

# Ventilo-Convecteur 'Relais'

**Module pour le contrôle de ventilo convecteur avec  
vannes tout/rien et ventilateur contrôlé par relais**

Édition du manuel: [0.3].a

[www.zennio.fr](http://www.zennio.fr)

# SOMMAIRE

---

Sommaire .....	2
Actualisations du document.....	3
1 Introduction .....	5
1.1 Initialisation des vannes de trois points.....	7
2 Configuration.....	8
2.1 Général.....	8
2.2 Contrôle appliqué sur la vanne .....	12
2.2.1 Configuration de la vanne .....	12
2.2.2 Configuration du ventilateur.....	17
2.3 Contrôle appliqué sur le ventilateur .....	24
2.3.1 Configuration du ventilateur.....	24
2.3.2 Configuration de la vanne .....	29
2.4 Configuration commune (ventilateur) .....	29
2.5 Configuration commune (vanne) .....	36
2.5.1 Vanne tout-rien.....	36
2.5.2 Vannes tout-rien et vannes de trois points.....	37
2.6 Monitoring cyclique.....	40
2.7 Scènes.....	43
2.8 Initialisation.....	46
ANNEXE I. Recirculation d'air automatique .....	48

## ACTUALISATIONS

Version	Modifications	Page(s)
[0.3]_a	<b>Changements dans le programme d'application:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Contrôle de vannes de trois points.</li></ul>	
	Contrôle de vannes de trois points.	4, 6, 8, 10, 11, 33, 34, 37

## DU DOCUMENT

---

[0.2]_a	<b>Changements dans le programme d'application:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nouvelle fonction de protection anti-grippage.</li><li>• Nouvelle fonction de recirculation d'air dans le mode Refroidir.</li><li>• Nouvelle fonction d'hystérésis dans le mode automatique.</li><li>• Dans le contrôle orienté à la vanne, la vitesse minimum de ventilation avec la vanne ouverte se limite maintenant aux vitesses 1-3.</li><li>• Changements mineurs dans la configuration de la fonction de visualisation cyclique.</li><li>• ajouté la fonction d'enregistrement de scènes.</li><li>• Améliorations et révisions mineures.</li></ul>	-
---------	--	---

# 1 INTRODUCTION

---

Quelques-uns des dispositifs de Zennio incorporent le module de '**Relais**' de **Ventilo convecteur**, qui permet de contrôler les unités de ventilo convecteur, intégrées ou externes, dans lesquels, autant l'ouverture des vannes comme la commutation entre les distinctes vitesses du ventilateur peuvent se contrôler à travers des **sorties binaires** (relais)

Chaque **paire de tubes** compose un circuit d'eau dont le fluide peut se contrôler avec:

- **Une électrovanne tout / rien**, dont le mouvement d'ouverture et de fermeture se gère au moyen **d'une seule sortie binaire**, ou bien
- **Une vanne de trois points**, dont le mouvement d'ouverture et fermeture se gère au moyen de **deux sorties binaires**, chacune d'entre elles contrôle un des deux sens du mouvement.

Les dispositifs avec le module de ventilo convecteur 'Relais' incorporent jusqu'à deux sorties binaires pour le contrôle de vannes, ce qui permet d'agir sur les ventilo convecteurs de **deux tubes** (avec une vanne tout / rien ou avec une vanne de trois points) ou de **quatre tubes** (deux vannes tout / rien).

Typiquement, les deux circuits d'un ventilo convecteur de quatre tubes correspondront avec **réfrigération** (vanne de froid) et **chauffage** (vanne de chaud), pour ce que les deux modes seront disponible durant le fonctionnement du dispositif. Le circuit unique d'un ventilo convecteur de deux tubes, pour sa part, pourra se configurer comme:

- Réfrigération
- Chauffage
- Réfrigération et chauffage

Nombre de tubes	Type de vannes	Sortie	Action
4	Tout / rien	Sortie V1	Electrovanne de froid
		Sortie V2	Electrovanne de chaud
2	Tout / rien ou de trois points	Sortie V1 ou Sorties V1 et V2	Electrovanne de chaud
			Electrovanne de froid
			Electrovanne de chaud + froid

Tableau 1 Fonctions des sorties binaires associées aux vannes.

Pour sa part, pour le contrôle de la vitesse de ventilation, on disposera de jusqu'à trois sorties binaires, qui fonctionneront de manière **commutée** (un relais unique pour chaque vitesse) ou **accumulatif** (plus de relais fermés pour plus de vitesse), selon la configuration.

Il est recommandé de consulter le manuel de l'utilisateur et la feuille technique spécifiques de chaque dispositif Zennio pour confirmer si cette fonction est disponible ou non, ainsi comme pour obtenir les instructions spécifiques sur la connexion et installation,

## 1.1 INITIALISATION DES VANNES DE TROIS POINTS.

---

Les vannes de trois points se contrôlent en appliquant le courant sur l'un de ses deux câbles, selon le sens du mouvement désiré (ouverture ou fermeture). Au contraire que les vannes tout ou rien, dont la position instantanée dépend seulement de si le relais de l'actionneur se trouve ouvert ou fermé, la position finale des vannes de trois points dépendent de pendant combien de temps l'actionneur a appliqué se courant, puisque une fois qu'il cesse d'appliquer ce courant, la vanne reste immobile.

Pour autant, l'actionneur ne connaît pas la position réelle de la vanne et pourra uniquement la déduire à partir des temps d'action. Cela implique que doivent se paramétrer des temps d'action spécifiques pour chaque vanne. Et en plus, l'actionneur **devra se mettre en marche à la fin du téléchargement de ETS, en tenant fermées les vannes de trois points**, ainsi se assumera que celui-ci est son état initiale.

Dans n'importe quel cas, le module de ventilo-convecteur 'Relais' proportionne quelques paramètres, comme le temps additionnel ou l'ajustement automatique de la vanne, qui aident à assurer la précision de l'état de la vanne que gère l'actionneur.

## 2 CONFIGURATION

---

### 2.1 GÉNÉRAL

---

La première chose qui doit se configurer, c'est le type de ventilo convecteur que l'on désire contrôler au moyen du module de Ventilo convecteur 'Relais':

- Ventilo convecteur de **quatre tubes et deux vannes**, ce qui demandera la gestion simultanée de deux circuits indépendants (Chauffage et réfrigération),
- Ventilo convecteur de **deux tubes et une vanne**, ce qui demandera la gestion d'un unique circuits (Chauffage, ou réfrigération, ou les deux).

**Note:** *Les vannes de trois points ont besoin de deux sorties de relais (une pour chaque sens du mouvement). Selon le nombre de sorties de relais disponibles dans l'actionneur, la configuration des vannes de trois points pourra ne pas être disponible pour des ventilo-convecteurs de quatre tubes.*

Après, on doit configurer le **type de contrôle**, selon sur quel élément (vanne ou ventilateur) s'applique le contrôle principal. Selon si l'on choisit l'un ou l'autre, variera notablement la forme d'opérer du dispositif:

- **Contrôle appliqué sur les vannes:** le contrôle du module du ventilo convecteur ira sur la vanne, restant l'état du ventilateur conditionné en grande partie par les actions dirigées sur la vanne. La configuration vinculée à ce type de contrôle s'explique dans la section 2.2.
- **Contrôle appliqué sur le ventilateur:** le contrôle du module du ventilo convecteur ira sur le ventilateur, restant l'état de la vanne conditionnée en grande partie par les actions amenées à fin sur le ventilateur. La configuration vinculée à ce type de contrôle s'explique dans la section 2.3.

Certaines configurations sont **communes aux deux types de contrôle**. Ces configurations communes s'expliquent dans les sections 2.4 et 2.5.

En plus du type de ventilo convecteur et du type de contrôle, la configuration générale possède les options suivantes:

- **Nombres de vitesse du ventilateur:** on peut contrôler jusqu'à trois vitesses de ventilation, bien qu'il est possible d'habilitier seulement une, ou seulement deux, suivant le ventilateur. Cela affecte le nombre de relais utilisés pour le contrôle du ventilateur
- **Visualisation cyclique de l'ordre de contrôle:** voir section 2.6.
- **Scènes:** voir section 2.7.
- **Ventilo convecteur toujours allumé:** il est possible d'habilitier un objet de communication pour l'allumage ou l'extinction du module du ventilo convecteur, ainsi son correspondant objet d'état. Alternativement, on peut configurer le module pour que le contrôle reste toujours en fonctionnement.
- **Recirculation d'air automatique en mode refroidir.** établie si: dans le mode Refroidir, le ventilateur devra ou non rester allumé (améliorant ainsi le confort de l'utilisateur) lorsque la vanne est fermée. Par défaut cette option se trouve habilitée (voir ANNEXE I. Recirculation d'air automatique).
- **Initialisation:** établit si on désire que, au démarrage du dispositif, le module de ventilo convecteur 'Relais' garde son état précédent ou si pour le contraire, on désire personnaliser l'initialisation (voir section 2.8).
- **Action devant une erreur de bus:** permet de configurer si devant une erreur de bus KNX le module reste tel quel, ou bien ferme la vanne et éteint le ventilateur.

## PARAMÉTRAGE ETS

---

Après l'habilitation d'un module de ventilo convecteur sera disponible dans l'arborescence de l'ETS une catégorie appelée "Ventilo convecteur n" ou "n" correspond avec un numéro. Dans cette catégorie sera par défaut disponible l'**onglet "Configuration"**, avec les paramètres généraux suivants.

The screenshot shows the configuration page for a Ventilo-Convecteur 'Relais'. The interface is divided into a sidebar and a main content area. The sidebar has a 'GENERAL' section and a 'VENTILATEUR' section. The main content area is titled 'GENERAL' and contains the following settings:

- Type de ventilo convecteur:  2 tubes  4 tubes
- Type de contrôle:  Appliqué sur vanne  Appliqué sur ventilateur
- Nombre de vitesses du ventilateur: 3 (dropdown menu)
- Monitoring cyclique des valeurs de contrôle (e.g. thermostat):
- Scènes:
- Ventilo convecteur toujours On?:
- Recirculation automatique de l'air en mode froid:
- Initialisation:  Par défaut  Personnalisé
- Action manque de tension sur le bus:  Rien  Fermer vanne et arrêter ventilateur

Note: Il est recommandé de définir les paramètres de cette page en premier

Figure 1. Ventilo convecteur - Configuration générale.

