

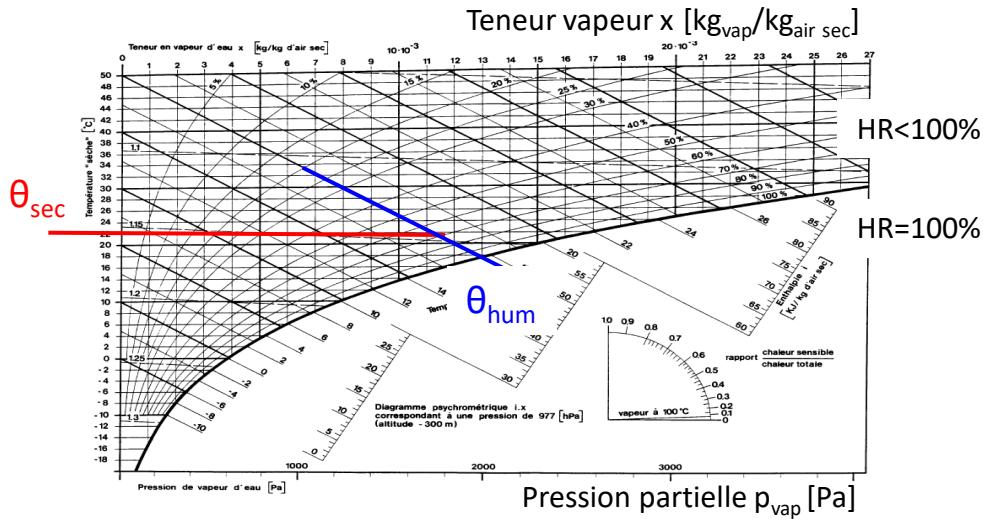
Physique du Bâtiment I

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

Diagramme psychrométrique



Echanges de chaleur

○ Chaleur sensible

Liée à une *variation de température*

$$\Delta Q_s = m C_p \Delta \theta = V (\rho C_p) \Delta \theta$$

C_p [kJ/KgK]

Capacité thermique *massique*

(ρC_p) [kJ/m³K]

Capacité thermique *volumique*

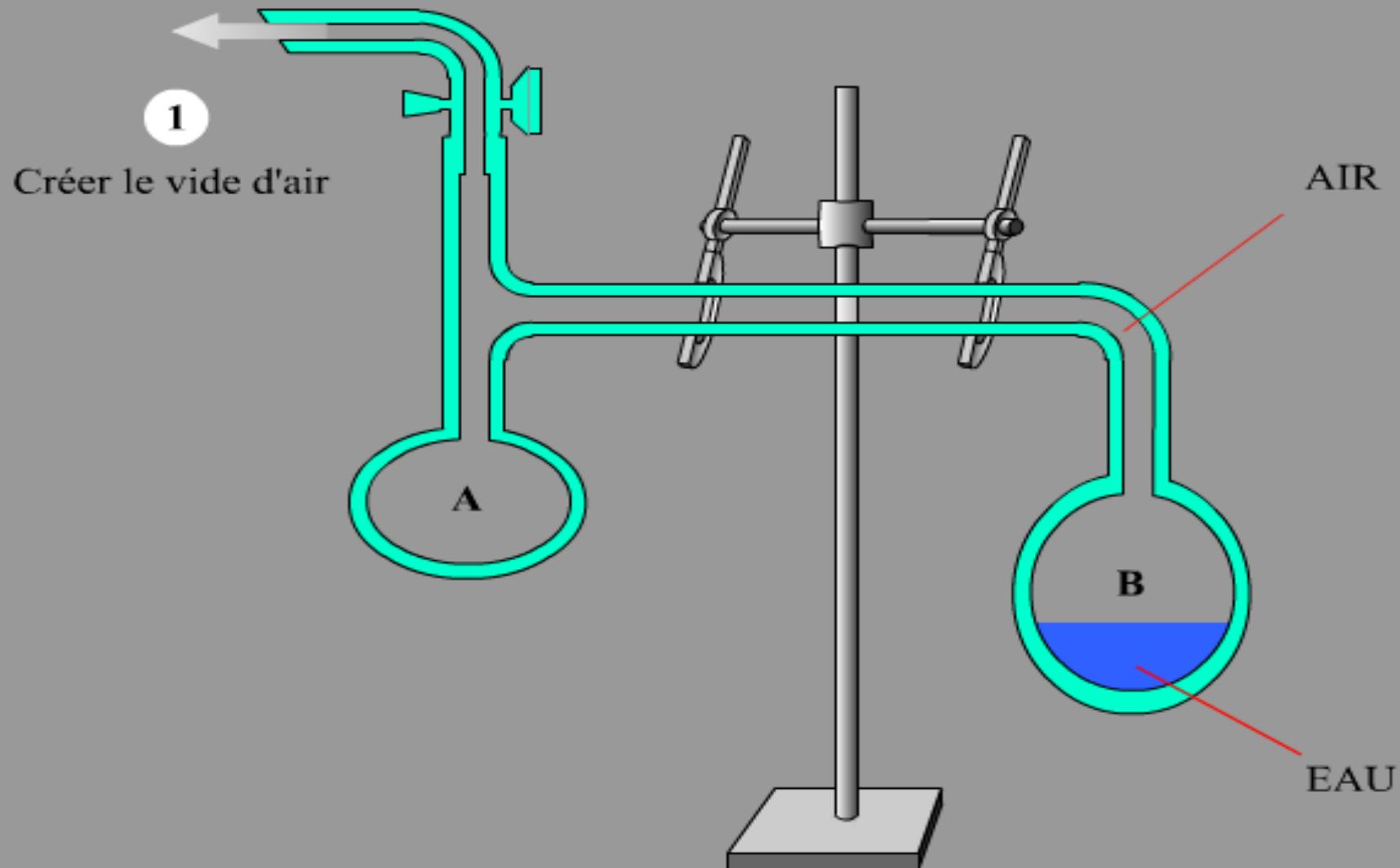


Poêle en faïence, Alpes Suisses (XVI^{ème} siècle)



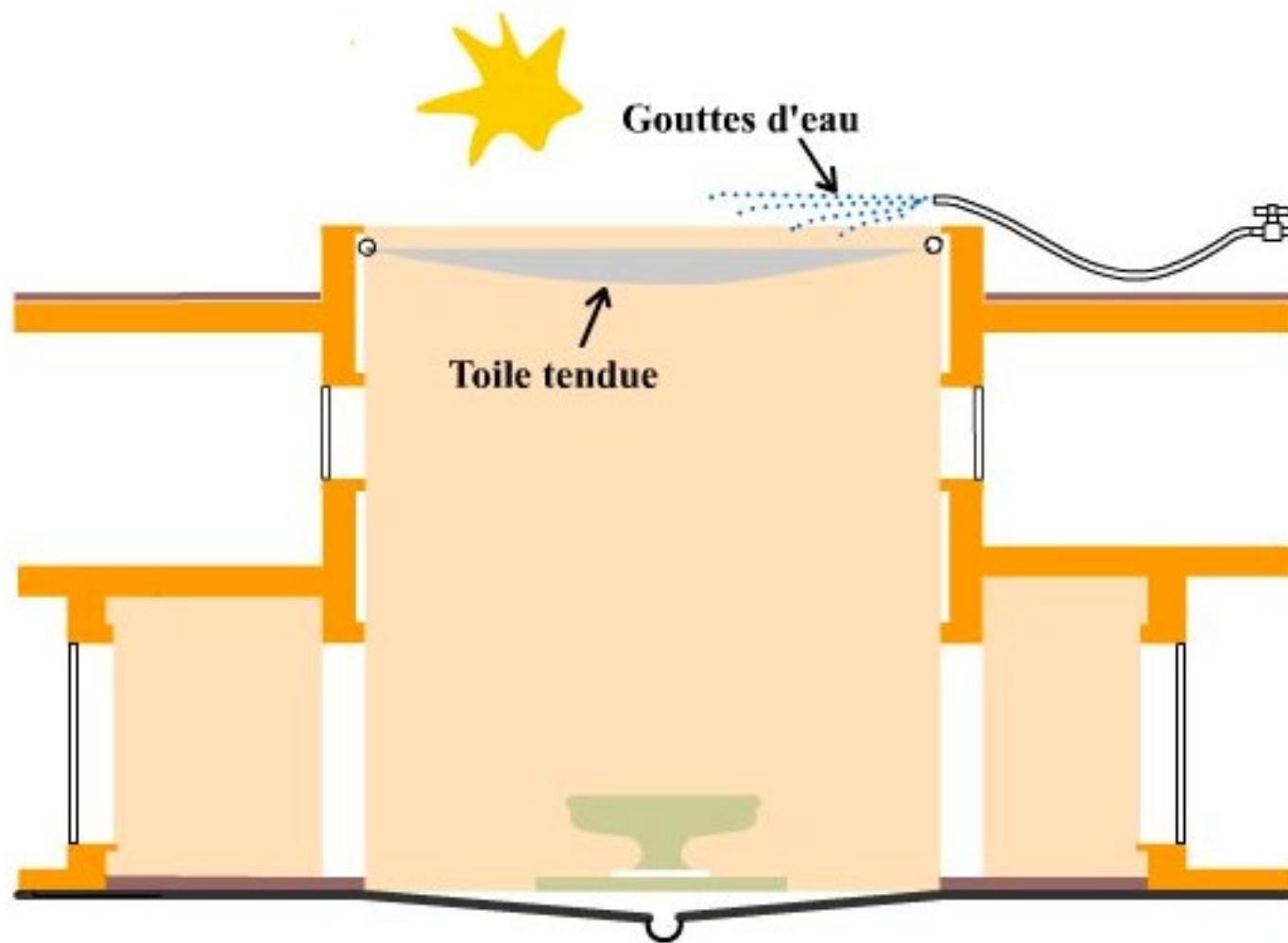
Fontaine de la cour intérieure,
Palais de la Bahia, Maroc
(El Mekki, XIX^{ème} siècle)

