

Physique du Bâtiment I

Phénoménologie

Chapitre 1	Course solaire Ombre portées
Chapitre 2	L'air humide Diagrammes psychrométriques Chaleur sensible / latente
Chapitre 7	Confort thermique
Chapitre 3	Hydrostatique Hydrodynamique
Chapitre 4	Conduction Convection Rayonnement

Résumé

Transport de chaleur

○ Conduction

Liée à une propagation de la chaleur *dans la matière*

Equation de conduction de la chaleur :

$$J = \lambda S \Delta\theta / \Delta x \quad [W]$$

Résistance thermique :

$$R = d / \lambda \quad [m^2K/W]$$

Résistance totale (mur multi-couches) :

$$R_{TOT} = 1/\alpha_i + \sum R_j + 1/\alpha_e$$

○ Convection

Liée à un *déplacement de matière*

Taux de renouvellement d'air : $n = D/V_0$

Pertes thermiques convectives :

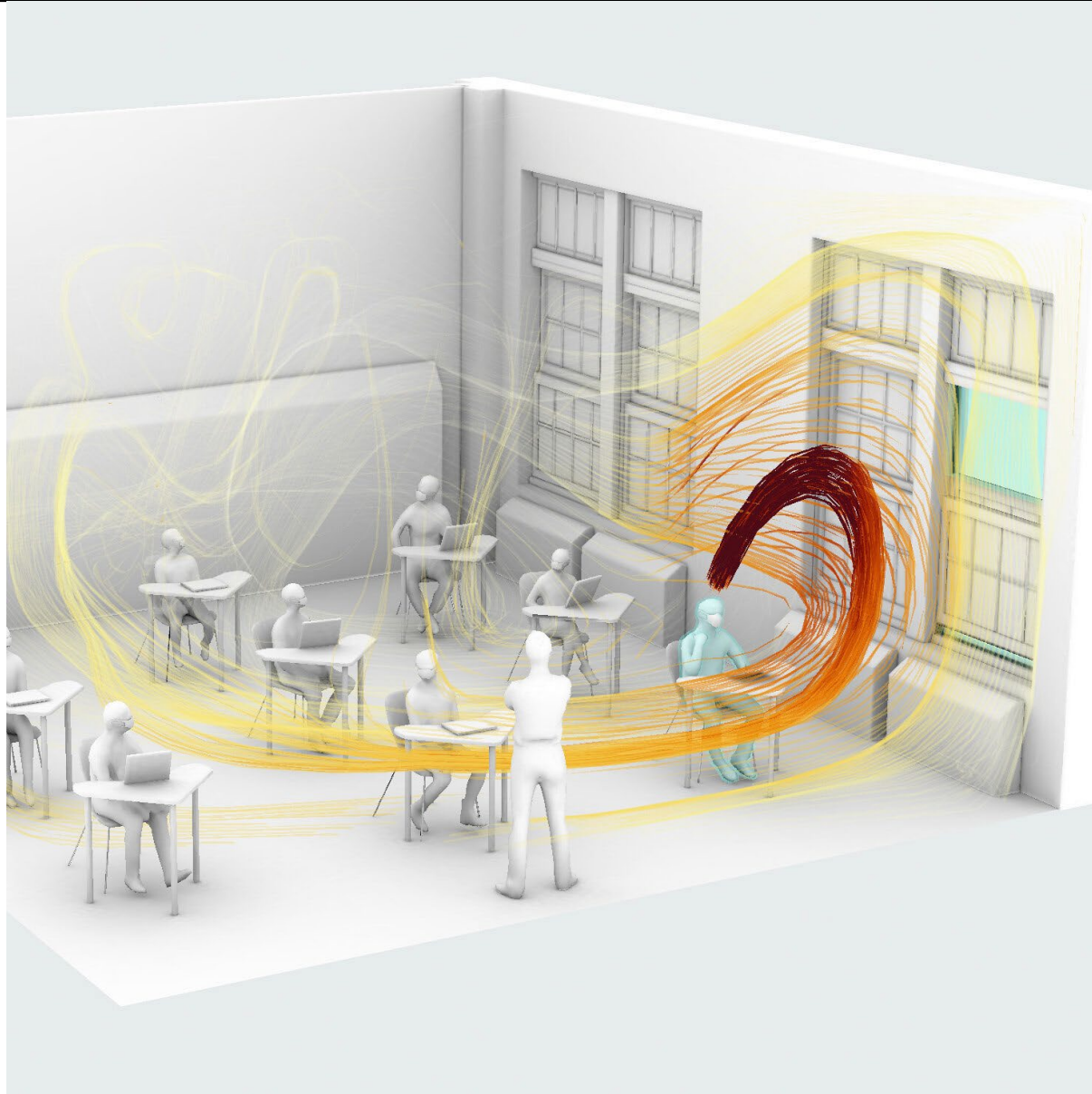
$$P = D (\rho C_p) \Delta\theta \quad [W]$$

