

Séminaire du 24 octobre 2019 : Gestion optimale d'une installation de ventilation

Gestion efficace des systèmes de ventilation

Didier Darimont



ICEDD
INSTITUT DE CONSEIL ET D'ÉTUDES
EN DÉVELOPPEMENT DURABLE



Objectif(s) de la présentation

- ❖ Montrer les priorités en termes d'optimisation énergétique des systèmes de ventilation (principe URE)



Sommaire

1. Principe URE
2. Gestion des débits d'air
3. Réduction des pertes de charge
4. Limitation de l'impact de réchauffe/refroid. de l'air neuf
5. Gestion du temps de fonctionnement



1. Principes URE : confort ? Ok mais ...

À confort optimal :

⬢ Le bon système pour ventiler

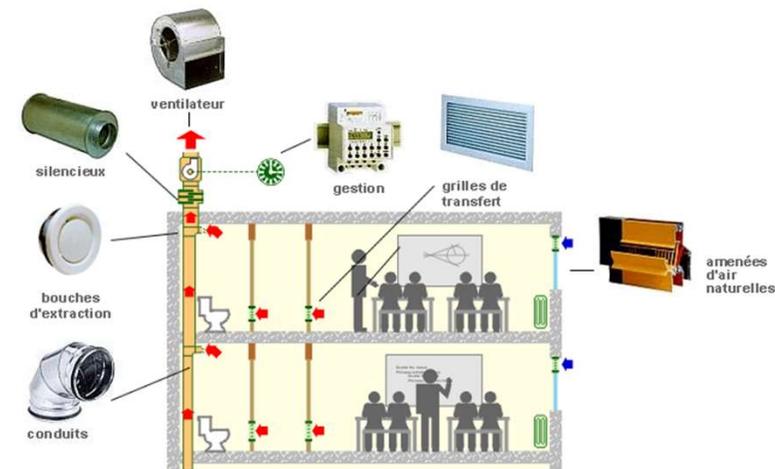
- Entretien correct des équipements
- Systèmes de production performant (ventilateur à courant continu, débit variable, ...)
- Éviter les pertes thermiques dans la distribution (isolation des gaines dans les espaces non chauffés par exemple)
- Organiser la récupération d'énergie (échangeur à plaque, roue de récupération, ...)

⬢ Le bon moment pour ventiler

- En fonction de l'occupation réelle du bâtiment ou des locaux à usage différent (air neuf en fonction du taux CO₂, ...)

⬢ Le bon endroit pour ventiler

- Zonage des locaux
- Détection de présence/d'absence dans les zones



Source : E+



1. Principe URE : gains énergétiques

$$Energie_{thermique} = C [Wh/(m^3 \cdot K)] \times Débit\ d'air [m^3/h] \times \Delta\ Température [K] \times temps\ de\ fonctionnement [h] / \eta_{th}$$

$$Energie_{électrique} = Débit\ d'air [m^3/h] \times \Delta\ Pression [K] \times temps\ de\ fonctionnement [h] / \eta_m$$

⦿ Débit d'air :

- Variation des vitesses des ventilateurs
- Variation d'ouverture des registres d'admission d'air neuf

⦿ Pression d'air :

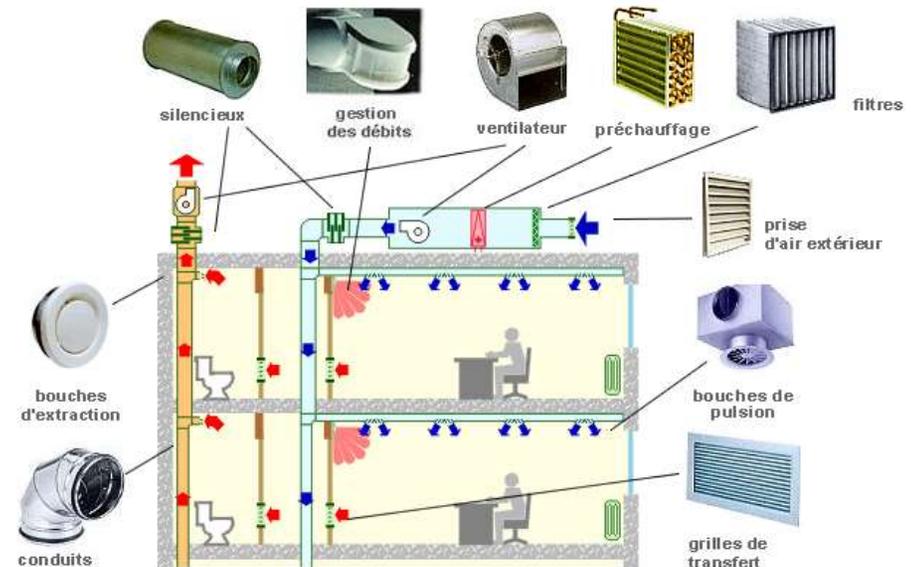
- Réduction des pertes de charge

⦿ Température :

