

EQUILIBRE HYGROSCOPIQUE

Le bois, matériau hygroscopique, varie en degré d'humidité lorsqu'il est soumis d'une façon constante aux conditions atmosphériques dans lequel il se trouve (*température et humidité relative de l'air*).

1 EQUILIBRE HYGROSCOPIQUE DE L'AIR

L'air est un mélange gazeux qui se compose d'oxygène (21%), d'azote (79%), de gaz carbonique, de poussières, de germes et de **vapeur d'eau** (invisible).

Pour une température donnée, l'air peut contenir une quantité maximum de vapeur d'eau ; il y a alors **saturation**, lorsque la quantité de vapeur d'eau est supérieure à la quantité que l'air peut contenir, il y a formation de **brouillard** et quand cette quantité est inférieure, il y a un **air humide**

Ces trois états de l'air sont représentés sur le **diagramme de MOLLIER** qui a été élaboré par expérimentation et calculs.

Exemple : 1 KG d'air ne peut contenir que 14,70 gr de vapeur d'eau.

Tout apport supplémentaire de vapeur d'eau abouti à une condensation de celle-ci, il y a formation de brouillard et de buée.

UTILISATION DU DIAGRAMME DE MOLLIER

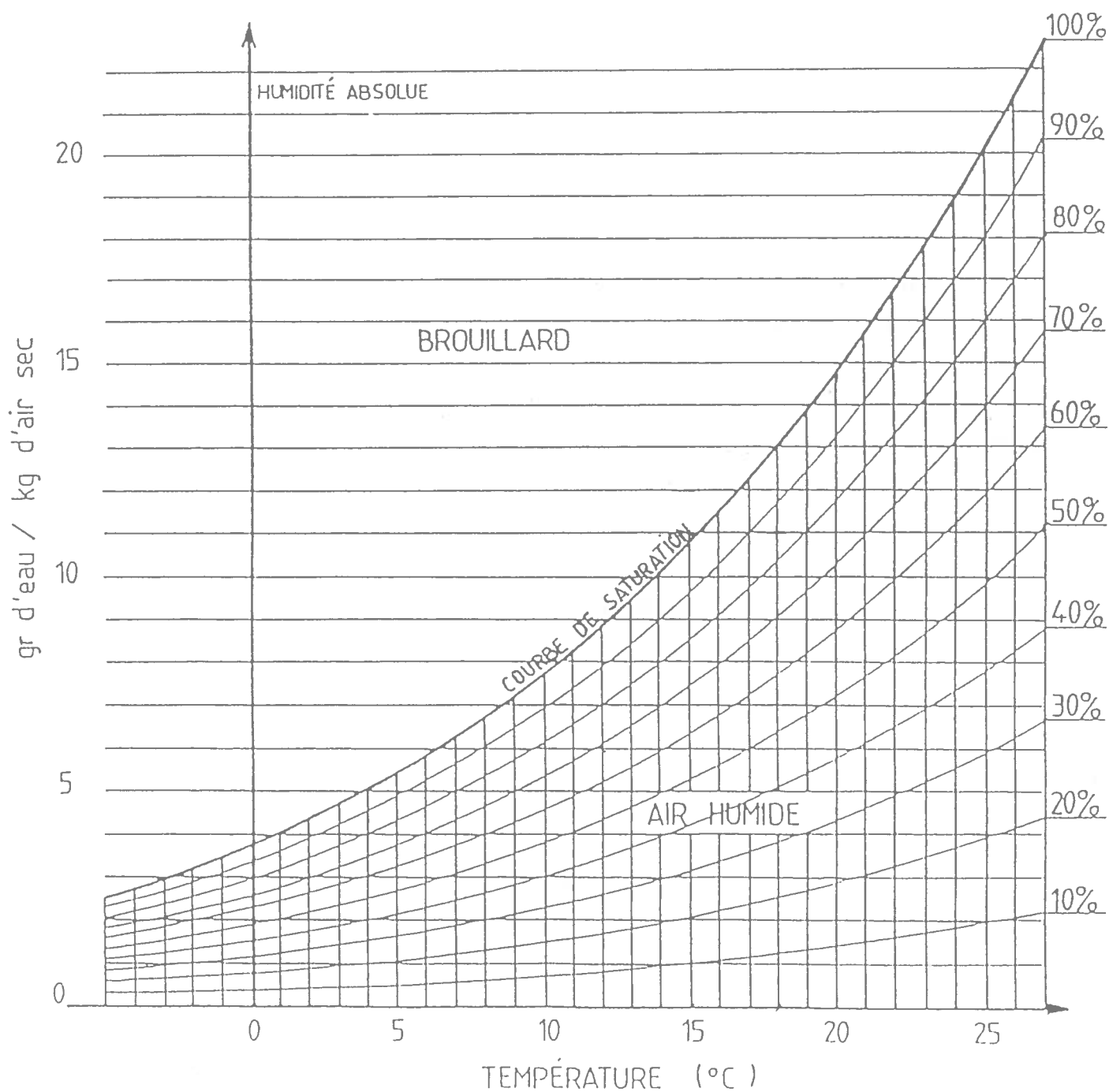
Soit un air à 20° contenant 14,7gr d'eau ; il y a **saturation** HR= 100%

