

## Fiche d'application :

# Saisie des systèmes de ventilation naturelle par conduits et de ventilation hybride

### Historique des versions :

Date	Contenu de la mise à jour	Version
7 avril 2009		1

### Préambule :

Cette fiche d'application présente les données d'entrée à fournir au moteur de calcul réglementaire afin de décrire deux systèmes de ventilation pris en compte par la méthode TH-CE :

- Le système de ventilation naturelle par conduits,
- Le système de ventilation hybride

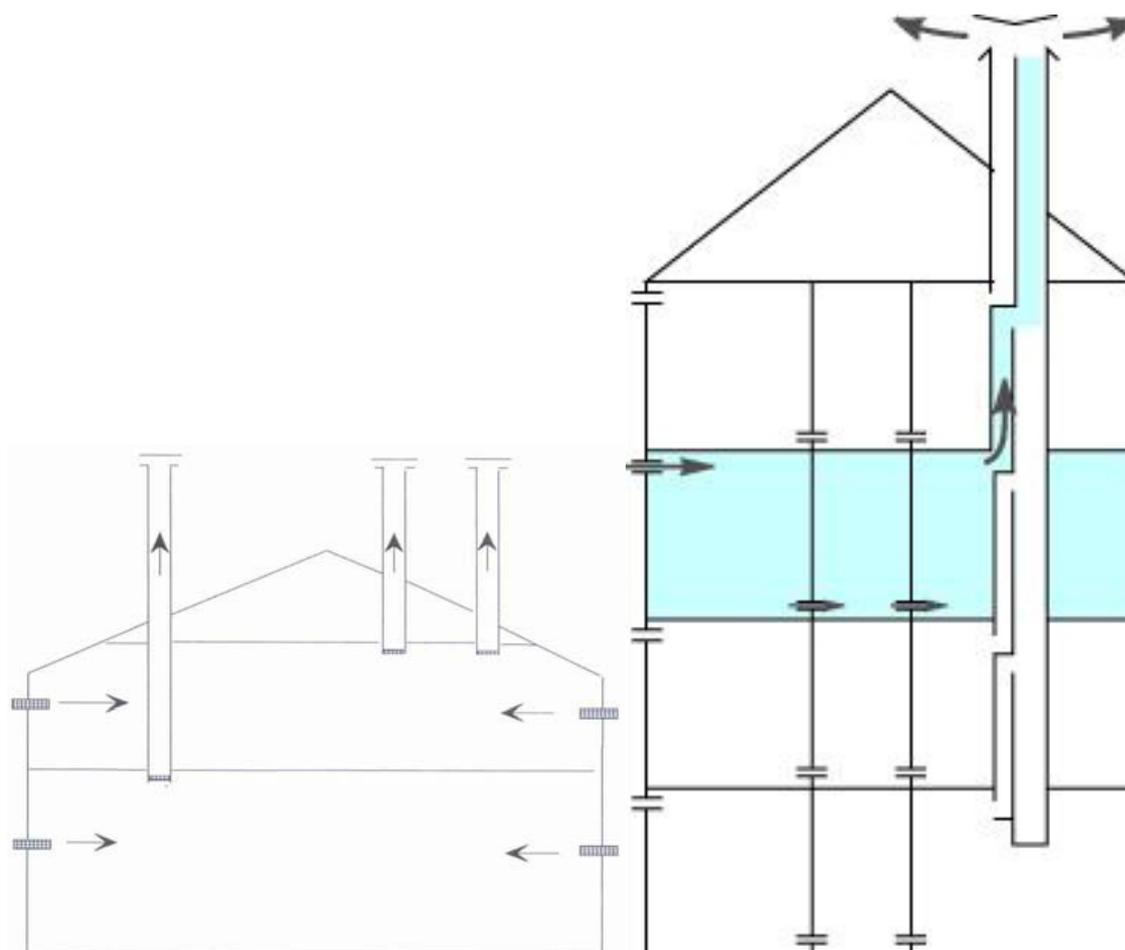
Les termes utilisés dans ce document font référence aux termes utilisés dans la méthode de calcul TH-CE.

Les systèmes de ventilation naturelle par conduits et de ventilation hybride ne s'appliquent qu'au secteur résidentiel.

Une utilisation de l'un de ces systèmes de ventilation dans le non résidentiel doit faire l'objet d'une procédure de type Titre V (Titre V de l'arrêté du 24 mai 2006).

## Définitions

**Ventilation naturelle par conduit** : c'est un système qui permet de ventiler naturellement (*tirage thermique et effets du vent*) un logement par des conduits individuels seuls ou des conduits individuels raccordés à des conduits collectifs.



