

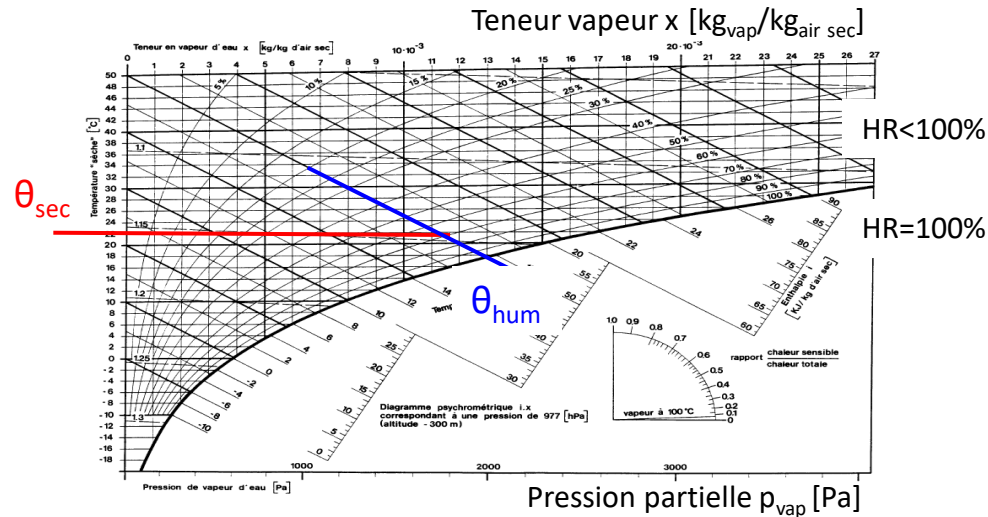
Physique du Bâtiment I

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*

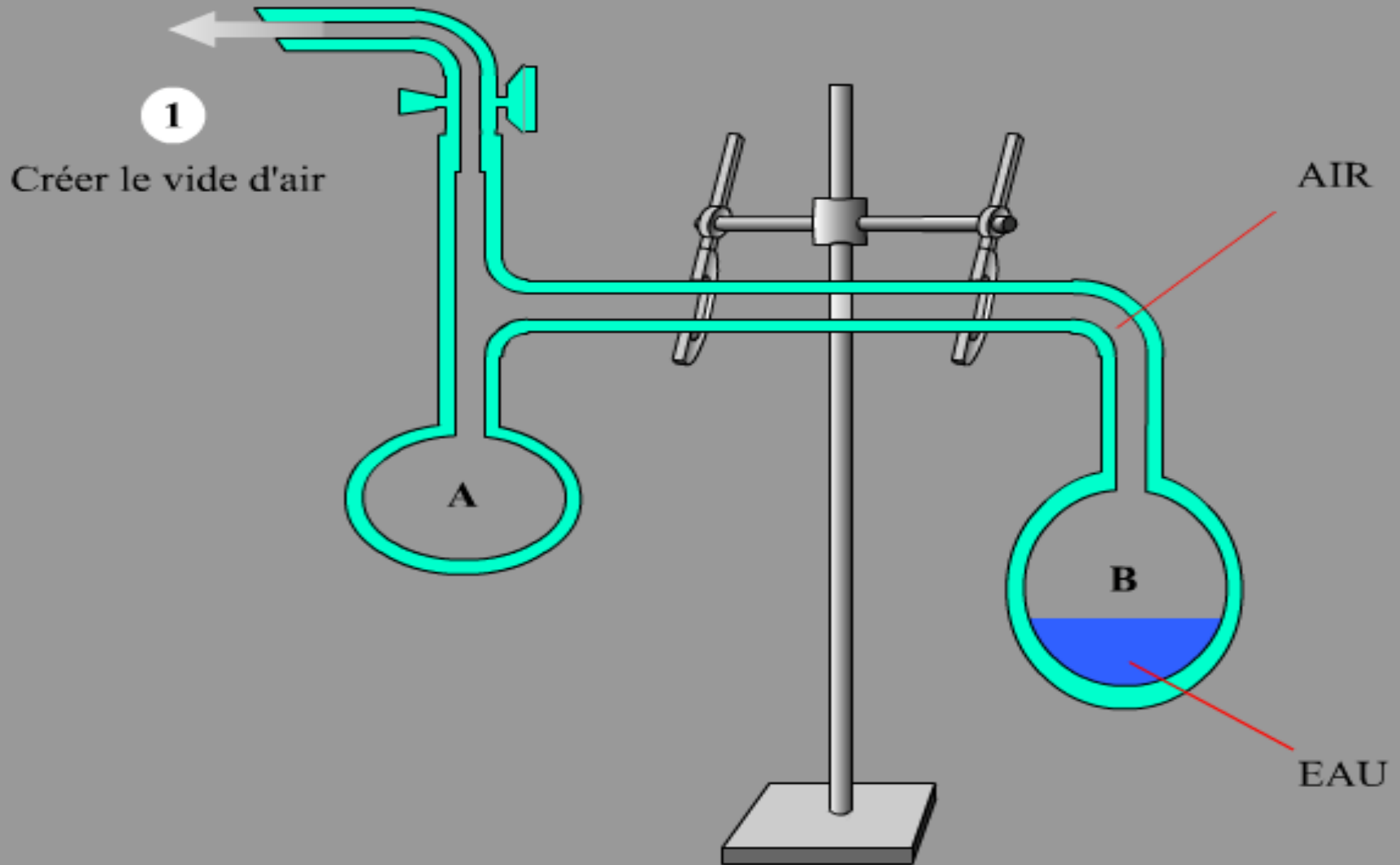


Poêle en faïence, Alpes Suisses (XVI^{ème} siècle)



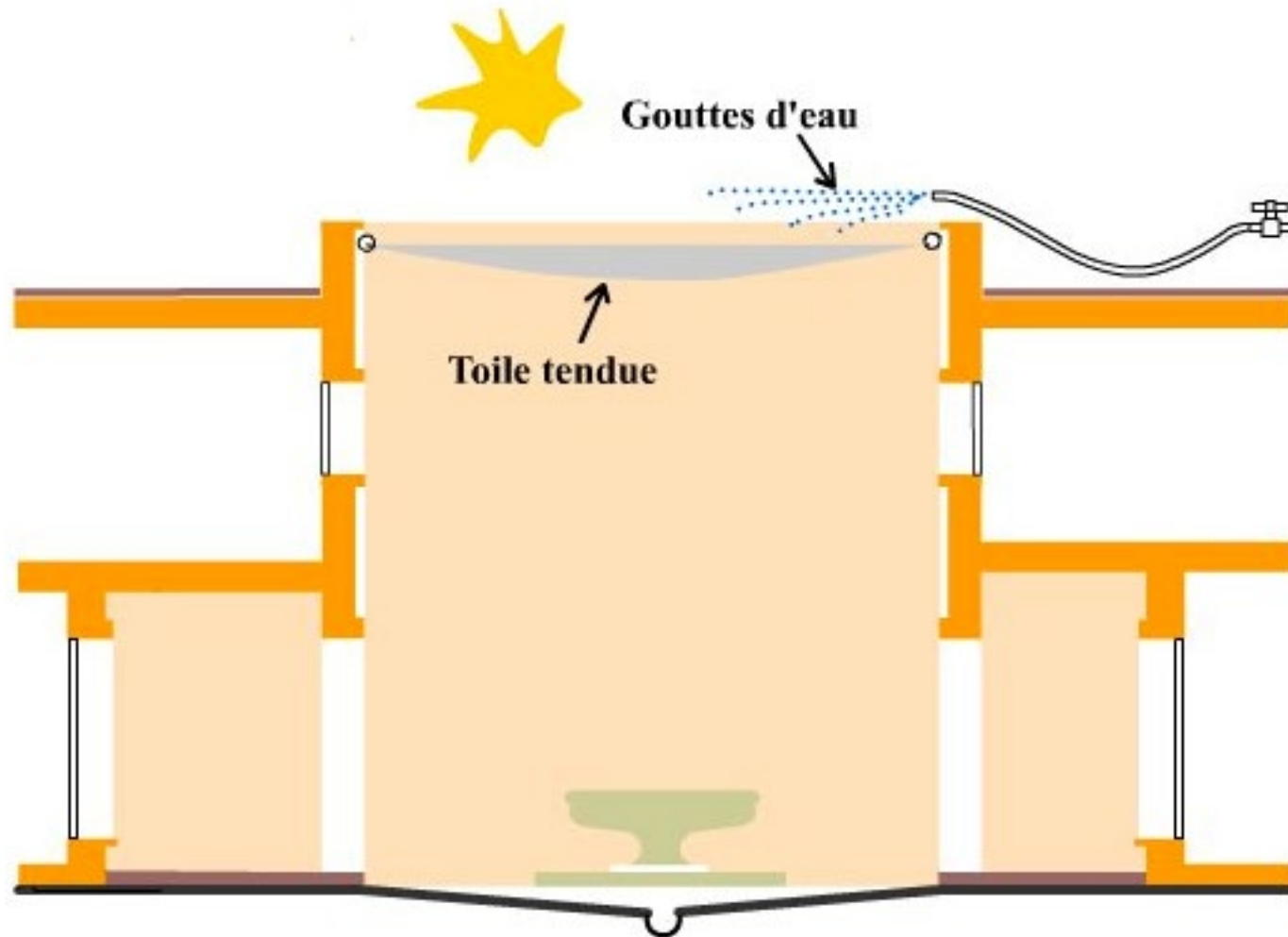
Fontaine de la cour intérieure,
Palais de la Bahia, Maroc
(El Mekki, XIX^{ème} siècle)

