

# L'HYGROMETRIE DE L'AIR

Hygrométrie : hygro - humidité, métrie mesure - Mesure et étude de l'humidité de l'air.

## 1 - Humidité absolue

C'est la quantité d'eau, en grammes, contenue, sous forme de vapeur invisible, dans un volume de 1 mètre cube d'air.

On dira par exemple que l'air a une humidité absolue de 10 g/m<sup>3</sup>.

On constate que la quantité d'eau que peut contenir l'air, sous forme de vapeur invisible, est limité.

Au-delà de cette limite, on voit apparaître du brouillard et de la condensation.

L'eau forme alors de micro-gouttelettes en suspension dans l'air.

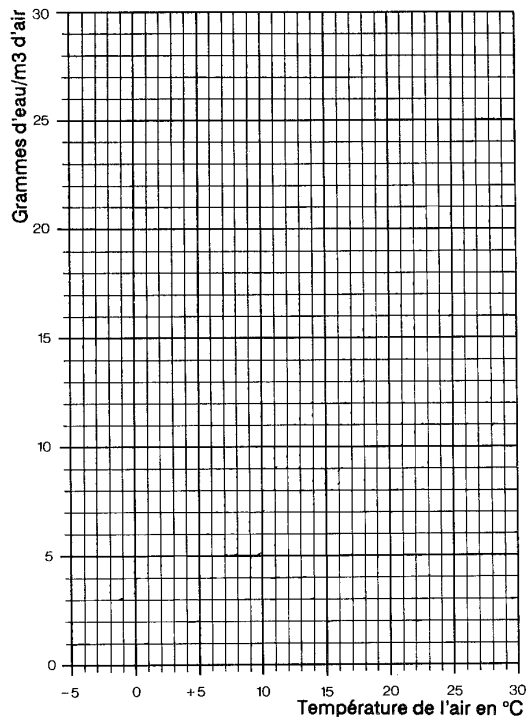
On dit que l'air est saturé.

La valeur de saturation ( $V_s$  en g/m<sup>3</sup>) est la quantité d'eau maximum que peut contenir l'air, sous forme de vapeur invisible, avant l'apparition du brouillard.

On constate que cette valeur de saturation est fonction de la température ( $t$  en °C).

On demande de tracer la courbe  $V_s = f(t)$

t en °C	-5	0	5	10	15	20	25	30
$V_s$ en g/m <sup>3</sup>	3,2	4,8	6,8	9,4	12,9	17,0	23,0	30,0



## 2 - Humidité relative ou hygrométrie

On constate que de l'air ayant une humidité absolue de 6 g/m<sup>3</sup> et une température de 5°C semble humide.

On pourra voir apparaître des nappes de brouillard, une feuille de papier aura tendance à ramollir, une lessive ne va pas sécher.

Par contre de l'air ayant la même humidité absolue (6g/m<sup>3</sup>) et une température de 30°C semble sec, l'air sera limpide, la feuille de papier sera ferme, voire craquante et une lessive va sécher rapidement.

*L'humidité absolue ne suffit donc pas pour décrire la notion d'humidité et la réaction de la nature et de notre environnement à cette présence d'eau.*

C'est pourquoi on définit la notion d'humidité relative (HR)

$$\text{Humidité relative} = \frac{\text{Humidité absolue}}{\text{Valeur de saturation}} \times 100$$

*L'humidité relative est le rapport, pour une température donnée, entre la quantité d'eau que contient l'air (humidité absolue) et la quantité maximale qu'il est capable de contenir (valeur de saturation)*

On aime bien exprimer ce résultat en pourcentage.

On dit :

L'humidité relative est des 60%, c'est-à-dire que l'air contient 60% de la quantité maximale qu'il est capable de contenir, pour cette température.

