 12500 boîtes VAV circulaire « HFB » assemblés à l'usine de Crépy en Valois.

L'usine de Kausala a également fabriqué pour les pays nordiques des dizaines de milliers de régulateurs circulaires « HFB ».

De 2011 à 2016, Halton a vendu plus de 6000 boîtes VAV rectangulaires « BOX » fabriquées à l'usine de Crépy en Valois.

---

<sup>1</sup> Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis.

## Tableaux et figures du Dossier Technique

### ANNEXE A – Données d'entrée des calculs thermiques règlementaires

Tableau 2 – Coefficient de réduction de débit ( $C_{rbdnr}$ ) en fonction de la destination des locaux pour les systèmes « MODULR+ » (« HFB-MODULR+ » et « BOX-MODULR+ ») et les systèmes « MODULO<sub>2</sub> » (« HFB-MODULO<sub>2</sub> » et « BOX-MODULO<sub>2</sub> »)

Local concerné		MODULR+		MODULO <sub>2</sub>	
		HFB-MODULR+	BOX-MODULR+	HFB-MODULO <sub>2</sub>	BOX-MODULO <sub>2</sub>
Locaux d'enseignement	écoles maternelles	0,64		0,58	
	écoles primaires	0,64		0,58	
	enseignement secondaire	0,64		0,58	
	enseignement supérieur	0,80		0,42	
Bureaux, salles de réunion	bureaux (<= 3 occupants)	0,64		0,58	
	bureaux (>3 occupants)	0,80		0,46	
	salles de réunions	0,55		0,30	
Locaux de restauration	salles de restauration	0,80		0,50	
	cafés, bars	0,80		0,50	
	cantines	0,80		0,50	
Locaux de réunion d'un volume supérieur à 250 m <sup>3</sup>	salles de cinéma			0,38	
	salles des fêtes, salles polyvalentes			0,33	
	salles de conférence			0,33	
	salles de spectacle, amphithéâtres			0,33	
Autres cas	crèches, garderies	0,80		0,70	
	locaux de vente	0,80		0,70	
	postes d'accueil	0,80		0,70	
	salles d'attente	0,80		0,70	
	locaux à usage sportif	0,80		0,70	
	sans pollution spécifique	0,80		0,70	