L'air humide



Transport de chaleur par évaporation

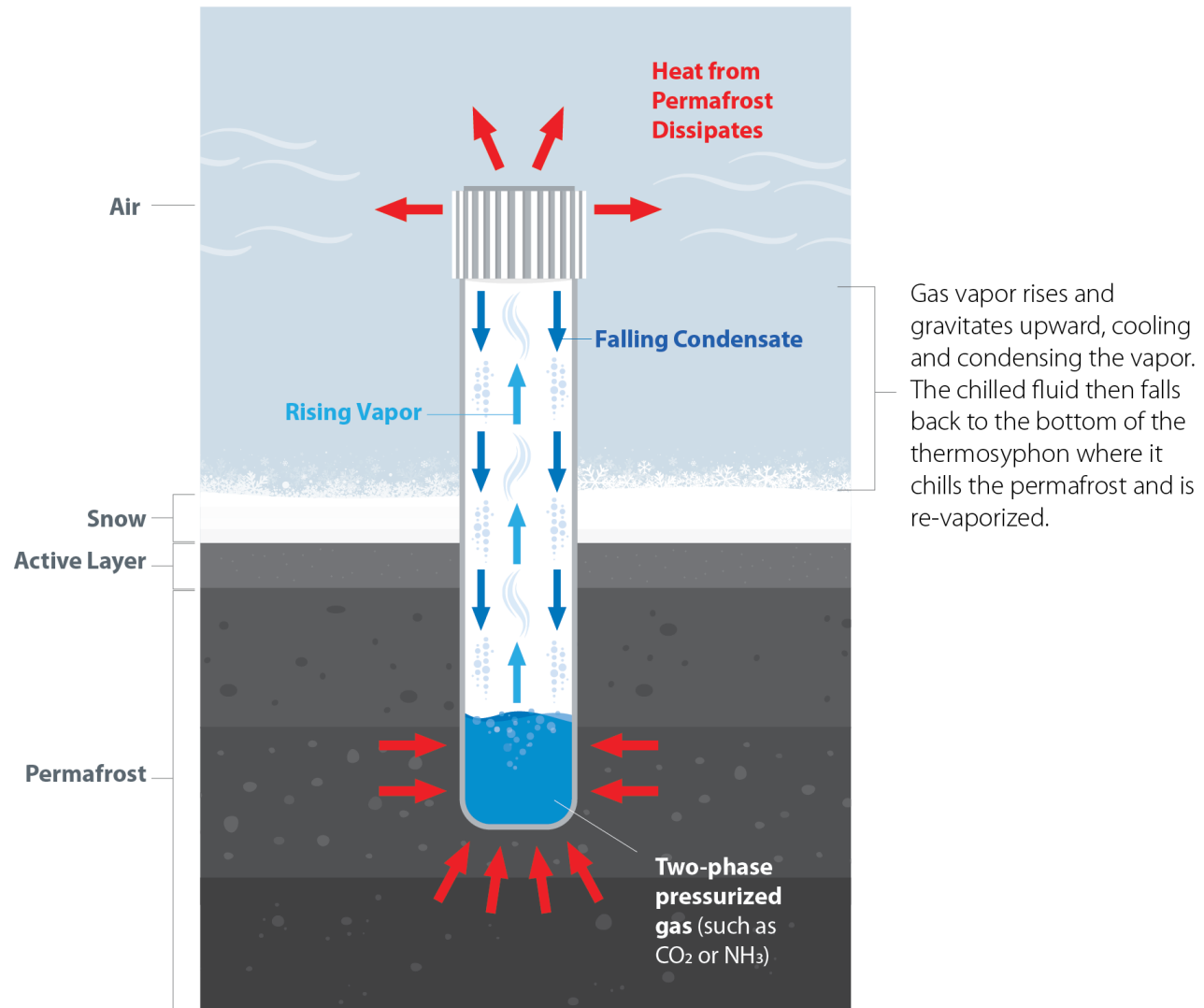
L'air humide



Rafrachissement par effet d'enthalpie

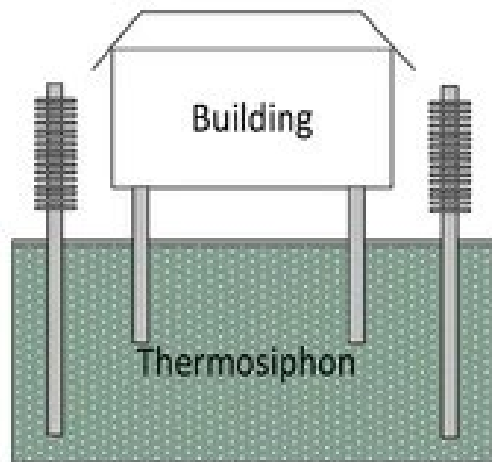
L'air humide

A Typical Passive Thermosyphon

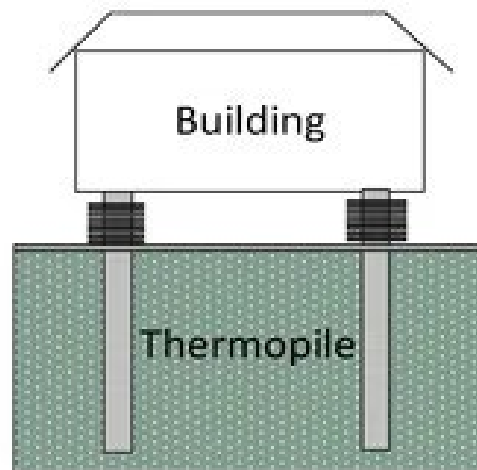


Thermosiphon

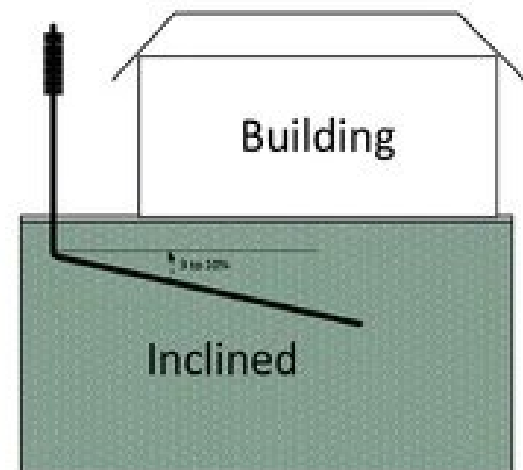
L'air humide



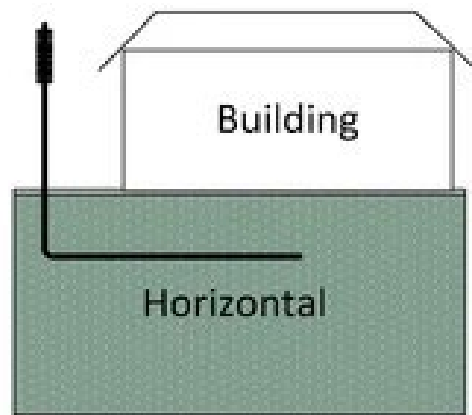
(a)



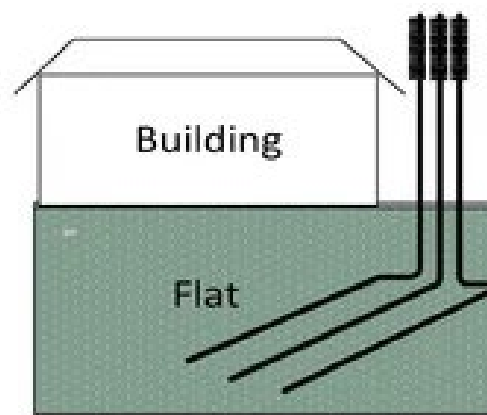
(b)



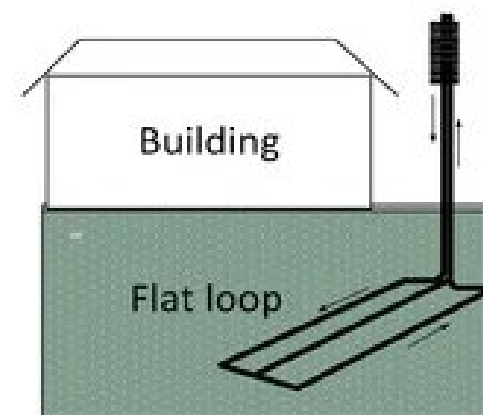
(c)



(d)



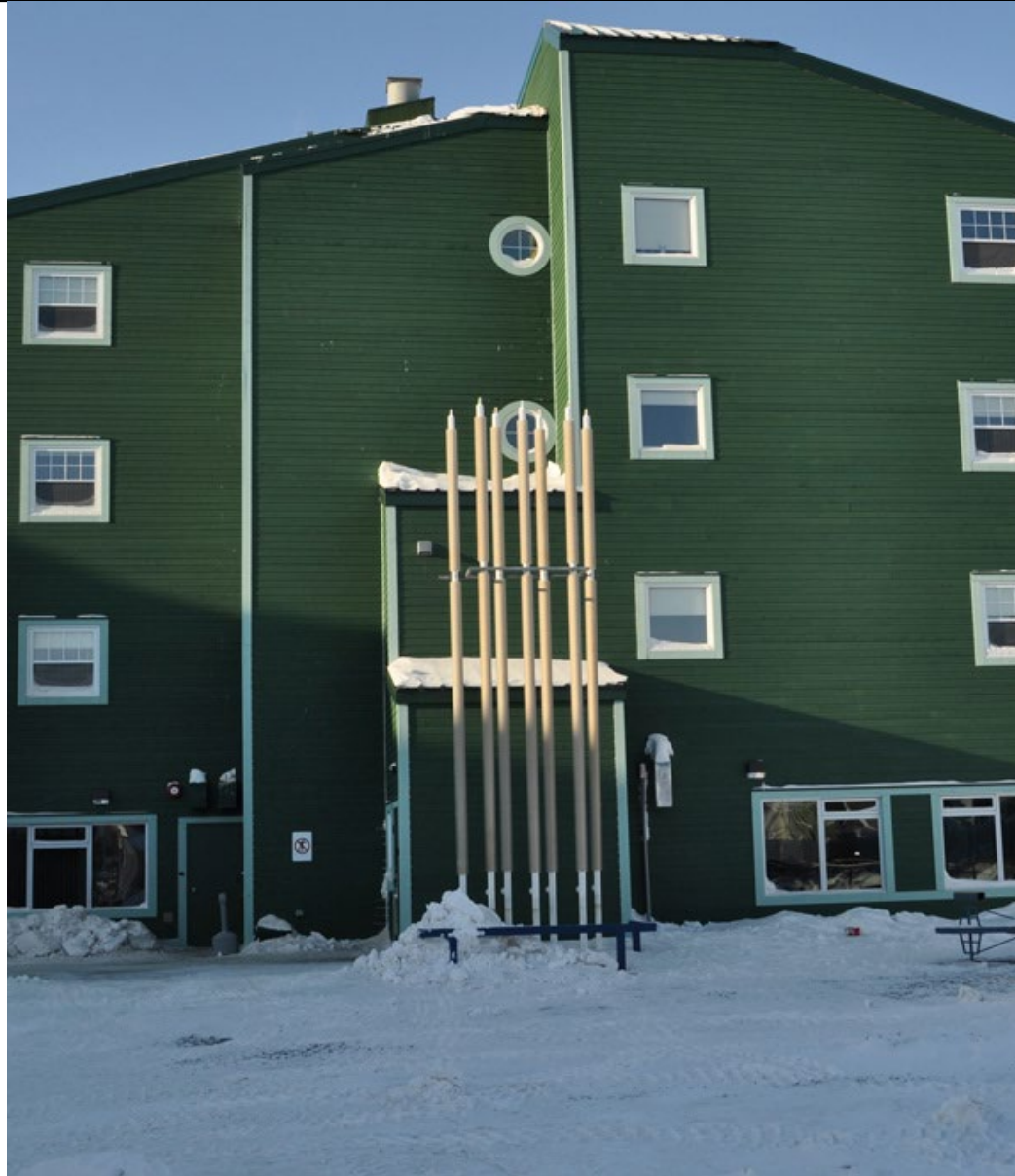
(e)