L'air humide



Transport de chaleur par évaporation

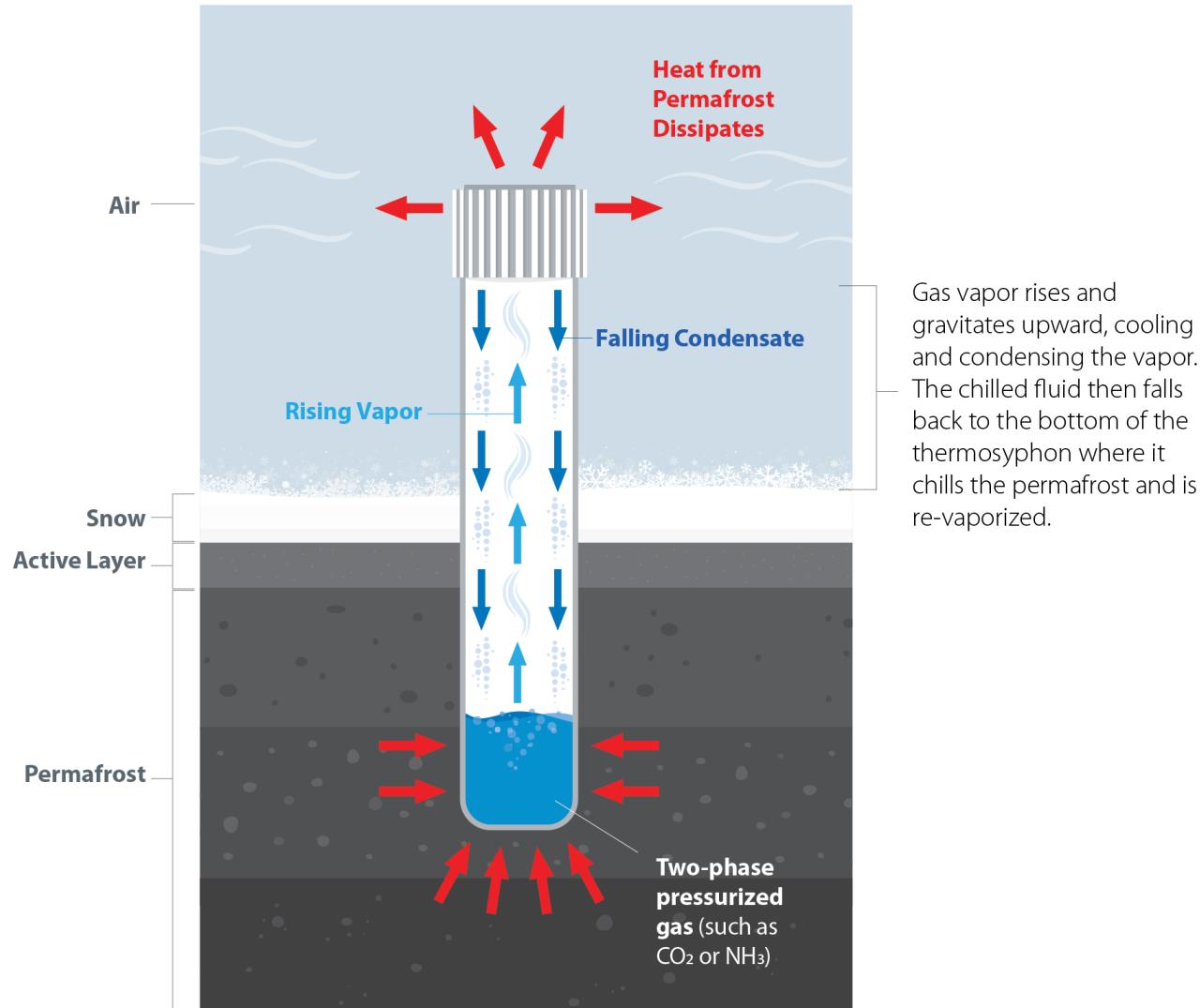
L'air humide



Rafraîchissement par effet d'enthalpie

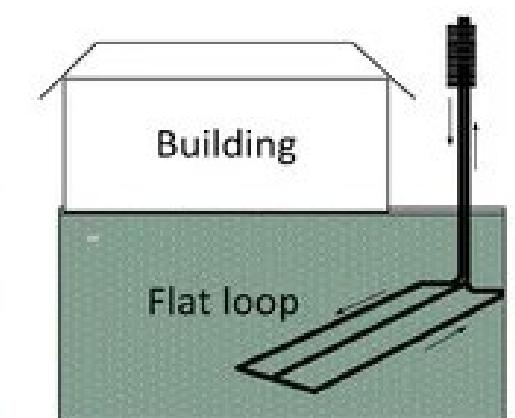
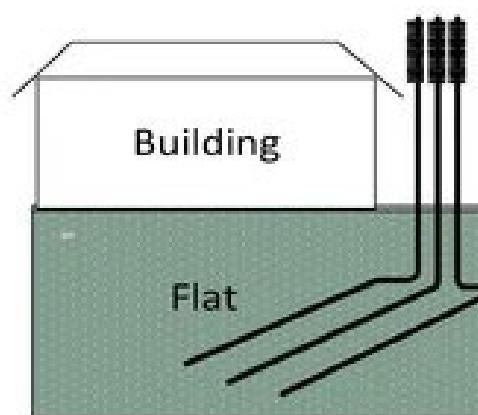
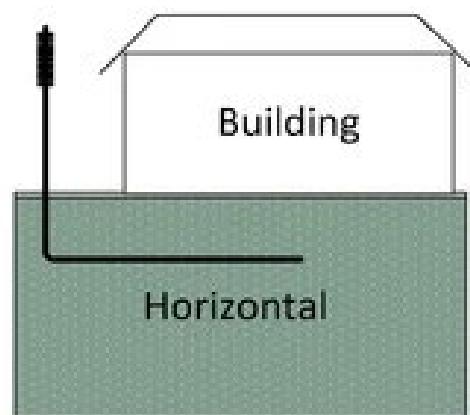
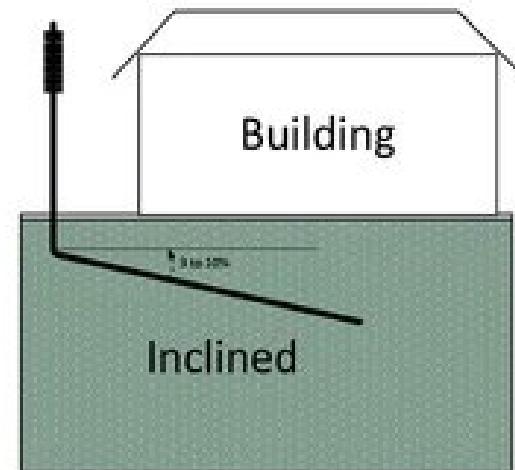
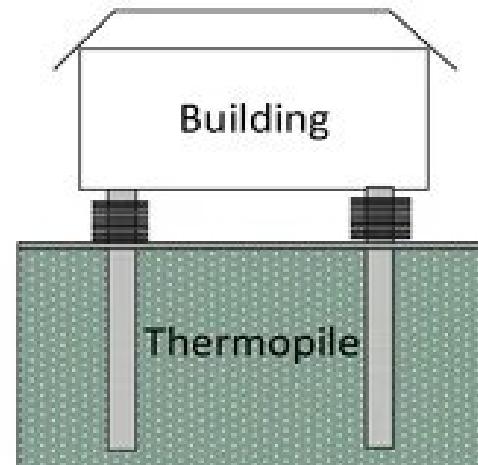
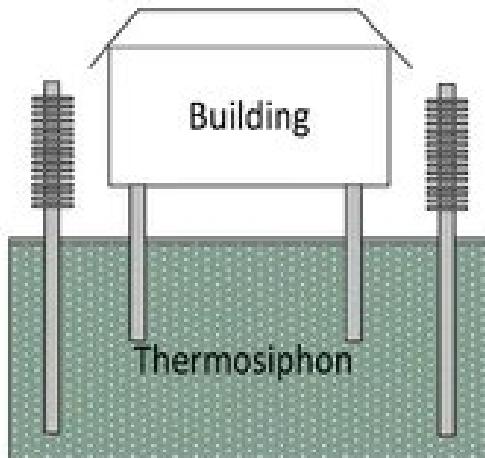
L'air humide

