

Fiche d'application :

Free cooling dans les centrales de traitement d'air

Date	Modification	Version
30/06/2008		1

Préambule

Cette fiche d'application précise la partie de la méthode TH-CE qui traite des centrales de traitement d'air. On détaille principalement l'aspect gestion du free cooling.

Le terme free cooling est parfois remplacé par celui de cycle économiseur.

Règlementation Thermique des Bâtiments Neufs



La méthode Th-CE 2005 permet la représentation de trois types de centrales de traitement d'air :

- les centrales double flux. Leur objet étant le renouvellement d'air ces centrales fonctionnent en tout air neuf, elles sortent alors du champ de la présente fiche d'application,
- les centrales à débit d'air constant : centrales double flux avec batteries réglées en fonction de la température intérieure,
- les centrales à débit d'air variable.

Les deux derniers types ont une double fonction, d'une part le traitement des locaux et d'autre part l'apport d'air neuf. Le débit d'air véhiculé étant choisi pour traiter les besoins de chaleur et les besoins de froid dans les locaux, il est bien supérieur au débit d'air hygiénique.

Ainsi, ces centrales de traitement d'air fonctionnent généralement en recyclant une partie de l'air soufflé dans une section de mélange. En demande de froid il est alors possible d'augmenter le taux d'air neuf pour refroidir les locaux avec de l'air extérieur plus froid que l'air intérieur.

Dans Th-CE 2005 les centrales à débit d'air constant peuvent être équipées non pas d'une section de mélange mais d'un échangeur et fonctionnent en tout air neuf. Dans ce cas, le refroidissement par l'air extérieur est obtenu en neutralisant l'échangeur.

Centrales DAC

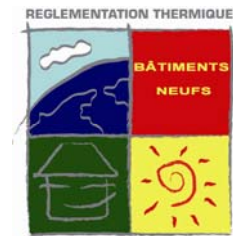
- Le paramètre en entrée (à saisir par l'applicateur) de la méthode est le taux minimal d'air neuf dans l'air soufflé en occupation au sens de la ventilation pour assurer les besoins hygiéniques : $Taux_{AN}$.
- En inoccupation, $Taux_{AN}$ est nul.

A titre d'information, sur la base de cette donnée d'entrée, la méthode de calcul procède comme suit :

Les deux paramètres conventionnels sont :

- la température extérieure conventionnelle (fixée dans le moteur de calcul) en dessous de laquelle le taux d'air neuf est minimal : T_{enc} . T_{enc} est fixée à 15°C.

Règlementation Thermique des Bâtiments Neufs



- la température extérieure conventionnelle (fixée dans le moteur de calcul) au dessus de laquelle le taux d'air neuf peut être minimal : T_{enf} . T_{enf} est fixée à 25°C.

On distingue deux types de fonctionnement du cycle économiseur ;

- Dans le premier cas, le taux d'air neuf est minimal en mode refroidissement, il est calculé de la façon suivante :

$$\text{Si } T_{ext} < T_{enc} \quad \text{Taux} = \text{Taux}_{AN}$$

$$\text{Si } T_{ext} > T_{enf} \quad \text{Taux} = \text{Taux}_{AN}$$

$$\text{Sinon } \text{Taux} = \text{Taux}_{AN} + (1 - \text{Taux}_{AN}) * (T_{ext} - T_{enc}) / (T_{enf} - T_{enc})$$

- Dans le second cas, on maintien un débit d'air neuf supérieur au débit minimal en mode froid si la température extérieure est supérieure à la température intérieure :

$$\text{Si } T_{ext} < T_{enc} \quad \text{Taux} = \text{Taux}_{AN}$$

$$\text{Sinon si } T_{enc} \leq T_{ext} \leq T_{enf}$$

$$\text{Taux} = \text{Taux}_{AN} + (1 - \text{Taux}_{AN}) * (T_{ext} - T_{enc}) / (T_{enf} - T_{enc})$$

- Sinon Si $T_{ext} > T_{enf}$ et si $T_{ext} < T_{i_{prev}}$ Taux = 1
- Sinon Si $T_{ext} > T_{enf}$ et si $T_{ext} > T_{i_{prev}}$ Taux = Taux_{AN}

Finalement le débit d'air neuf est calculé comme suit :

$$Q_{AN} = \text{Taux} * Q_{ma_{sou}}$$

Taux étant le taux réel d'air neuf dans l'air soufflé.