(f)

Constructions sur Permafrost

L'air humide



Constructions sur Permafrost

L'air humide



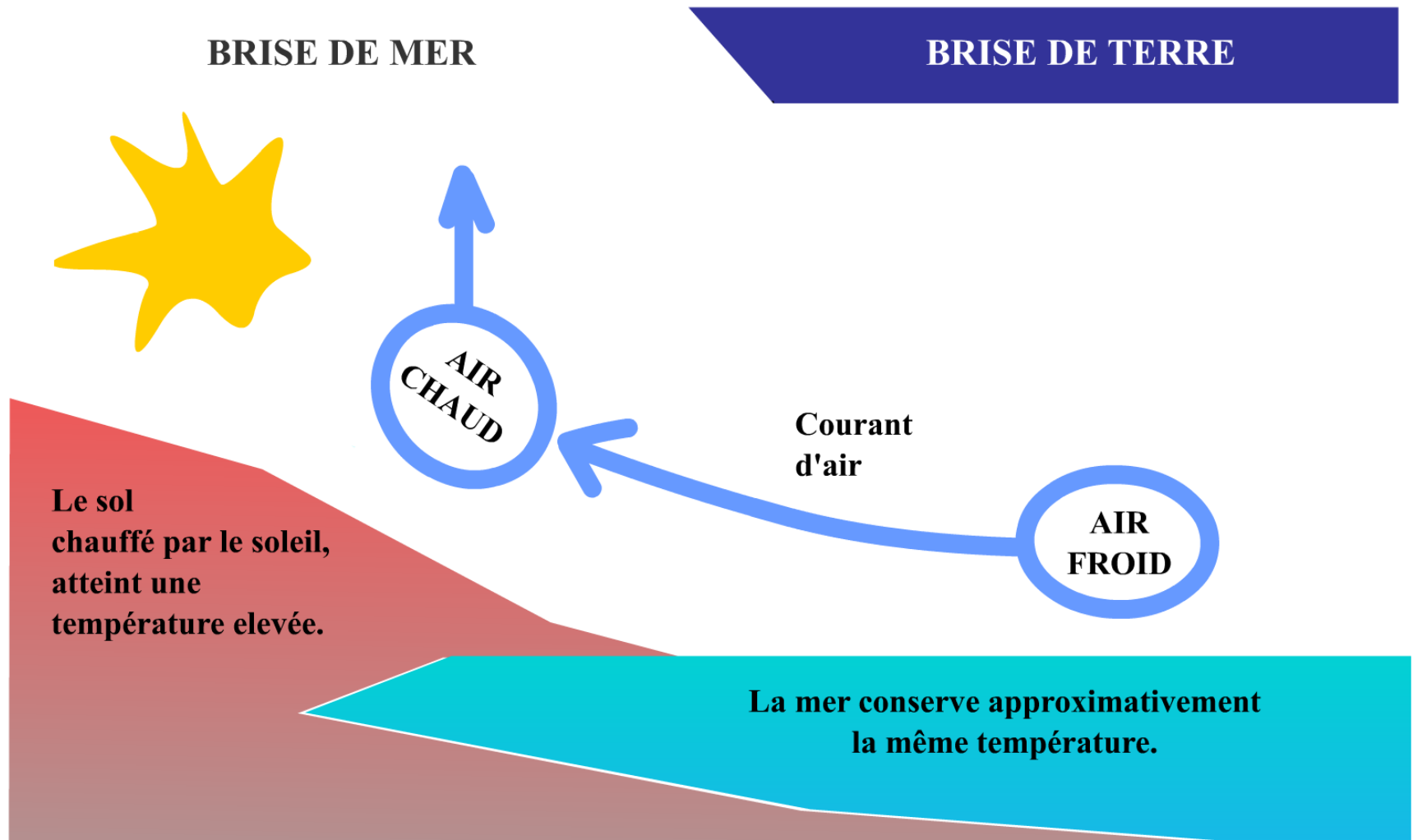
Constructions sur Permafrost

L'air humide



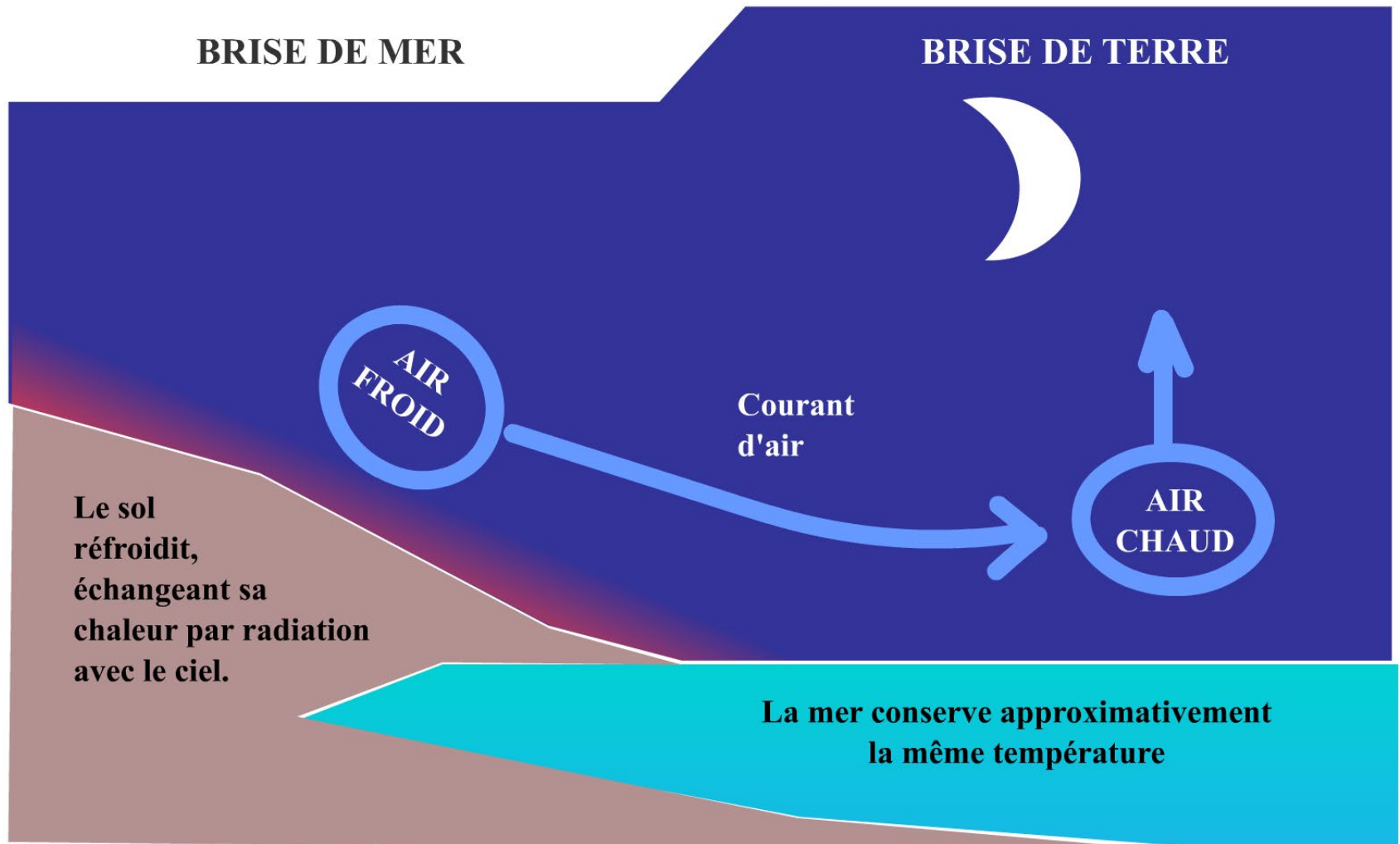
Constructions sur Permafrost

L'air humide



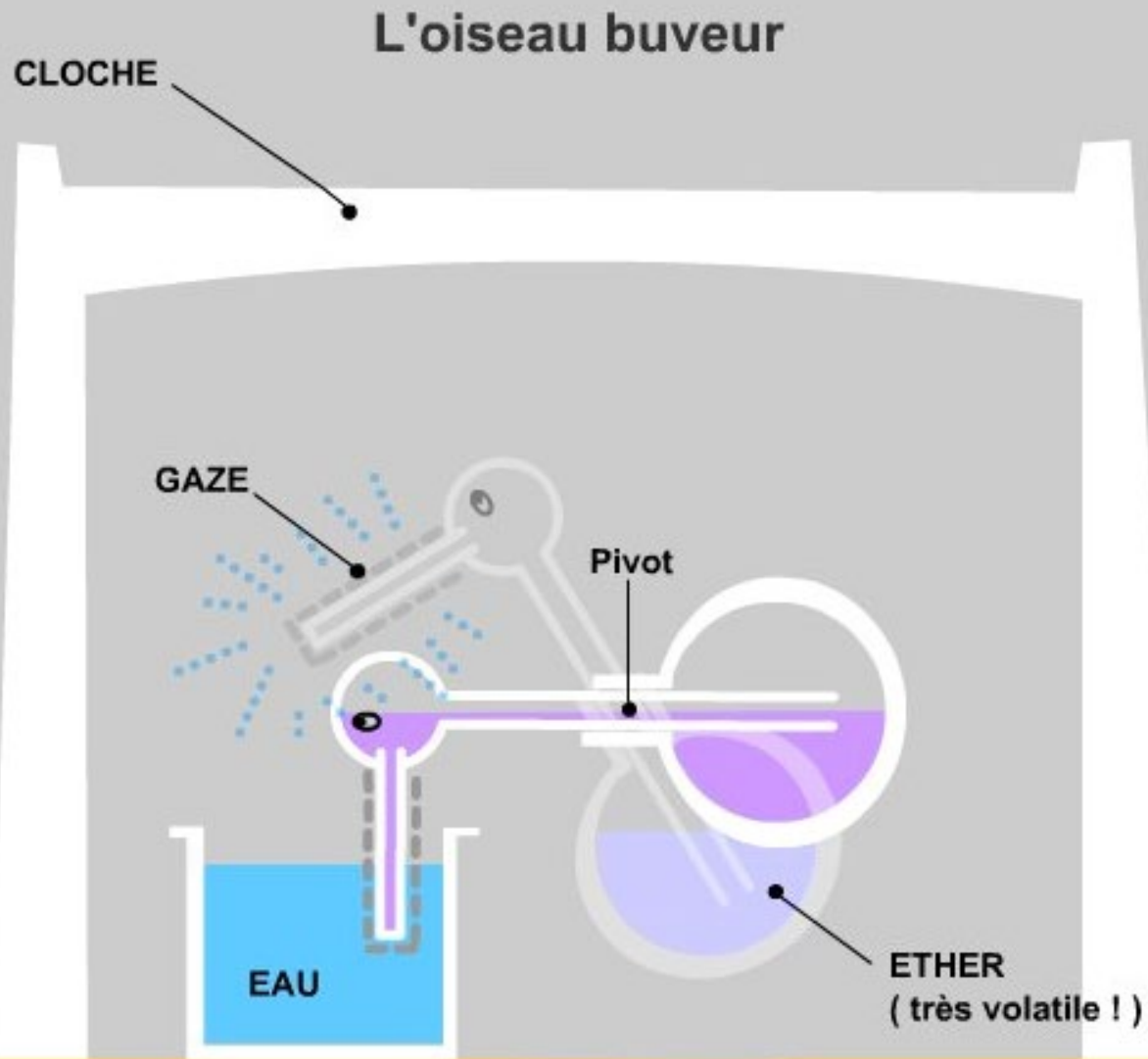
Brise de terre & Brise de mer

L'air humide



