

Eléments généraux sur l'air et l'humidité

Les techniques de l'air sec et de déshumidification de l'air



Description

Du fait d'un phénomène d'évaporation continue, l'air que nous respirons et dans lequel nous évoluons est constitué d'un mélange d'air sec et de vapeur d'eau dans des proportions variables.

L'air sec est constitué d'un mélange de gaz (principalement d'azote et d'oxygène) dans des proportions quasi invariables et sa masse volumique est de $1,29 \text{ kg/m}^3$ à 0°C à la pression atmosphérique de référence ($101\,325 \text{ Pa}$).

Caractéristiques de l'air et variables utilisées

Les propriétés physiques de l'air dépendent de trois paramètres :

1. La pression exprimée en Pascal
2. La température sèche exprimée en degré Celsius ou Kelvin
3. Un paramètre caractéristique du mélange air sec / vapeur d'eau

Plusieurs paramètres caractéristiques du mélange air sec / vapeur d'eau sont utilisés.

Les principaux sont :

- **Le rapport de mélange ou humidité absolue**

C'est le rapport de la masse de vapeur d'eau à la masse de l'air sec. Il s'exprime en kilogramme d'eau par kilogramme d'air sec.

- **La pression de vapeur saturante**

C'est la pression d'équilibre de la vapeur d'eau par rapport à l'eau liquide à une température donnée. Elle s'exprime en Pascal.

- **La pression partielle de vapeur d'eau**

On détermine la pression partielle de vapeur d'eau comme la pression qu'aurait la vapeur d'eau si elle était seule à occuper le volume du mélange air sec / vapeur d'eau. Elle s'exprime en Pascal.

- **Le titre molaire de la vapeur d'eau**

C'est le rapport du nombre de moles de vapeur d'eau d'un échantillon d'air humide au nombre total de moles (vapeur d'eau + air sec) de l'échantillon.

- **L'humidité relative**

C'est le rapport exprimé en pourcent entre le titre molaire de la vapeur d'eau et le titre molaire de la vapeur d'eau que l'air aurait s'il était saturé à la même pression et à la même température. On utilise couramment pour simplifier le rapport de la pression partielle de vapeur d'eau à la pression de vapeur saturante.

- **La température humide**

C'est la température indiquée par un thermomètre qui possède sur son réservoir une gaine textile constamment mouillée et qui subit une forte convection relative par rapport à l'air. La chaleur dégagée par le refroidissement de l'air peut évaporer autant d'eau qu'il en manque à l'air pour être saturé à cette même température. Elle s'exprime en degré Celsius ou Kelvin.

- **La température (ou point) de rosée**

C'est la température à laquelle, à pression constante, la vapeur d'eau contenue dans l'air humide commence à se condenser. Elle s'exprime en degré Celsius ou Kelvin.

Autres définitions

- L'enthalpie de l'air humide

C'est le niveau d'énergie d'un kilogramme d'air humide à l'état considéré. Il s'exprime en kilojoule par kilogramme. On choisit comme origine des enthalpies l'air sec à 0°C.

- Le volume spécifique de l'air humide

C'est le volume d'air humide contenant un kilogramme d'air sec à une pression et une température donnée.

- La masse volumique de l'air

C'est la masse d'un mètre cube d'air humide à une pression et une température donnée.

Pour faciliter les calculs concernant les changements d'états de l'air humide, il existe des diagrammes établis en fonction de la teneur en humidité et de la température (ex. diagramme de Carrier) ou en fonction de l'enthalpie et de la teneur en humidité (ex. diagramme de Mollier).