- **Type de Ventilo-Convecteur:** "2 tubes" ou "4 tubes".
- **Mode** (seulement pour deux tubes): "Chauffer", "Refroidir" ou "Chauffer + Refroidir".

Dans le cas de sélectionner "Chauffer + Refroidir" ou que le ventilo convecteur fût configuré avec type "4 tubes", existera un objet de un byte ("**[Fcn] Mode**") pour la sélection du mode désiré (0 = refroidir; 1 = chauffer), ainsi que l'objet d'état correspondant

- **Type de vannes:** "Vanne tout-rien" ou "Vanne de trois points".

**Note:** Les vannes de trois points ont besoin de deux sorties de relais (une pour chaque sens du mouvement). Selon le nombre de sorties de relais disponibles dans l'actionneur, la configuration des vannes de trois points pourra ne pas être disponible pour des ventilo-convecteurs de quatre tubes.

- **Type de contrôle:** "Appliqué à la vanne" (voir section 2.2) ou "Appliqué au ventilateur" (voir section 2.3).

**Note:** Les vannes de trois points permettent seulement un contrôle appliqué à la vanne, pour cela ce paramètre ne sera pas montré.

- **Nombre de vitesse du ventilateur:** "1", "2" ou "3".

- **Visualisation cyclique de l'ordre de contrôle:** habilite ou désabilite l'onglet "Visualisation cyclique" (voir section 2.6).
- **Scènes:** habilite ou désabilite l'onglet "Scènes" (voir section 2.7).
- **Ventilo convecteur toujours allumé:** habilite ou désabilite le fonctionnement continue du module de contrôle de ventilo convecteur. En cas de désabilité cette option, il existera un objet binaire ("**[FCn] On/Off**") pour l'allumage et l'extinction du contrôle, ainsi que l'objet d'état correspondant.
- **Recirculation d'air automatique en mode refroidir.** Habilite ou désabilite la recirculation d'air lorsque, dans le mode Refroidir, la vanne se ferme. Par défaut cette option se trouve habilité (voir ANNEXE I. Recirculation d'air automatique).
- **Initialisation:** Par défaut ou personnalisée La seconde option ajoute une nouvelle entrée dans l'arborescence des onglets (voir section 2.8).
- **Action devant une erreur de bus:** "Aucune" ou "Fermer la vanne et éteindre le ventilateur".

Sauf si le module de ventilo convecteur a été configuré comme toujours allumé, il existera un objet pour allumer (valeur "1") ou éteindre (valeur "0") appelé "**[FCn] On / Off**", ainsi comme son objet d'état correspondant.

## 2.2 CONTRÔLE APPLIQUÉ SUR LA VANNE

---

Dans ce cas, le contrôle se centrera à attendre les ordres sur les vannes qui arrivent depuis le bus.

Certaines configuration additionnelles doivent se faire indépendante du type de contrôle choisie. Il est pour autant recommandé de lire les sections 2.4 et 2.5.

### 2.2.1 CONFIGURATION DE LA VANNE

---

Les vannes des tubes de ventilo-convecteur peuvent être de type tout / rien ou de trois points.

#### 2.2.1.1 VANNE TOUT-RIEN.

---

Les vannes (ou la vanne si elle est de deux tubes) du type tout-rien peuvent se contrôler selon deux façons différentes, dépendant du type d'objet de communication (de un byte ou binaire) au moyen duquel le module externe de contrôle thermostatique envoi les ordres.

- **Contrôle PWM** (modulation par largeur de bande): 1 Bit.  
La variable de contrôle sera de type **binaire** et l'indiquera à la vanne lorsqu'elle doit s'ouvrir et lorsqu'elle doit se fermer.
- **Contrôle PI** (Proportionnel Intégral): 1 Byte  
La variable de contrôle sera une valeur de **pourcentage** et l'indiquera à la vanne quelle fraction de chaque cycle doit rester ouverte. Par exemple, une valeur de 50% l'indiquera qu'elle doit rester ouverte pendant la moitié de la période.

A ce traiter de vannes tout/rien, dans le second cas, le module **effectuera également un contrôle PWM** bien que calculé à partir de la variable de type pourcentage. Pour cela il est nécessaire de définir par paramètre le temps de cycle désirée par ce contrôle PWM Dans le premier cas, en revanche, ce temps de cycle ce sera pas nécessaire **sauf pour la gestion des scènes** (section 2.7).

## PARAMÉTRAGE ETS

Lorsque le contrôle est configuré comme appliqué à la vanne et celle-ci est de type tout-rien, l'onglet "vanne" (ou "vannes" si le ventilo convecteur est de quatre tubes) montre les options spécifiques suivantes (pour le reste des options, voir section 2.5).

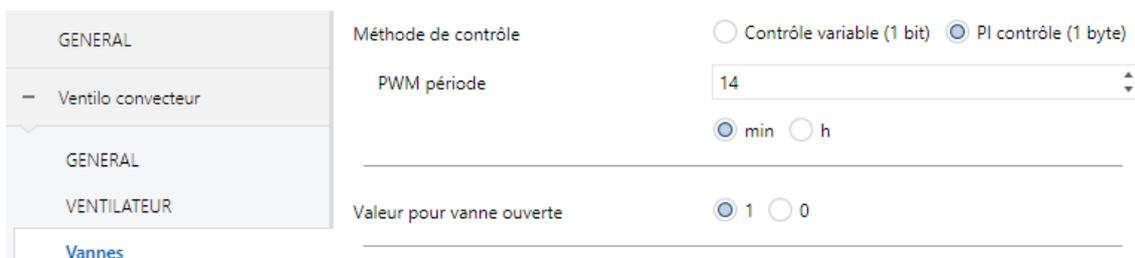


Figure 2. Options de type de contrôle pour la vanne tout-rien.

- **Type de contrôle:** "Contrôle PI (1 byte)" ou "Variable de contrôle (1 bit)".
  - Contrôle PI (1 byte): s'habilitent les objets "[FCn] Vanne refroidir: **contrôle PI (continue)**" et/ou "[FCn] Vanne chauffer: **contrôle PI (continue)**", destinés à recevoir depuis le bus la valeur de pourcentage du contrôle PI.
  - Variable de contrôle (1 bit): s'habilitent les objets "[FCn] Vanne refroidir: **variable de contrôle (1 bit)**" et/ou "[FCn] Vanne chauffer: **variable de contrôle (1 bit)**", destinés à recevoir depuis le bus les ordres d'ouverture ou de fermeture de la vanne.

Dans n'importe lequel des cas seront disponibles les objets d'état "[FCn] **Vanne refroidir (état)**" et "[FCn] **Vanne chauffer (état)**" ou bien, dans le cas d'avoir seulement deux tubes, l'unique objet "[FCn] **Vanne (état)**". La valeur "1" dans ces objets signifie vanne ouverte, alors que la valeur "0" implique vanne fermée.

- **Période PWM:** définit la période de contrôle PWM (3 - 1440 minutes, ou 1 - 24 heures). Dans le cas d'avoir sélectionné "Contrôle PWM (1 bit)" dans le paramètre précédent, la période est intrinsèque au signal de contrôle reçu, pour ce qui est que ce paramètre seulement se requiert pour la gestion des scènes.

### 2.2.1.2 VANNE DE TROIS POINTS

---

Les vannes de trois points peuvent se contrôler au moyen d'un objet d'un byte pour chaque mode (refroidir/chauffer). Au travers de celui-ci ce reçoivent les ordres du module externe de contrôle thermostatique. De ce mode, à se recevoir une valeur entre 0% et 100% se fournira le courant à la sortie correspondante (en fonction du sens du mouvement), s'arrêtant une fois atteint la position établie.

Il faut mentionner que pour ce type de vanne s'applique un **échelonnement** sur le signal de contrôle.

### PARAMÉTRAGE ETS

---

Lorsque le contrôle est configuré comme appliqué à la vanne et celle-ci est de trois points, l'onglet "Vanne" montre les options spécifiques suivantes (pour le reste des options, voir section 2.5).

<p>GENERAL</p> <p>— Ventilo convecteur</p> <p>GENERAL</p> <p>VENTILATEUR</p> <p>Objets d'état</p> <p>Vanne</p>	<p>CONFIGURATION DU TEMPS</p> <p>Temps d'ouverture de la vanne (0% à 100%) <input type="text" value="90"/> s</p> <p>Temps additionnel (à 0% et 100%) <input type="text" value="6"/> s</p> <p>Temps minimum entre commutations de direction (0 = sans retard) <input type="text" value="10"/> x 0,1 s</p> <p>Retard minimum pour changement de mode (0 = sans retard) <input type="text" value="0"/></p> <p><input type="text" value="s"/></p> <hr/> <p>Nombre de commandes de contrôle avant l'ajustement automatique de la vanne (0 = désactivé) <input type="text" value="0"/></p> <hr/> <p>CONFIGURATION CONTROLE ELECTROVANNE</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>P0 (contrôle minimum pour ouvrir la vanne) <input type="text" value="10"/> %</p> <p>P1 <input type="text" value="10"/> %</p> <p>V1 <input type="text" value="10"/> %</p> <p>P2 <input type="text" value="100"/> %</p> <p>V2 <input type="text" value="100"/> %</p> <p>Changement minimum de commande pour appliquer à la vanne <input type="text" value="5"/> %</p>
--	---

Figure 3. Options de type de contrôle pour la vanne de trois points.

En respect à la **temporisation du mouvement**:

- **Temps d'ouverture de la vanne**: permet de définir le temps (entre 1 et 65535 secondes) que tarde à s'ouvrir ou se fermer complètement la vanne. Le temps d'action pour un position définie (reçue à travers de l'objet "[FCn] Vanne chauffer: contrôle PI (continu)" ou "[FCn] Vanne refroidir: contrôle PI (continu)") sera proportionnelle à ce temps.
- **Temps additionnel**: spécifie un temps d'action additionnel à atteindre le 0% et le 100% entre 1 et 65535 secondes, pour garantir la synchronisation entre la position réelle et celle montrée par l'objet d'état ("[FCn] Vanne (état)").