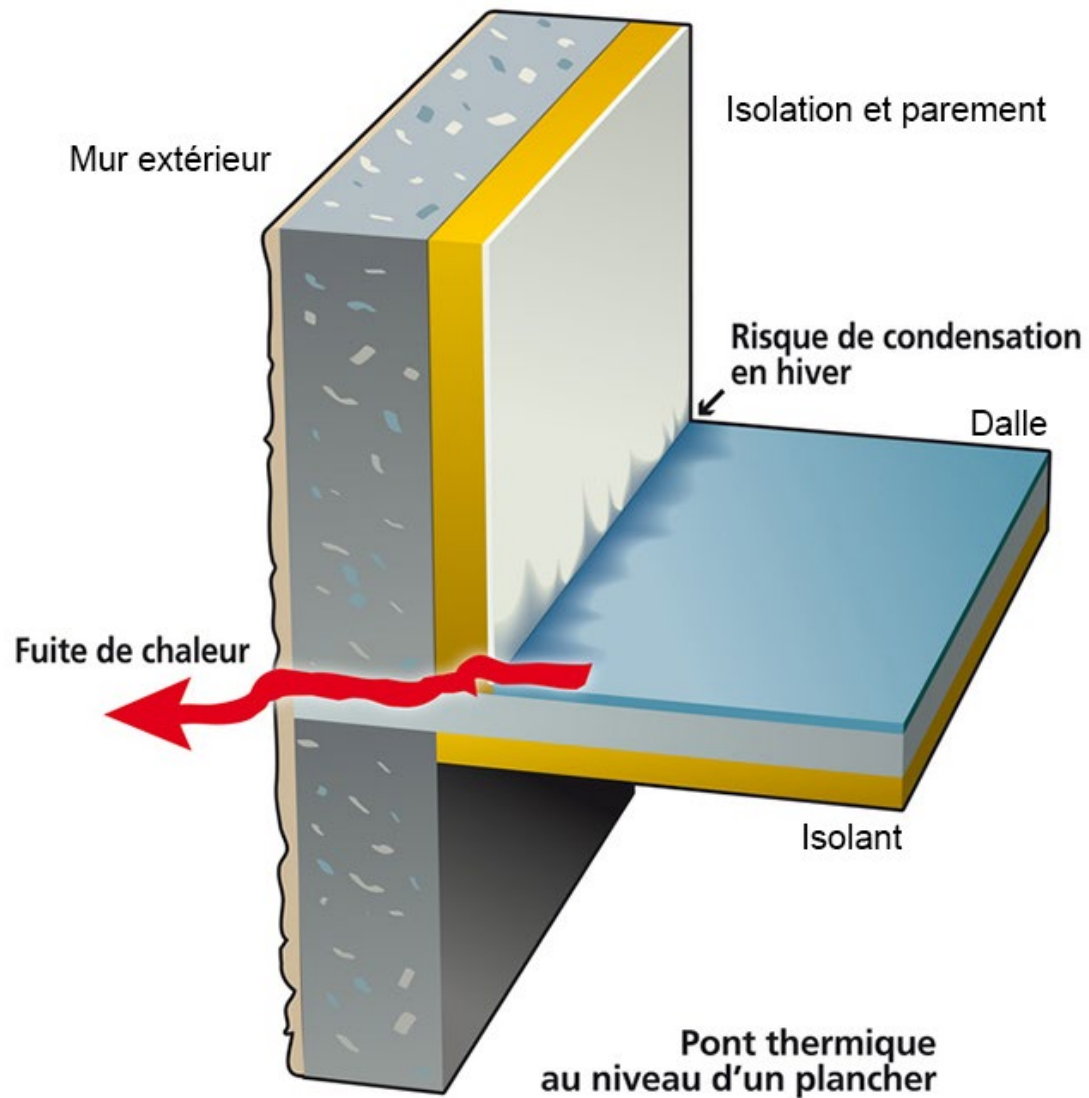
Brise de terre & Brise de mer

L'air humide



L'oiseau buveur

L'air humide



Condensation au pont froid

L'air humide

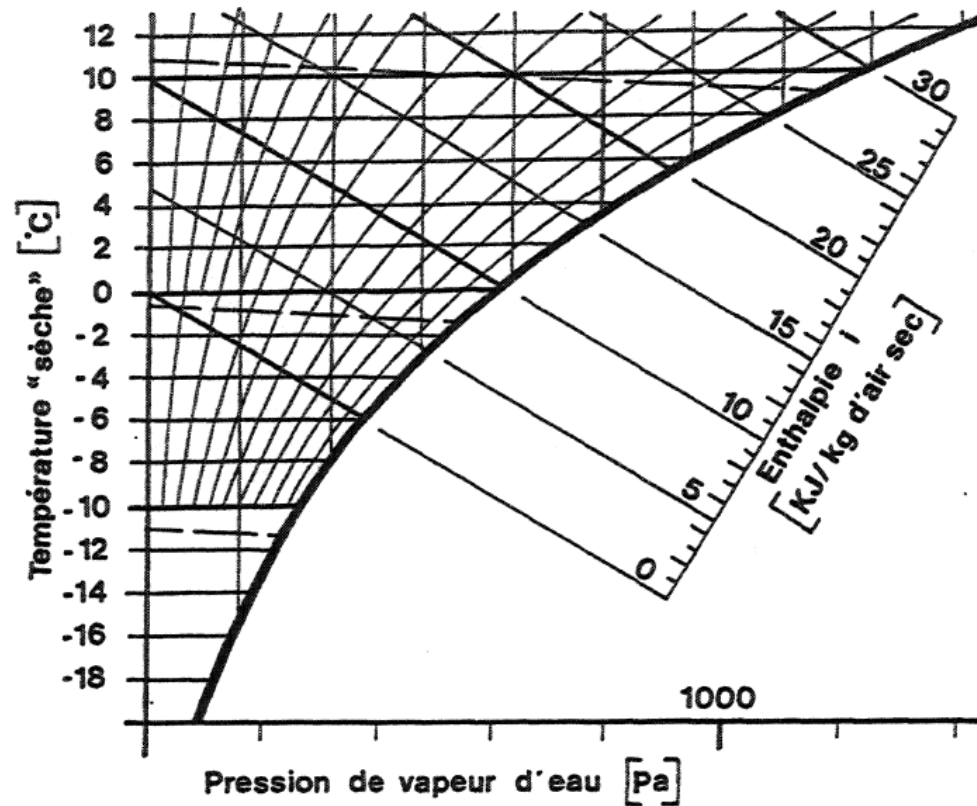
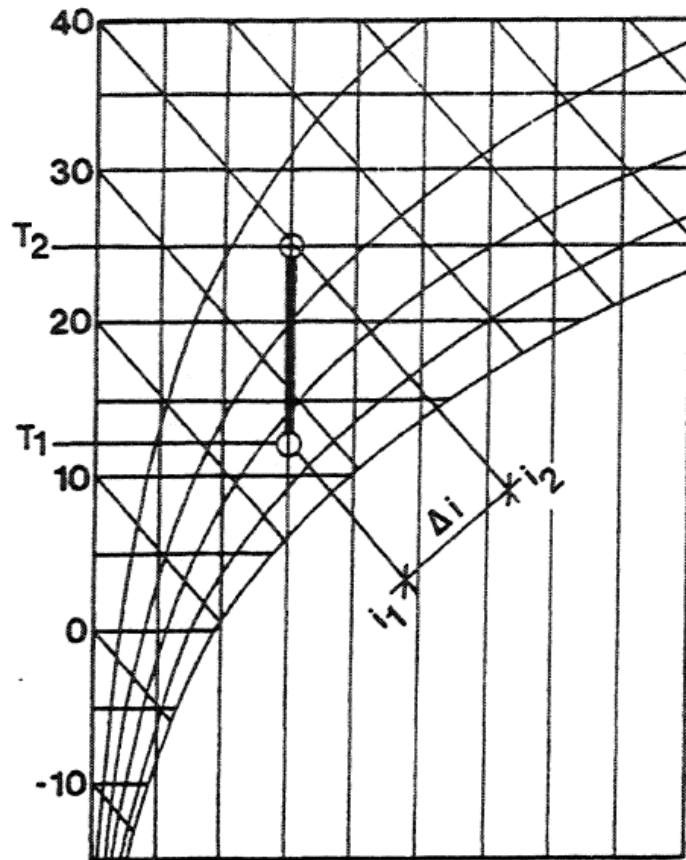


Fig. 2.4.3 Diagramme psychrométrique
L'échelle d'enthalpie permet un calcul rapide de l'énergie échangée.