A Typical Passive Thermosyphon

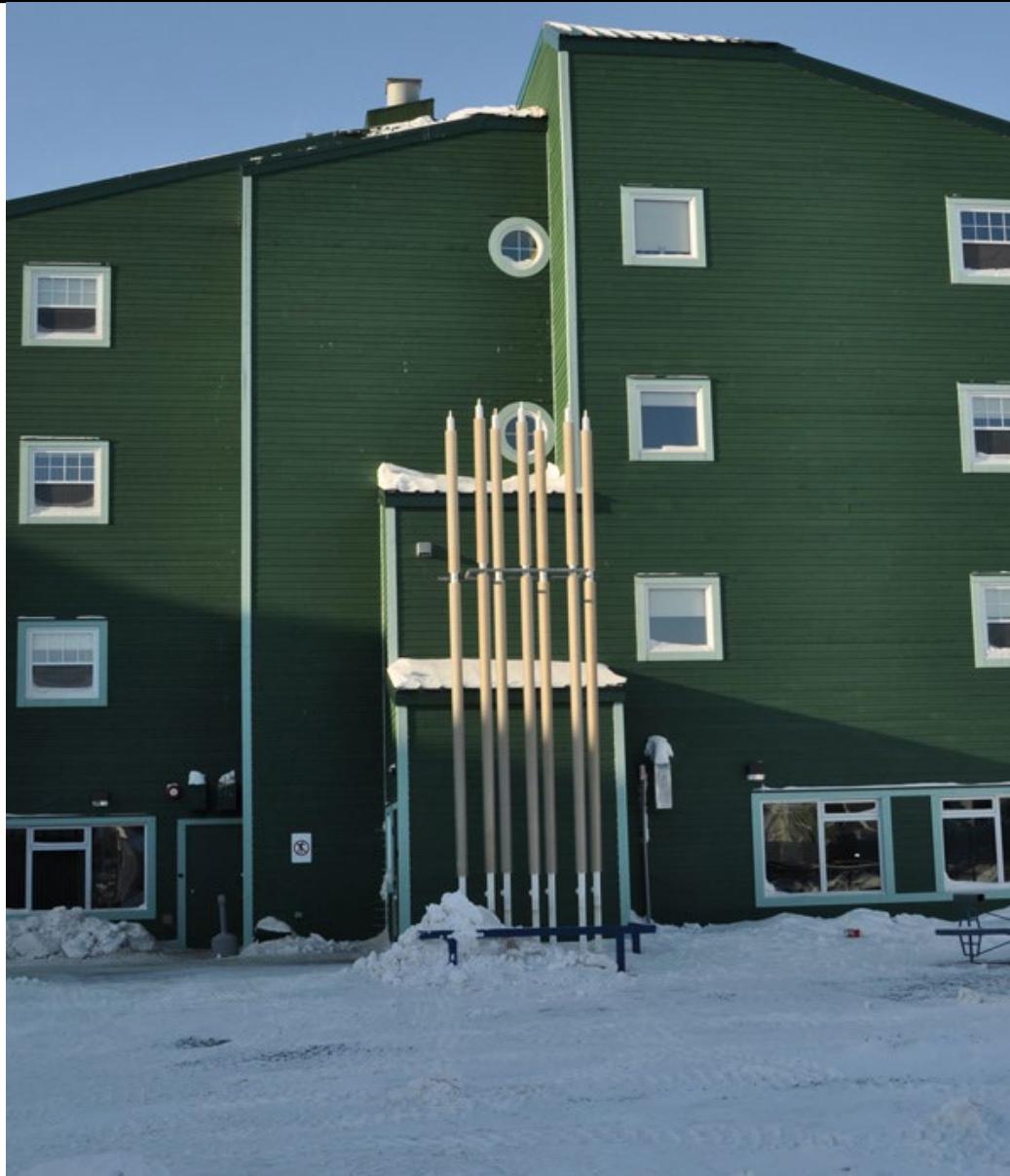


Thermosiphon

L'air humide



L'air humide



Constructions sur Permafrost

L'air humide



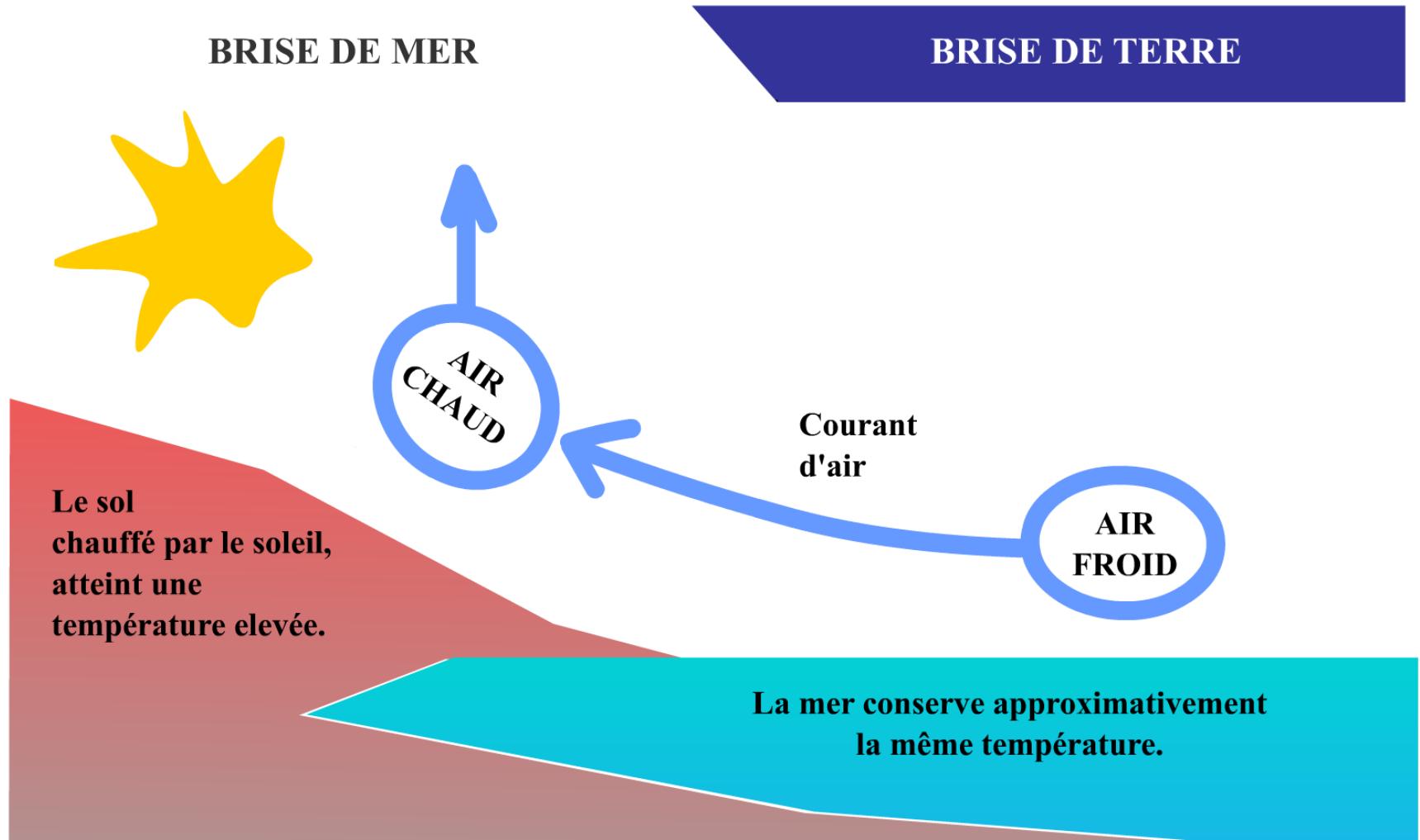
Constructions sur Permafrost

L'air humide



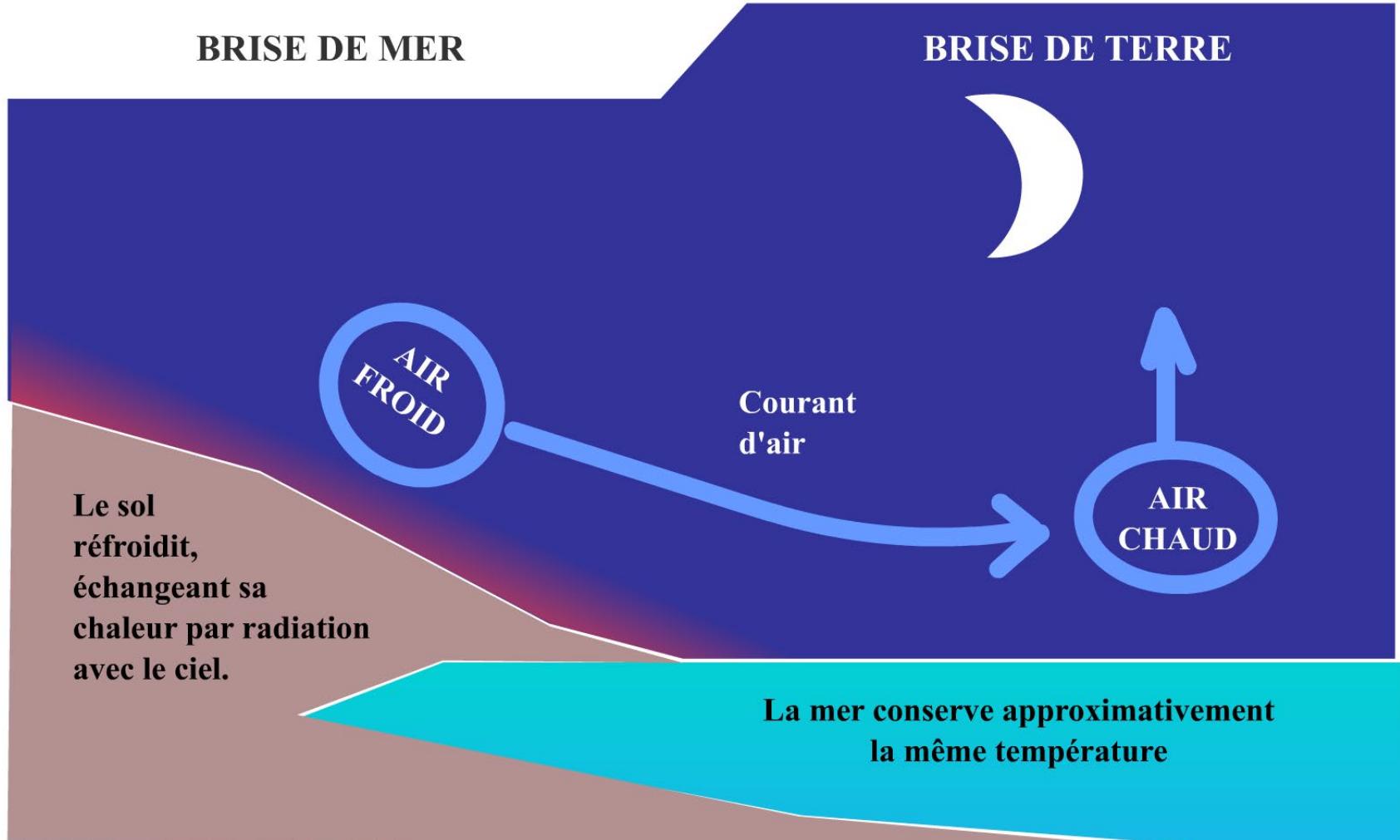
Constructions sur Permafrost

L'air humide