- **Temps minimum entre changement** de sens: temps de sécurité que le dispositif attend avant d'actionner un mouvement de la vanne dans le sens contraire (entre 0 et 255 dixièmes de seconde).
- **Nombre d'ordres de contrôle jusqu'au réajustement automatique:** nombres d'ordres (entre 0 et 65535) au bout desquels le dispositif effectuera une fermeture automatique de la vanne (récupérant après la position prévue) à fin de garantir le synchronisme entre la position réelle de la vanne et la valeur de l'objet. Ce compteur se réinitialise dans le cas ou quelque ordres suppose une ouverture ou une fermeture complètes de la vanne.

**Exemple:** Réajustement automatique de la vanne

En supposant qu'il a été configuré le **nombre d'ordres de contrôle jusqu'au réajustement** égal à 3% et que la vanne se trouve complètement fermée (0%), ils s'envoient les valeurs suivantes de contrôle à la vanne.

- 50% → La vanne se positionne à 50% et augmente le compteur ( $n = 1$ )
- 25% → La vanne se positionne à 25% et augmente le compteur ( $n = 2$ )
- 40% → La vanne se positionne à 40% et augmente le compteur ( $n = 3$ )
- 60% → Comme  $n = 3$  en premier lieu la vanne se ferme complètement (0%); une fois le mouvement terminé, revient à 60% (et s'établit  $n = 1$ ).

En rapport à la configuration du contrôle de la vanne, les paramètres suivants permettent de définir l'**échelonnement de l'ordre de contrôle**:

- **P0:** établie une limite (entre 0% et 100%) en dessous duquel tout ordre de contrôle reçu impliquera une ouverture de la vanne de 0%.
- **P1 et P1:** établie une limite (entre 0% et 100%) et un niveau d'ouverture (de nouveau, entre le 0% et le 100%) tels que tout ordre de contrôle avec une valeur comprise entre P0 et P1 impliquera une ouverture V1.
- **P2 et V2:** établie une limite (entre 0% et 100%) et un niveau d'ouverture (de nouveau, entre le 0% et le 100%) tels que tout ordre de contrôle avec une valeur comprise entre P1 et P2 impliquera une valeur proportionnelle à (V1 - V2).

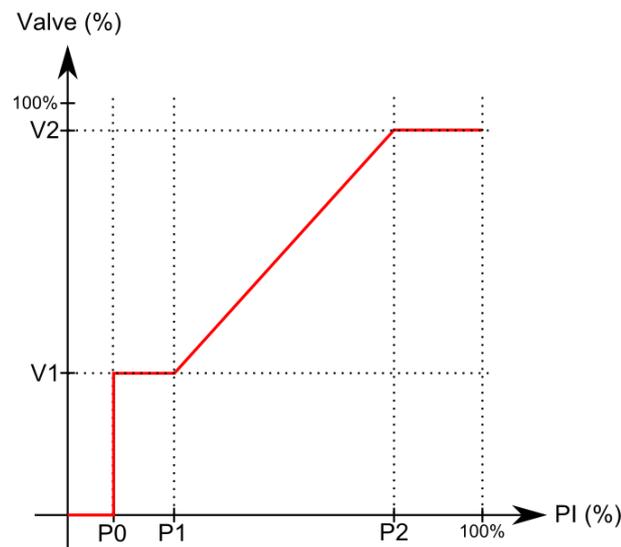


Figure 4. Diagramme d'échelonnement de l'ordre de contrôle

- **Variation minimale du contrôle pour l'appliquer à la vanne:** établie l'augmentation ou diminution minimale de l'objet de position de la vanne entre 0% et 50% qui occasionnera une action réelle sur la vanne. Il peut-être utile pour éviter une usure excessive de la vanne.

**Note:** Une configuration inadéquat pourra provoquer des comportements indésirés.

## 2.2.2 CONFIGURATION DU VENTILATEUR

Le contrôle du ventilateur peut être **manuel** (la vitesse de ventilation se contrôlera extérieurement), **automatique** (la vitesse de ventilation la contrôlera le propre module) **ou les deux**. Le mode de contrôle automatique peut se configurer pour qu'il dépende de la valeur d'objets ou d'autres:

- La valeur de **l'objet de contrôle PI** (continue)
- La **différence** entre la température ambiante et la consigne.

Quand se permet autant le contrôle automatique comme le manuel, existera un objet pour changer d'un mode de contrôle à l'autre, ainsi qu'un objet d'état. De plus, on pourra paramétrer lequel des deux modes de contrôle sera actif **après programmation**, ainsi qu'une **temporisation** de manière que le contrôle revient à être automatique après un temps d'inactivité en contrôle manuel. Ce temps d'inactivité se réfère au temps depuis lequel c'est reçu le dernier ordre manuel de contrôle du ventilateur.

De l'autre côté, optionnellement on peut configurer **la vitesse minimale qui est permise sur le ventilateur lorsque la vanne est ouverte**. À noter qu'il ne s'offre pas la vitesse 0 (ventilateur éteint) dû à ce que le résultat ne soit d'aucune utilité et qu'en l'absence de ventilation avec la vanne ouverte pourrait arriver à occasionner des dommages dans l'installation.

## PARAMÉTRAGE ETS

Lorsque le contrôle est configuré comme appliqué à la vanne, l'onglet "Ventilateur" montre les options spécifiques suivantes (pour le reste des options, voir section 2.4).

The screenshot shows the configuration interface for a fan. The left sidebar has a tree view with 'GENERAL', 'Ventilo convecteur', and 'VENTILATEUR' (selected). Under 'VENTILATEUR', there are sub-items for 'Objets d'état' and 'Vanne'. The main configuration area is divided into sections:

- Gestion type de relais:** Radio buttons for 'Commuter (seulement 1 relais On pour chaque...)' (selected) and 'Accumulation (multiple relais On)'.
- Délai entre les vitesses de commutation du ventilateur:** A numeric input field set to '3' with a multiplier 'x 0,1 s'.
- Mode de contrôle ventilateur:** A dropdown menu set to 'Automatique'.
- Vitesse minimum du ventilateur quand la vanne est ouverte:** A dropdown menu set to '1'.
- CONTROLE AUTOMATIQUE DU VENTILATEUR:**
  - Entrée pour contrôle automatique de ventilateur:** Radio buttons for 'Contrôle PI (continu)' (selected) and 'Différence de température'.
  - Valeurs de seuil pour changer la vitesse du ventilateur:**
    - (Vitesse 1 si contrôle < Seuil 2)
    - Seuil 2 (vitesse 2 si contrôle >= Seuil 2):** Input field set to '33' with a '%' sign.
    - Seuil 3 (vitesse 3 si contrôle >= Seuil 3):** Input field set to '66' with a '%' sign.
    - Hystérésis:** Input field set to '5' with a '%' sign.
  - Note:** la vitesse de ventilation sera mise à 0 lorsque la vanne est fermée (SEULEMENT en mode chaud)
- Options at the bottom:**
  - Délais pour activation/désactivation du ventilateur:
  - Caractéristiques du ventilateur au démarrage:
  - Objets d'état:

Figure 5. Contrôle appliqué sur la vanne - Ventilateur.

- **Mode de contrôle du ventilateur.** "Automatique" (section 2.2.2.1), "Manuel" (2.2.2.2) ou "Automatique + Manuel" (section 2.2.2.3).
- **Vitesse minimale du ventilateur lorsque la vanne est ouverte:** les options disponibles dépendent du nombre de vitesses configurées dans le paragraphe "Général" (section 2.1).

### 2.2.2.1 CONTRÔLE AUTOMATIQUE

---

Le contrôle automatique de la vitesse de ventilation peut être déterminé par un contrôle PI continue externe (provenant d'un thermostat) ou bien se baser sur la **différence entre une température de référence et une consigne**, reçues aussi extérieurement.

#### ● **Contrôle PI:**

La valeur PI se reçoit à travers d'un objet de communication de type pourcentage et pourra être la même valeur qui contrôle la vanne, si celle-ci aussi fût configurée pour être contrôlée au moyen d'une valeur de PI

Le programme d'application appliquera une vitesse ou autre au ventilateur selon si la valeur de contrôle PI dépassent certaines limites configurables, appelées **Limite 2 et Limite 3**.

- Valeur PI < Limite 2 → vitesse 1.
- Valeur PI < Limite 2 → vitesse 2.
- Valeur PI < Limite 3 → vitesse 3.

Le précédent critère, ainsi que le nombre de limites à configurer, reste conditionné par la valeur qui fût sélectionnée dans le paramètre **Vitesse minimale du ventilateur lorsque la vanne est ouverte** (section 2.2.2).

#### ● **Différence de températures:**

La vitesse de ventilation se détermine suivant une **température de consigne** (ou température objective) et de la **température ambiante** (ou de référence), reçues à travers les objets de communication.

La différence entre les deux températures déterminera le niveau de ventilation dépendant de si se dépasse certains seuils configurables, appelés **Dif. 2 et Dif. 3**:

- $|T_{\text{consigne}} - T_{\text{ambiante}}| < \text{Dif. 2} \rightarrow \underline{\text{vitesse 1}}$ .
- $|T_{\text{consigne}} - T_{\text{ambiante}}| \geq \text{Dif. 2} \rightarrow \underline{\text{vitesse 2}}$ .
- $|T_{\text{consigne}} - T_{\text{ambiante}}| \geq \text{Dif. 3} \rightarrow \underline{\text{vitesse 3}}$ .

Le précédent critère, ainsi que le nombre de limites à configurer, reste conditionné par la valeur qui fût sélectionnée dans le paramètre **Vitesse minimale du ventilateur lorsque la vanne est ouverte** (section 2.2.2).

Il existe aussi un paramètre pour établit une **hystérésis** aux seuils de changement de vitesse. Cela permet d'éviter que de petites variations de températures dans l'entourage de limite entre les différents niveaux provoquent continuellement des changements de vitesse.