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

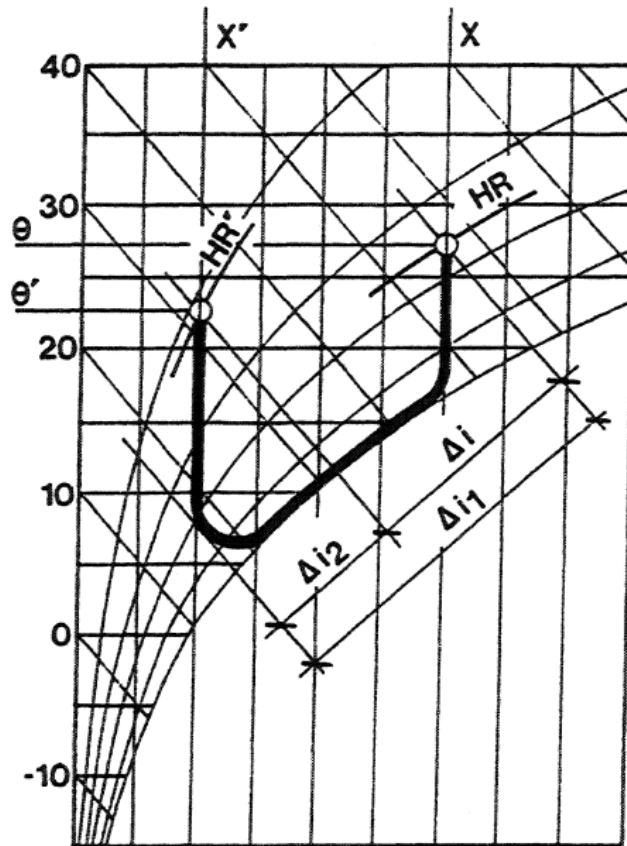


Fig. 2.4.5 : Refroidir et assécher.