Physique du Bâtiment



Transport de chaleur

Transport de chaleur



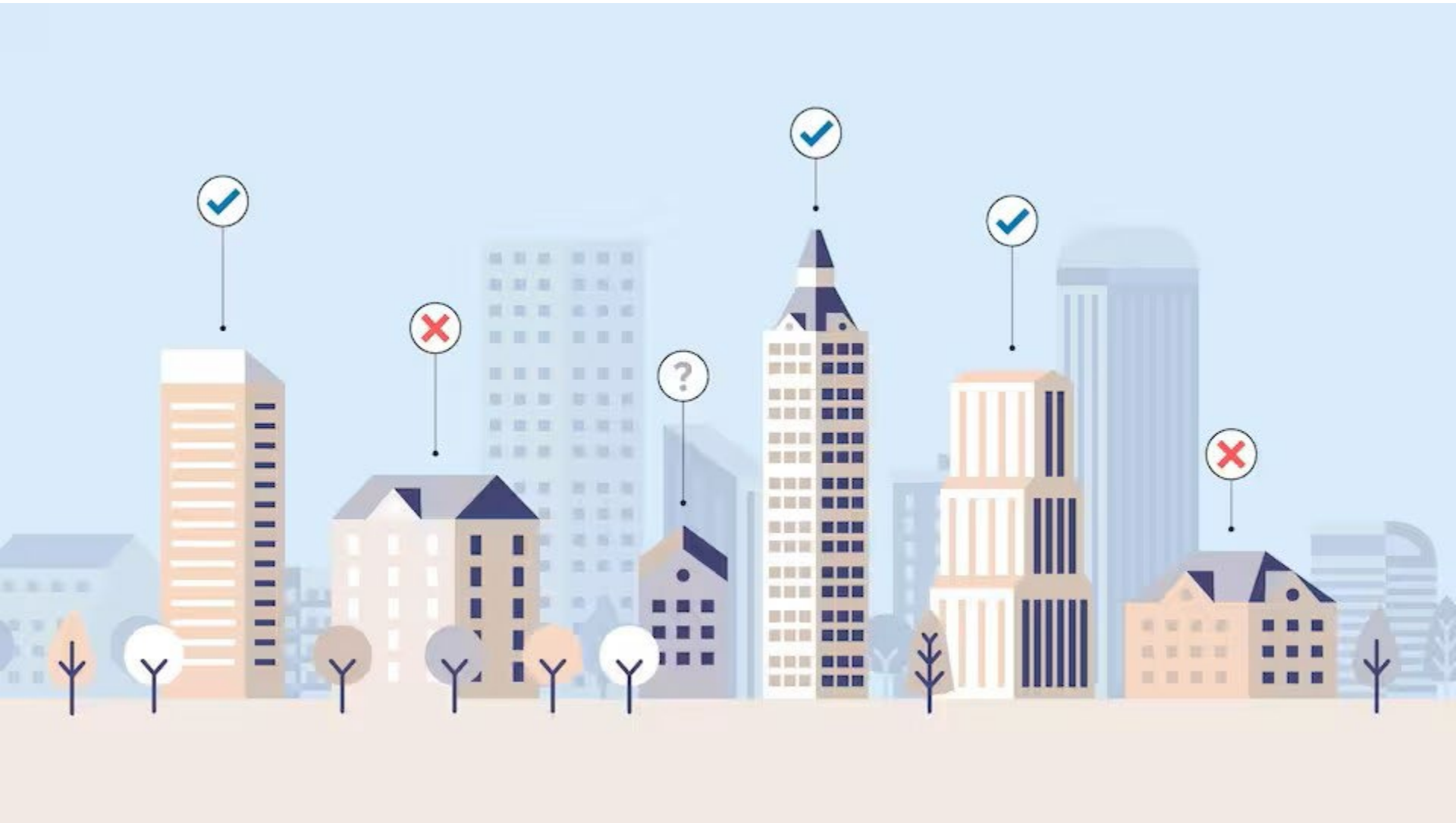
Ventilation en temps de pandémie

Transport de chaleur



Ventilation en temps de pandémie

Transport de chaleur



Ventilation en temps de pandémie

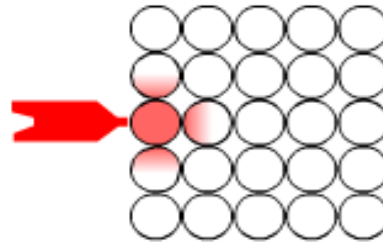
Transport de chaleur



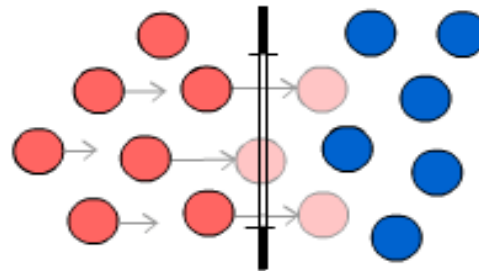
Capteurs de CO₂

Transport de chaleur

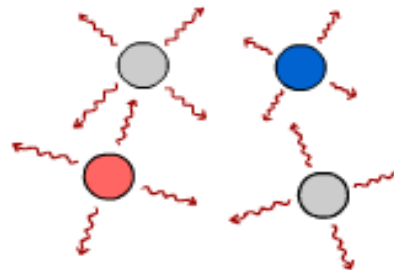
Conduction



Convection



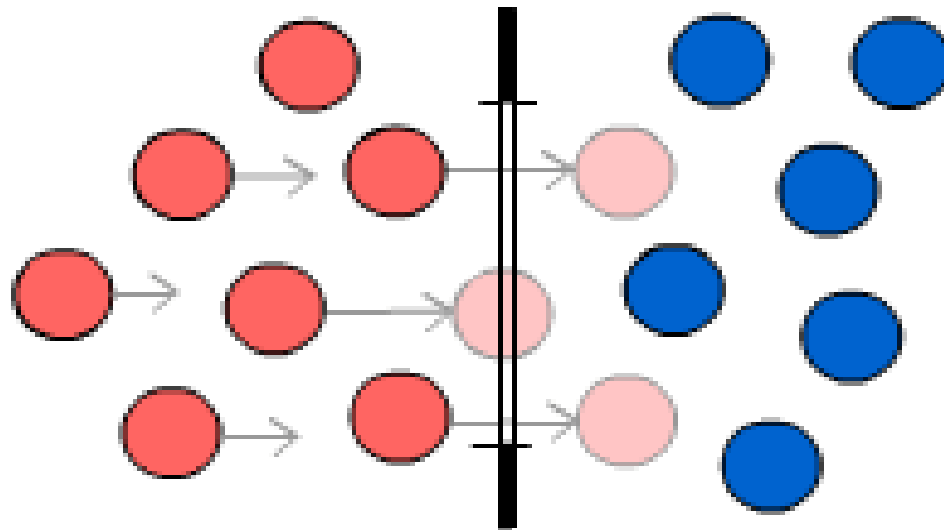
Rayonnement



Conduction, Convection & Rayonnement

Transport de chaleur

Convection