- Récupération de chaleur
- Isolation de la distribution

⦿ Temps

- Horloge
- Détection de présence/absence



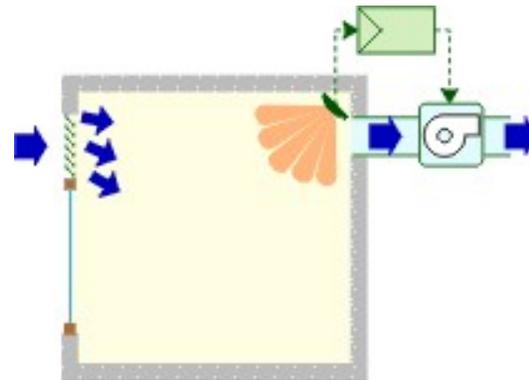
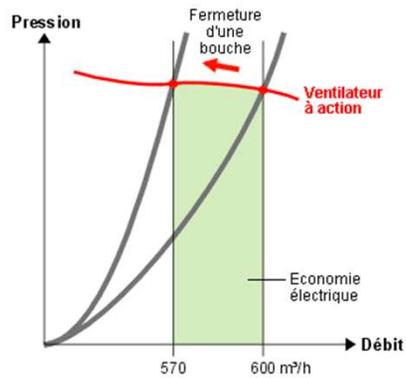
Source : E+



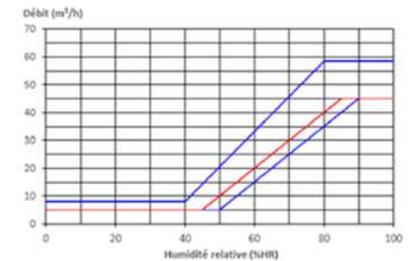
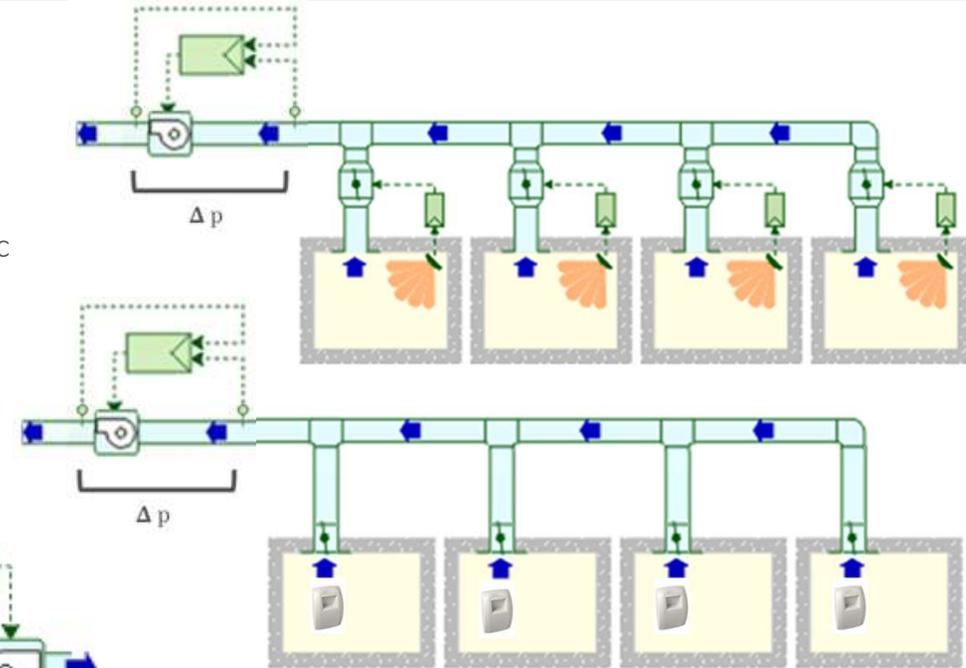
2. Gestion des débits d'air