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

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

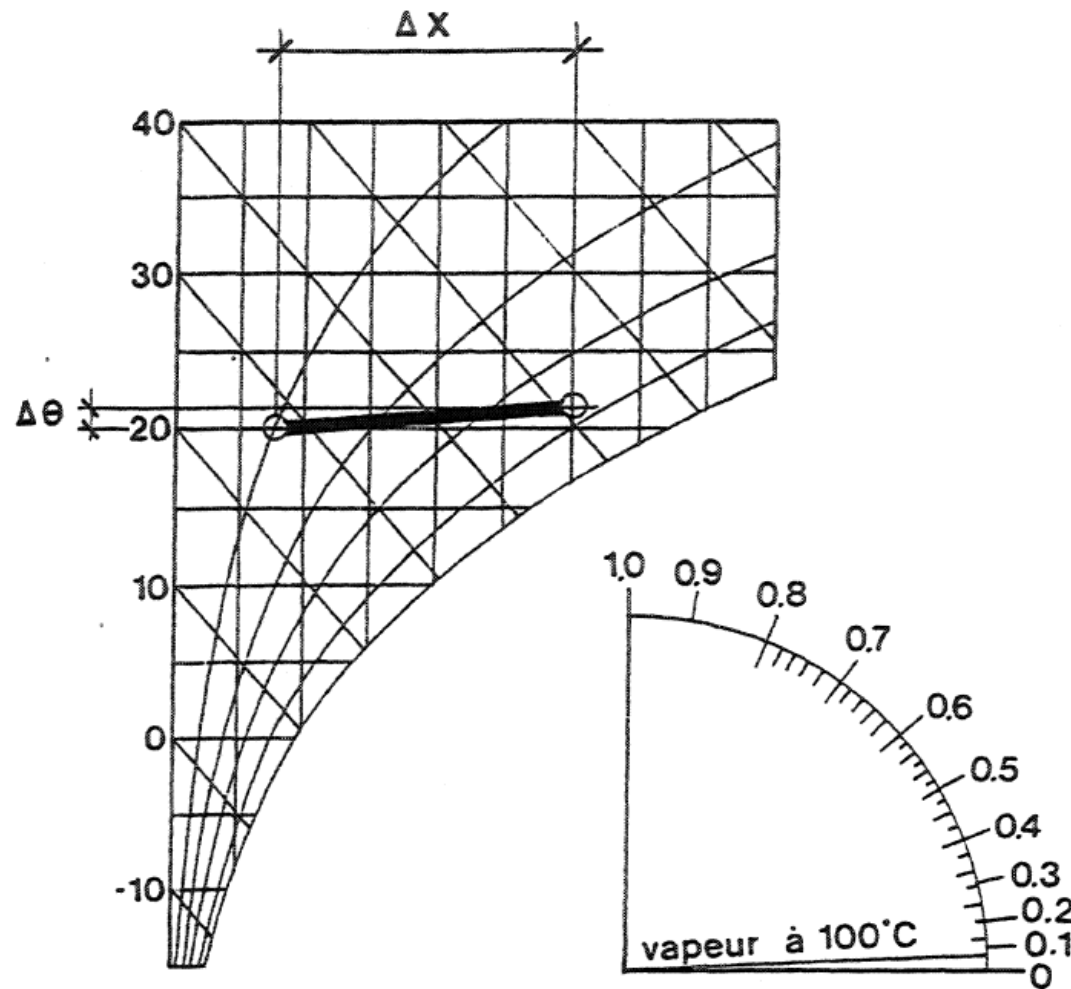
peut être ramenée à

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

à condition de récupérer la chaleur

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

L'air humide



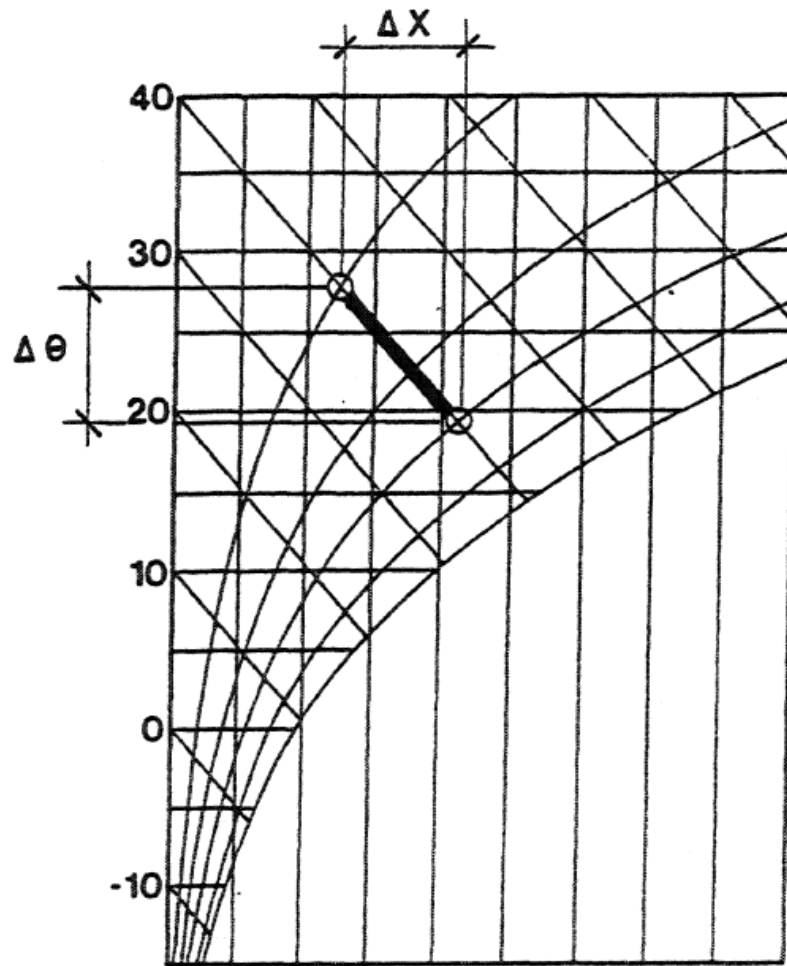
Humidifier par évaporation

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



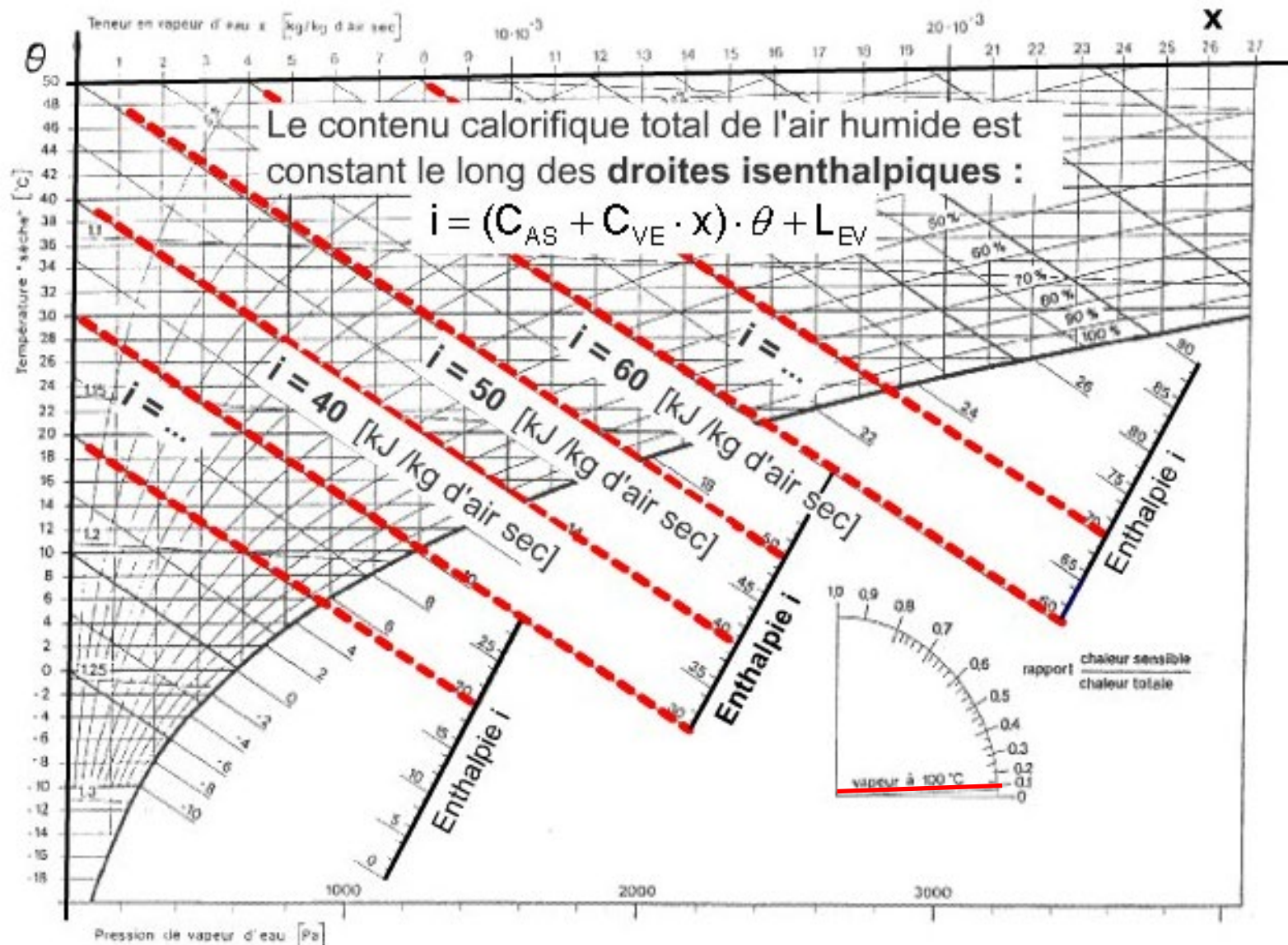
Humidification par pulvérisation

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.

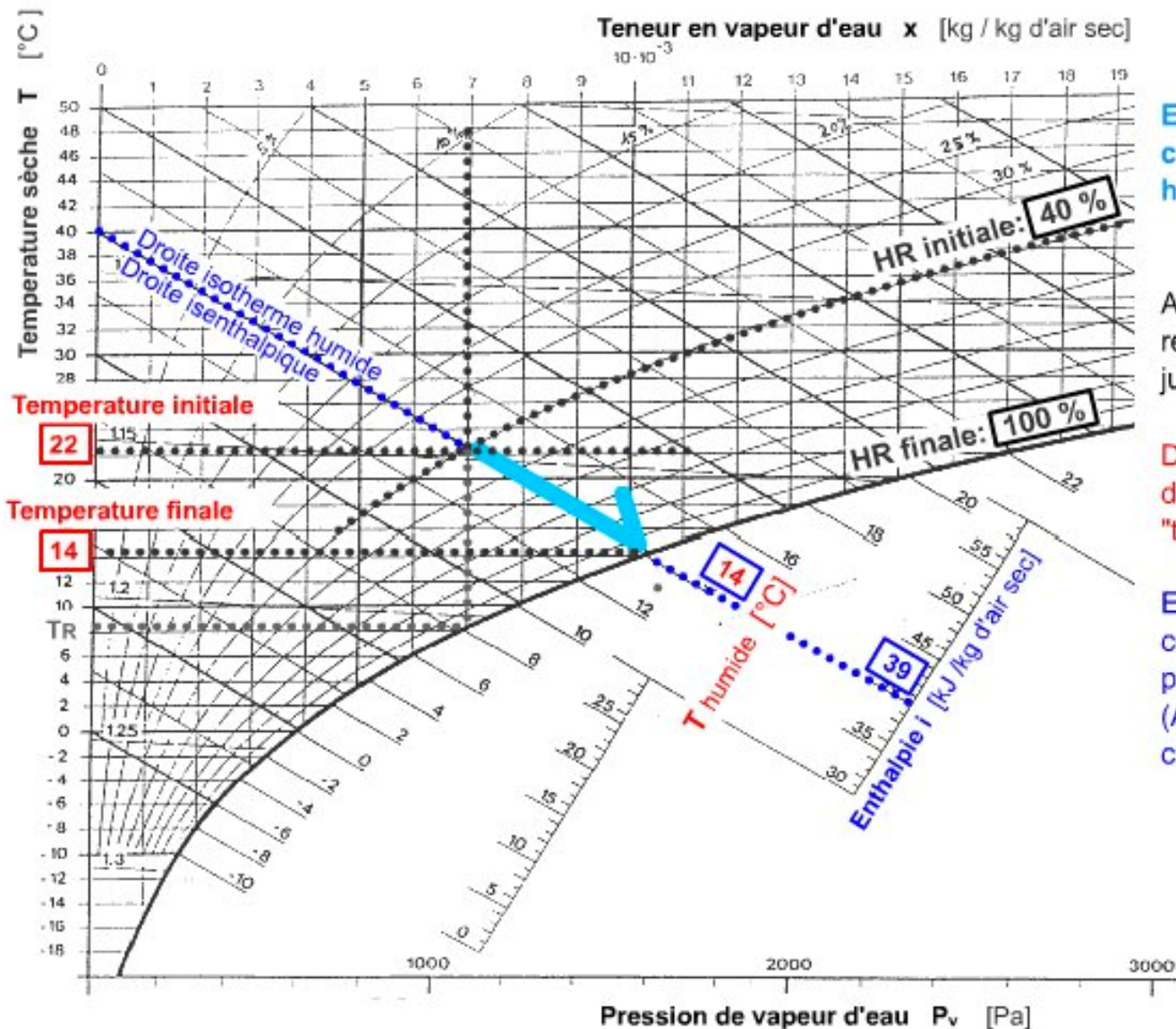
Humidifier par pulvérisation

L'air humide



Droites iso-enthalpiques

L'air humide



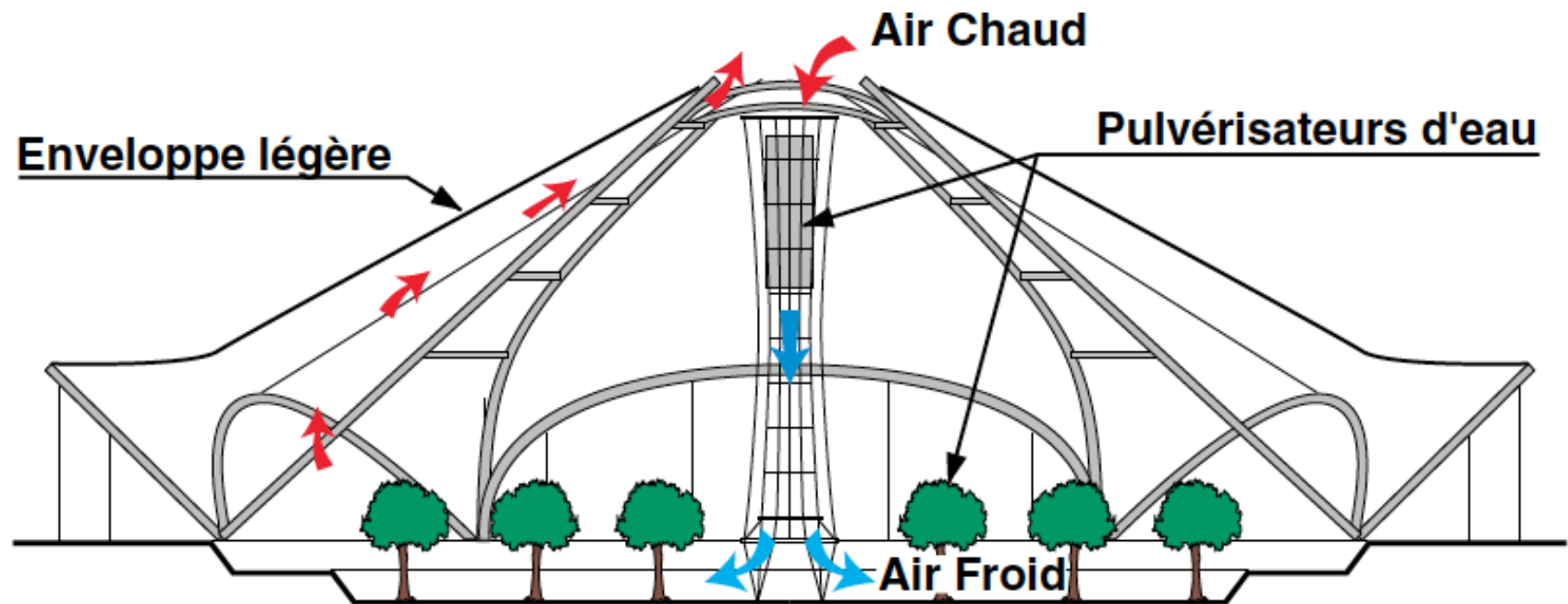
Evaporation de l'eau contenue dans la gaze humide:

Augmentation de l'humidité relative du courant d'air jusqu'à 100 %.