Brise de terre & Brise de mer

L'air humide



Brise de terre & Brise de mer

L'air humide

L'oiseau buveur

CLOCHE

GAZE

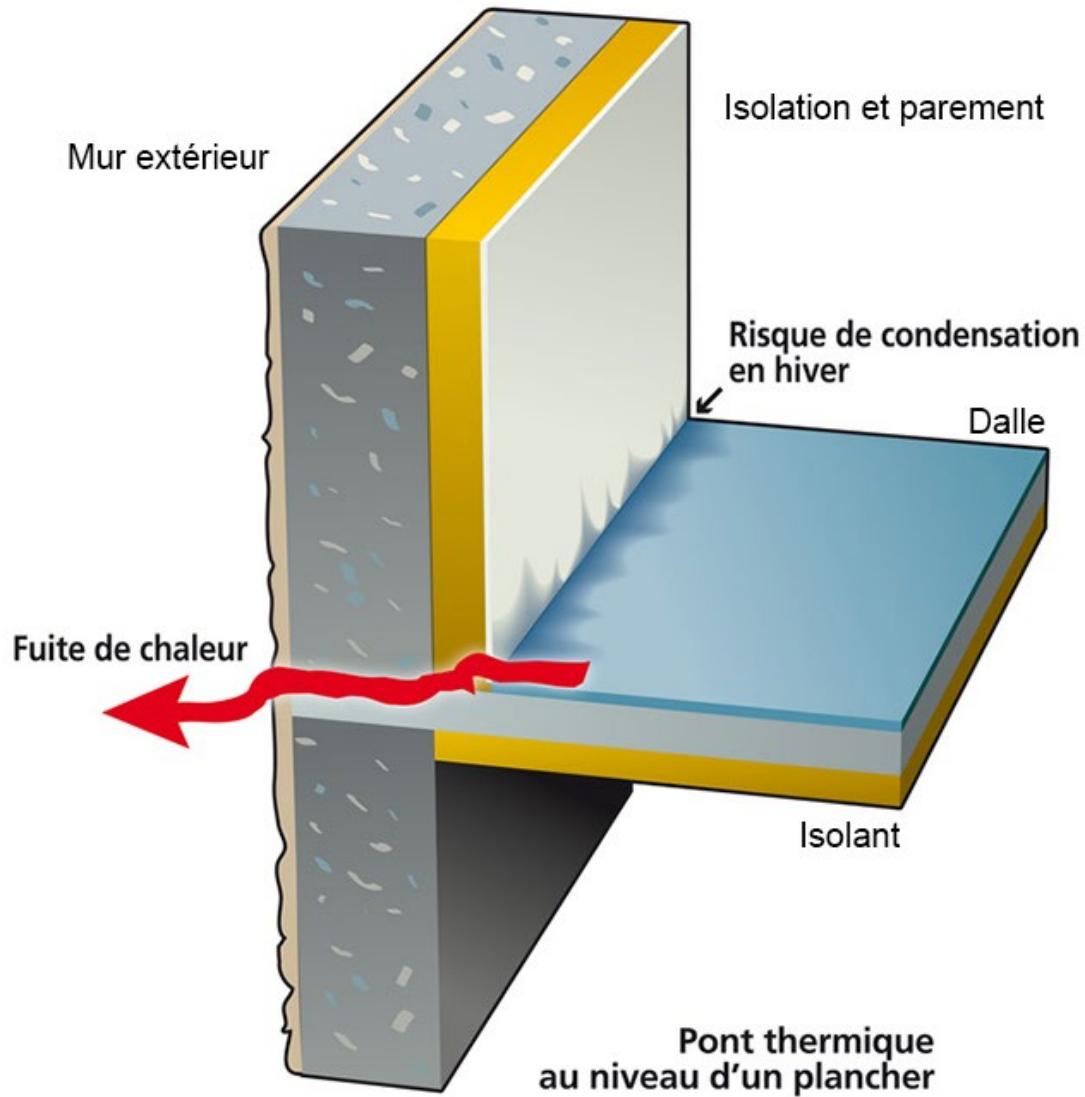
Pivot

EAU

ETHER
(très volatile !)

L'oiseau buveur

L'air humide



Condensation au pont froid

L'air humide

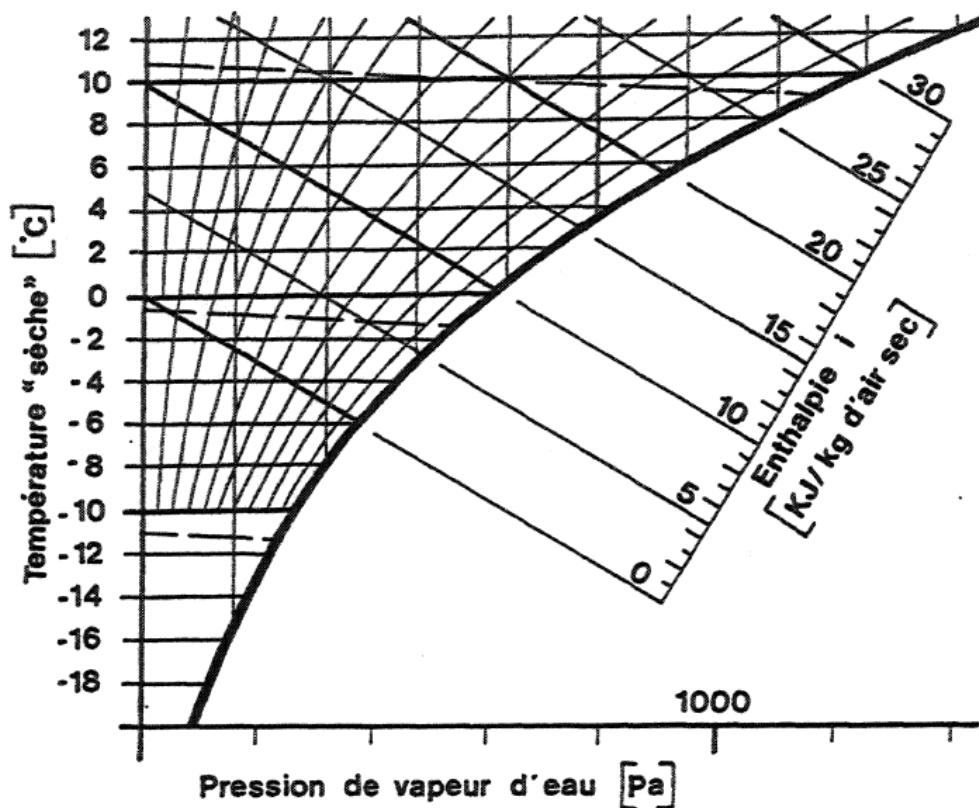
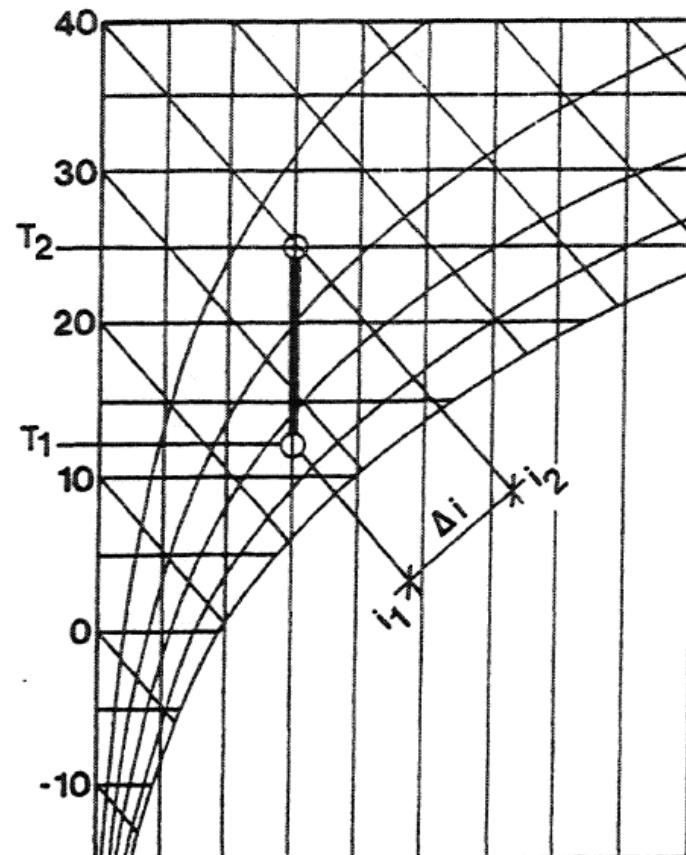