Soit un air à 18° contenant 11 gr d'eau ; il y a **air humide** HR= 85%

Soit un air à 15° contenant 12 gr d'eau ; il y a **Brouillard** HR= >100%

Questions : soit un air à 0° et **saturé** d'humidité ; quelle est son poids d'eau contenu dans 1 KG d'air : **3,8** gr
si on chauffe cet air à 20°, quelle est sa nouvelle humidité relative HR= **environ 28%**

DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE



2 EQUILIBRE HYGROSCOPIQUE DU BOIS

Un bois placé dans une ambiance hygrométrique donnée, présente au bout d'un temps plus ou moins long , un taux d'humidité stabilisé.

Si on diminue la température : l'air va se saturer plus vite d'eau, donc H% du bois **augmente**

Si on augmente la température : l'humidité de l'air diminue , donc H% du bois **diminue**

Mesure du taux d'humidité des bois

Par pesée

C'est la méthode la plus précise , mais la plus longue à mettre en œuvre. Elle consiste à peser un échantillon humide, puis le sécher dans une étuve entre 100 et 110°C , jusqu'à ce qu'il atteigne un poids constant, puis le peser à nouveau.

On applique la formule

$$H\% = \frac{M_h - M_s}{M_s} \times 100$$

H% = humidité du bois en %
M_h = masse de l'échantillon humide

M_s = masse de l'échantillon anhydre

exemple:

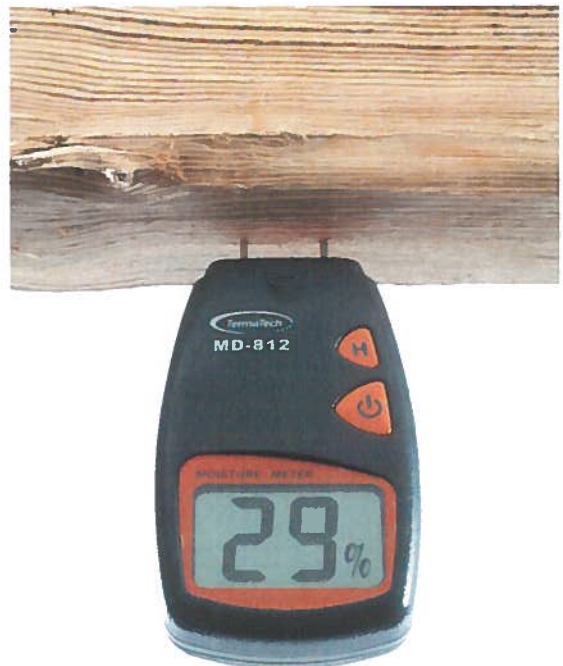
M_h = 25gr et M_s = 15gr

$$H\% = \frac{25 - 15}{15} = 66\%$$

Par mesure électrique

Avec un appareil le xylo-hygromètre Dont le fonctionnement est basé sur les propriétés que possède le matériau à laisser plus ou moins passer le courant électrique

- . Précision $\pm 1 \%$
- . Lecture instantanée



LOCALISATION DE L'EAU DANS LE BOIS

- A l'intérieur des vaisseaux et des espaces inter- cellulaires

On la nomme : **eau libre** ; c'est la première à disparaître lorsque le bois sèche, elle est liée à la vie de l'arbre sur pied .

- A l'intérieur des parois des cellules .

On la nomme : **eau d'imprégnation** ; c'est elle qui en fonction de sa présence liée à l'humidité de l'air va provoquer le gonflement ou le retrait du bois dans un ouvrage

- Dans la structure chimique et moléculaire de la matière ligneuse

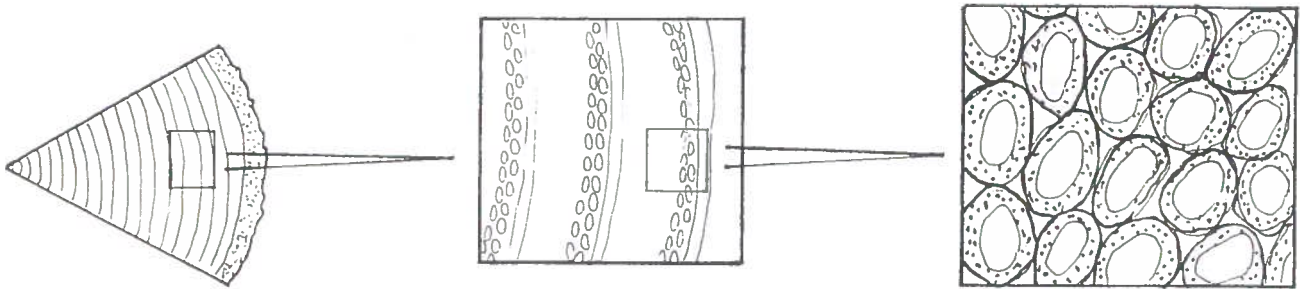
On la nomme : **eau de constitution** ; sa présence conditionne le maintien des qualités du bois, elle peut disparaître lorsque le bois brûle et se transforme en charbon de bois

Nota : un bois atteint son point de saturation lorsqu'il perd toute son eau libre et qu'il ne conserve que l'eau d'imprégnation
un bois à l'état anhydre a perdu toute son eau d'imprégnation ;
il correspond à 0% d'humidité .