Cas particulier des centrales DAC avec échangeur :

Le by-passage de l'échangeur pour améliorer le confort d'été ou réduire les besoins de refroidissement est pris en compte par les deux modes suivants :

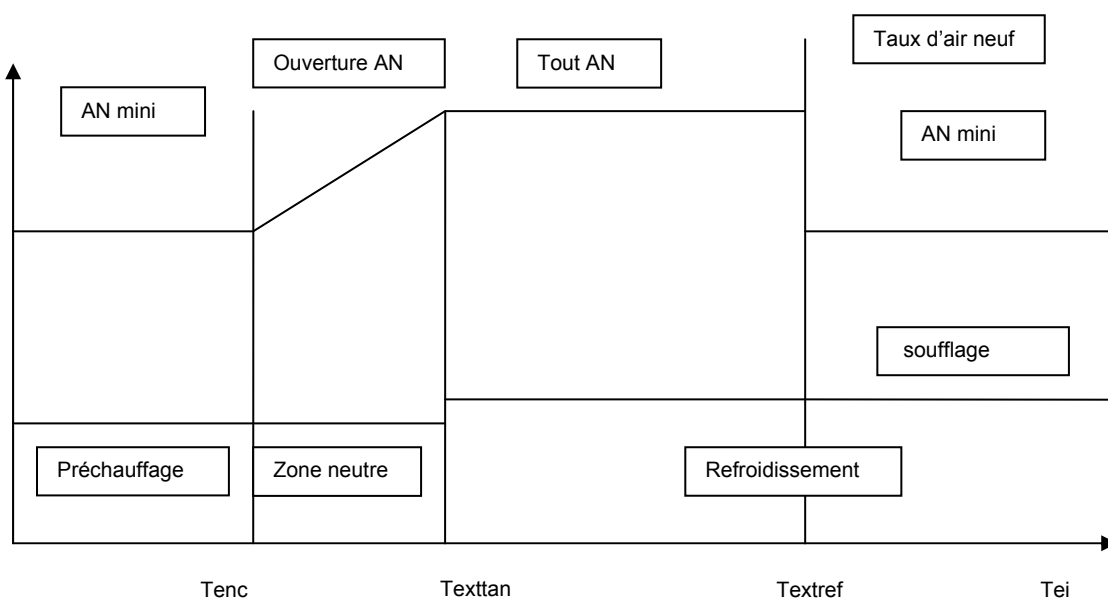
1) arrêt manuel ou automatique de l'échangeur hors période de chauffe. En cas d'arrêt manuel le dispositif de commande doit être situé dans le même local que le générateur et clairement identifié

2) arrêt automatique de l'échangeur en fonction de la température extérieure. La température extérieure conventionnelle au dessus de laquelle l'échangeur est arrêté est égale à 15 °C.

Centrales DAV

Le principe de fonctionnement de la centrale DAV est présenté en figure ci-dessous. La température de soufflage et le taux d'air neuf dépendent de la température extérieure :

- pour les températures extérieures les plus basses la centrale fonctionne avec un débit minimal d'air neuf, la fonction préchauffage étant activée,
- la température extérieure augmentant la fonction préchauffage est arrêtée et le taux d'air neuf augmente afin de maintenir la température de soufflage,
- ensuite la centrale est en tout air neuf (free cooling),
- pour les températures les plus élevées la fonction refroidissement est enclenchée, le taux d'air neuf étant à nouveau à sa valeur minimale.

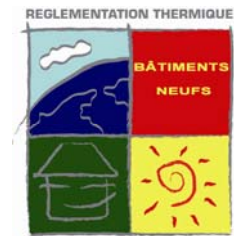


- En occupation le débit minimal d'air neuf (saisi par l'utilisateur) dans l'air soufflé au sens de la ventilation pour assurer les besoins hygiéniques, $Q_{m,Anh}$, est égal à la somme des débits minimaux soufflés par les unités terminales. En inoccupation ce débit est nul.

A titre d'information, sur la base de cette donnée d'entrée, la méthode de calcul procède comme suit :

Les paramètres conventionnels sont :

Règlementation Thermique des Bâtiments Neufs



- la température extérieure conventionnelle de préchauffage, T_{enc} , au-dessus de laquelle le préchauffage n'est pas autorisé. T_{enc} est fixée à 12°C.
- la température extérieure conventionnelle de fonctionnement en tout air neuf, $Text_{TAN}$. $Text_{TAN}$ est fixée à 15°C.
- la température conventionnelle de refroidissement, $Text_{ref}$, fixée à 25°C.

Lorsque la température extérieure est supérieure à la température conventionnelle de fonctionnement en tout air neuf, $Text_{TAN}$, et inférieure à la température conventionnelle de refroidissement, $Text_{ref}$, la centrale fonctionne en tout air neuf.

Entre T_{enc} et $Text_{TAN}$ on passe du débit d'air neuf minimal à tout air neuf.

Ainsi, en occupation et en inoccupation la détermination du taux d'air neuf est la suivante :

Si $Text < Text_{nc}$

$$Q_{AN} = Q_{m_{ANh}}$$

Sinon si $Text_{nc} \leq Text < Text_{TAN}$

$$Q_{AN} = Q_{m_{ANh}} + [(Q_{ma_{sou}} - Q_{m_{ANh}}) * (Text - Text_{nc}) / (Text_{TAN} - Text_{nc})]$$

Sinon si $Text_{TAN} \leq Text < Text_{ref}$

$$Q_{AN} = Q_{ma_{sou}}$$

Sinon

$$Q_{AN} = Q_{m_{ANh}}$$