Fig. 2.4.3 Diagramme psychrométrique
L'échelle d'enthalpie permet un calcul rapide de l'énergie échangée.

Enthalpie

L'air humide



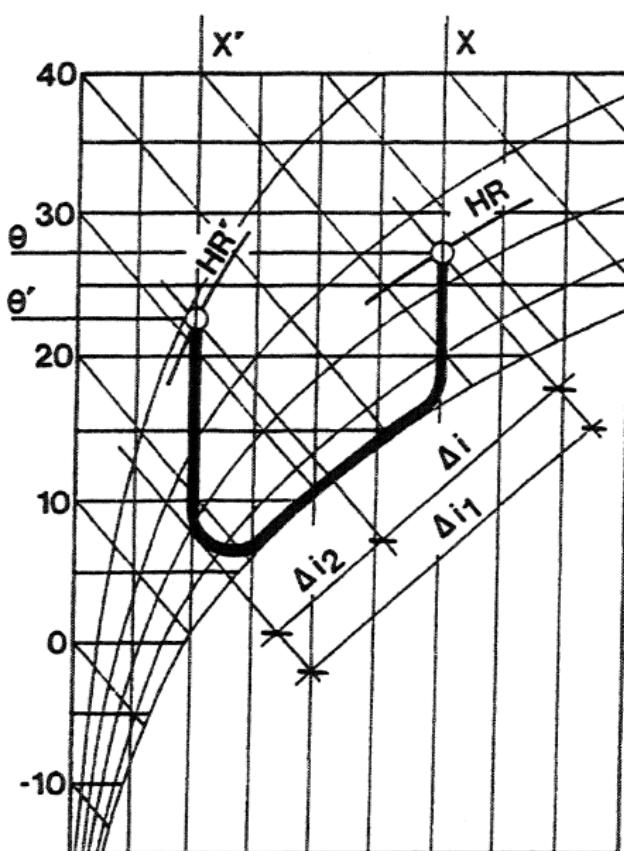
Chauffer ou refroidir
(sans changer x)

$$\Delta Q = m_{\text{air sec}} \cdot \Delta i$$

Fig. 2.4.4 : Chauffer ou refroidir.

Sans condensation/évaporation

L'air humide



Refroidir et assécher

Par condensation en dessous du point de rosée, la teneur en vapeur d'eau est abaissée de x à x' . La chaleur échangée

$$\Delta Q_1 = m_{\text{air sec}} \cdot \Delta i_1$$

peut être ramenée à

$$\Delta Q = m_{\text{air sec}} \cdot \Delta i$$

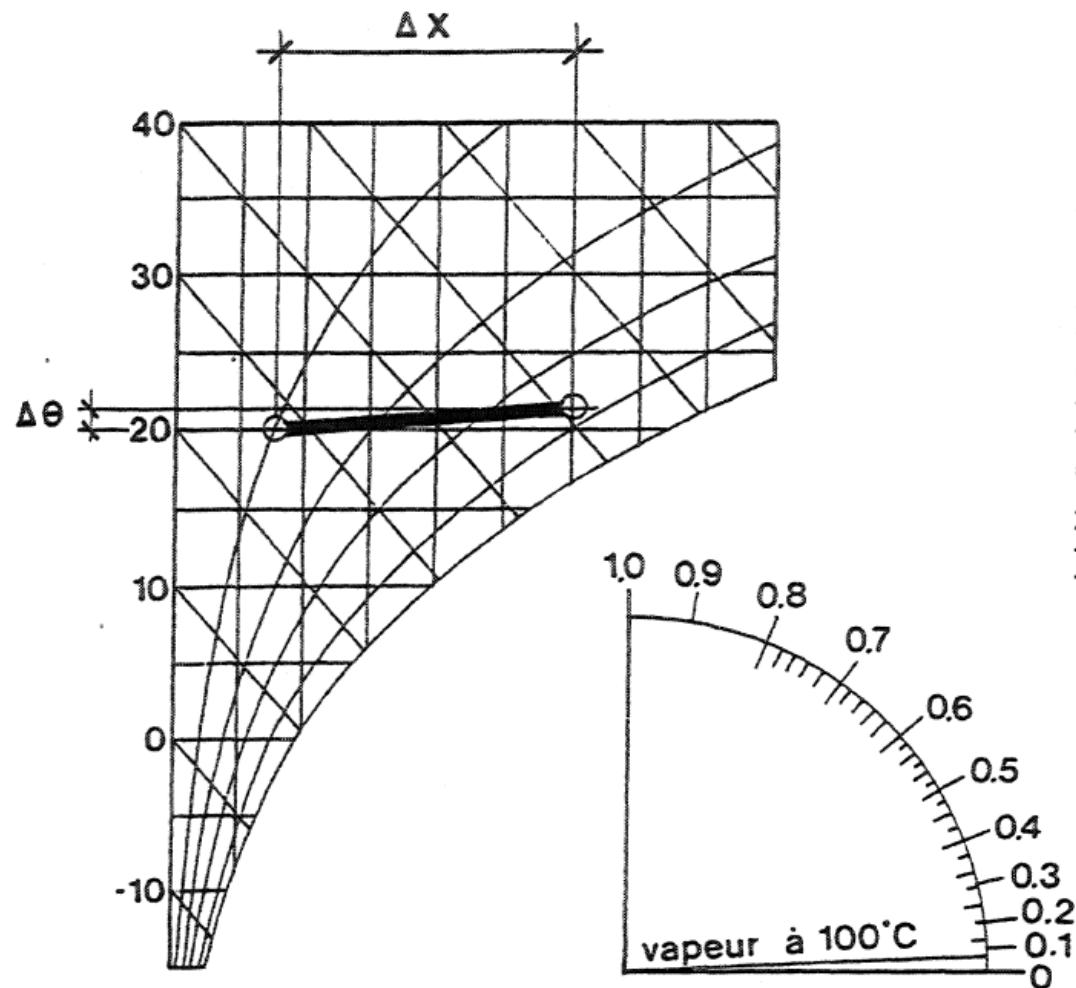
à condition de récupérer la chaleur

$$\Delta Q = m_{\text{air sec}} \cdot \Delta i_2$$

Fig. 2.4.5 : Refroidir et assécher.

Réfroidir et assécher

L'air humide



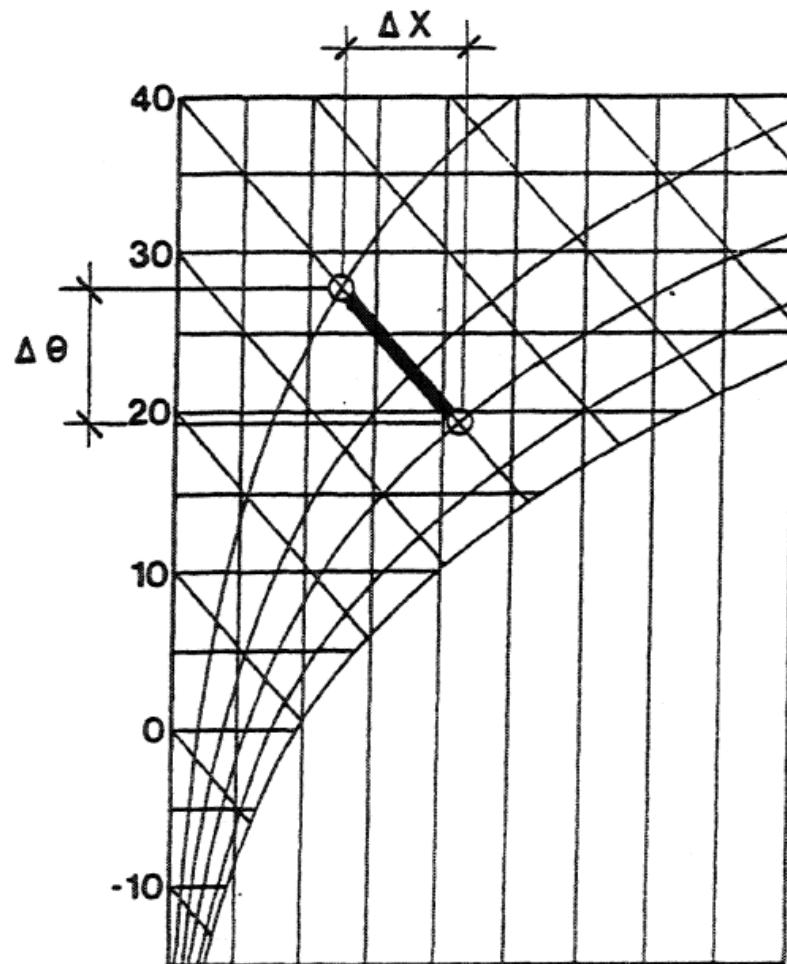
Humidifier par évaporation

Une première méthode consiste à évaporer de l'eau à 100°C . Les chaleurs sensible et latente de la vapeur d'eau conduisent à une forte augmentation de l'enthalpie.