Systeme simple flux : type C

- Réduction de la section de passage
 - Tout ou rien par sonde de détection de présence avec vitesse du ventilateur central fixe
 - Variable par bouche hygroréglable directe
 - Fonctionnement tout ou rien d'un extracteur local



Source : E+

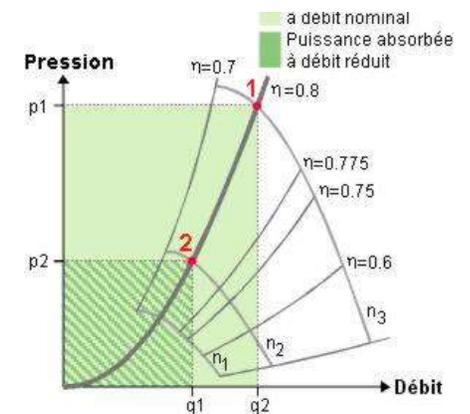
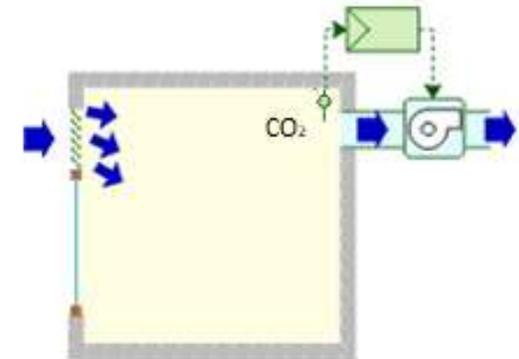
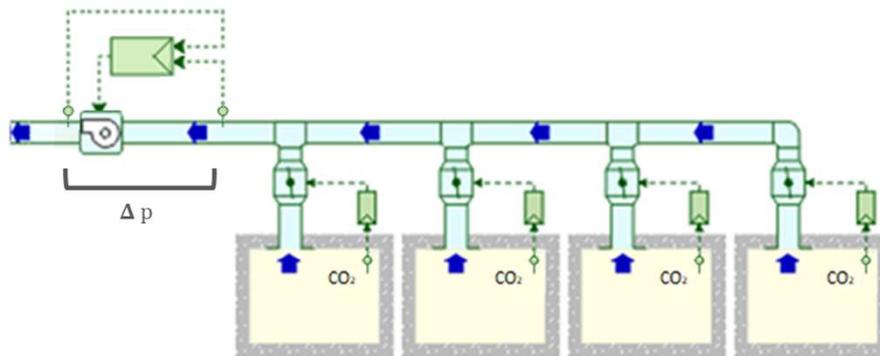




2. Gestion des débits d'air

◊ Système simple flux : type C

- Variation de la vitesse du ventilateur
 - Variation de la vitesse par sonde CO₂ en local
- Variation de la vitesse et de la section de passage
 - Boîte VAV sur base de la mesure du taux de CO₂ avec ou pas variation de la vitesse de ventilation pour une consigne ΔP constant



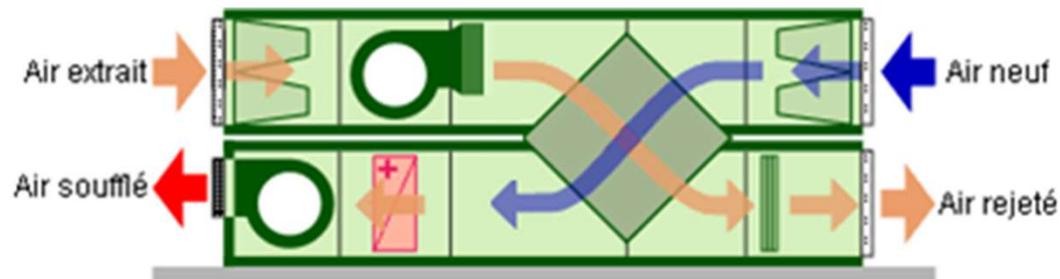
Source : E+



2. Gestion des débits d'air

◆ Système double flux : type D

- Réglage des débits des ventilateurs
 - Variation de la vitesse du ventilateur par sonde CO₂ dans la gaine de reprise
 - Variation de la vitesse du ventilateur pas détecteur de présence (salle d'opération par exemple où le débit est réduit à 50 % en dehors des heures d'occupation)