L'exemple suivant illustre ce type de contrôle.

#### Exemple (différence de températures)

Supposons que l'on configure une hystérésis de 0,5°C et les seuils suivante:

- Dif 2 = 3°C.
- Dif 3 = 5°C.

Le mode actuel est "Refroidir" et la température de consigne est de 25°C. Supposons que la température ambiante va obtenant les valeurs suivantes, les vitesses de ventilation seront celles qui s'indiquent:

- **27°C** →  $|T_{\text{consigne}} - T_{\text{ambiante}}| < (\text{Dif } 1 + h) \rightarrow$  Vitesse 1.
- **30,5°C** →  $|T_{\text{consigne}} - T_{\text{ambiante}}| < (\text{Dif } 3 + h) \rightarrow$  Vitesse 3.
- **28,6°C** →  $|T_{\text{consigne}} - T_{\text{ambiante}}| < (\text{Dif } 2 - h) \rightarrow$  Vitesse 2.

## PARAMÉTRAGE ETS

En premier lieu il faudra configurer le paramètre suivant:

- **Entrée pour le contrôle automatique.** "Contrôle PI (continue)" ou "Différence de températures".

### CONTROLE AUTOMATIQUE DU VENTILATEUR

Entrée pour contrôle automatique de ventilateur

- Contrôle PI (continu)  
 Différence de température

Figure 6. Contrôle automatique du ventilateur.

Dans le cas de sélectionner "Contrôle PI (continue)", l'intégrateur devra configurer les valeurs désirées (en termes de pourcentage) pour les limites **Limite 2 et Limite 3** ou bien seulement quelques-unes d'entre elles selon la valeur qui a été configurée comme vitesse minimale.

#### Valeurs de seuil pour changer la vitesse du ventilateur

(Vitesse 1 si contrôle < Seuil 2)

Seuil 2  
(vitesse 2 si contrôle >= Seuil 2)  %

Seuil 3  
(vitesse 3 si contrôle >= Seuil 3)  %

Hystérésis  %

Figure 7. Contrôle automatique du ventilateur. Contrôle PI (Continu)

Dans le cas de sélectionner "Différence de températures", l'intégrateur devra configurer les valeurs désirées (en termes de dixièmes de degrés, entre 0 et 250) pour les seuils **Dif1, Dif 2 et Dif 3** ou bien seulement quelques-unes d'elles selon la valeur qui a été configurée comme vitesse minimale. Aussi, on pourra configurer une **hystérésis** (entre 0 et 20 dixièmes de degré).

#### Différence entre les seuils de température d'ambiance et la consigne

(Vitesse 1 si différence < Diff. 2)

Diff. 2  
(Vitesse 2 si différence >= Diff. 2)  x0.1 °C

Diff. 3  
(Vitesse 3 si différence >= Diff. 3)  x0.1 °C

Hystérésis  x0.1 °C

Figure 8. Contrôle automatique du ventilateur. Différence de températures.

Pour effectuer cette différence de températures se proportionnent les objets de deux bytes "[FCn] température ambiante" et "[FCn] température de consigne".

#### 2.2.2.2 CONTRÔLE MANUEL

---

Le contrôle manuel de la vitesse de ventilation peut se faire au moyen **d'objets de différents type** qui permettent à l'utilisateur de choisir la vitesse désirée sans tenir compte le temps que la vanne reste ouverte ni la différence de températures. Si sont applicables, par contre, les suivantes considérations:

- Si la vanne est ouverte et se a configurée une **vitesse minimale**, l'utilisateur ne pourra pas établir une vitesse en dessous de celle-ci.
- Si le ventilo convecteur se met en mode Chauffer, le ventilateur ne pourra pas s'allumer pendant que **la vanne est fermée**. En mode Refroidir dépendra de si le paramètre **Recirculation d'air automatique en mode refroidir** se trouve habilité ou non (voir ANNEXE I. Recirculation d'air automatique).

Vu que le contrôle manuel de la ventilation et les objets destinées à l'effectuer sont commun pour le contrôle appliqué à la vanne et pour le contrôle appliqué au ventilateur, les détails additionnels sont inclus dans la section 2.4.

#### 2.2.2.3 CONTRÔLE AUTOMATIQUE + MANUEL

---

Si on permet autant le contrôle automatique comme le contrôle manuel de la vitesse de ventilation, il sera applicable tout ce qui est expliqué dans les sections 2.2.2.1 et 2.2.2.2, aussi il s'offre quelques options additionnelles, comme il s'indique à continuation.

#### PARAMÉTRAGE ETS

---

Les paramètres spécifiques suivants se montrent lorsqu'il a été choisi "Automatique + Manuel" comme mode de contrôle de ventilateur.

- **Mode après décharge de ETS:** "Automatique" ou "manuel".
- **Objet de changement manuel/automatique:** détermine quelle valeur commutera entre un mode de contrôle et autre, lorsque se reçoit à travers l'objet "[FCn] Ventilateur: manuel / Automatique":
  - "0 = Automatique; 1 = Manuel".

- "0 = Manuel; 1 = Automatique".
- **Retourner au mode automatique après une période de temps:** établit si on désire qu'il se passe un temps d'inactivité, le mode manuel commute automatiquement le mode automatique. Ce temps se définit dans le paramètre **"Durée du contrôle manuel"** (1 à 1440 minutes, ou 1 à 24 heures) et peut s'enregistrer au moyen d'objet de deux bytes homonyme.

Mode de contrôle ventilateur	Automatique + Manuel ▼
Contrôle de ventilation après décharge de ETS	<input checked="" type="radio"/> Automatique <input type="radio"/> Manuel
Interrupteur automatique/manuel objet	<input checked="" type="radio"/> 0 = Automatique; 1 = Manuel <input type="radio"/> 0 = Manuel; 1 = Automatique
Retour en mode automatique après une période de temps	<input checked="" type="checkbox"/>
Duré du contrôle manuel	30 ▼ <input checked="" type="radio"/> min <input type="radio"/> h
Vitesse minimum du ventilateur quand la vanne est ouverte	1 ▼

Figure 9. Contrôle automatique + manuel

## 2.3 CONTRÔLE APPLIQUÉ SUR LE VENTILATEUR

Dans ce cas, le contrôle se centrera à s'occuper des ordres qui arrivent sur le ventilateur depuis le bus, faisant l'état de la vanne dépendant de tels ordres.

Certaines configuration additionnelles doivent se faire indépendante du type de contrôle choisie. Il est pour autant recommandé de lire les sections 2.4 et 2.5.

### 2.3.1 CONFIGURATION DU VENTILATEUR

Le contrôle du ventilateur peut-être **manuel** (la vitesse de ventilation se contrôlera extérieurement), **automatique** (la vitesse de ventilation la contrôlera le propre module) **ou les deux**, si bien le mode de contrôle automatique sera disponible en tout moment (le contrôle manuel doit s'habilitier par paramètre).

#### PARAMÉTRAGE ETS

GENERAL	Gestion type de relais	<input checked="" type="radio"/> Commuter (seulement 1 relais On pour chaque...)
		<input type="radio"/> Accumulation (multiple relais On)
- Ventilo convecteur	Délai entre les vitesses de commutation du ventilateur	3 x 0,1 s
GENERAL	Activer le contrôle manuel du ventilateur	<input type="checkbox"/>
<b>VENTILATEUR</b>	<b>CONTROLE AUTOMATIQUE DU VENTILATEUR</b>	
Objets d'état	Valeurs de seuil pour changer la vitesse du ventilateur	
Vannes	(Vitesse 0 si contrôle < Seuil 1)	
	Seuil 1 (vitesse 1 si contrôle >= Seuil 1)	1 %
	Seuil 2 (vitesse 2 si contrôle >= Seuil 2)	33 %
	Seuil 3 (vitesse 3 si contrôle >= Seuil 3)	66 %
	Hystérésis	5 %
	Délais pour activation/désactivation du ventilateur	<input type="checkbox"/>
	Caractéristiques du ventilateur au démarrage	<input type="checkbox"/>
	Objets d'état	<input checked="" type="checkbox"/>

Figure 10. Contrôle appliqué sur le ventilateur - Ventilateur.

Lorsque le contrôle est configuré comme appliqué au ventilateur, l'onglet "Ventilateur" montre les options spécifiques suivantes (pour le reste des options, voir section 2.4).

- **Habiliter le contrôle manuel du ventilateur:** détermine si on désire faire usage du contrôle manuel du ventilateur (voir section 2.3.1.2).

Le mode de contrôle automatique, pour sa part, est disponible en tout moment.

### 2.3.1.1 CONTRÔLE AUTOMATIQUE

Le contrôle automatique de la vitesse de ventilation sera conditionnée par un objet de contrôle de type **pourcentage** pour chaque mode de fonctionnement (chauffer / refroidir).

Pour cela, il est nécessaire d'établir **l'intervalle des valeurs** qui, quand se reçoivent par les objets mentionnés (depuis un contrôle thermostatique externe de type PI continue), détermineront la vitesse à fixer au ventilateur. Pour cela se définissent par paramètre les valeurs Limite 1, Limite 2 et Limite 3 de forme que:

- Valeur reçue < Limite 1 → ventilateur éteint.
- Valeur reçue  $\geq$  Limite 1 → vitesse 1.
- Valeur reçue  $\geq$  Limite 2 → vitesse 2.
- Valeur reçue  $\geq$  Limite 3 → vitesse 3.