Fig. 2.4.6 Humidification par évaporation.

Humidifier par évaporation

L'air humide



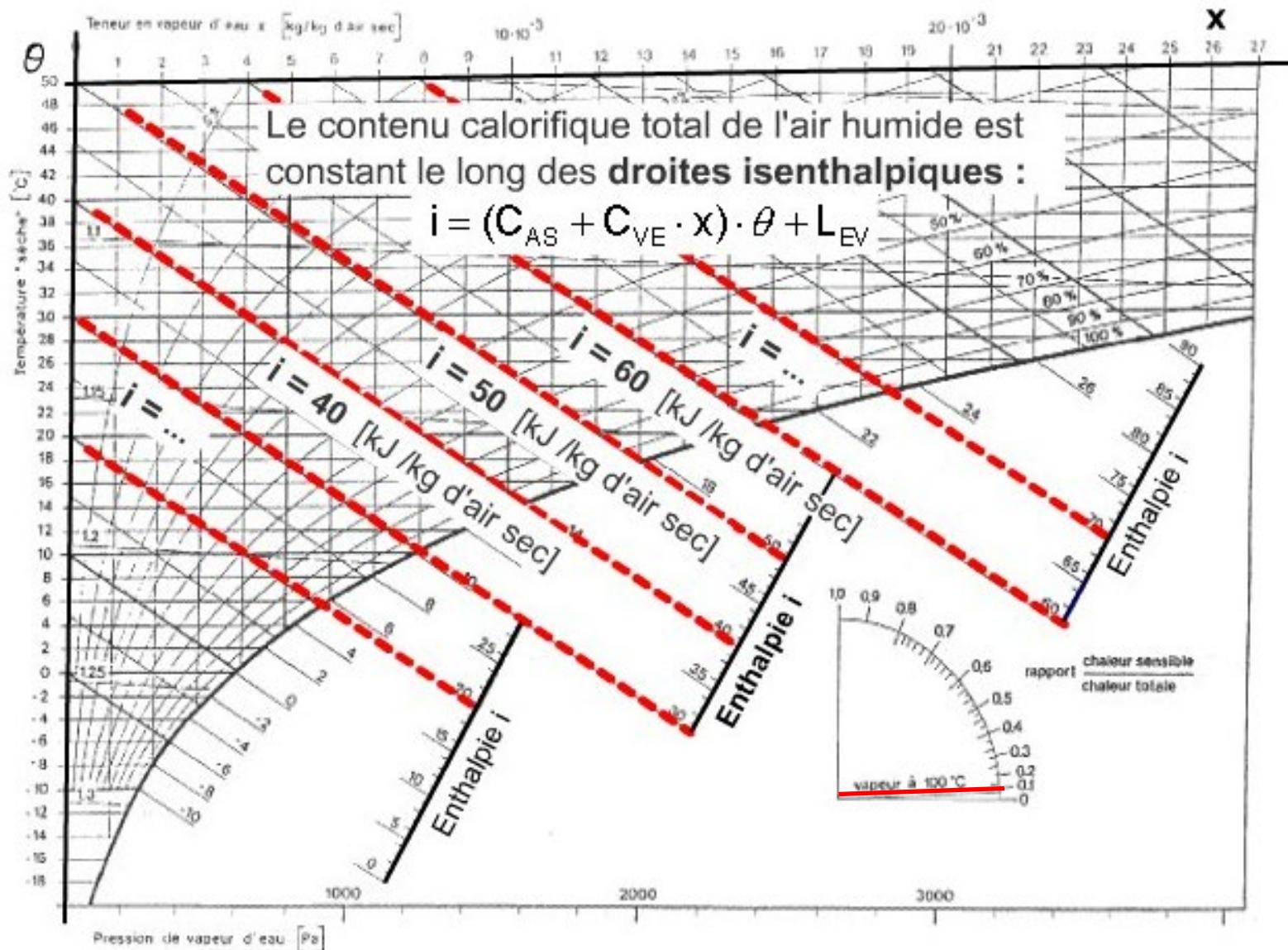
Humidification par pulvérisation

En vaporisant l'eau dans l'air à l'aide d'un pulvérisateur, l'humidification de l'air s'accompagne d'un abaissement de sa température : l'enthalpie de l'air reste constante.

Fig. 2.4.7 : Humidification par pulvérisation.