Transport de chaleur



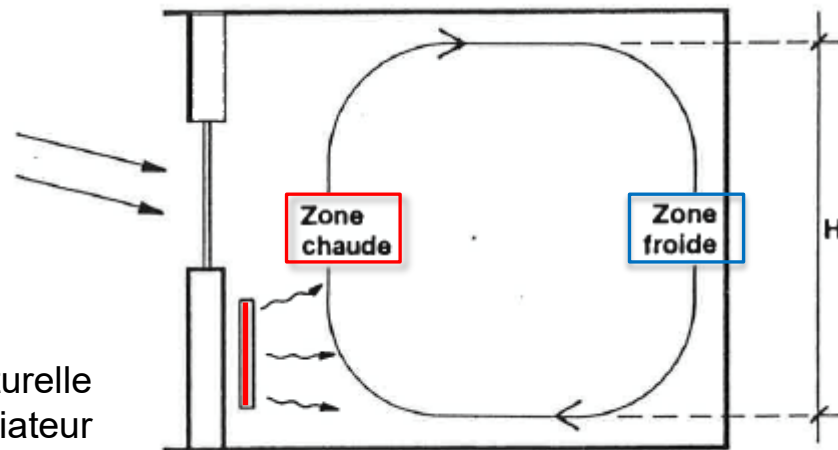
Transmise par le déplacement d'atomes et de molécules.

Induite par de fortes différences de température (convection naturelle) ou par des différences de pression (convection forcée).

Observable dans les liquides et les gaz.

Transport de matière associé au déplacement des atomes ou des molécules.

Convection naturelle
induite par un radiateur

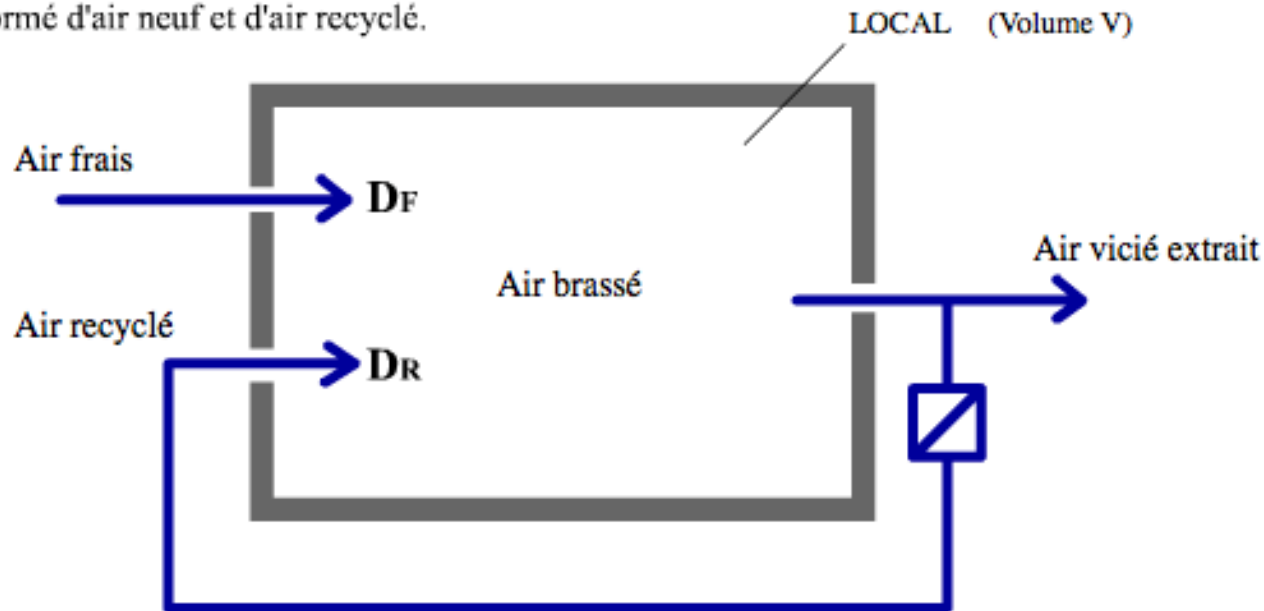


Convection thermique

Transport de chaleur

Ventilation mécanique d'un local

Le débit total d'air entrant dans le local est formé d'air neuf et d'air recyclé.