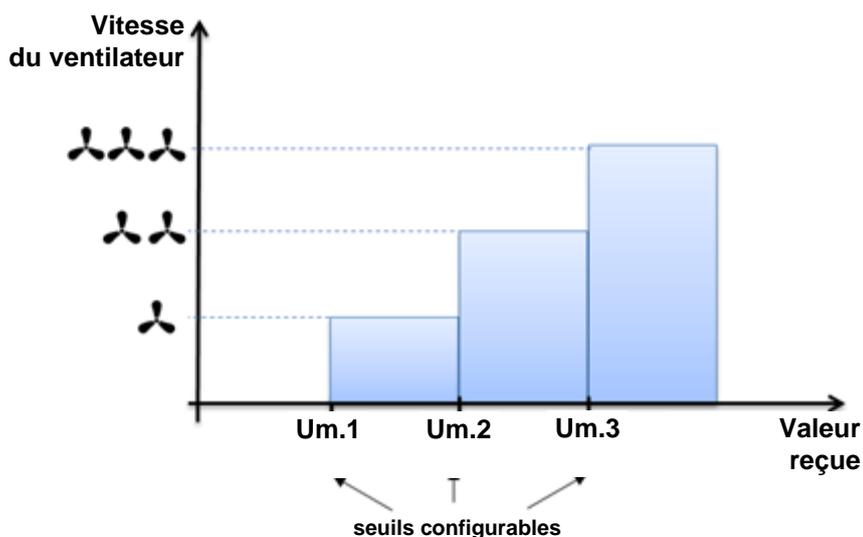


Figure 11. Seuils, valeur reçue et vitesse de ventilation.

De plus, on pourra configurer une **hystérésis** pour éviter de commutations répétées des relais lorsque le signal de contrôle oscille entre les valeurs proches des limites configurées. De ce mode, se commutera à une valeur supérieure se le signal de contrôle est supérieur à la limite configurée plus l'hystérésis et se commutera à une vitesse inférieure si le signal est inférieur à la limite moins l'hystérésis.

En tenant activé le paramètre **Recirculation d'air automatique en mode refroidir**, à recevoir une valeur de contrôle en mode refroidir moindre que la limite 1 la vanne se fermera mais le ventilateur se maintiendra avec la vitesse 1 (voir ANNEXE I. Recirculation d'air automatique).

Le précédent critère, ainsi que le nombre de limites à configurer, reste conditionné par la valeur qui fût sélectionnée dans le paramètre " **Numéro de niveaux de ventilation**" (section 2.1).

## PARAMÉTRAGE ETS

Les valeurs de **Limite 1**, **Limite 2** et **Limite 3** s'établit au moyen des paramètres suivants:

### CONTROLE AUTOMATIQUE DU VENTILATEUR

Valeurs de seuil pour changer la vitesse du ventilateur

(Vitesse 0 si contrôle < Seuil 1)

Seuil 1 (vitesse 1 si contrôle >= Seuil 1)	<input type="text" value="1"/>	%
Seuil 2 (vitesse 2 si contrôle >= Seuil 2)	<input type="text" value="33"/>	%
Seuil 3 (vitesse 3 si contrôle >= Seuil 3)	<input type="text" value="66"/>	%
Hystérésis	<input type="text" value="5"/>	%

Figure 12. Limite pour le ventilateur de trois ventilateurs.

Le contrôle automatique s'effectue au moyen des objets de type pourcentage "[FCn] Ventilateur chauffer: contrôle continue" et/ou "[FCn] Ventilateur refroidir: contrôle continue", destinés à être lié à un contrôle thermostatique de type PI externe.

### 2.3.1.2 CONTRÔLE AUTOMATIQUE + MANUEL

---

Le mode manuel de contrôle (optionnel) permet à l'utilisateur d'établir depuis une vitesse dans le ventilateur **sa propre interface d'utilisateur** indépendamment de la valeur reçue à travers des objets de contrôle automatique, destinés typiquement à lier a un thermostat externe.

Il existera un objet pour **commuter entre le contrôle automatique et le contrôle manuel**, ainsi comme la possibilité de que le contrôle revient à être automatique après un temps sans recevoir des ordres de type manuel.

Aussi on pourra choisir le comportement désiré lorsque, durant le contrôle manuel et en mode chauffer, se reçoit par **l'objet de contrôle automatique un pourcentage inférieur à la Limite 1** (voir section 2.3.1.1). Durant un contrôle automatique, cela provoque la fermeture de la vanne et l'extinction du ventilateur, mais si le contrôle manuel est actif les options sont. (Voir ANNEXE I. Recirculation d'air automatique):

- **Fermer la vanne et éteindre le ventilateur**, pour éviter de perdre totalement le contrôle thermostatique.
- **Ignorer la valeur**, donnant ainsi préférence aux ordres manuels à tout moment (bien que la valeur de consigne soit atteinte). Pour autant on évite pas que la vanne reste fermée et le ventilateur éteint.
- **Fermer la vanne et éteindre le ventilateur, mais seulement en mode chauffer**, maintenant pour autant le contrôle de l'utilisateur, mais évitant que le ventilo convecteur reste avec la vanne de chauffer fermée mais le ventilateur ouvert (ce qui provoquera une sensation de froid).

La configuration précédente est seulement disponible pour le mode refroidir et de plus se fera à partir du paramètre **Recirculation d'air automatique en mode refroidir**. Si il a été habilité, cette configuration ne sera pas non plus applicable au mode refroidir.

Dans les deux derniers cas, après s'être éteint le ventilateur et fermée la vanne:

- Pendant que dure l'état d'extinction, s'ignoreront les ordres manuels et se répondra avec la vitesse actuel (0) et l'état de contrôle (automatique).

- Après avoir reçue une valeur de pourcentage supérieur à la Limite 1 il s'appliquera la vitesse correspondante et se reprendra le contrôle thermostatique, bien que si plus tard on reçoit un nouvel ordre manuel, il s'activera nouvellement le contrôle manuel.

Le reste des options s'expliqueront dans la section 2.4 vue qu'elles coïncident autant pour le contrôle appliqué sur la vanne comme pour le contrôle appliqué sur le ventilateur.

## PARAMÉTRAGE ETS

Les paramètres suivants se montrent à habilitier le mode de contrôle manuel.

Activer le contrôle manuel du ventilateur

Contrôle de ventilation après décharge de ETS  Automatique  Manuel

Interrupteur automatique/manuel objet  0 = Automatique; 1 = Manuel  0 = Manuel; 1 = Automatique

Comportement pour un ordre de contrôle continu < Seuil 1 Fermer vanne et arrêter ventilateur

Retour en mode automatique après une période de temps

Duré du contrôle manuel 30

min  h

Figure 13. Configuration du mode de contrôle manuel pour le contrôle appliqué au ventilateur.

- **Objet de changement automatique/manuel:** établit la valeur que doit être reçu à travers de "[FCn] Ventilateur: manuel/automatique" pour commuter le mode de contrôle: "0 = Automatique; 1 = Manuel" ou bien "0 = Manuel; 1 = Automatique".
- **Comportement par ordre de contrôle automatique PI < Limite 1:** établit ce qu'il doit se passer durant le contrôle manuel à recevoir un ordre automatique d'extinction: "Fermer la vanne et éteindre le ventilateur", "Rien (ignorer les ordres de PI en contrôle manuel)" ou "Fermer la vanne et éteindre le ventilateur (seulement chauffer)".
- **Retourner au mode automatique après une période de temps:** établit si on désire qu'il se passe un temps d'inactivité, le mode manuel commute

automatiquement le mode automatique. Ce temps se définit dans le paramètre "**Durée du contrôle manuel**" (1 à 1440 minutes, ou 1 à 24 heures) et peut s'enregistrer au moyen d'objet de deux bytes homonyme.

Le reste des paramètres de l'onglet coïncide avec les déjà décrits pour le contrôle automatique (voir section 2.3.1.1) ou sont communes pour le contrôle appliqué à la vanne et pour le contrôle appliqué au ventilateur, qui est expliqué dans la section 2.4.

### 2.3.2 CONFIGURATION DE LA VANNE

---

L'état de la vanne restera **déterminée par l'état du ventilateur**, autant si cela se contrôle de forme externe au moyen de l'objet de contrôle automatique (PI) comme s'il se fait au moyen de quelques-uns des objets de contrôle manuel. Ce comportement, dépendra de si il a été habilité ou non le paramètre **Recirculation d'air automatique dans le mode refroidir**, tel comme il est détaillé dans le ANNEXE I. Recirculation d'air automatique.

### PARAMÉTRAGE ETS

---

Pour le contrôle orienté au ventilateur des vannes tout ou rien il ne se proportionne aucun paramètre spécifique dans l'onglet "Vanne". Pour autant consultez la section 2.5, relative aux paramètres communs.

De plus , dans ce cas il n'existe aucun objet de contrôle pour agir sur les vannes directement, vue que son état dépendra à tout moment de l'état du ventilateur et de l'objet qui détermine le **mode de fonctionnement** (chauffer / refroidir)

## 2.4 CONFIGURATION COMMUNE (VENTILATEUR)

---

Dans cette section se décrit les configurations communes du ventilateur, indépendamment d'avoir été configuré un contrôle appliqué sur la vanne ou appliqué sur le ventilateur.

Le module de Ventilo convecteur 'Relais' peut contrôler jusqu'à **trois vitesses de ventilation**. Pour activer chacune d'entre elles s'actionne une sortie binaire, ou bien par commutation ou par accumulation:

- **Commutation:** seulement une des trois sorties correspondantes au ventilateur est active à tout moment (un unique relais activé pour chaque vitesse). On peut configurer par paramètre un **retard** entre l'ouverture du relais de la vitesse d'origine et la fermeture du relais de vitesse d'arrivée (pour ce que les deux relais restent ouverts pendant quelques instants).
- **Accumulation:** la vitesse est proportionnelle au nombre de sorties actives (c'est à dire, relais fermés), qui vont s'actionner séquentiellement.

D'autre part, dans les sections précédentes il a déjà été indiqué que le ventilateur dispose d'un contrôle automatique et d'un contrôle manuel. Bien qu'il existe des différences selon si le contrôle est orienté au ventilateur ou orienté sur la vanne (voir sections précédentes), elles se différencient en:

- Au **contrôle automatique**, la vitesse de ventilation se calcul automatiquement selon la configuration et selon une référence externe.
- Au **contrôle manuel** l'utilisateur intervient directement, en sollicitant au moyen d'objets de différents type le niveau de vitesse désiré à tout moment.