Pour l'exemple précédent, on écrira :

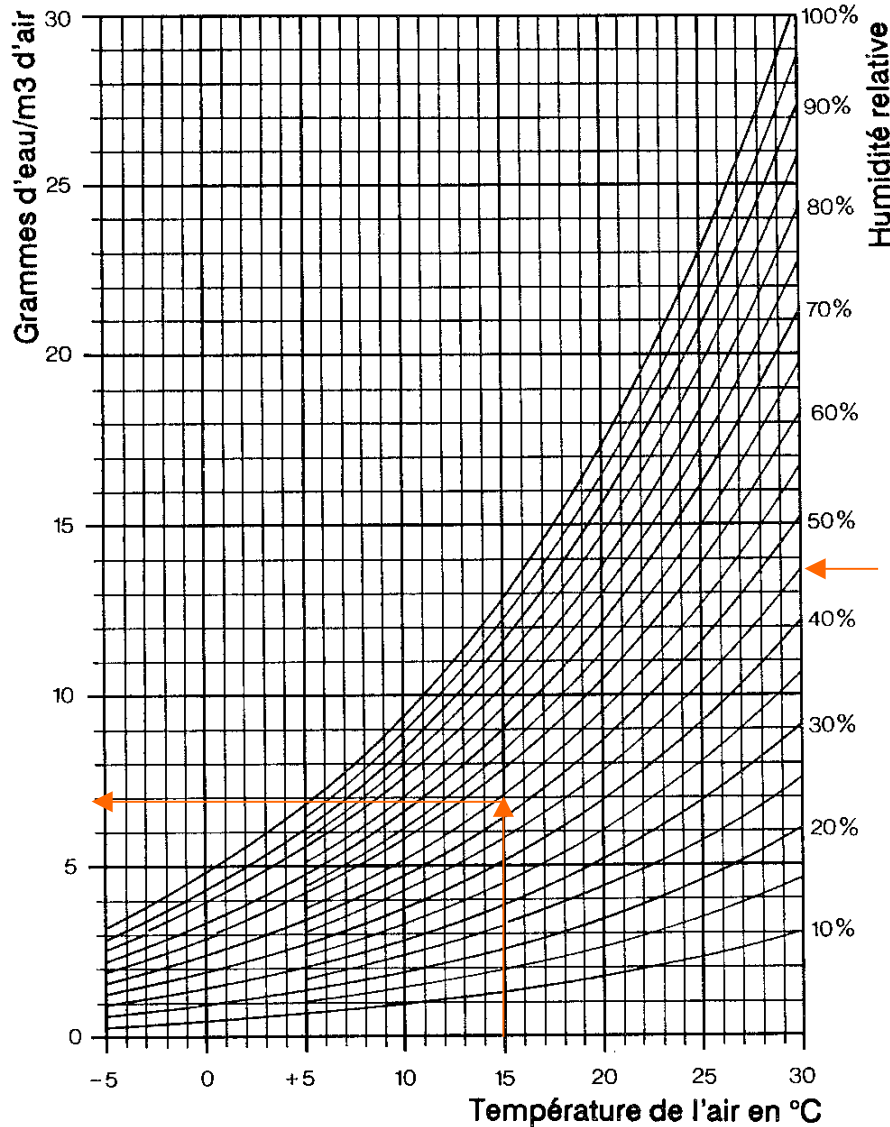
$$\text{A } 5^{\circ}\text{C} : \text{Humidité relative} = \frac{6 \frac{\text{g}}{\text{m}^3}}{6,8 \frac{\text{g}}{\text{m}^3}} \times 100 = 88 \%$$

Un air très humide, on est à la limite de la formation du brouillard, le papier est gorgé d'eau et se ramollit, la lessive ne veut pas sécher.

$$\text{A } 30^{\circ}\text{C} : \text{Humidité relative} = \frac{6 \frac{\text{g}}{\text{m}^3}}{30 \frac{\text{g}}{\text{m}^3}} \times 100 = 20 \%$$

Un air très sec, l'air sera limpide, la feuille de papier sera ferme, voire craquante et une lessive va sécher rapidement.

### 3 – Hygrométrie, utilisation d'une abaque.



#### UTILISATION DE L'ABAQUE

On comprend que la courbe supérieure, 100 %, est la courbe de la valeur de saturation que nous avons tracé Chapitre 1.

#### EXERCICE 1

L'air est à 15°C, l'hygrométrie est de 45 %. Quelle est l'humidité absolue ?