Source : E+

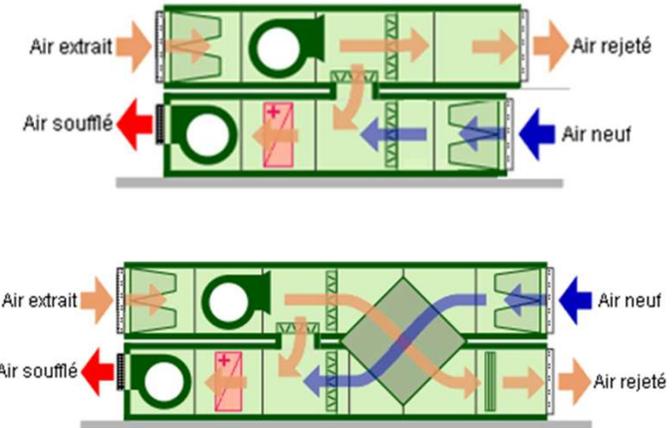
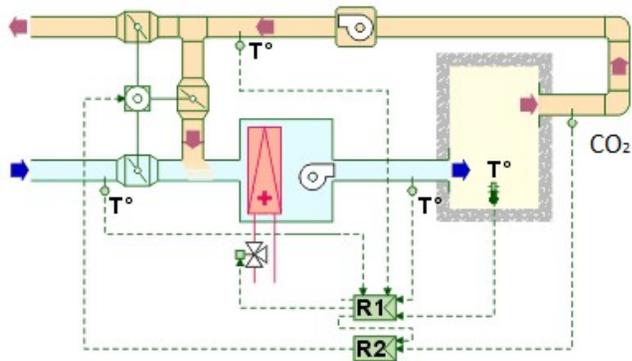




2. Gestion des débits d'air

◆ Système double flux : type D

- Réglage du taux d'air neuf
 - Variation de l'ouverture des registres d'air neuf par sonde CO₂ dans la gaine de reprise
- Réglage combiné
 - Variation de la vitesse du ventilateur par sonde CO₂ dans la gaine de reprise et variation de vitesse en fonction des températures de soufflage, de reprise, externe, ...



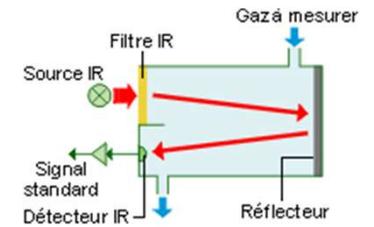
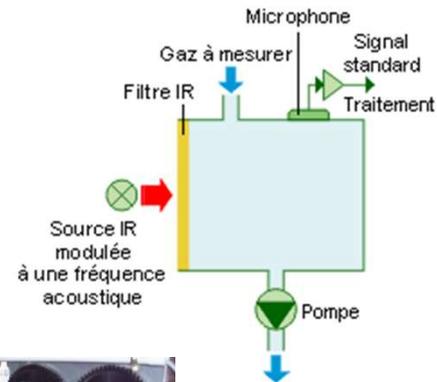
Source : E+