D_F, D_R : Débits d'air $\left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$

$n = \frac{D_F}{V}$ $\left[\frac{1}{\text{h}} \right]$ Taux de renouvellement de l'air

$n_b = \frac{D_F + D_R}{V}$ $\left[\frac{1}{\text{h}} \right]$ Taux de brassage de l'air

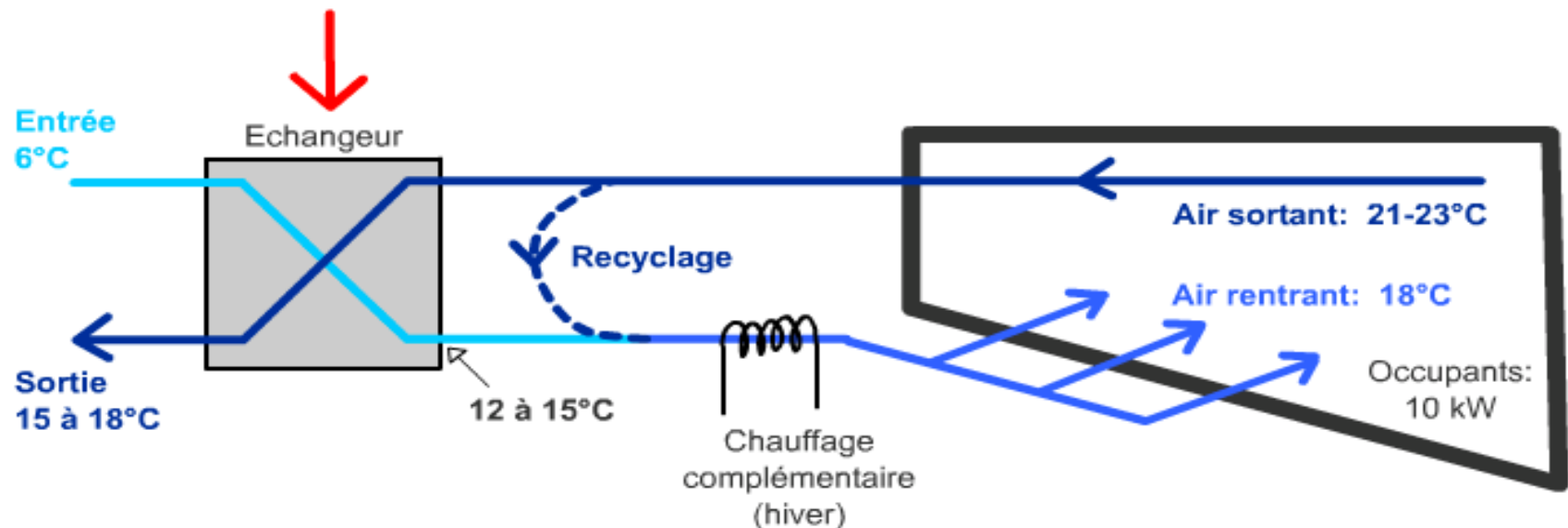
Ventilation mécanique (air frais & recyclé)

Transport de chaleur

Schéma des installations de ventilation mécanique (Auditoire EPFL)

En hiver:

Une partie de la chaleur de l'air sortant est prélevée pour augmenter la température de l'air rentrant.