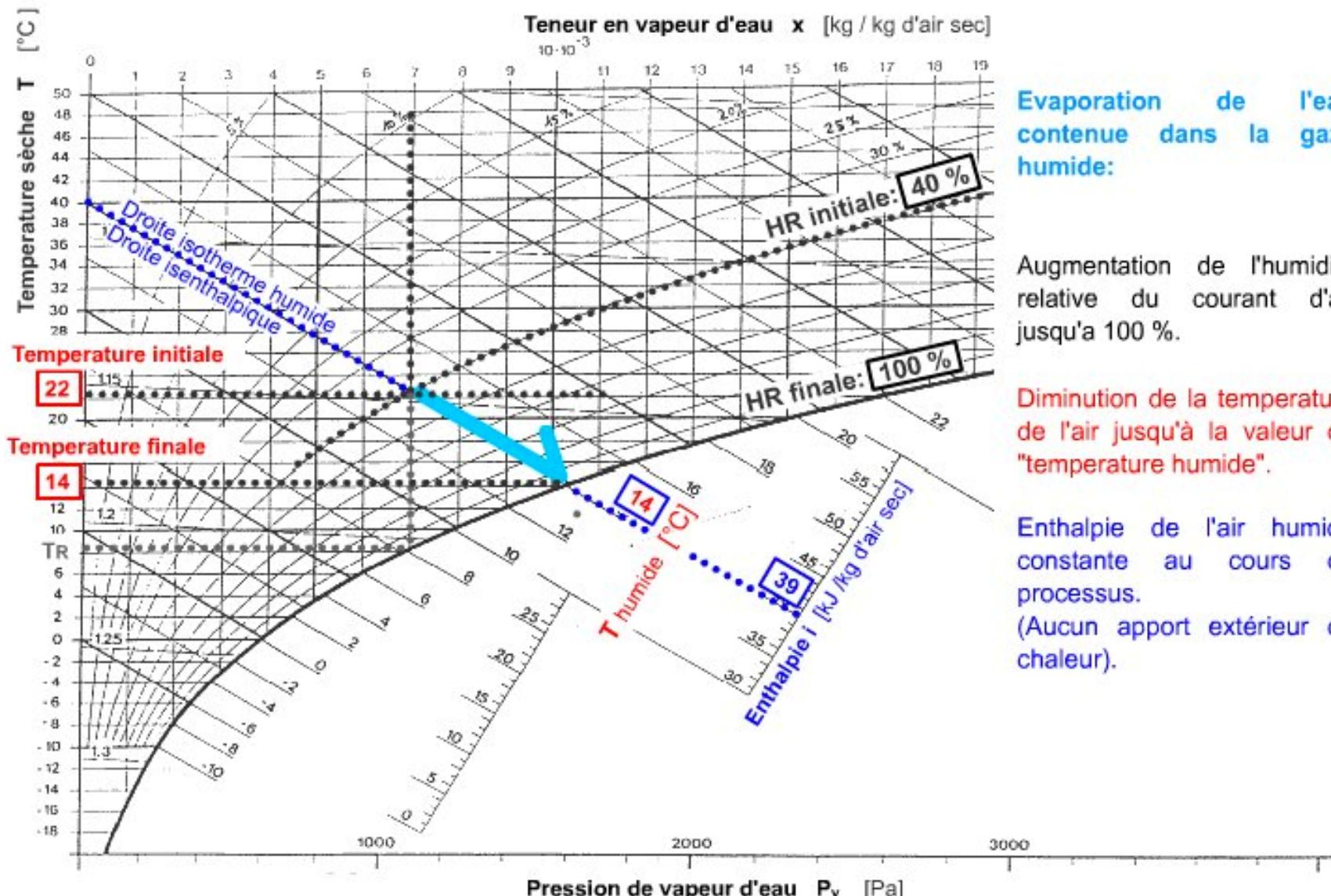
Humidifier par pulvérisation

L'air humide

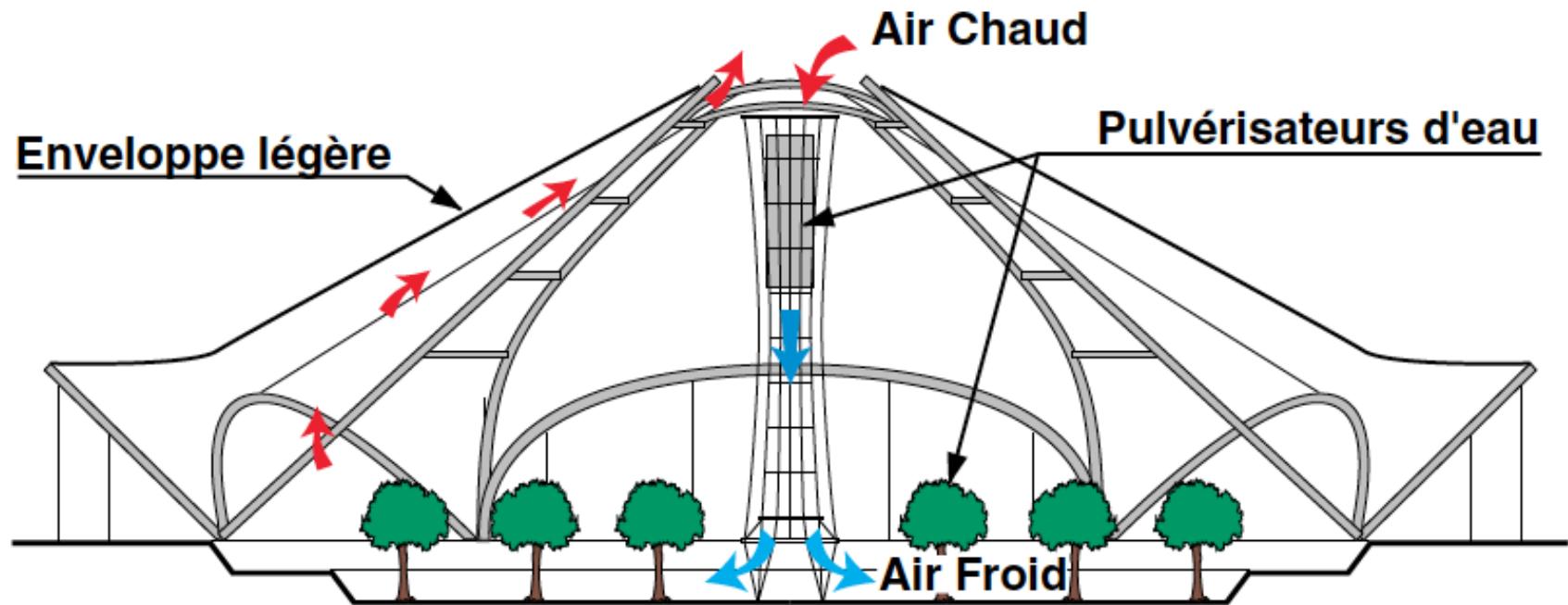


Droites iso-enthalpiques

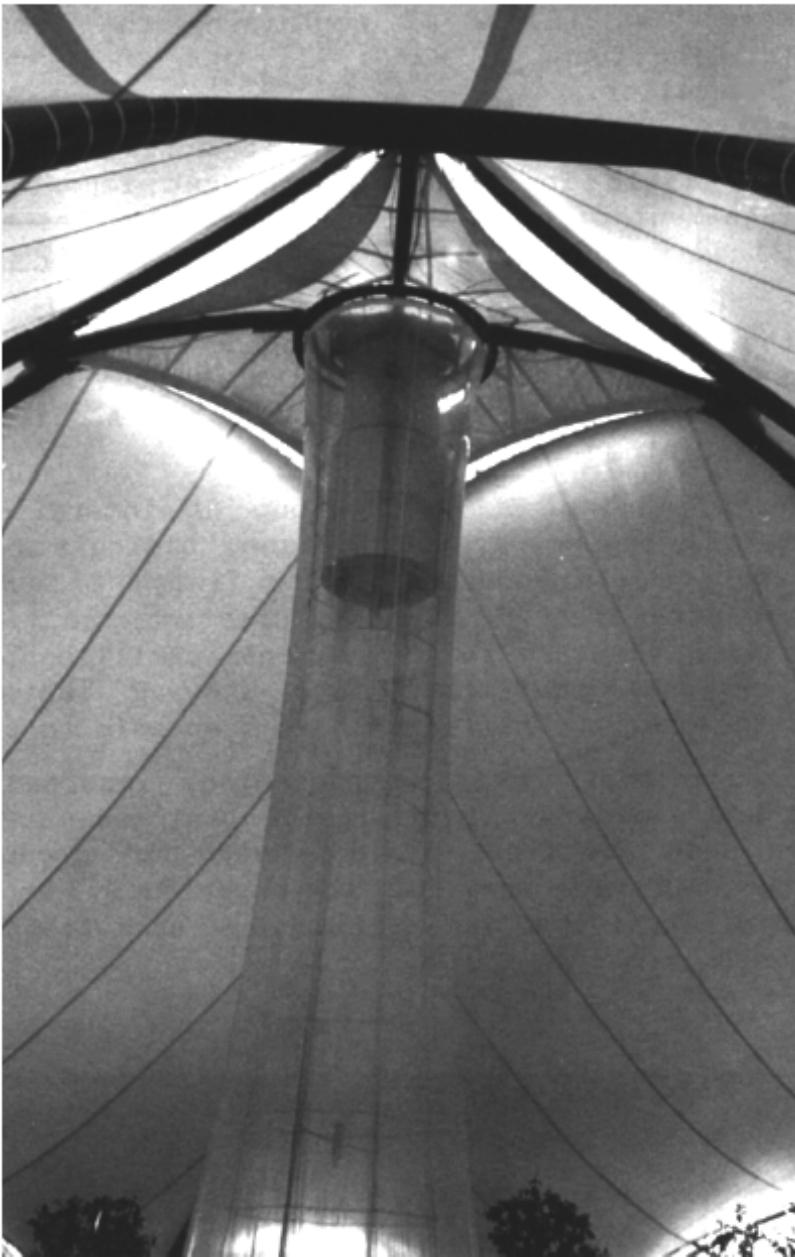
L'air humide



Le psychromètre



Système de rafraîchissement à évaporation
'La Rotunda', Séville , Espagne (B. Givoni, EXPO '92)

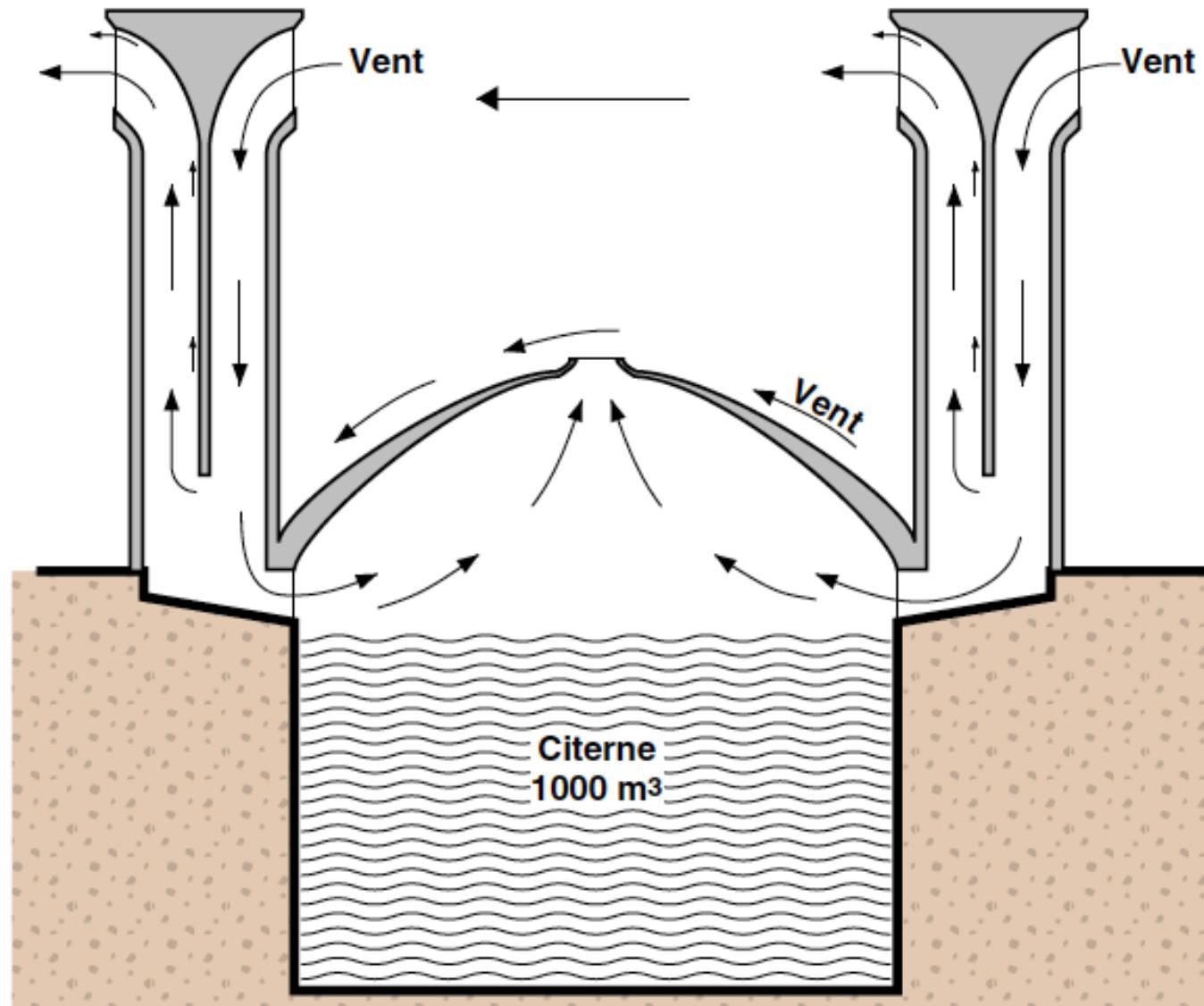


Système de rafraîchissement
à évaporation
'La Rotunda', Séville , Espagne
(B. Givoni, EXPO '92)