*Ventilation naturelle*

*Par conduit individuel*

*par conduits collectifs (Shunt)*

**Ventilation hybride** : la ventilation hybride est un système qui bascule d'un mode mécanique à un mode naturel et inversement. Le dispositif mécanique permet ainsi de suppléer aux faiblesses éventuelles du tirage thermique et des effets du vent

## Synthèses des données d'entrée de la méthode ThCE 2005 applicable aux systèmes de ventilation naturelle et hybride

Données d'entrées	Description
Qpointerep	Débit de pointe du système en mode mécanique
Qbaserep	Débit de base du système en mode mécanique
Mbouche <sub>eq</sub>	Somme des modules des bouches
SMEA	Somme des modules des entrées d'air
Cdep	Coefficient de dépassement
Clfres	Classe de fuite des réseaux
Kres	Débit de fuite des réseaux
Cfres	Coefficient de fuite du réseau
Dugdh	Durée d'utilisation en grand débit en ventilation naturelle hybride
Chybcuis	Plages horaires d'utilisation du grand débit cuisine en ventilation naturelle hybride
Thyb	Seuil de température pour le passage du système de ventilation naturelle hybride en mode mécanique
Vhyb	Seuil de vitesse de vent pour le passage du système de ventilation naturelle hybride en mode mécanique
Nombre de conduits	Nombre de conduits identiques
A <sub>cond</sub>	Section du conduit de ventilation
Per <sub>cond</sub>	Périmètre du conduit de ventilation
Hcond <sub>eq</sub>	Hauteur du conduit équivalent
Hmot	Hauteur de tirage thermique
V <sub>réf</sub>	Vitesse de vent de référence pour la caractéristique de l'extracteur statique
Couples (vcond, Cextr)	Caractéristique de l'extracteur statique
Dzeta	Coefficient de perte de charge de l'extracteur statique
Pventmoy	Puissance moyenne de l'extracteur stato-mécanique

## Informations sur la prise en compte des systèmes de ventilation naturelle par conduits et de ventilation hybride par le moteur de calcul

Les informations contenues dans cette partie permettent de comprendre le principe de fonctionnement de la partie de la méthode qui concerne les installations des systèmes de ventilation naturelle par conduits et de ventilation hybride. Ce paragraphe contient également des informations utiles pour comprendre la signification de certains paramètres d'entrée du calcul

### *Information sur certains paramètres d'entrée*

#### 1. Prise en compte du fonctionnement en ventilation naturelle

Ce paragraphe s'applique autant aux systèmes de ventilation naturelle par conduits qu'aux systèmes de ventilation hybride (pour décrire son fonctionnement en naturel).

- **Somme des débits des bouches sous 20 Pa, notée  $M_{bouchéq}$**

Dans le projet, il faut indiquer la somme des débits des bouches sous 20 Pa (en  $m^3/h$ ). Aérauliquement, ce paramètre est sensiblement égal à la somme des sections des bouches (en  $cm^2$ ) multiplié par racine de 2 :

$$M_{bouchéq} = \sum Section\_bouche \times \sqrt{2}$$

Le moteur de calcul demande des valeurs en grand débit et en petit débit. Dans la pratique, pour passer du petit débit au grand débit, on utilise un dispositif permettant d'agrandir les sections des bouches.

- **Caractéristiques des composants ( $C_{dep}$ )**

On se conforme au paragraphe 8.2.3.3 de la méthode de calcul Th-CE 2005 qui fournit la valeur du paramètre  $C_{dep}$  pour les différents types de composants (autoréglables certifiés ou par défaut).

Il faut également renseigner la perte de charge de l'extracteur et le coefficient de dépression de l'extracteur ( $C_{extra}$ ).

- **Conduits de ventilation naturelle**

Le principe de description repose sur la définition pour chaque conduit d'un conduit équivalent de la façon suivante :

- ***pour un conduit shunt***

Le conduit équivalent a la section du conduit collectif réel ( $A_{\text{cond}}$  – Aire du conduit), le périmètre du conduit collectif réel ( $Per_{\text{cond}}$  – Périmètre du conduit), une hauteur ( $h_{\text{cond}_{\text{eq}}}$ ) égale à la différence d'altitude entre le débouché et la moyenne des hauteurs entre la bouche d'extraction la plus haute et la bouche d'extraction la plus basse, plus la hauteur conventionnelle de la bouche par rapport au sol.

Pour calculer cette valeur  $h_{\text{cond}_{\text{eq}}}$ , il faut renseigner, au niveau du moteur de calcul :

- la longueur du conduit entre le débouché et la bouche la plus éloignée,
- la longueur du conduit entre le débouché et la bouche la plus proche.

**Note :**

En habitat collectif, les logements ayant au moins deux conduits Shunt (un étant exclusivement réservé à la cuisine), vous pouvez décrire un seul conduit et lui affecter un nombre de conduit identique égal à 2.