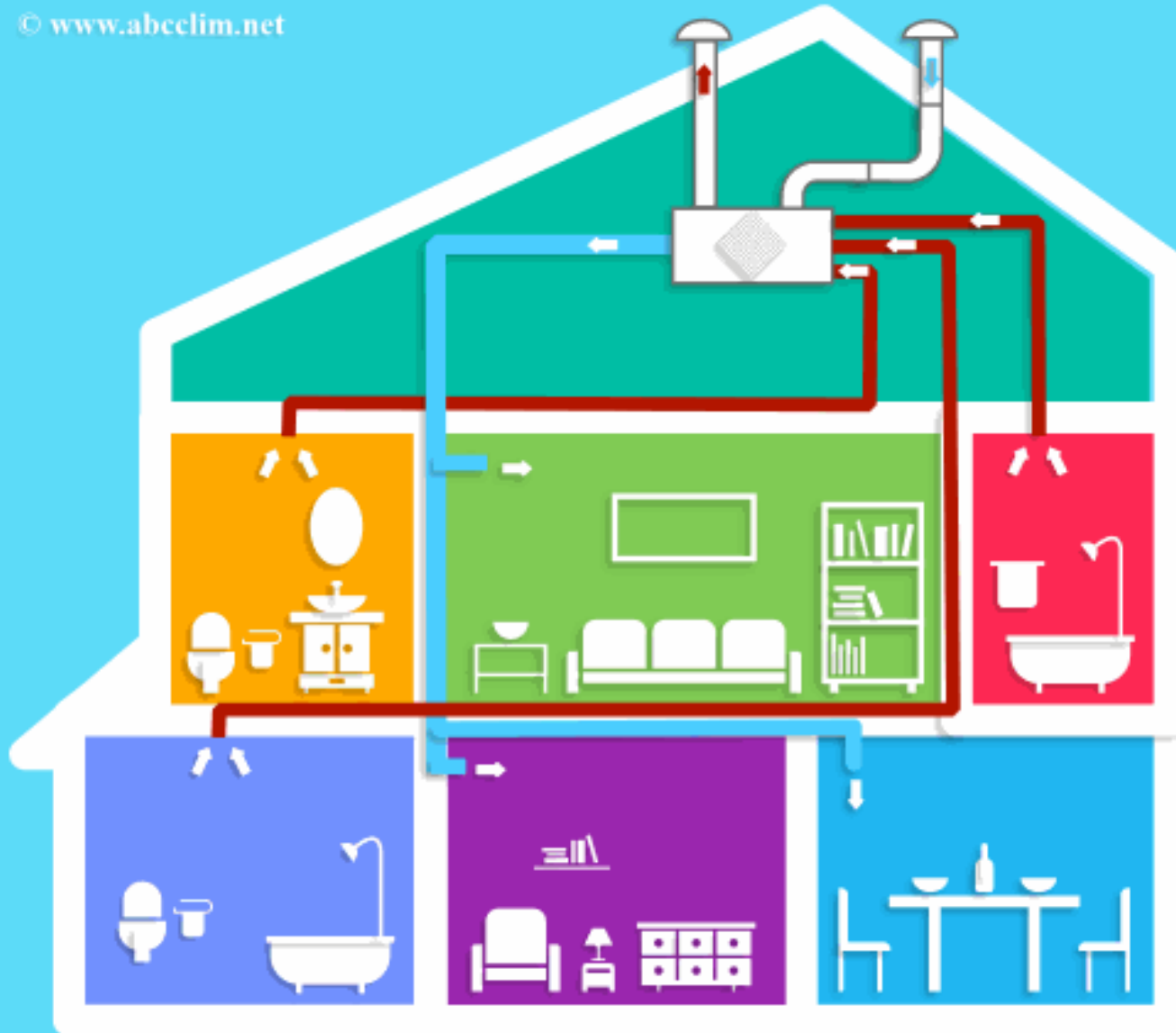


Le fonctionnement d'un échangeur est analogue à celui d'un radiateur de voiture.

En été, ce fonctionnement est inversé grâce à l'apport d'eau du lac à 10°C.