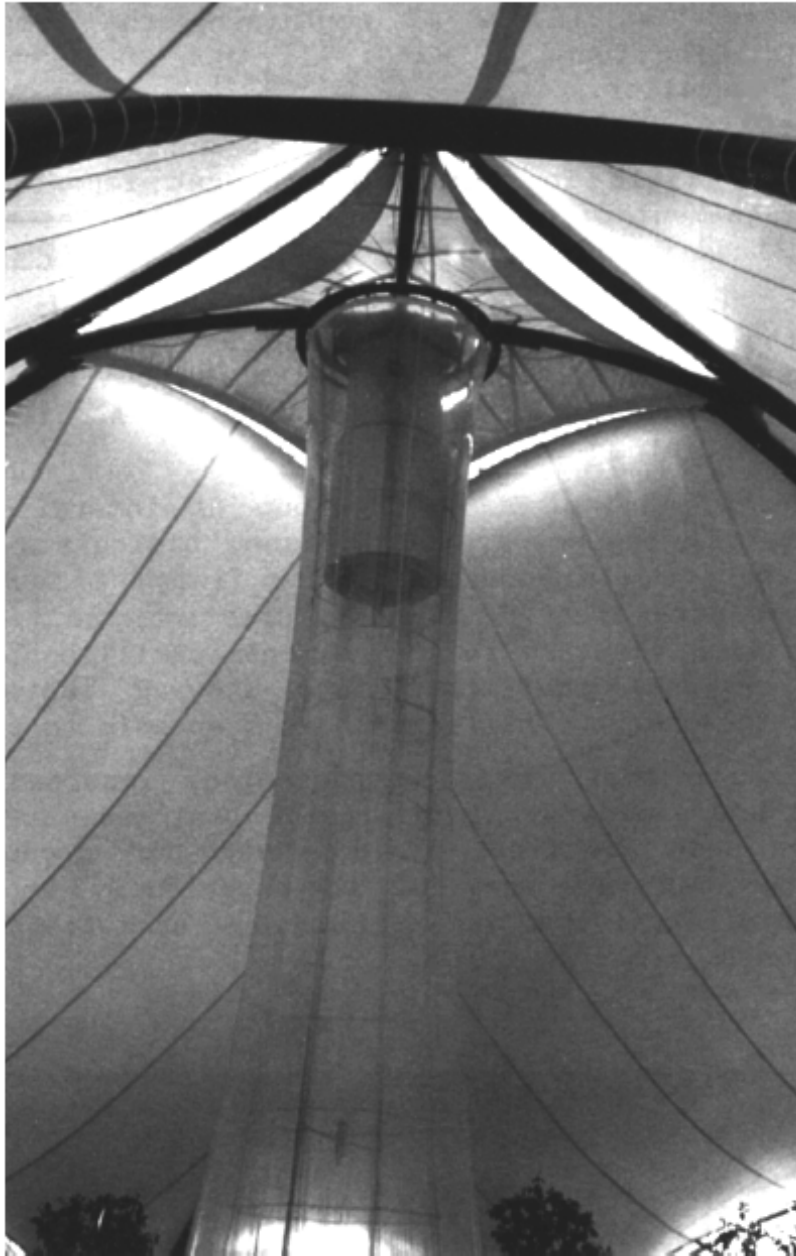
Diminution de la température de l'air jusqu'à la valeur de "température humide".

Enthalpie de l'air humide constante au cours du processus.
(Aucun apport extérieur de chaleur).

Le psychromètre



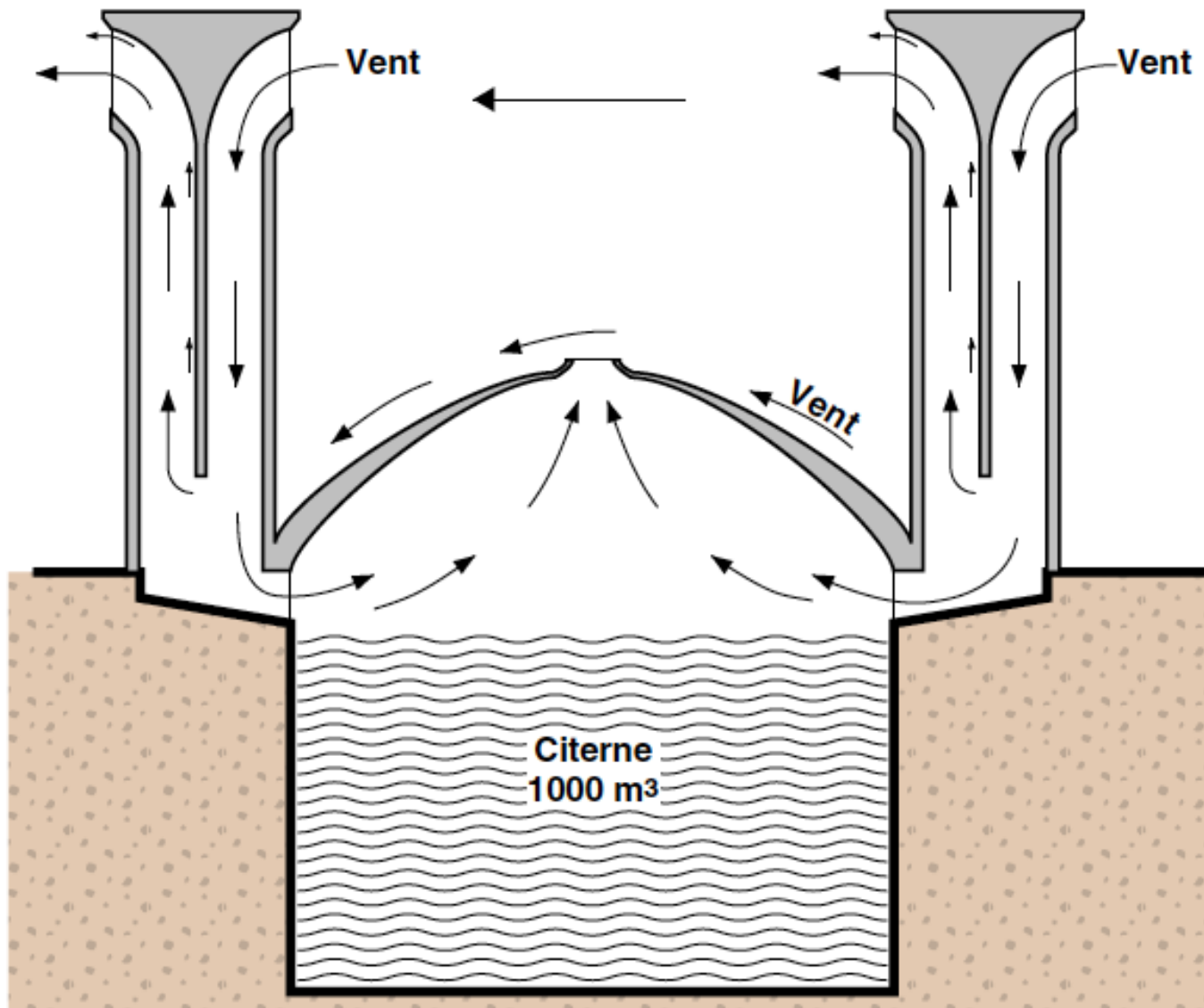
Système de rafraîchissement à évaporation
'La Rotunda', Séville , Espagne (B. Givoni, EXPO '92)



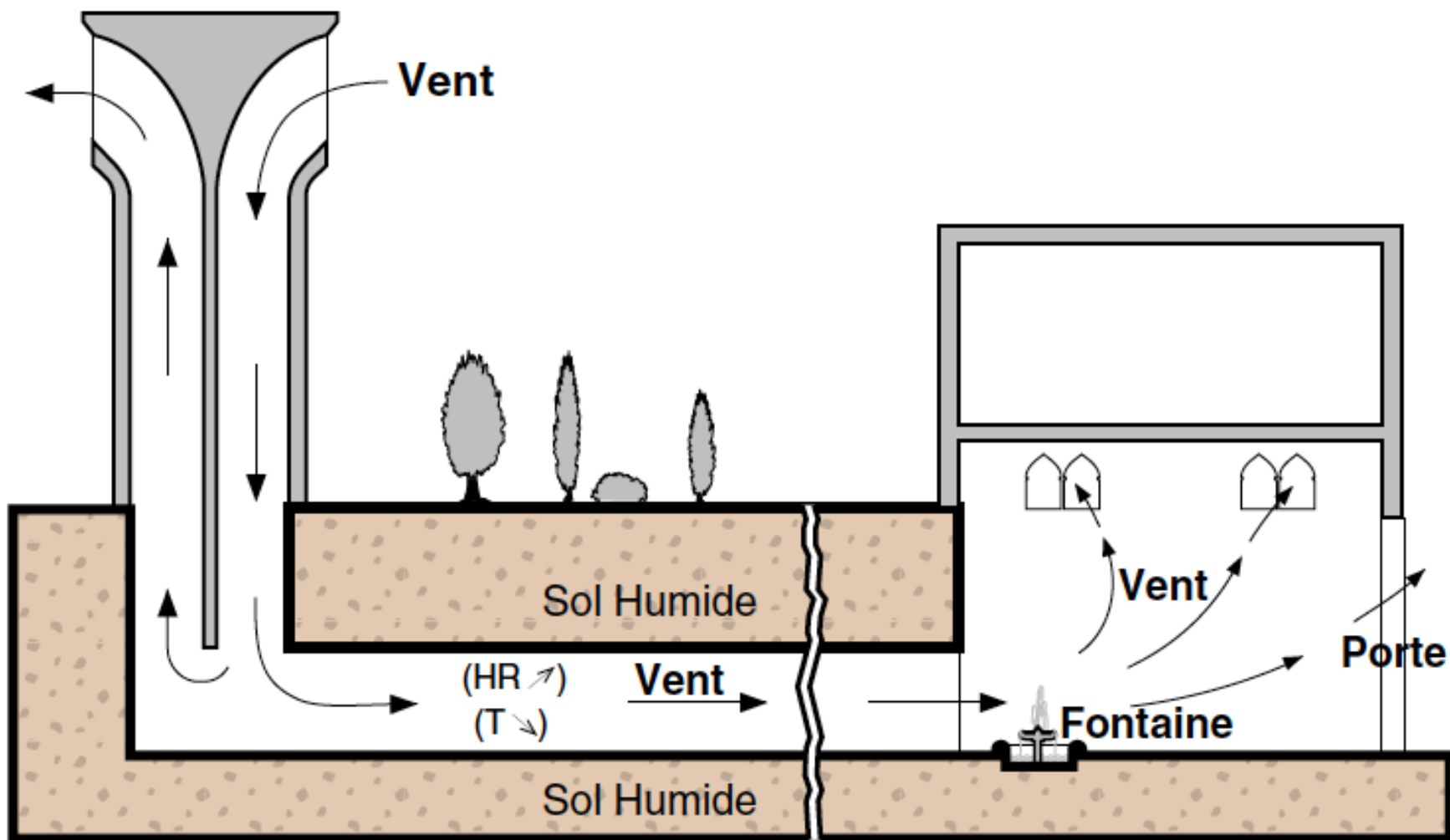
Système de rafraîchissement
à évaporation
'La Rotunda', Séville , Espagne
(B. Givoni, EXPO '92)