<u>Degré d'humidité</u>	<u>Qualification du bois</u>	<u>Emploi des bois</u>
Au dessus de 30%	Vert, sur pied	Construction hydraulique
30 à 23%	mi-sec	Construction exposée A la pluie
22 à 18%	Commercialement Sec	Construction dans un Local ouvert
17 à 13%	Sec à l'air	Construction dans un Local chauffé
En dessous de 13%	Sec séchoir Artificiellement	Construction dans un Local très chauffé
0%	Etat anhydre	Pas utilisé

REPRESENTATION GRAPHIQUE DE L'EAU DANS LE BOIS

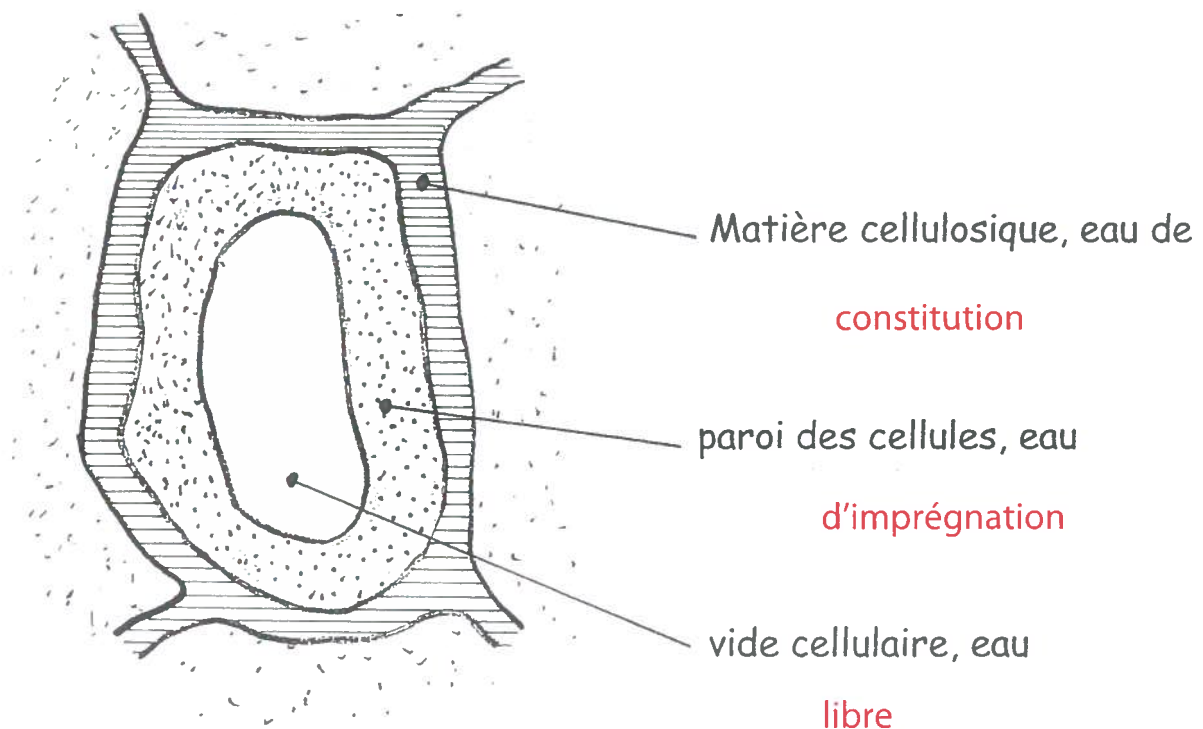
Observation visuelle d'une section transversale d'un bois



Les **cernes**
sont visibles

avec une loupe les **canaux ligneux**
sont visibles

avec un microscope
les **cellules**
sont visibles



UTILISATION DU DIAGRAMME SUR L'EQUILIBRE HYGROSCOPIQUE DES BOIS

Un bois dans une ambiance à 20°C et 55% d'humidité relative se trouve avec
Un degré d'équilibre hygroscopique de 10%

Un bois dans une ambiance à 25°C et 60% d'humidité relative se trouve avec
Un degré d'équilibre hygroscopique de **11%**

Un bois dans une ambiance à 13°C et 80% d'humidité relative se trouve avec
Un degré d'équilibre hygroscopique de **17%**

DIAGRAMME DE L'EQUILIBRE HYGROSCOPIQUE DES BOIS