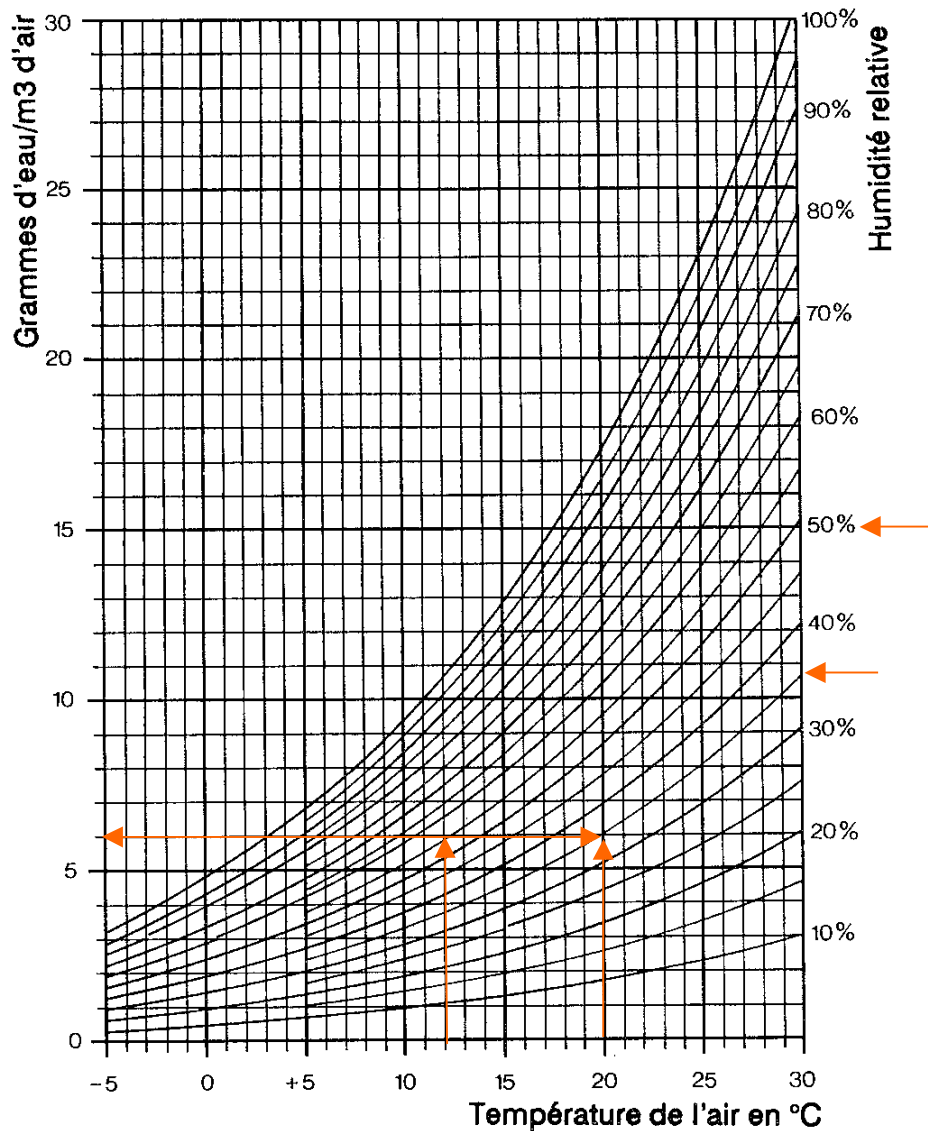
Solution, suivre les flèches orange.

On considère l'intersection de la courbe 45 % avec l'abscisse 15°C. Ce point se projette sur l'axe des ordonnées à la valeur de 7 g/m<sup>3</sup>.

**L'humidité absolue est de 7 g/m<sup>3</sup>.**

## EXERCICE 2

L'air est à 12°C, l'hygrométrie est de 50 %. Quelle sera l'humidité relative à 20 °C ?



C'est la continuation de l'exercice précédent.

Il s'agit, par exemple en météo, de prédire l'état de l'atmosphère lors du réchauffement diurne.