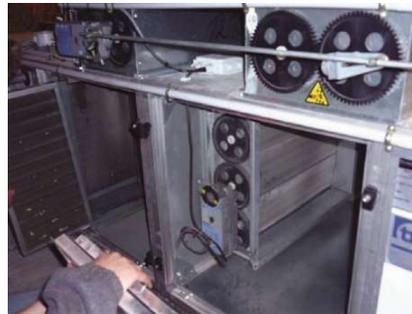
2. Gestion des débits d'air

Technologie de régulation du débit ou du taux d'air neuf

- Sonde CO2



Source : E+



- Registres avec moteurs pas à pas

- Variateur de fréquence

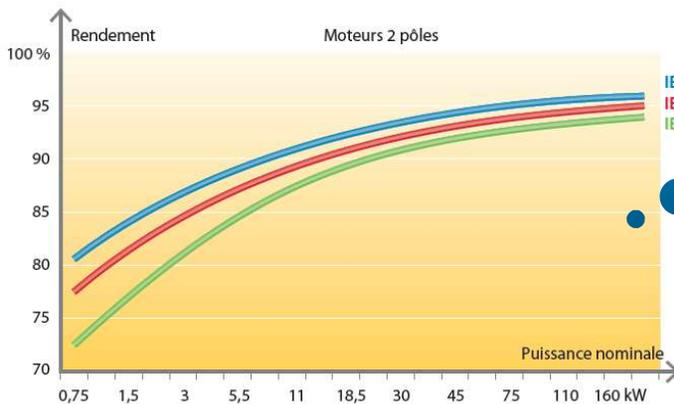




2. Gestion des débits d'air

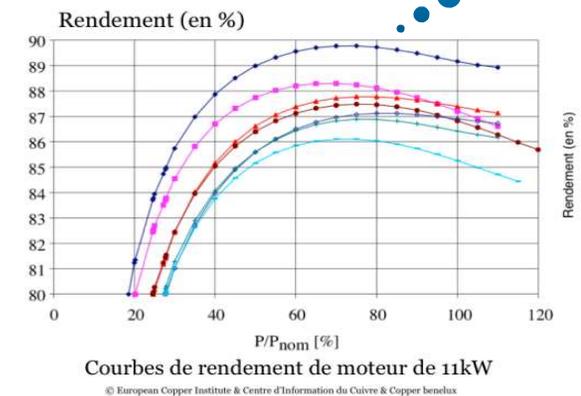
Choix des composants

- Bon dimensionnement et choix optimal du débit du ventilateur en fonction du rendement
- Choix d'un moteur électrique haut rendement
- Technologie ECM (electronic Commutation motor) : moteur à aimant permanent
- ...



Dans un moteur haut rendement, les composants ont été sélectionnés pour minimiser les pertes (choix de l'acier, tôle mince du noyau, conducteurs plus gros dans le stator, paliers plus petits et de meilleure qualité, circulation d'air améliorée, etc...)

Source : ICEDD



Rendement max à 70-80% de la charge nominale

Courbes de rendement de moteur de 11kW

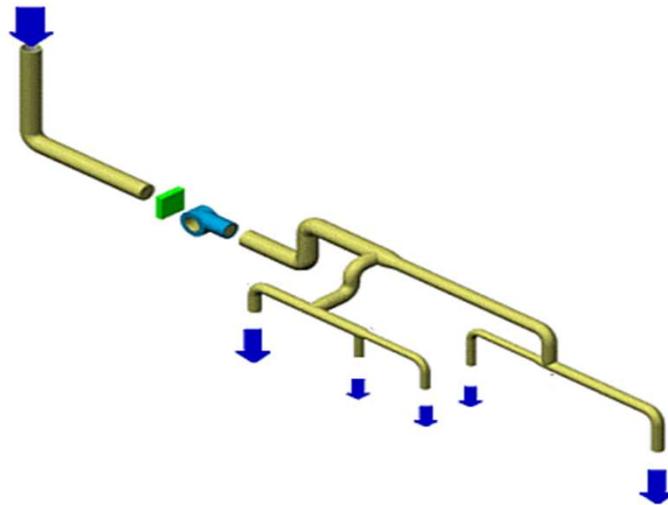
© European Copper Institute & Centre d'Information du Cuivre & Copper benelux



3. Réduction des pertes de charge

Conception et rénovation de systèmes de ventilation

- Réduire au maximum des longueurs des conduites et les pertes de charge singulière (coudes, té, réduction, chicane, ...)
- Choisir le bon filtre en fonction du taux de filtration nécessaire

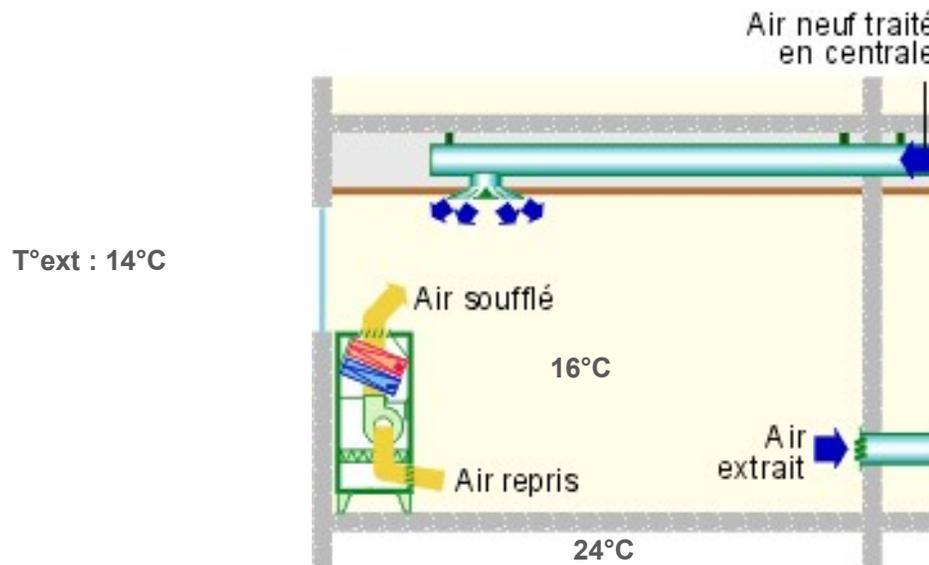




4. Limitation de l'impact de chauffage/refroid. de l'air neuf

◊ Adapter la température de pulsion

- La température de pulsion de l'air hygiénique doit être la plus basse possible afin d'éviter :
 - un risque de surchauffe des locaux en mi-saison
 - une destruction d'énergie en mi-saison si climatisation



Source : E+

T°air : 20°C !