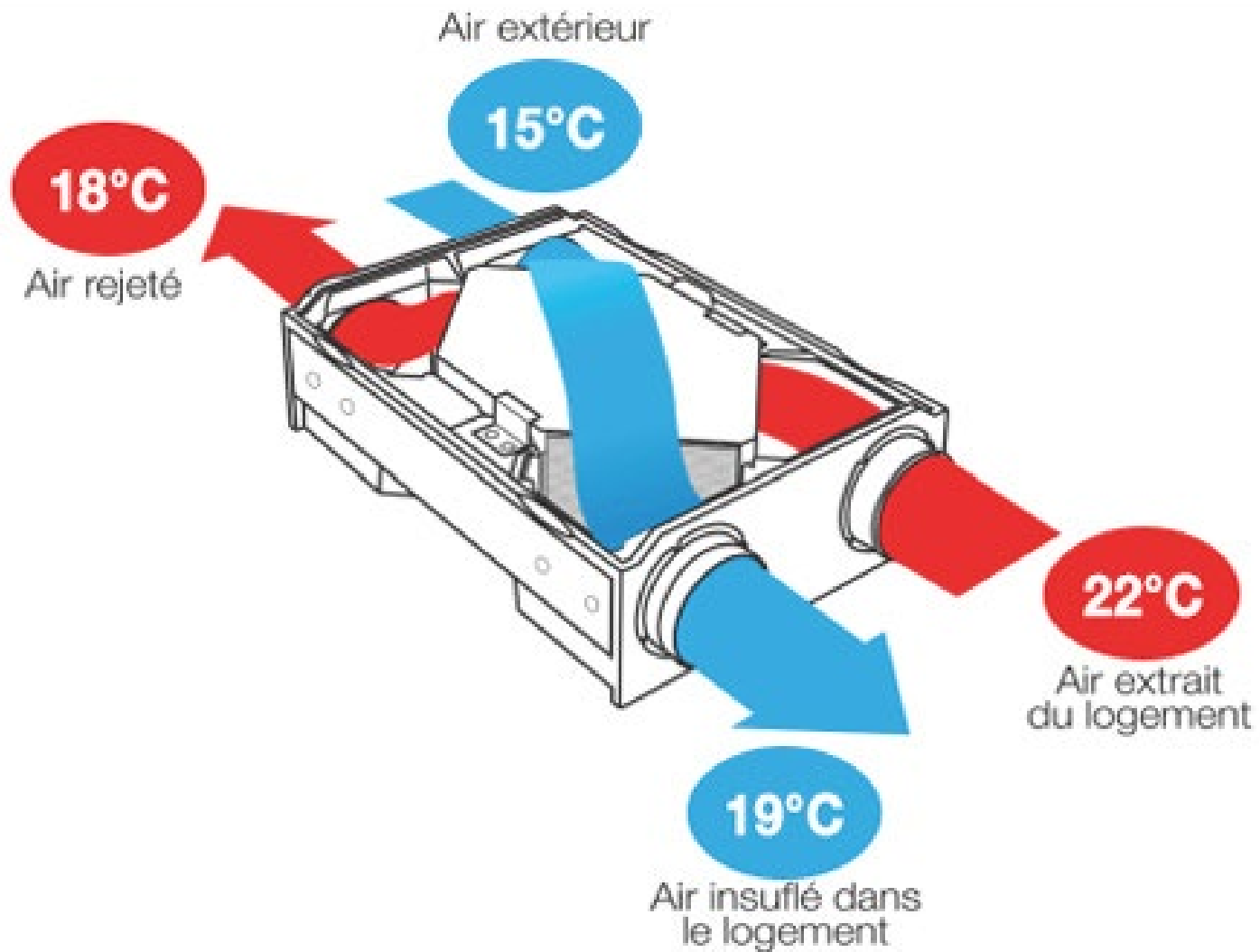
Transport de chaleur

© www.abcclim.net



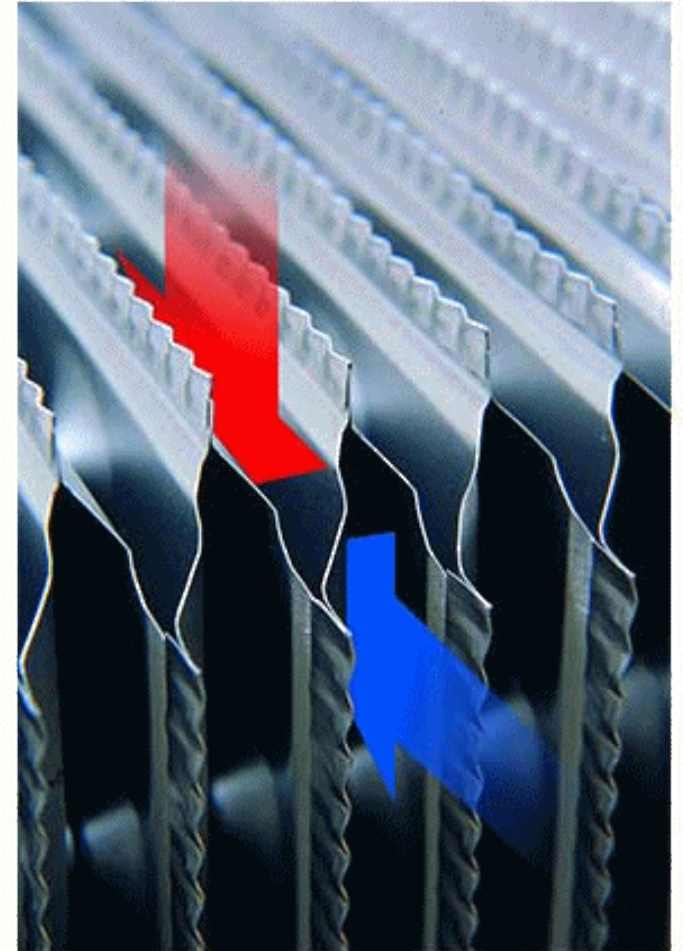
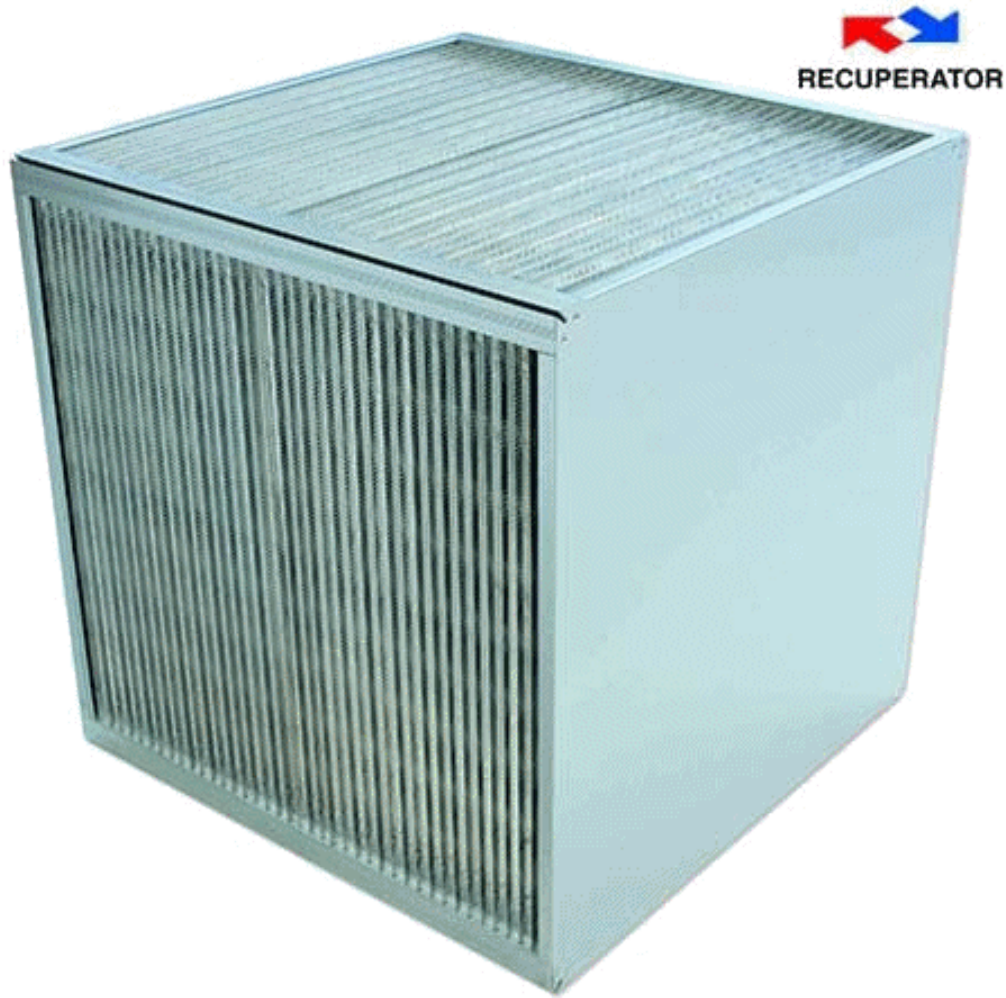
La ventilation double flux