Lorsque les deux modes se permet, de disposer d'un objet pour passer d'un mode de contrôle à l'autre, si bien **la réception d'un ordre manuel** provoque pour soi-même le changement au mode manuel. D'autre part, il est possible de configurer un temps passé, lequel, s'il ne sont pas arrivé des ordres manuels, le contrôle reviendra a être automatique.

Quant au **contrôle manuel**, les objets de communication qui permettent de fixer une vitesse sont de types suivants et dans n'importe quel cas sont conditionnés par le nombre de vitesses permises (voir section 2.1)

- **Objets de un bit (un par vitesse)**, qui activent la vitesse correspondante lorsque la valeur "1" est reçue.
- **Objets de contrôle par pas:** objets de un bit pour augmenter ou réduire la vitesse de façon séquentielle, **cycliquement** (le pas suivant le niveau maximum sera à nouveau le niveau minimum) ou non.

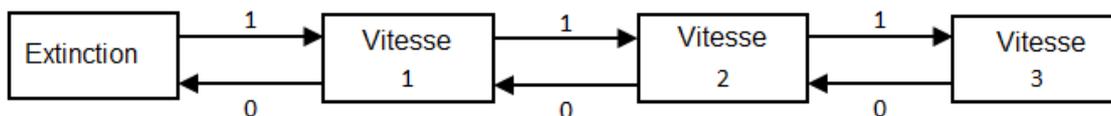


Figure 14. Contrôle du ventilateur par pas non cyclique

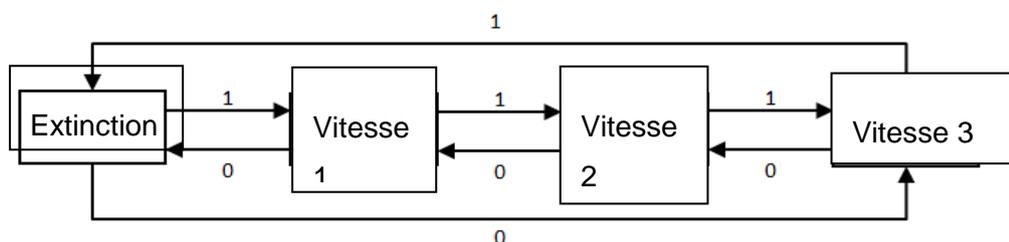


Figure 15. Contrôle du ventilateur par pas cyclique.

Dans la séquence précédente il est possible d'inclure un état additionnel: **Le mode automatique de vitesse**, qui permettra de changer à contrôle automatique. Les options disponibles sont:

- Contrôle non cyclique:
  - Activer la vitesse automatique si, le ventilateur est éteint, se demande une diminution de vitesse.
  - Activer la vitesse automatique si, étant active la vitesse maximum, se demande une augmentation de vitesse.
  - Activer la vitesse automatique dans les deux cas précédents.
- Contrôle cyclique: la vitesse automatique sera un état intermédiaire entre les deux extrêmes de la séquence.
- **Objet d'énumération de un byte**: la vitesse activée dépendra de la valeur entière correspondante (0, 1, 2 ou 3) reçue depuis le bus.
- **Objet de pourcentage**: la vitesse activée dépendra de la valeur en pourcentage reçue depuis le bus suivant le standard KNX (voir Tableau 2).

Vitesses disponibles	Vitesse	Pourcentage
Une vitesse	0	0%
	1	1% – 100%
Deux vitesses	0	0%
	1	0,4% – 50,2%
	2	50,4% – 100%
Trois vitesses	0	0%

	1	0,4% – 33,3%
	2	33,7% – 66,6%
	3	67% - 100%

Tableau 2. Contrôle manuel avec objet de pourcentage

Pour chacun des objets mentionnés, sauf celui de contrôle par pas, il existe **un objet d'état analogue**, au moyen duquel on peut connaître la vitesse du ventilateur à tout moment, même durant le contrôle automatique.

De l'autre côté, on peut définir un **retard dans l'activation et la désactivation du ventilateur** après une action sur la vanne (autant en mode chauffer comme refroidir):

- Dans un **contrôle appliqué aux vannes**, ce retard affectera l'allumage ou l'extinction automatiques du ventilateur lorsque c'est la conséquence d'une ouverture ou fermeture de la vanne.
- Dans le **contrôle appliqué au ventilateur**, ce retard s'appliquera à l'allumage du ventilateur lorsque se reçoit un ordre pour cela étant le ventilateur éteint et la vanne fermée (lequel implique son ouverture) et aussi l'extinction du ventilateur lorsque se reçoit un ordre pour cela étant le ventilateur allumé et la vanne ouverte (lequel implique sa fermeture).

**Exemple:** retard dans l'activation / désactivation.

*Si l'on a un contrôle appliqué sur la vanne avec un retard pour l'activation du ventilateur de deux minutes et pour la désactivation de dix minutes. Supposons que le contrôle du ventilateur soit automatique et que se reçoit une valeur PWM de 50%*

- *A recevoir l'ordre, s'ouvre la vanne immédiatement.*
- *Après deux minutes, s'allume le ventilateur avec la vitesse paramétrée.*
- *Passé la moitié du cycle PWM la vanne se ferme.*
- *Après autres dix minutes, le ventilateur s'éteint.*

Et pour finir, autant le contrôle orienté sur la vanne comme le contrôle orienté sur le ventilateur il est possible de configurer la **caractéristique de démarrage du moteur du ventilateur**, lequel est d'utilité sur les moteurs qui durant le démarrage demande un courant supérieur à celui consommé postérieurement dans son fonctionnement normal. Pour cela, au démarrage, quelques moteurs nécessitent passer durant un

certain temps par une vitesse supérieur (ex.: 2 ou 3) avant de se positionner à moindre vitesse.

## PARAMÉTRAGE ETS

Les paramètres suivants sont disponibles dans l'onglet "Ventilateur" autant s'il a été configuré un contrôle appliqué sur la vanne comme appliqué sur le ventilateur (consulter les sections 2.2 et 2.32.3 pour les paramètres spécifiques dans un cas et dans l'autre).

- **Mode de gestion de relais:** "Commutation (seulement un relais allumé)" ou "Accumulation (plusieurs relais allumés)".

Si se sélectionne "Commutation", se montre un paramètre additionnel ("**Retard entre commutations**") pour établir un retard (3 à 100 dixièmes de seconde) entre que la vanne d'origine s'ouvre et celle d'arrivée se ferme, ce qui fait que les deux restent ouvertes durant ce retard.

- **Retards pour activer / désactiver le ventilateur:** habilite ou déshabilite un onglet additionnel appelé "**retards**", qui contient ces paramètres:

REFROIDIR	
Délai pour activation du ventilateur quand la vanne ouvre (0 = pas de délai)	0
	s
Délai pour désactivation du ventilateur quand la vanne ferme (0 = pas de délai)	0
	s
CHAUFFER	
Délai pour activation du ventilateur quand la vanne ouvre (0 = pas de délai)	0
	s
Délai pour désactivation du ventilateur quand la vanne ferme (0 = pas de délai)	0
	s

Figure 16. Paramètres de l'onglet "Retards".

- **Retard pour activer le ventilateur après ouvrir la vanne:** établit la quantité de temps (0 à 3600 secondes, ou 0 à 1440 minutes, ou 0 à 24 heures) que le ventilateur retardera l'allumage après s'ouvrir la vanne
- **Retard pour activer le ventilateur après fermeture de la vanne:** établit la quantité de temps (0 à 3600 secondes, ou 0 à 1440 minutes, ou 0 à 24 heures) que le ventilateur retardera l'extinction après la fermeture de la vanne

Les deux paramètres précédents doivent se configurer pour **Chauffer**, pour **Refroidir** ou les deux, en fonction de la configuration qui a été faite jusqu'à maintenant.

- **Caractéristique de démarrage du ventilateur:** habilite / désabilite un onglet additionnel appelé "**Caractéristique de démarrage**", qui contient ces paramètres:



Démarrage vitesse ventilateur au changement On	1
Temps minimum de la vitesse de démarrage du ventilateur	15 s

Figure 17. Paramètres de l'onglet "Caractéristique de démarrage".

- **Vitesse initiale de démarrage:** détermine la vitesse ("1", "2" ou "3") que devra adopter le moteur du ventilateur lorsqu'il démarre avant de pouvoir adopter des vitesses inférieures. A noter que les options disponibles dépendront du nombre de vitesses habilités depuis l'onglet "Configuration" (voir section 2.1).
  - **Temps minimum de la vitesse de démarrage:** établit le temps (1 à 250 secondes) durant lequel le moteur, à démarrer, devra se maintenir à la vitesse indiquée.
- **Objets d'état:** habilite / désabilite un onglet additionnel appelé "**Objets d'état**", qui permet d'établir les différents objets d'état du ventilateur:

Objets de vitesse individuel (1 bit)	<input type="checkbox"/>
Énumération objet (1 byte)	<input checked="" type="checkbox"/>
Pourcentage objet (1 byte)	<input type="checkbox"/>

Figure 18. Paramètre de l'onglet "Objets d'état".

- **Objets de vitesse individuel (1 bit):** habilite/déshabilite les objets binaires "[FCn] Ventilateur: vitesse x (état)", et ou "x" varie entre 0 et 3. Ces objets mesure la valeur "1" lorsque le niveau de la vitesse à celui qui se réfère se trouve actif, ou "0" si non.
- **Objet énumération(1 byte):** habilite/déshabilite l'objet de un byte "[FCn] Ventilateur: vitesse énumération (état)", qui mesurera les valeurs entre 0 et 3 selon le niveau actuel de la vitesse.
- **Objet pourcentage (1 byte):** habilite/déshabilite l'objet de un byte "[FCn] Ventilateur: vitesse en pourcentage (état)", qui mesure les valeurs entre 0% et 100% selon le niveau de la vitesse actuelle en accord avec le standard KNX (regardez le Tableau 2. **Contrôle manuel avec objet de pourcentage**).

## 2.5 CONFIGURATION COMMUNE (VANNE)

---

Dans cette section se décrivent les options de configuration de la vanne qui sont communes au contrôle appliqué à la vanne et le contrôle appliqué au ventilateur.