## ANNEXE B – Schémas de principe

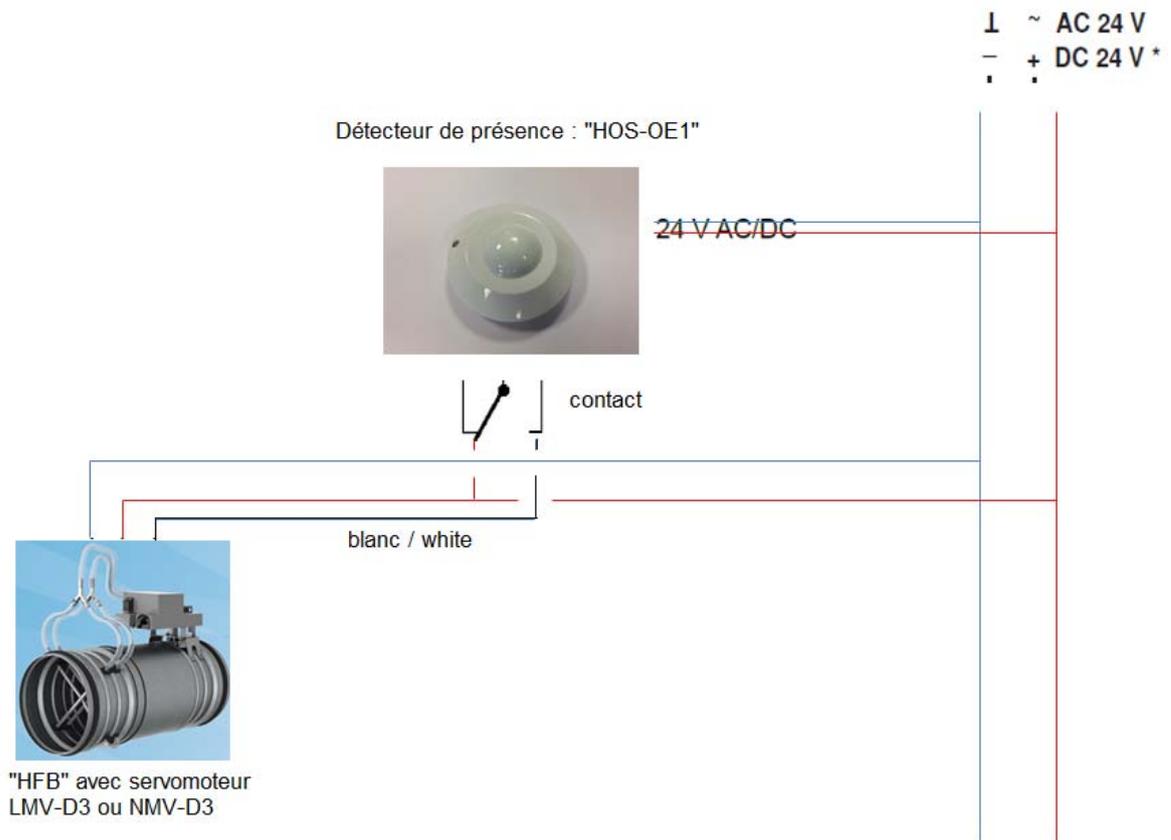


Figure 1 – système « HFB-MODULR+ » - schéma de principe

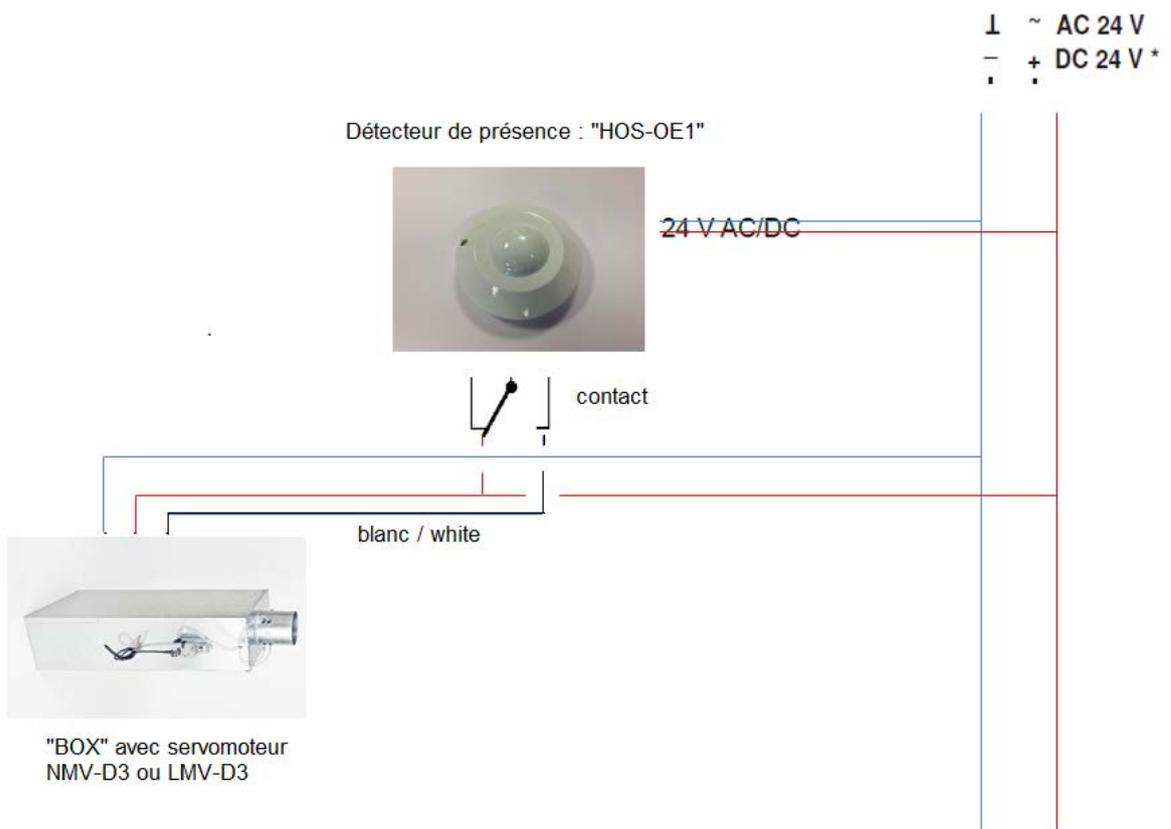


Figure 2 – système « BOX-MODULR+ » - schéma de principe

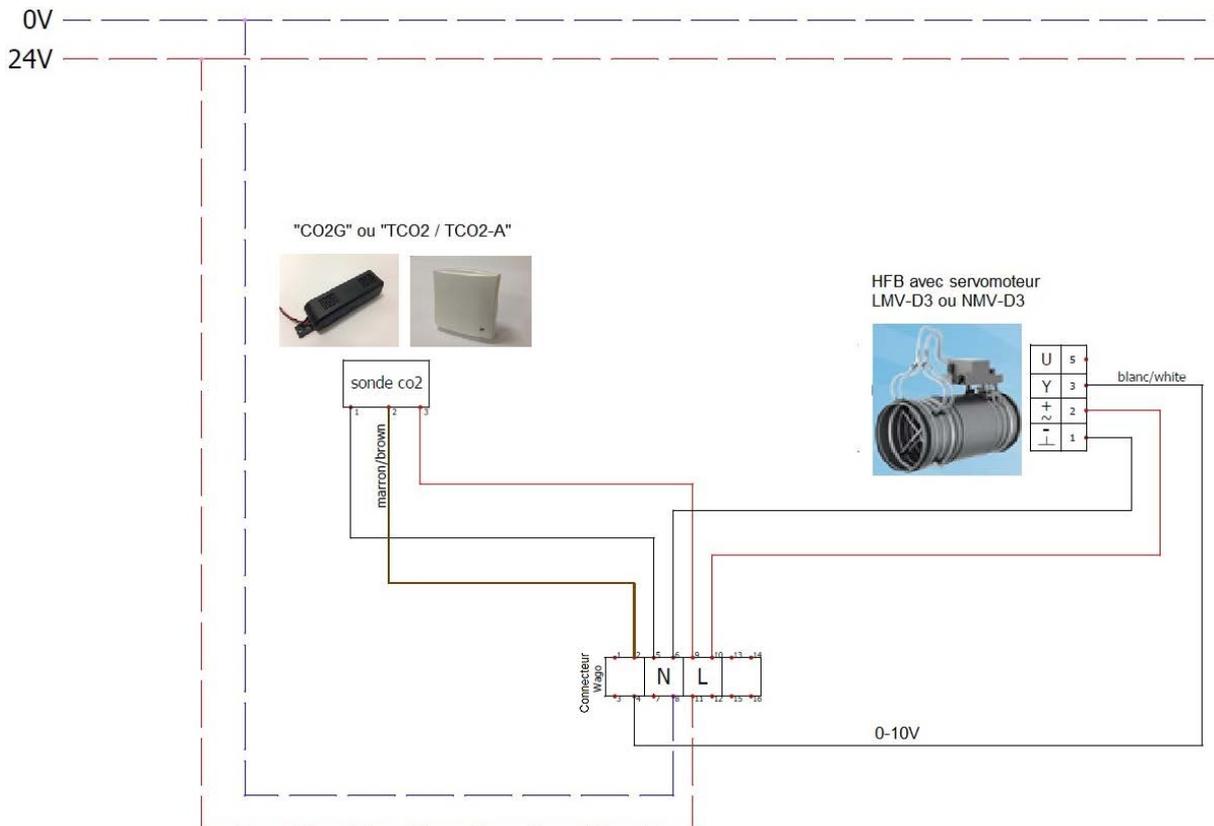


Figure 3 – système « HFB-MODULO<sub>2</sub> » - schéma de principe

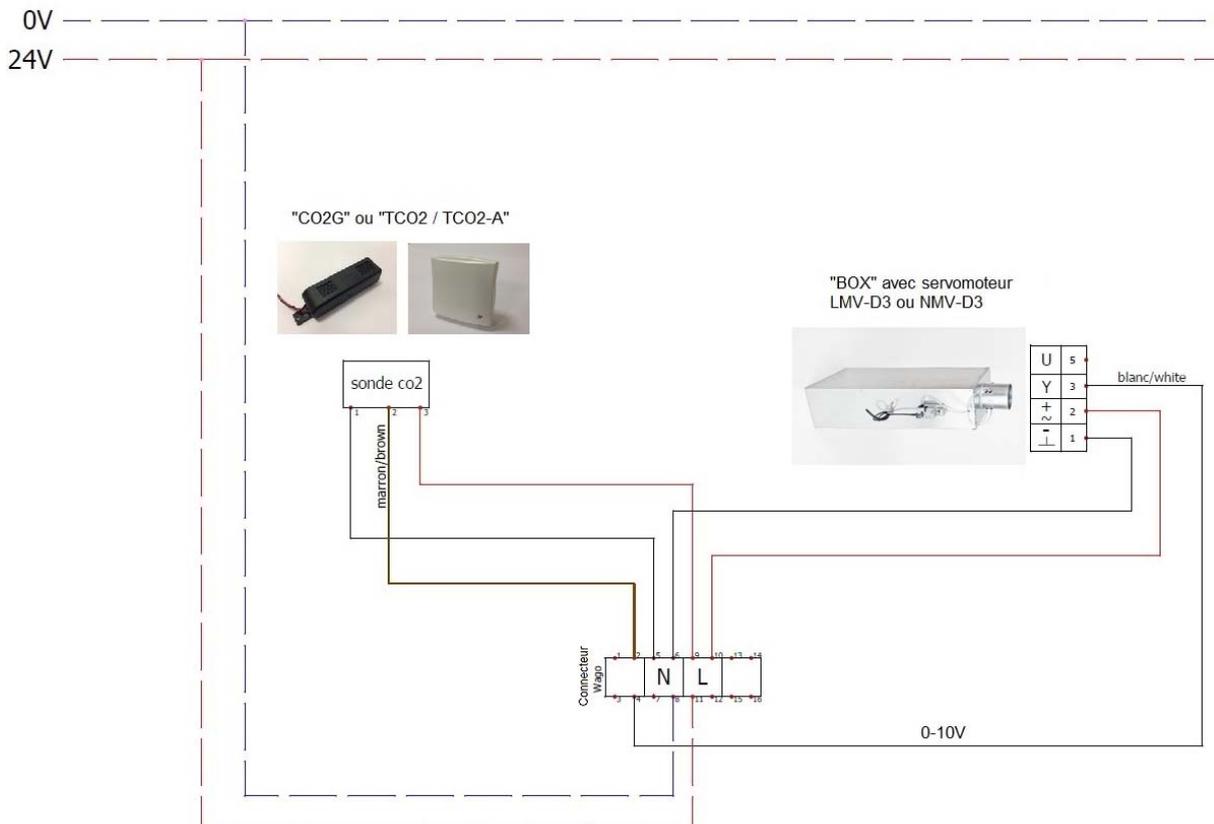


Figure 4 – système « BOX-MODULO<sub>2</sub> » - schéma de principe