Transport de chaleur



Echangeur de chaleur

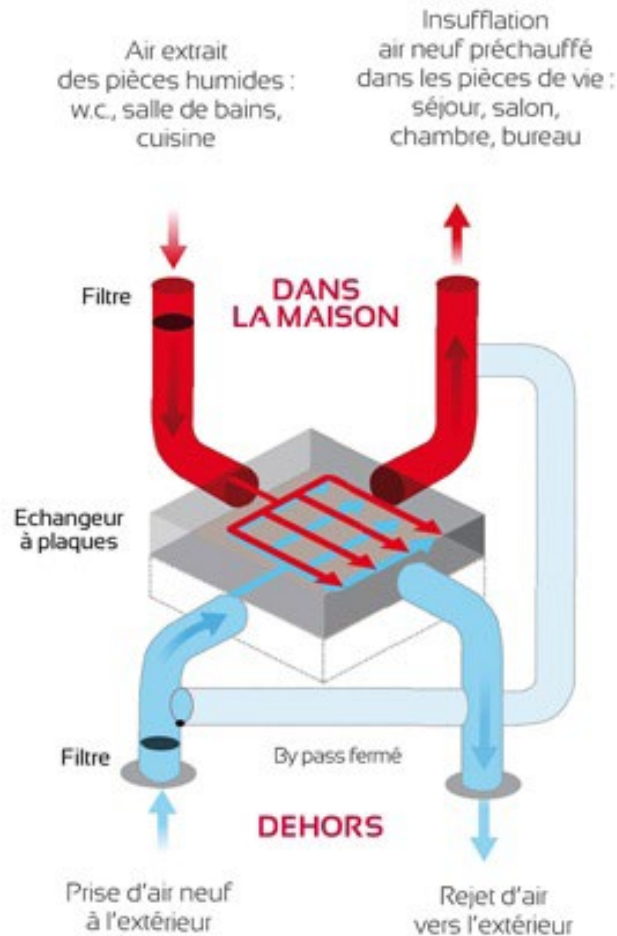
Transport de chaleur



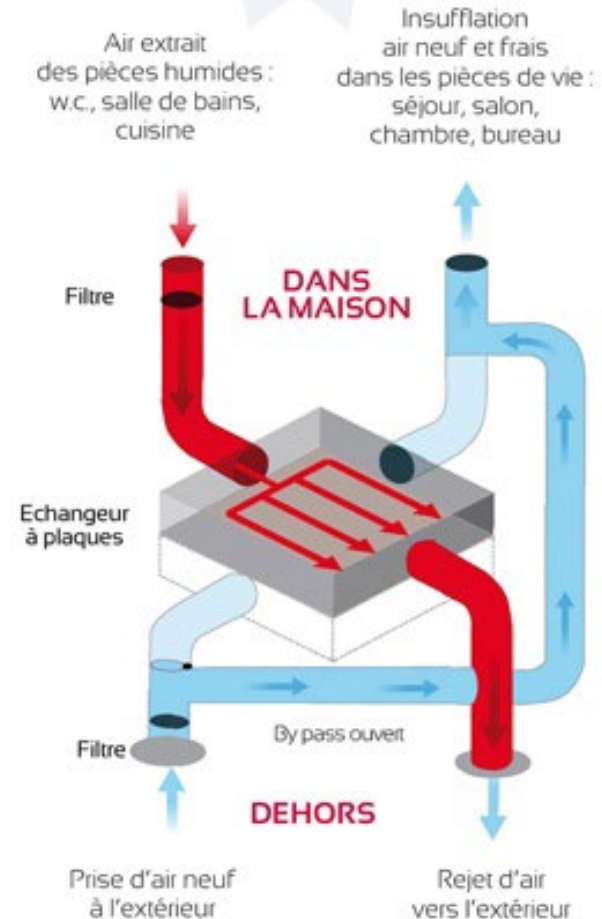
Echangeur de chaleur

Transport de chaleur

La VMC
récupère la chaleur en hiver...