En mi- saison, ne pas chauffer l'air neuf en centrale alors que l'on refroidit les locaux ...



4. Limitation de l'impact de chauffage/refroid. de l'air neuf

◆ Placer un récupérateur de chaleur

- Intégration peu évidente sur un groupe de traitement d'air (GTA) existant - Analyse au cas par cas
- En cas de remplacement complet du GTA, option à retenir car rentable en moins de ... 5 ans ... si :
 - débit d'air > 10.000 m³/h en fonctionnement 10 h/jour
 - débit d'air > 4.000 m³/h en fonctionnement 24h/24

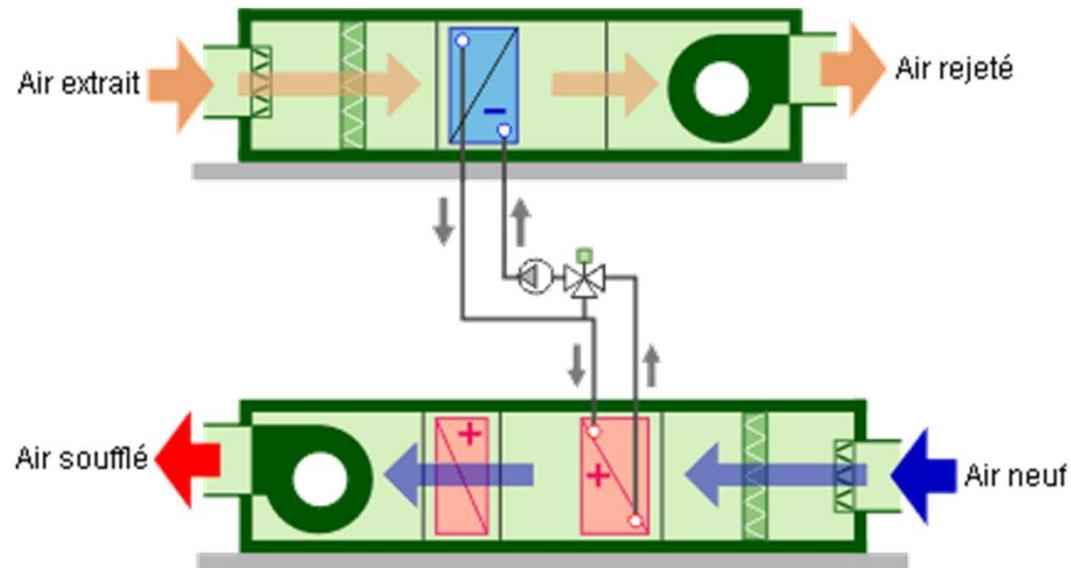


Source : Menerga



4. Limitation de l'impact de chauffage/refroid. de l'air neuf

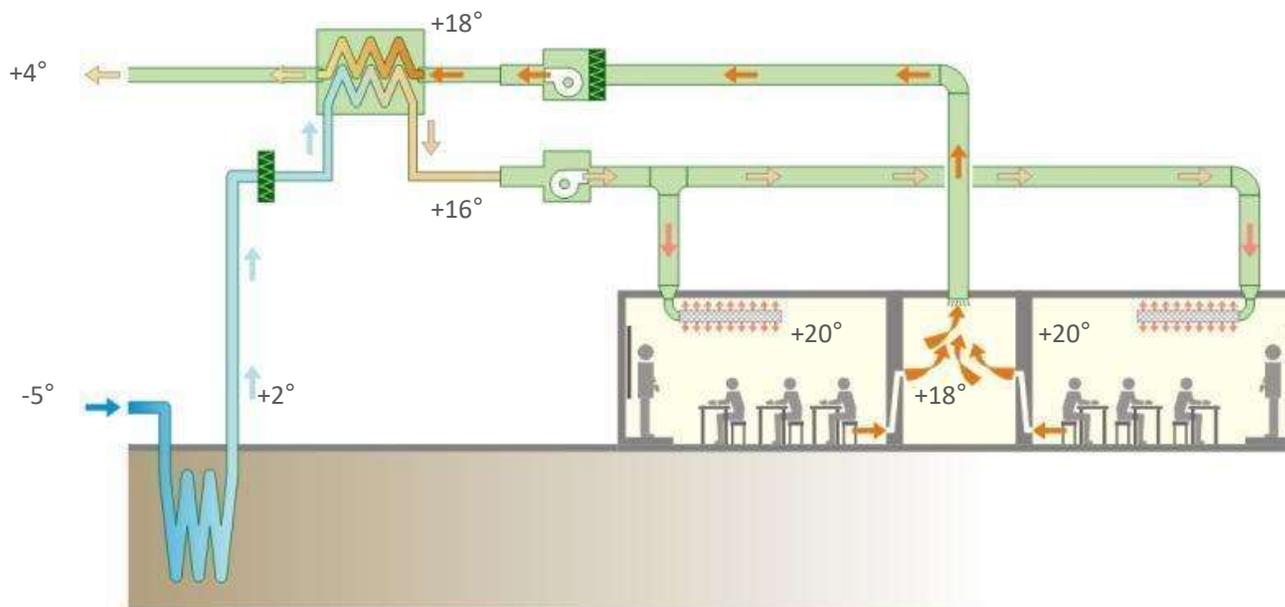
- ◊ Placer un récupérateur de chaleur
 - Si la pulsion n'est pas juxtaposée à l'extraction, des solutions sont néanmoins possibles
- ◊ ⇒ Récupérateur à eau glycolée





4. Limitation de l'impact de chauffage/refroid. de l'air neuf

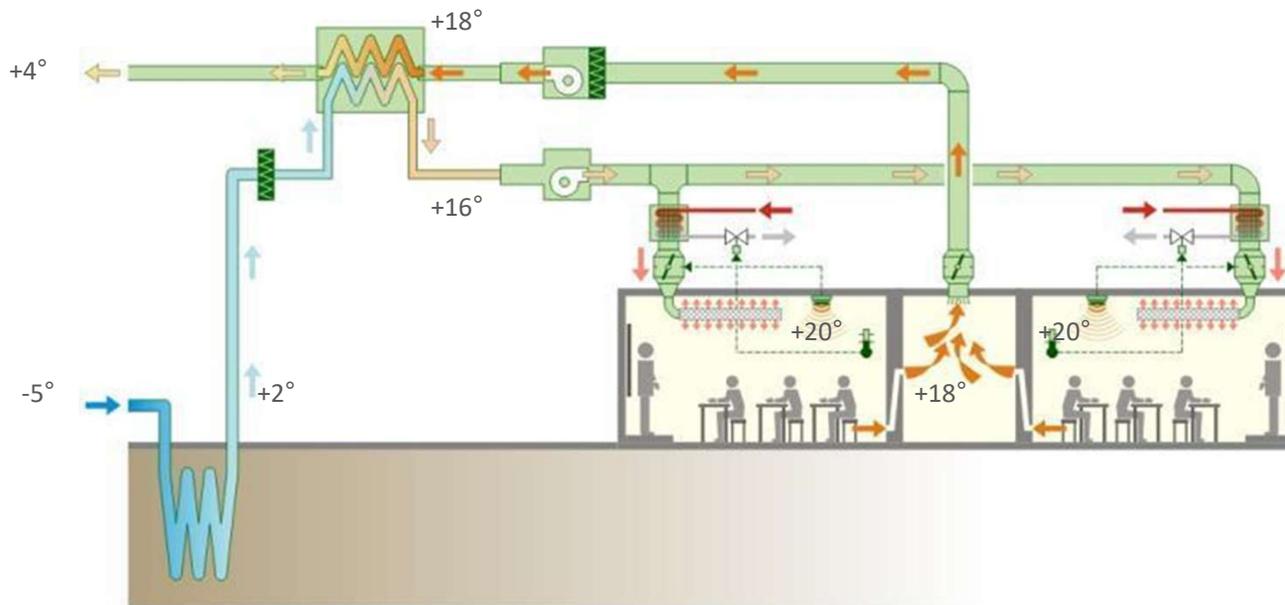
- Exemple de double récupération de chaleur dans une école