Dans le cas où les conduits Shunt ne sont pas identiques ou que les extracteurs statiques en débouché n'ont pas les mêmes caractéristiques (cf. :§ 8.2.4 de la méthode), il faut alors définir deux objets ventilation et décrire chacun des conduits séparément.

- ***pour les conduits unitaires***

On travaille conduit par conduit en fonction de leurs caractéristiques réelles : Aire du conduit, périmètre du conduit, longueurs de conduit.

- **Extracteurs statiques**

La prise en compte du comportement statique des extracteurs est réalisée par l'intermédiaire :

- de la perte de charge singulière de l'extracteur (dzeta).
- et par la courbe caractéristique décrivant les valeurs du coefficient de dépression (Cextr) pour un vent horizontal de référence égal par défaut à 8 m/s.

La méthode précise des valeurs par défaut du coefficient de dépression. D'autres valeurs peuvent être utilisées dans le projet si elles sont certifiées ou issus d'un Avis Technique.

Une illustration des données à saisir pour décrire les extracteurs est présentée à la page suivante (cas d'exemple avec la version 113 du cœur de calcul du CSTB)

EXTRACTEUR				
<b>Vitesse de référence</b>				
VeRef	<input type="text" value="8"/>	Mini	Maxi	Unité
		0	100000	m/s
<b>Coefficient Dzeta de l'extracteur</b>				
DZeta	<input type="text" value="1.07"/>	Mini	Maxi	Unité
		0	100000	-
<b>Valeurs adimensionnelles tabulées pour la vitesse de référence (-)</b>				
CextRef	<input type="text" value="-1.09/-0.65/-0.38/-0.18/-0.04/0.22/0.5/"/>			
<b>Vitesses dans le conduit pour CextRef (m/s)</b>				
VitesseConduit	<input type="text" value="0/0.5/1/1.5/2/3/4/"/>			

Une illustration des données à saisir pour décrire les extracteurs - cas de la version 113 du cœur de calcul CSTB

## 2. Prise en compte du fonctionnement en ventilation mécanique

Ce paragraphe s'applique uniquement au fonctionnement mécanique de la ventilation hybride.

Dans le cas de la ventilation hybride, de nouvelles données sont à saisir pour pouvoir prendre en compte son fonctionnement en ventilation mécanique.

- **Seuil de température et seuil de vent**

Il faut renseigner les valeurs seuil de température d'air extérieur (Thyb) et de vitesse de vent (Vhyb) qui conditionnent le passage en mode mécanique. En effet, on considère que le tirage naturel est insuffisant et donc que le passage en assistance mécanique est nécessaire lorsque :

- La température d'air extérieur est supérieure à la température seuil Thyb,
- **ET** que le vent (donnée météo) est inférieur à la vitesse de vent seuil Vhyb.

- **Débits spécifiques d'extraction**

En plus des valeurs de débits des bouches sous 20 Pa, il faut ensuite renseigner, pour le fonctionnement mécanique, les valeurs de débits de reprise en pointe ( $Q_{pointerep}$ ) et en base ( $Q_{baserep}$ ).

- **Comment renseigner la puissance moyenne des ventilateurs  $P_{ventmoy}$  ?**

La Th-CE 2005 ne précise pas explicitement comment renseigner les puissances moyennes de ventilateurs ( $P_{ventmoy}$ ) de systèmes de ventilation hybride (cf. : Annexe A : Calcul des puissances moyennes de ventilateurs).

$P_{ventmoy}$  dépend du nombre d'heure de fonctionnement de l'assistance mécanique du système de ventilation hybride.

Le fonctionnement de l'assistance mécanique dépend en effet des règles conventionnelles de fonctionnement en grand débit cuisine (cf. : § 8.2.5, tableau 22) qui permettent de calculer le nombre d'heures de fonctionnement mécanique pour grand débit, noté  **$Nh_{pointe}$** .

Il dépend aussi des conditions météo (température extérieure et vitesse du vent) qui permettent d'évaluer le nombre d'heures de fonctionnement mécanique en débit de base, noté  **$Nh_{base}$** .