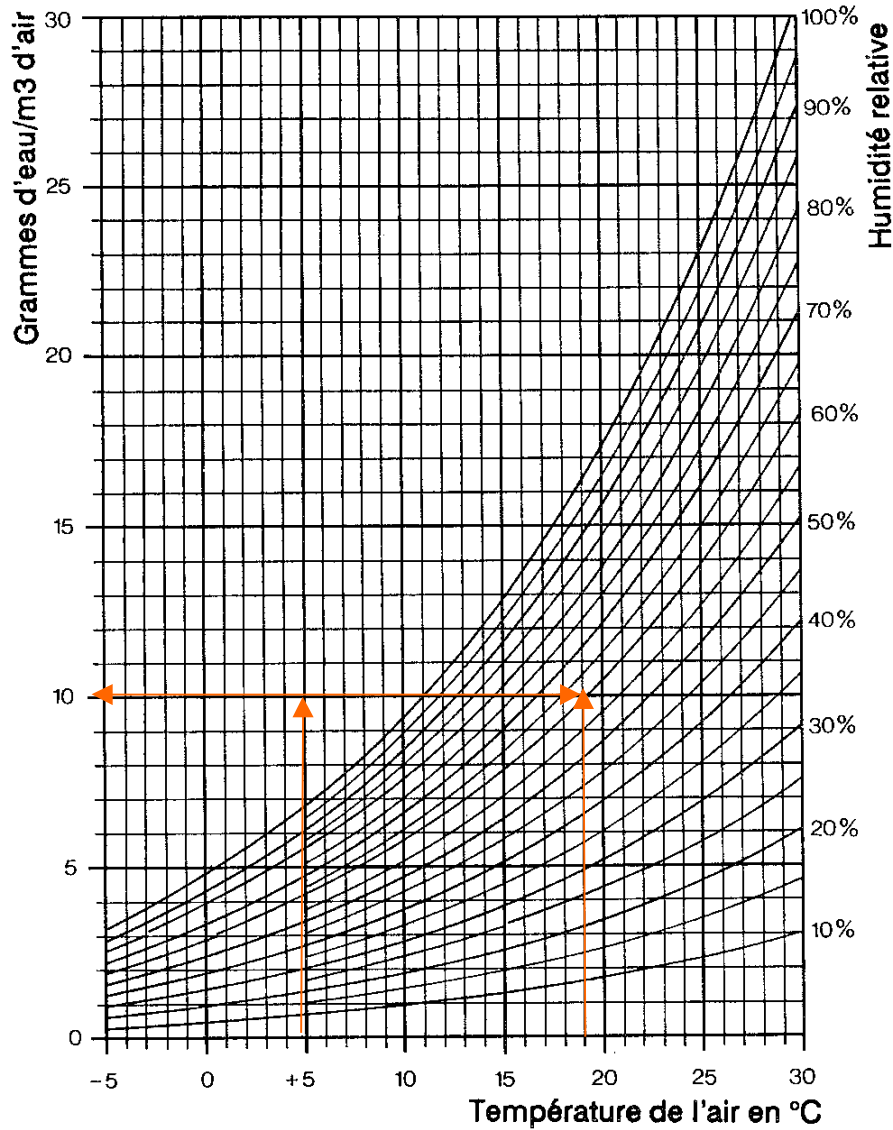
Il faut supposer que la masse d'air présente ne change pas, son humidité absolue reste constante.

On renvoie l'humidité absolue vers l'abscisse 20°C, qui intercepte la courbe humidité relative 35 %

A 20°C, la masse d'air aura une humidité relative de 35 %.

### EXERCICE 3

A 19°C, l'humidité relative est de 60 %. Que se passera-t-il, lors d'un refroidissement nocturne, à 5°C ?



C'est encore le même exercice, mais cette fois, la température baisse. On sort de la surface délimitée par la courbe 100 %.

On dira qu'il y aura formation de brouillard ou de brume.

## 4 - Mesure de l'hygrométrie

L'hygrométrie de l'air (ou taux d'humidité) se mesure directement avec un hygromètre qui affiche directement le résultat.

Les hygromètres électroniques remplacent les anciens hygromètres à cheveux pour lesquels l'allongement d'un cheveux, en fonction de l'humidité relative, donnait, par l'intermédiaire d'un système mécanique, la valeur du taux d'humidité sur un cadran.

## 5 – ABAQUE POUR EXERCICES SUPLEMENTAIRE