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



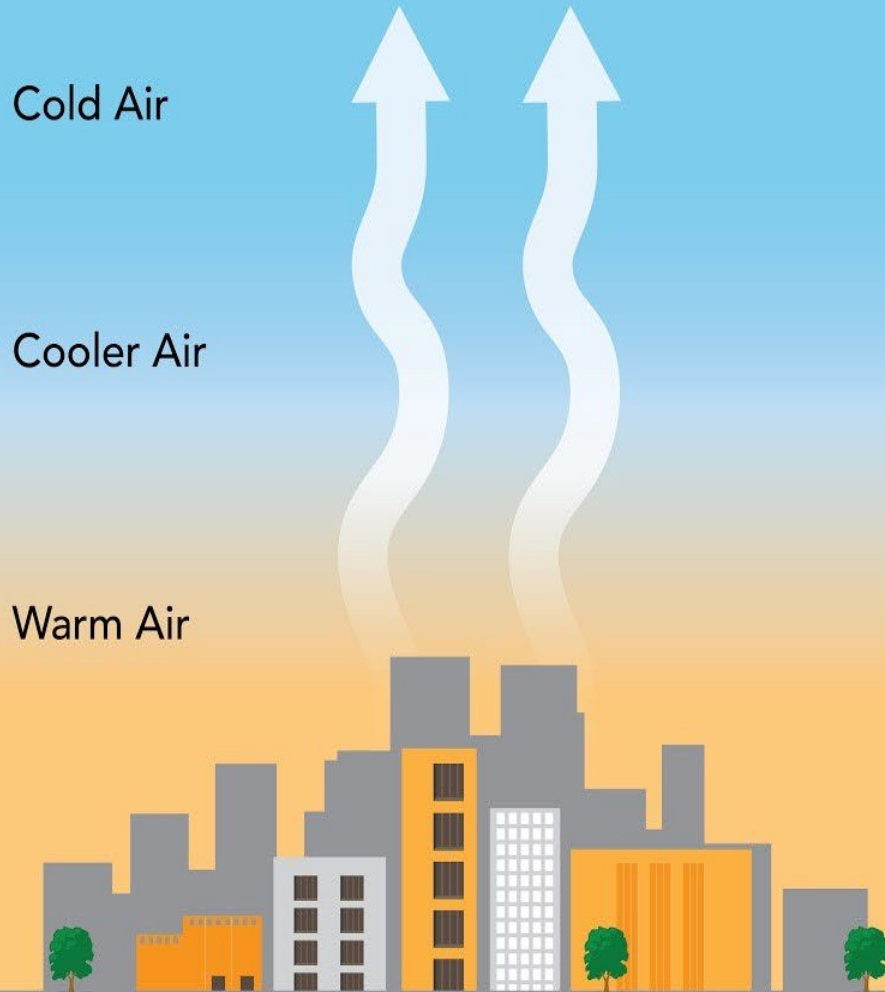
Tours à vent et citerne à eau, Yazd, Iran (architecture vernaculaire, XIII^{ème} siècle)



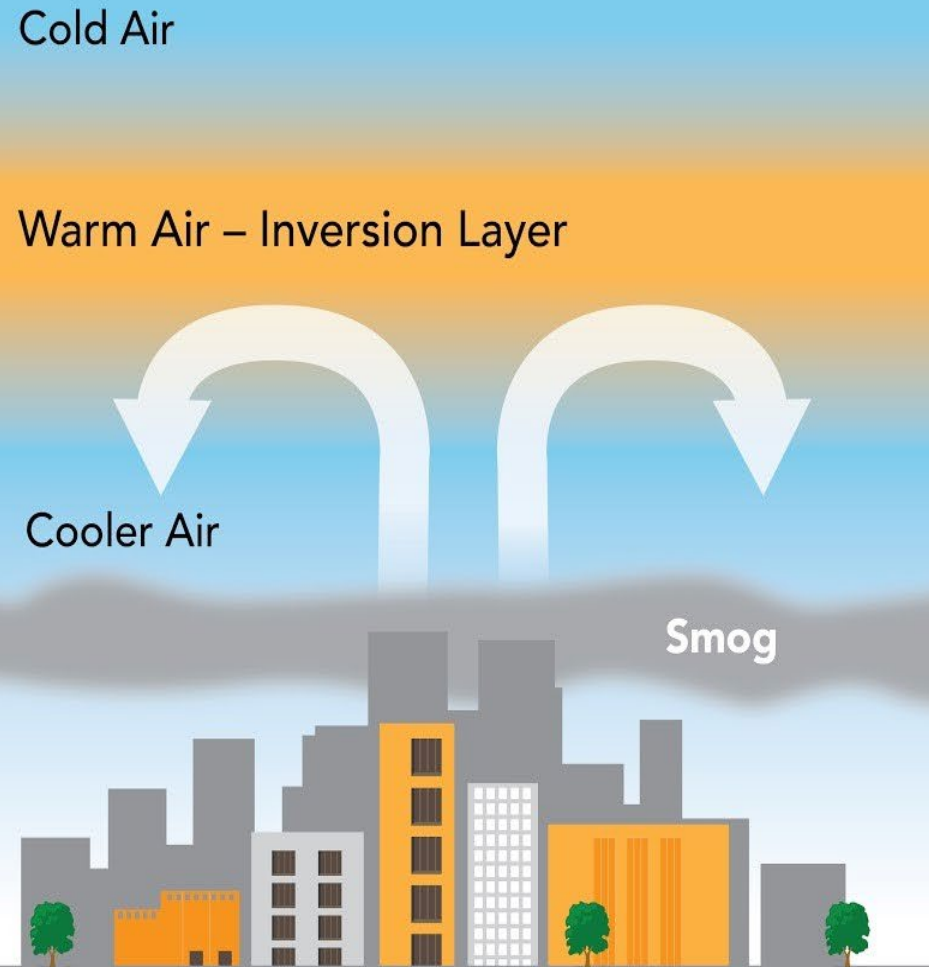
Rafraîchissement par ventilation naturelle et tour à vent, Yedz, Iran
(architecture vernaculaire, XIII^{ème} siècle)

L'air humide

Normal Conditions



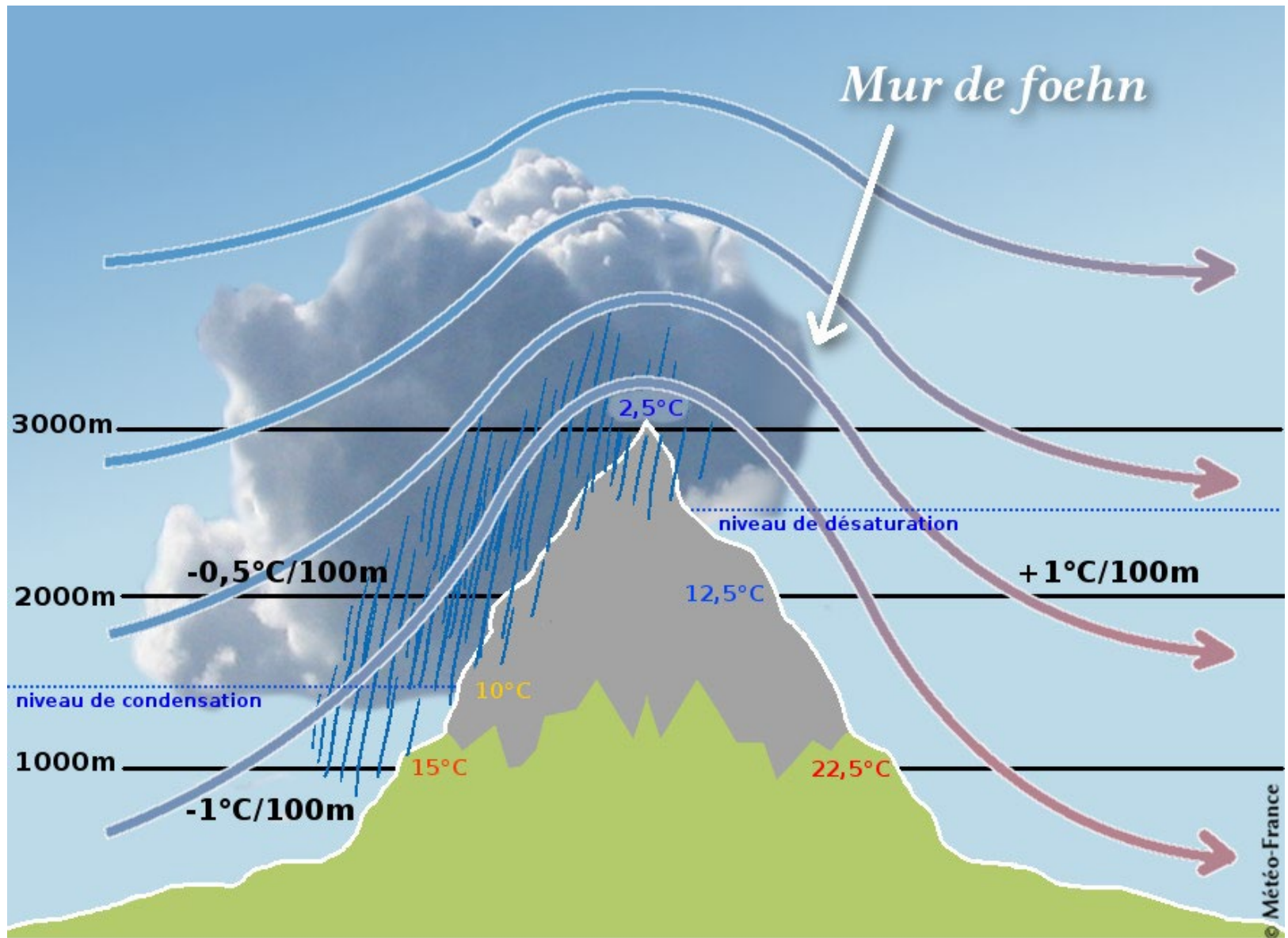
Temperature Inversion



© 2016 UAV Coach All Rights Reserved

Gradient thermique & Inversion de température

L'air humide



Effet de foehn