# ANNEXE C – Caractéristiques et visuels des produits

## 1. Visuels des capteurs



Figure 1 – Détecteur de présence « HOS-OE1 »



Figure 2 – Sonde CO2 « TCO2 »



Figure 3 – Sonde CO2 « CO2G »

## 2. Organes régulés

### 2.1 Régulateur circulaire à débit variable « HFB »

Tableau 1 – « HFB » - Caractéristiques aérauliques

Diamètre (mm)	Débit nominal (m <sup>3</sup> /h)	Débit minimum (m <sup>3</sup> /h)
Ø 100	251	25
Ø 125	414	41
Ø 160	758	76
Ø 200	1226	123
Ø 250	1936	194
Ø 315	3188	319
Ø 400	5600	560
Ø 500	8618	862



Figure 4 – « HFB » - Visuel

### 2.2 Boîte rectangulaire à débit d'air variable « BOX »

Tableau 2 – « BOX » - Caractéristiques aérauliques

Diamètre (mm)	Débit nominal (m <sup>3</sup> /h)	Débit minimum (m <sup>3</sup> /h)
Ø 100	287	29
Ø 125	469	47
Ø 160	808	81
Ø 200	1210	121
Ø 250	1940	194
Ø 315	3145	315
Ø 355	4031	403
Ø 400	5159	516
Ø 500	8160	816



Figure 5 – « BOX » - Visuel