### 2.5.1 VANNE TOUT-RIEN.

---

Premièrement on doit définir la **valeur d'ouverture de la vanne**, cela est, si c'est la valeur "0" ou la valeur "1" celui qui, dans les objets relatifs à la vanne (contrôle PWM, états, etc.), il sera associé à l'ouverture de la vanne.

également, on pourra configurer par paramètre un **temps minimum entre commutations** successives de la vanne, évitant des dommages dû aux ouvertures et fermetures très proches. Il est important de configurer ce temps avec précaution, parce qu'il peut retarder le travail sur la vanne, par exemple si dans un contrôle appliqué à la vanne au moyen d'un PI continue se configure un temps de cycle (voir section 2.2.1) moindre que ce temps minimum.

On peut configurer un **retard sur les changements de mode** (Refroidir / Chauffer), toujours si les deux modes se trouvent disponibles (voir section 2.1). Cela permet retarder (toujours) l'ouverture réelle de la vanne du nouveau mode depuis que se reçoit l'ordre de changement de mode, de telle manière que:

- Si le ventilo convecteur est de **quatre tubes** et se sollicite des changements de mode relativement suivis, on peut garantir que les deux vannes n'arrivent pas à rester ouvertes simultanément.
- Si le ventilo convecteur est de **deux tubes** et se sollicite des changements de mode relativement suivis, on peut garantir que la vannes arrive à ce fermer durant les commutations. De plus, dans ce cas le retard **peut se voir augmenter** par le temps minimum entre les commutations de la vanne, déjà mentionné.

### PARAMÉTRAGE ETS

---

Pour les vannes tout-rien, qu'il a été configuré un contrôle appliqué à la vanne ou appliqué au ventilateur (consultez les sections 2.2 et 2.3 pour les paramètres spécifiques d'un cas à l'autre), l'onglet "Vanne" (ou "Vannes" si le ventilo-convecteur est de quatre tubes) contient les paramètres suivants:

- **Valeur pour ouvrir la vanne:** "1" ou "0".
- **Temps minimum entre les commutations de la vanne:** de 0 à 3600 secondes, ou de 0 à 1440 minutes, ou de 0 à 24 heures.
- **Retard minimum pour changement de mode** (seulement disponible si est habilité autant Refroidir comme Chauffer sont disponibles): même intervalle de valeurs que le paramètre précédent.

## 2.5.2 VANNES TOUT-RIEN ET VANNES DE TROIS POINTS

Dans la configuration des vannes existera toujours une option pour **habiliter une fonction automatique de protection anti grippage** indépendant pour chaque vanne laquelle permet d'éviter que les vannes restent dans une position fixe, qu'elle soit ouverte ou fermée, pendant un temps supérieur de celui configuré. Pour cela il faudra configurer une **périodicité** et un **temps d'exécution** (ou duration). Chaque fois qu'expire la période, se commutera automatiquement la vanne à la position opposée, restant ainsi jusqu'à ce que passe le temps d'exécution, après lequel elle reprendra sa position précédente.

Pour minimiser les **effets indésirables** que la protection anti grippage peut provoquer (par exemple, ouvrir la vanne de chauffer en été, ouvrir la vanne de refroidir en hiver ou fermer la vanne de chauffer en hiver), pendant l'exécution de l'anti grippage s'éteindra le ventilateur, sauf dans le cas concret ou l'action consiste en ouvrir la vanne de chaud; dans tel cas, se permettra de configurer la vitesse désirée.

### Notes:

- *Une fois finalisé le temps d'exécution, autant la vanne comme le ventilateur récupéreront leur état préalable, sauf s'il a été reçu un ordre de contrôle ou de changement de mode pendant l'exécution, lequel **s'appliquera au terme de celui-ci**. Dû à ce dernier, au moment de se recevoir les ordres, il se répondra avec l'état actuel, mettant en évidence que pour le moment ils ne s'exécuteront pas.*

- Le comptage de la période anti grippage s'effectue de manière indépendante pour chaque vannes, ainsi seulement se configure une période pour chaque ventilo-convecteur (qu'il y est deux ou quatre tubes), pouvant pour autant passer que plusieurs vannes exécutent cette fonction si elles ont le même temps détenues et si leurs ont été configurée les mêmes périodes. *Par contre, les vannes qui n'exécutent pas la fonction anti grippage ne changeront pas d'état.*
- *Le comptage de la période de anti grippage se **réinitialise** chaque fois que se réalise quelque action d'ouverture ou de fermeture sur la vanne. Cette temporisation pourra se voir retardée pour de **possibles pertes de tension** du bus KNX bien que, non pour les changements d'état allumé / éteint du module de ventilo-convecteur.*

## PARAMÉTRAGE ETS

---

Pour les vannes tout-rien comme pour les vannes de trois points, qu'il a été configuré un contrôle appliqué à la vanne ou appliqué au ventilateur (consultez les sections 2.2 et 2.3 pour les paramètres spécifiques d'un cas à l'autre), l'onglet "Vanne" (ou "Vannes" si le ventilo-convecteur est de quatre tubes) contient les paramètres suivants:

- **Protection anti grippage:** habilite ou déshabilite la fonction de protection anti grippage de la vanne et avec elle les objets "[FCn] Vanne refroidir: protection anti grippage (état)" et "[FCn] Vanne chauffer: protection anti grippage (état)" (qu'adopteront la valeur "1" lorsque la fonction est en exécution ou "0" dans le cas contraire) ainsi que les suivants paramètres additionnels:
  - **Périodicité:** définit le temps maximum que la vanne pourra rester fixe (1 à 255 jours).
  - **Durée:** définit le temps d'exécution pendant lequel la vanne restera dans la position contraire (1 à 255 minutes).
  - **Vitesse du ventilateur lorsque s'ouvre la vanne de chauffer:** établit la vitesse qu'adoptera le ventilateur (en fonction du nombre de vitesses configurées dans l'onglet "général"; voir section 2.1) pendant que la vanne chauffer reste ouverte dû à l'exécution de l'anti grippage.

**Important:** la vitesse 0 (ventilateur éteint) se recommande seulement dans le cas d'être certain que l'installation ne sera pas endommagée pour la concentration de chaleur dans le cas où la vanne de chaud reste ouverte pendant le temps configuré de l'exécution anti grippage.

Protection anti-grippage de la vanne	<input checked="" type="checkbox"/>
Periodicité	7 jour (s)
Durée	5 min
Vitesse de ventilation lorsque la vanne chaud est ouverte	0

Figure 19. Anti grippage

## 2.6 MONITORAGE CYCLIQUE

---

Il est possible d'activer un **monitorage cyclique** des ordres de contrôle reçus depuis le dispositif externe (par ex.: un thermostat) qui contrôle ce module, ayant pour objet de détecter les erreurs de communication.

Pour cela il faut définir une **période de monitoring cyclique**, c'est à dire, la fréquence avec laquelle on espère recevoir ces ordres depuis le bus. Si ce temps est dépassé sans rien recevoir, une réaction spécifique sera exécutée et un objet de notification de l'erreur sera envoyé.

La **réaction en cas d'erreur** peut consister en:

- Fermer la vanne et éteindre le ventilateur,
- Personnaliser l'état du ventilateur (et, dans son cas, de la vanne).
- Ne rien faire.

L'**objet de notification** enverra périodiquement (chaque quinze minutes) la valeur "1" pendant l'existence de l'erreur et la valeur "0" (une seule fois) une fois résolue, c'est à dire, une fois que se revient à recevoir les ordres externes ou lorsque dans quelque état durant lequel il n'y a pas lieu une modification cyclique:

- Le monitoring tient lieu uniquement pendant que le module est allumé et n'est pas en exécution la fonction de **protection anti grippage** de la vanne (voir section 2.5).
- Dans le cas d'un contrôle appliqué sur le ventilateur, la monitorisation se réalisera lorsque le **mode manuel** du ventilateur n'est pas actif.

**Note:** Dans le contrôle appliqué à la vanne, Il faut faire attention à ce que le temps de monitoring soit au moins égal à la période du contrôle PWM.

## PARAMÉTRAGE ETS

---

Si la fonction de monitoring cyclique est activée dans l'onglet "Configuration" (section 2.1), un onglet spécifique nommé "Monitoring cyclique" sera disponible, qui contient les paramètres suivants:

- **Intervalle de monitoring:** de 10 à 3600 secondes, ou de 1 à 1440 minutes, ou de 1 à 24 heures.
- **Réaction en cas d'erreur:** "Rien", "Fermer la vanne et éteindre le ventilateur" ou "Personnalisé". Si se sélectionne cette dernière, apparaitront quelques paramètres additionnels selon le type de contrôle paramétré:
  - Si le contrôle est appliqué à la **vanne**, étant de type **tout-rien**, les paramètres disponibles sont:
    - **État de la vanne:** établie l'état à adopter à la vanne ("Ouverte", "Fermée" ou "Ne pas changer").  
  
Dans le cas de sélectionner "Ouverte", apparaîtra aussi le paramètre suivant:
      - **Vitesse du ventilateur:** établie la vitesse à adopter dans le ventilateur (en fonction de celles que sont disponibles).
  - Si le contrôle est appliqué à la **vanne**, étant celle-ci **de trois points**, les paramètres disponibles sont:
    - **Contrôle de la vanne:** établie l'état à adopter à la vanne entre 0% et 100%.  
  
Dans le cas de sélectionner une valeur supérieur à 0%, apparaîtra aussi le paramètre suivant:
      - **Vitesse du ventilateur:** établie la vitesse à adopter dans le ventilateur (en fonction de celles que sont disponibles).
  - Si le contrôle est appliqué au **ventilateur** (et, pour autant, la vanne est tout-rien), sera seulement disponible le paramètre **Vitesse du ventilateur**.

- **Notifier avec un objet de communication:** habilite l'objet binaire "[FCn] Valeur de contrôle - Erreur", qui enverra la valeur "1" chaque quinze minutes dans le cas d'exister une erreur de communication et la valeur "0" (une seule fois) une fois que l'erreur est résolue.