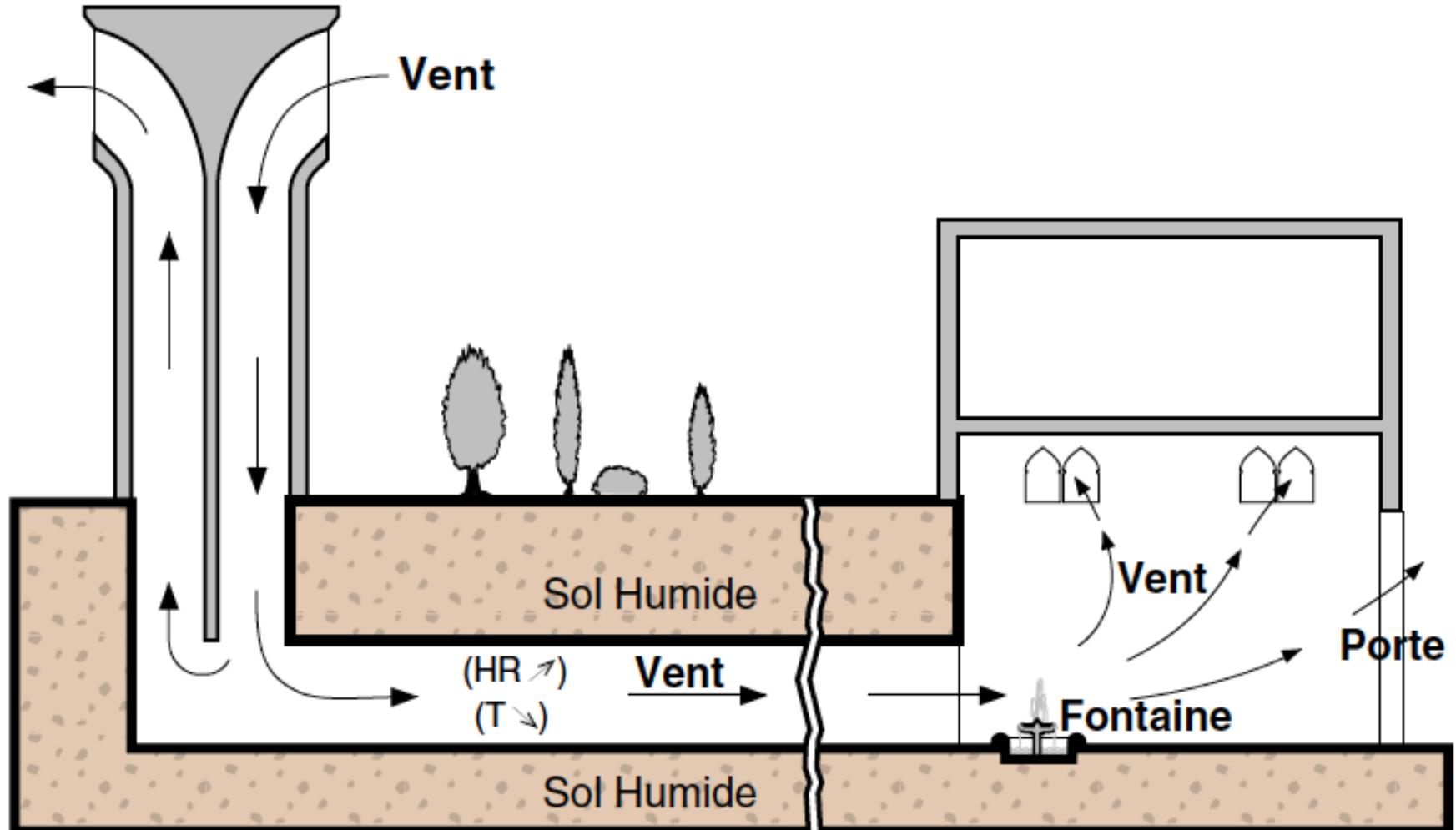


© Roland Courtois

Tours à vent et citerne à eau, Yadz, Iran (architecture vernaculaire, XIII^{ème} siècle)



Tours à vent et citerne à eau, Yazd, Iran (architecture vernaculaire, XIII^{ème} siècle)



Rafraîchissement par ventilation naturelle et tour à vent, Yedz, Iran
(architecture vernaculaire, XIII^{ème} siècle)

L'air humide

Normal Conditions

Cold Air

Cooler Air

Warm Air



Temperature Inversion

Cold Air

Warm Air – Inversion Layer

Cooler Air

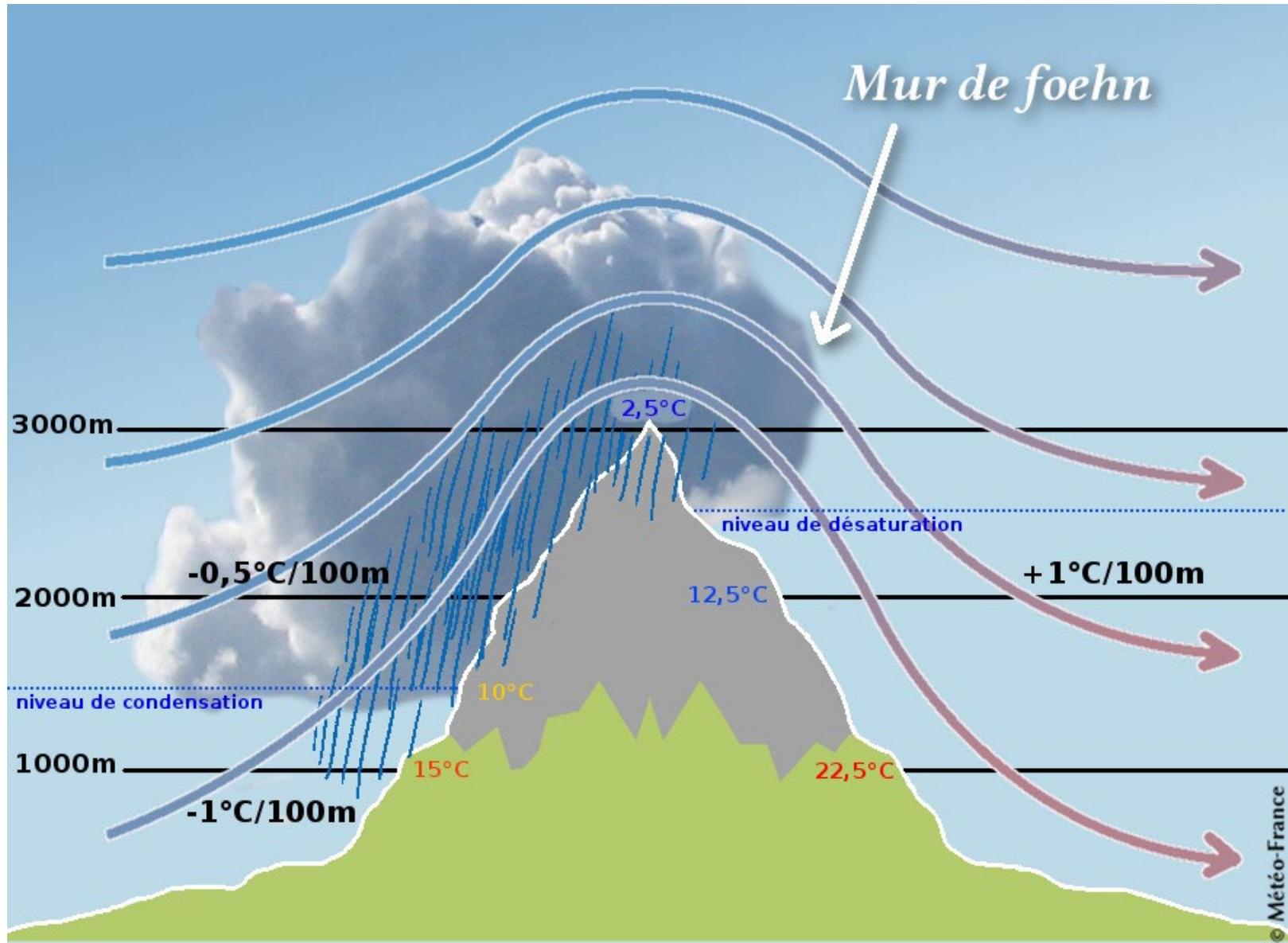
Smog



© 2016 UAV Coach All Rights Reserved

Gradient thermique & Inversion de température

L'air humide



Effet de foehn