4. Limitation de l'impact de chauffage/refroid. de l'air neuf

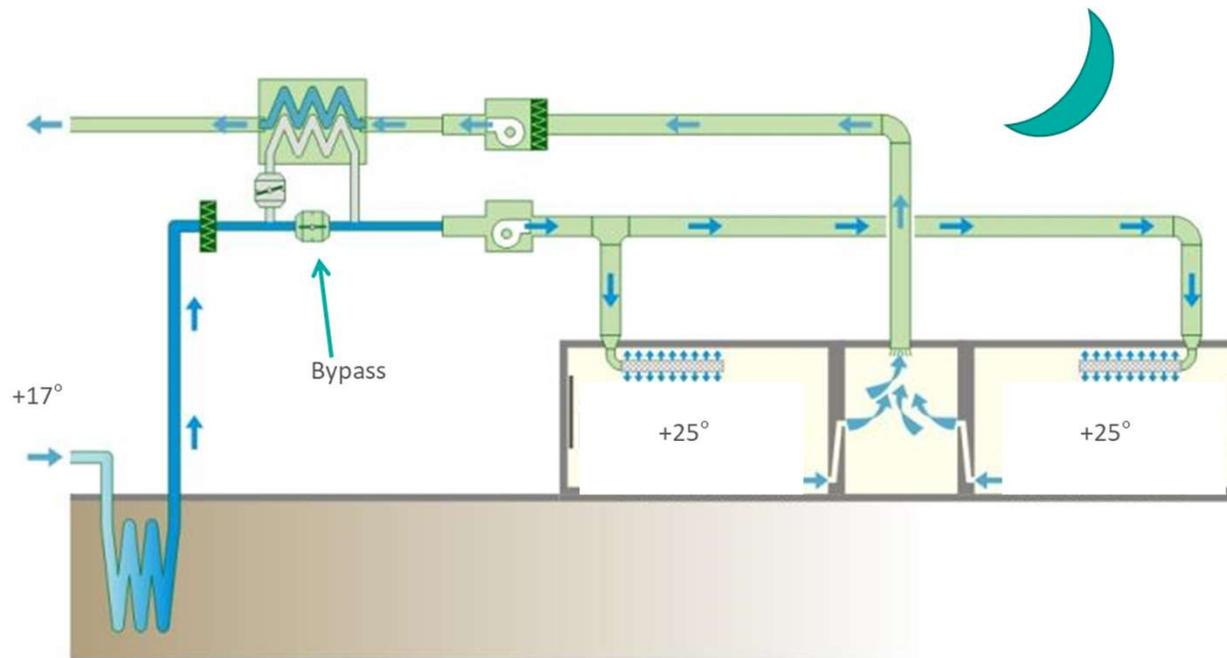
- Exemple de double récupération de chaleur dans une école





4. Limitation de l'impact de chauffage/refroid. de l'air neuf

- Exemple de double récupération de chaleur dans une école





4. Limitation de l'impact de chauffage/refroid. de l'air neuf

◊ Contrôler l'isolation des conduits

- Les conduits dans les locaux techniques non chauffés doivent être isolés (pulsion, reprise surtout)
- Les conduits placés en hauteur, ou pire encore, sous la toiture ne participe pas au réchauffement des zones d'occupation (hall de sport, atelier, ...) → pertes thermique et augmente la stratification des températures
- Les conduites placées sur la toiture doivent être impérativement isolées, PEB chauffage ?

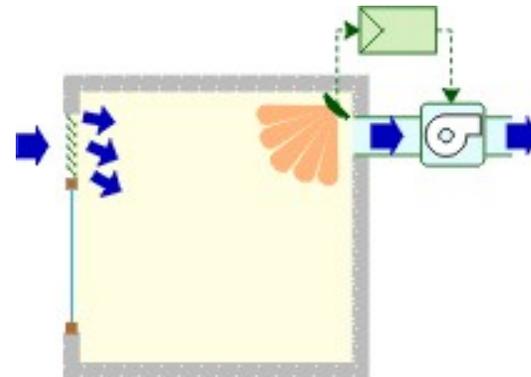




5. Gestion du temps de fonctionnement

⬠ Temps de fonctionnement des ventilateurs

- Système d'horloge sur l'extraction ou sur une Centrale de Traitement d'air
- Détection de présence
- Régulateur de gestion d'horaire hebdomadaire à distance (GTC par exemple)



Source : E+



ICEDD

**Institut de Conseil et d'Etudes
en Développement Durable**

4 Boulevard Frère Orban

B-5000 Namur

Tél : +32 81 250 480

www.icedd.be

icedd@icedd.be



Déchets et ressources naturelles



Climat et transition énergétique



Mobilité et territoire



Bâtiment et industrie durables