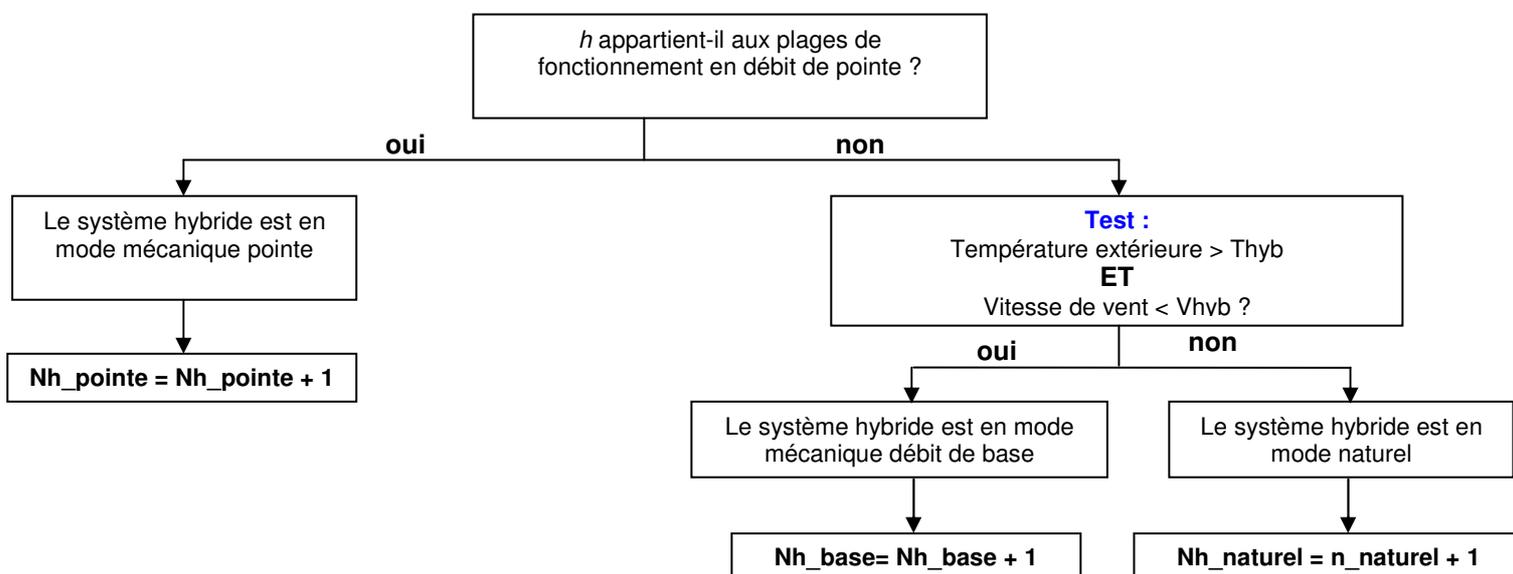
$P_{ventmoy}$  se calcule alors de la façon suivante :

$$P_{ventmoy} = \frac{N_{h\_pointe} \times P_{ventmoy}(Q_{v\_pointe}) + N_{h\_base} \times P_{ventmoy}(Q_{v\_base})}{N_{h\_naturel} + N_{h\_pointe} + N_{h\_base}}$$

Les débits  $Q_{v\_pointe}$  et  $Q_{v\_base}$  doivent majorée de  $C_{fres} = 1,1$  conformément l'annexe A.2.2.

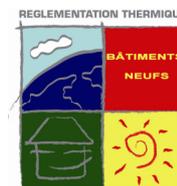
Tout le reste de la problématique est de calculer  $N_{h\_pointe}$ ,  $N_{h\_base}$  et  $N_{h\_naturel}$ . Pour résoudre ce problème, on propose d'utiliser les fichiers météo de la méthode Th-CE 2005 en suivant le raisonnement ci-dessous :

On lit heure par heure les données du fichier météo considéré. Soit  $h$  une heure donnée de ce fichier météo.



La détermination de  $N_{h\_pointe}$ ,  $N_{h\_base}$  et  $N_{h\_naturel}$  peut être réalisée à l'aide de l'outil Excel « THCE2005\_METEO\_macro.xls » téléchargeable sur le site [rt-batiment.fr](http://rt-batiment.fr) rubrique Bâtiments Neufs/RT2005/Documents d'application

# Règlementation Thermique des Bâtiments Neufs



Dans le cas où le fabricant propose un seul critère d'asservissement ( $T_{hyb}$  ou  $V_{hyb}$ ), on peut forcer le moteur de calcul.

1<sup>er</sup> cas : Si c'est uniquement une température extérieure de consigne ( $T_{hyb}$ ) qui est proposée par le fabricant, il faut indiquer une valeur aberrante de  $V_{hyb}$  comme par exemple  $V_{hyb} = 50 \text{ m/s}$ . Ainsi, on basculera en fonctionnement mécanique lorsque :

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Température}_{\text{extérieure}} > T_{hyb} \\ \text{Et} \\ \text{Vent} < 50 \text{ m/s} \end{array} \right.$$

2<sup>ème</sup> cas : Si c'est uniquement une vitesse de vent de consigne ( $V_{hyb}$ ) qui est proposée par le fabricant, il faut indiquer une valeur aberrante de  $T_{hyb}$  comme par exemple  $T_{hyb} = -20^\circ\text{C}$ . Ainsi, on basculera en fonctionnement mécanique lorsque :

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Température}_{\text{extérieure}} > -20^\circ\text{C} \\ \text{Et} \\ \text{Vent} < V_{hyb} \end{array} \right.$$