Intervalle de monitoring	30
	min
Réaction après echec de contrôle	Personnalisé
Vitesse de ventilation	0
Notification à travers d'un objet de communication "Valeur de contrôle - Erreur"	<input type="checkbox"/>

Figure 20. Monitoring cyclique Contrôle appliqué sur le ventilateur

## 2.7 SCÈNES

---

Il est possible de définir jusqu'à **quatre scènes** pour que, à recevoir depuis le bus la valeur de scène correspondante, le module adopte un certain état, qui devra se définir en prenant en compte le suivant:

- **Allumage/extinction** du module.
- Si le type de contrôle est **Appliqué sur Vanne**:
  - Si a été paramétré un contrôle de ventilation seulement **automatique**, il ne se permettra pas de changer la vitesse au moyen de scènes.
  - Si a été paramétré un contrôle de ventilation seulement **manuel**, il pourra se sélectionner une vitesse pour le ventilateur ou la laisser comme elle était.
  - Si a été paramétré un contrôle de ventilation **automatique et manuel**, se permettra de changer à l'un ou à l'autre (et sélectionner une vitesse concrète, dans le cas du manuel) ou bien ne pas changer l'état.
- Si le type de contrôle est **appliqué au ventilateur**:
  - Si est **déshabilité par paramètre le contrôle manuel**, il ne se permettra pas de changer la vitesse au moyen de scènes.
  - Si est **habilité par paramètre le contrôle manuel**, se permettra de changer au mode manuel ou au mode automatique (et sélectionner une vitesse concrète, dans le cas manuel) ou bien ne pas changer l'état.

**Note:** la configuration des paramètres **Comportement pour ordre de contrôle automatique PI < Limite 1 dans le mode chauffer (voir section 2.3.1.2) et Recirculation d'air automatique dans le mode refroidir (voir section 2.1) se tiendra en compte. Voir ANNEXE I. Recirculation d'air automatique.**

Il faut tenir en compte que l'exécution d'une scène équivaut à envoyer les ordres analogues aux objets correspondants. Pour autant, le résultat dépendra de l'état de celui qui part.

Ainsi, par exemple, si durant un procès de purge on exécute une scène qui implique la sélection manuel d'une vitesse de ventilation, l'ordre sera stocké et s'exécutera une fois que le procès de purge finalise, tel et comment se passera et s'enverra l'ordre de sélection manuelle au moyen de l'objet analogue.

En revanche, si la scène exécutée impliquerait une extinction du module de ventilo convecteur, il s'exécuterait cette opération de forme immédiate, interrompant le procès de purge et le donnant pour finalisé.

Ce module permet **l'enregistrement de scènes**, si bien, ils ne s'emmagasineront pas ces états qui, pour la configuration actuelle et en accord à ce qui est expliqué ci-dessus, il ne sera pas non plus possible de se configurer sous ETS à configurer des scènes (par exemple la vitesse de ventilation si se trouve disponible uniquement le contrôle manuel) Ne s'enregistreront pas non plus ces états ou, à configurer la scène par paramètre, a été choisi l'option de ne pas changer.

## PARAMÉTRAGE ETS

Une fois habilitées les scènes dans l'onglet de "Configuration" (section 2.1) apparaîtra un nouvel onglet dans l'arborescence sur le côté gauche appelé "Scènes" avec les options suivantes:

Scène 1	<input checked="" type="checkbox"/>
Numéro de scène	1
Ventilo convecteur état	<input type="radio"/> Off <input checked="" type="radio"/> On
Contrôle de ventilation	Manuel
Vitesse de ventilation	0

Figure 21. Scènes

- **Scène "n"**: habilite ou non la scène "n", qui devra se configurer au moyen des paramètres additionnels suivants:

- **Numéro de scène:** établit la valeur (1-64) qui, a être reçu à travers de l'objet "**[Ventilo convecteur] Scènes**", désenchaînera l'exécution de l'état configuré à continuation.
- **État du ventilo convecteur:** permet de sélectionner "allumé" ou "éteint".

Les paramètres suivants apparaissent seulement si l'état du ventilo-convecteur a été mis comme "allumé":

- **Contrôle du ventilateur** (seulement disponible si sont disponibles autant le contrôle automatique comme le contrôle manuel du ventilateur; section 2.2.2): permet de sélectionner "Automatique" ou "Manuel".
- **Vitesse du ventilateur** (seulement disponible si dans le paramètre précédent il a été choisi "Manuel", ou si est disponible seulement le contrôle manuel du ventilateur): permet de sélectionner "0", "1", "2" ou "3", en supposant que toutes celles-ci soient disponibles.

## 2.8 INITIALISATION

---

Pour la initialisation du module de ventilo convecteur après une décharge de ETS ou une erreur de bus, on pourra choisir une configuration initiale personnalisée ou bien une par défaut.

Pour une configuration personnalisée il faut définir le suivant:

- **L'état initial**, qui peut être éteint, ou l'état précédent (après une décharge sera toujours éteint).
- **Si on désire envoyer les objets d'état**, à fin d'actualiser à d'autres dispositifs présents dans l'installation.

Il est possible d'envoyer n'importe lequel des objets suivants (en supposant que la fonctionnalité à celle qui se fait référence ai été habilité dans la configuration):

- On/Off.
- Mode (chauffer / refroidir).
- Vitesse du ventilateur (il s'enverra tous les objets habilités).
- Mode de contrôle du ventilateur (automatique / manuel).
- État des vannes (fermé /ouverte ou 0-100%).
- État de la protection anti grippage (active / inactive).
- Erreur dans l'entrée du contrôle.

Également, il est possible de configurer un **retard** pour cet envoi.

Dans l'initialisation par défaut aucun envoi ne tient lieu et le module reprends l'état précédent (éteint après une décharge).

## PARAMÉTRAGE ETS

---

Si dans l'onglet de "configuration" (section 2.1) est sélectionnée une initialisation personnalisée, apparaîtra dans l'arborescence un nouvel onglet appelé "initialisation", qui contient les paramètres suivants.

- **État initial:** "précédent" ou "éteint".
- **Envoyer les objets d'état:** si actif, se montrera plusieurs cases de sélection pour indiquer les objets que l'on désire envoyer. Et, en plus le paramètre suivant:
  - **Retard:** établit le retard, depuis le démarrage du dispositif, avec lequel s'effectuera l'envoi (0 à 600 secondes).

---

Etat initial	<input checked="" type="radio"/> Antérieur <input type="radio"/> Off
Etat des objets envoyés	<input checked="" type="checkbox"/>
On/Off	<input type="checkbox"/>
Mode (chaud/froid)	<input type="checkbox"/>
Vitesse de ventilation	<input type="checkbox"/>
Mode ventilation (automatique/manuel)	<input type="checkbox"/>
Vanne (fermée/ouverte)	<input type="checkbox"/>
Protection anti-grippage (active/inactive)	<input type="checkbox"/>
Délai (0 = pas de délai)	<input type="text" value="0"/> s

Figure 22. Initialisation.

## ANNEXE I. RECIRCULATION D'AIR AUTOMATIQUE

La table inférieurs signal les effets spécifiques de tenir ou non habilité la fonction de recirculation automatique d'air en différentes situations:

Type de contrôle	Contrôle de la vitesse	Recirculation automatique	Mode en cours	Implications
<b>Contrôle appliqué sur le ventilateur</b> (la recirculation affecte autant le comportement du ventilateur comme celui de la vanne).	Automatique	Activée	Chauffer	<b>Vent.</b> = extinction ↔ <b>vanne</b> = fermée.
			Refroidir	<b>Vanne</b> = fermée → <b>vent.</b> = vitesse 1.
		Désactivée	Chauffer	<b>Vent.</b> = extinction ↔ <b>vanne</b> = fermée.
			Refroidir	<b>Vent.</b> = extinction ↔ <b>vanne</b> = fermée.
	Manuel	Activée	Chauffer	Contrôle manuel (sujet au paramètre <b>Comport. par ordre PI &lt; Limite 1</b> ).
			Refroidir	Si vanne = fermée, alors: Ventilateur = manuel.
		Désactivée	Chauffer	Contrôle manuel (sujet au paramètre <b>Comport. par ordre PI &lt; Limite 1</b> ).
			Refroidir	Contrôle manuel (sujet au paramètre <b>Comport. par ordre PI &lt; Limite 1</b> ).

<p><b>Contrôle appliqué sur la vanne</b></p> <p>(La recirculation affecte seulement le comportement du ventilateur)</p>	<p><b>Automatique</b></p>	<p>Activée</p>	<p>Chauffer</p>	<p>Si <b>vanne</b>=fermée et <b>Ordre</b>&lt;seuil 1, alors: ventilateur = éteint.</p>
			<p>Refroidir</p>	<p>Si <b>vanne</b>=fermée et <b>Ordre</b>&lt;seuil 1, alors: <b>ventilateur</b> = vitesse 1.</p>
		<p>Désactivée</p>	<p>Chauffer</p>	<p>Si <b>vanne</b>=fermée et <b>Ordre</b>&lt;seuil 1, alors: ventilateur = éteint.</p>
			<p>Refroidir</p>	<p>Si <b>vanne</b>=fermée et <b>Ordre</b>&lt;seuil 1, alors: ventilateur = éteint.</p>
	<p><b>Manuel</b></p>	<p>Activée</p>	<p>Chauffer</p>	<p>Si vanne = fermée, alors: <b>ventilateur</b> = éteint.</p>
			<p>Refroidir</p>	<p>Si vanne = fermée, alors: Ventilateur = manuel.</p>
		<p>Désactivée</p>	<p>Chauffer</p>	<p>Si vanne = fermée, alors: <b>ventilateur</b> = éteint.</p>
			<p>Refroidir</p>	<p>Si vanne = fermée, alors: <b>ventilateur</b> = éteint.</p>

Venez nous poser vos questions  
sur les dispositifs Zennio à:  
<http://support.zennio.com>

**Zennio Avance y Tecnología S.L.**  
C/ Río Jarama, 132. Nave P-8.11  
45007 Toledo (Spain).

*Tél. +34 925 232 002.*

*Tél. 01 76 54 09 27*

*www.zennio.fr*  
*info@zennio.fr*



RoHS