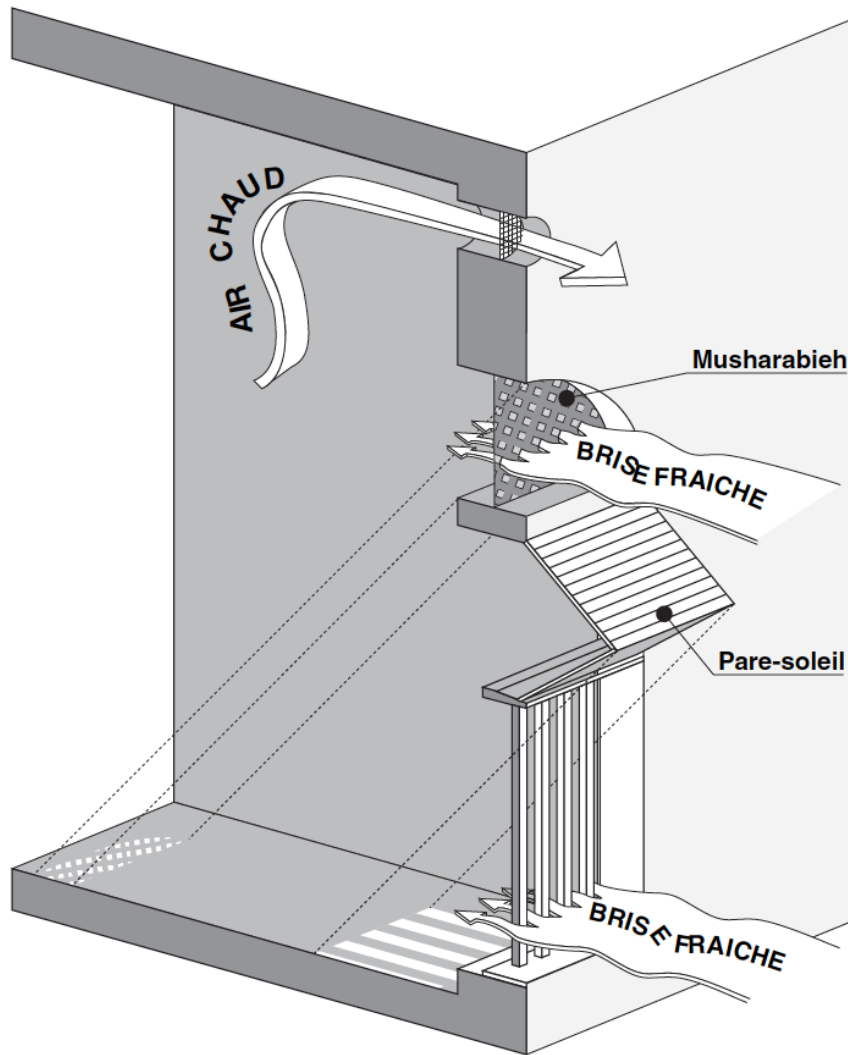


...et rafraîchit vos nuits d'été



Echangeur de chaleur

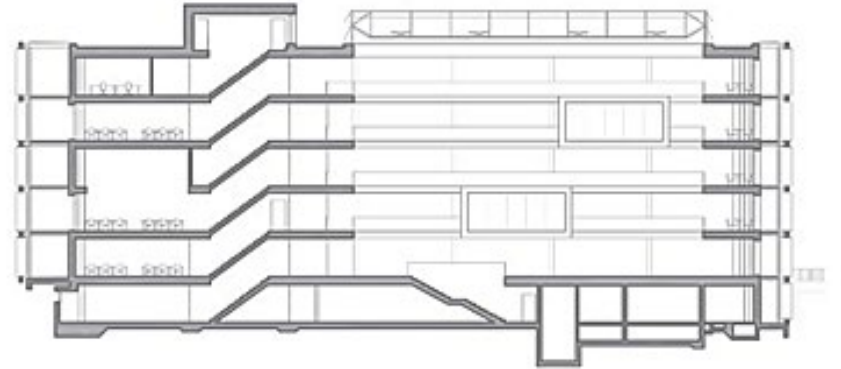
Transport de chaleur



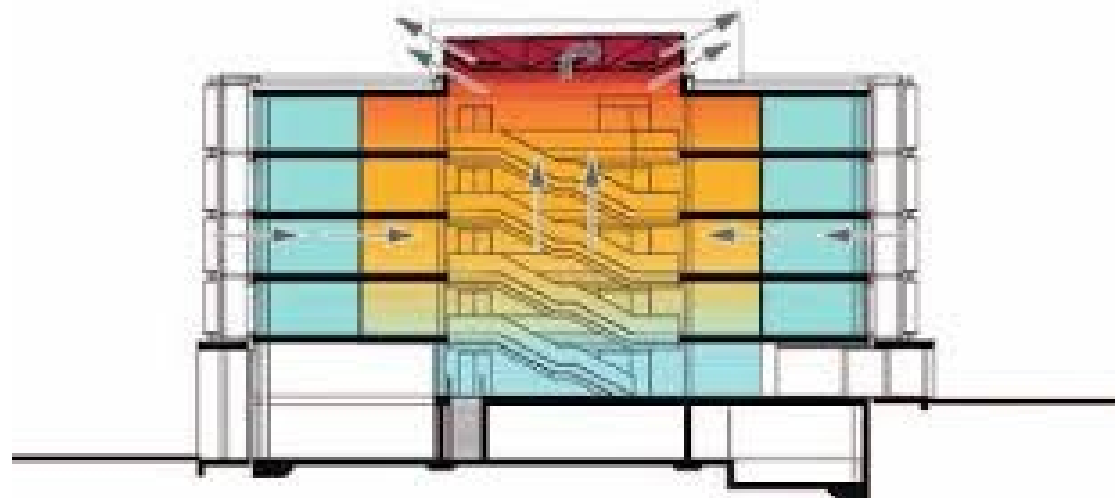
moucharabieh
Iran (architecture
vernaculaire)

Ventilation naturelle

Transport de chaleur



Forum Chriesbach, Eawag Dübendorf
Architecte Bob Gysin



Ventilation naturelle



Transport de chaleur
par rayonnement,
Fenêtre et poêle
(B. Paule)