

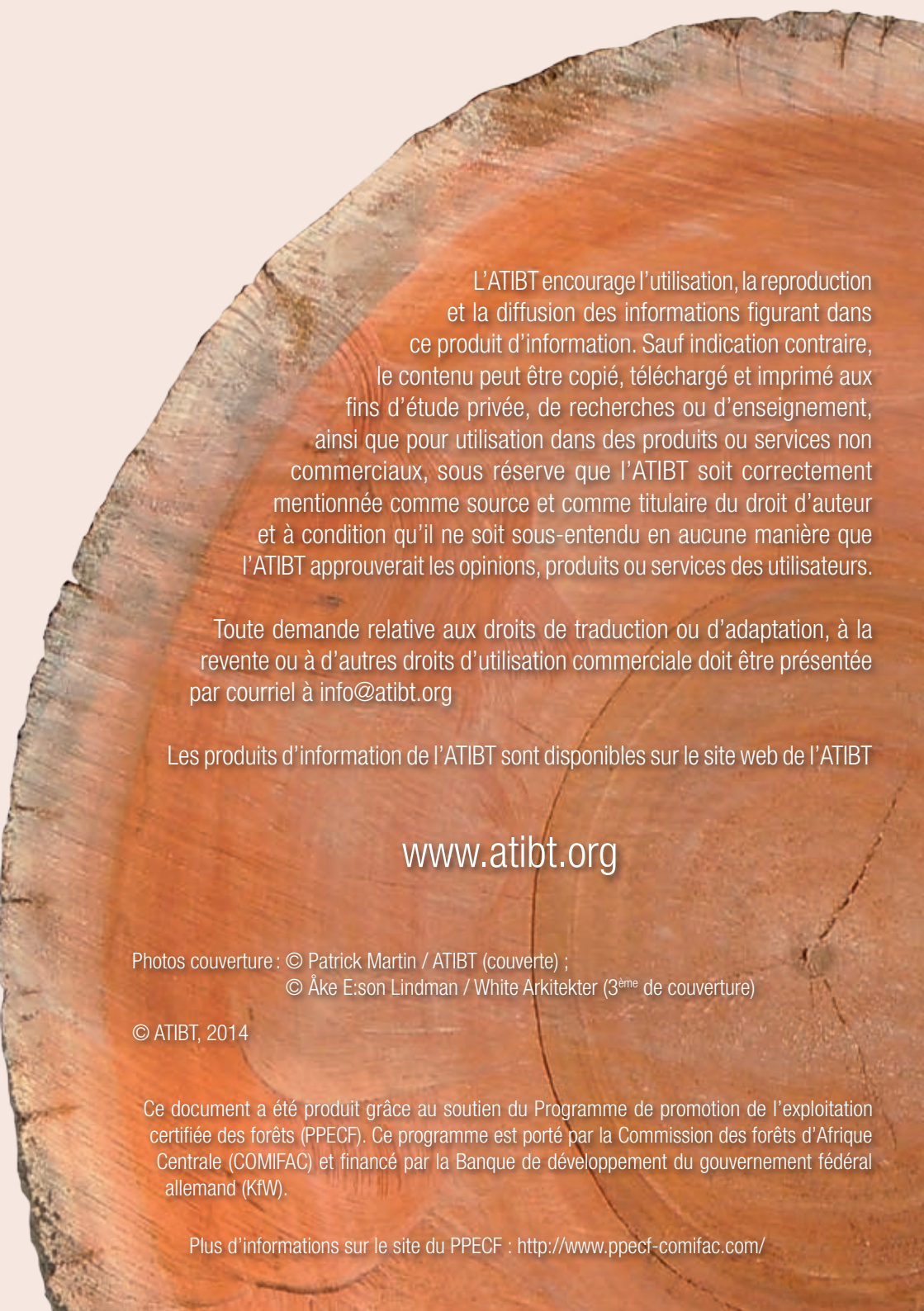
Le bois, qui est issu d'un végétal est intimement lié à l'eau. Le taux d'humidité est un paramètre non évident au premier abord puisqu'il se mesure même sur du bois sec. Pourtant ce paramètre est capital étant donné qu'il influe sur de nombreuses propriétés : le poids, les dimensions, les déformations, la qualité, les propriétés physiques, les propriétés mécaniques, la durabilité...

De nombreux litiges s'expliquent par une maîtrise insuffisante de ce paramètre essentiel, que ce soit dans les transactions commerciales, dans la transformation ou dans l'utilisation du bois.

Les connaissances clés sur le bois tropical à portée de main



L'HUMIDITÉ DU BOIS



L'ATIBT encourage l'utilisation, la reproduction et la diffusion des informations figurant dans ce produit d'information. Sauf indication contraire, le contenu peut être copié, téléchargé et imprimé aux fins d'étude privée, de recherches ou d'enseignement, ainsi que pour utilisation dans des produits ou services non commerciaux, sous réserve que l'ATIBT soit correctement mentionnée comme source et comme titulaire du droit d'auteur et à condition qu'il ne soit sous-entendu en aucune manière que l'ATIBT approuverait les opinions, produits ou services des utilisateurs.

Toute demande relative aux droits de traduction ou d'adaptation, à la revente ou à d'autres droits d'utilisation commerciale doit être présentée par courriel à info@atibt.org

Les produits d'information de l'ATIBT sont disponibles sur le site web de l'ATIBT

www.atibt.org

Photos couverture : © Patrick Martin / ATIBT (couverte) ;
© Åke E:son Lindman / White Arkitekter (3^{ème} de couverture)

© ATIBT, 2014

Ce document a été produit grâce au soutien du Programme de promotion de l'exploitation certifiée des forêts (PPECF). Ce programme est porté par la Commission des forêts d'Afrique Centrale (COMIFAC) et financé par la Banque de développement du gouvernement fédéral allemand (KfW).

Plus d'informations sur le site du PPECF : <http://www.ppecf-comifac.com/>

Les connaissances clés sur
le bois tropical à portée de main

L'HUMIDITÉ DU BOIS

par Patrick Martin, Michel Vernay, Emmanuel Groutel



atibt

ASSOCIATION TECHNIQUE INTERNATIONALE DES BOIS TROPICAUX

TAUX D'HUMIDITÉ DU BOIS

L'humidité du bois est définie par la norme EN 13183 comme étant le rapport de la masse d'eau contenue dans le bois sur la masse de bois sec :

$$H \% = \text{Masse d'eau} / \text{Masse de bois sec}$$

Remarques : l'humidité du bois dans l'arbre sur pied varie entre 60 et 200 % selon l'essence.

On distingue deux types d'eau dans le bois : **l'eau libre** et **l'eau liée**.

L'eau libre est contenue dans les cellules (la cellule s'apparente à un tube, son espace intérieur est appelé le vide cellulaire). Elle est facile à extraire du bois ; on parle dans ce cas de ressuyage.

L'eau liée est à l'intérieur des parois des cellules et ne peut s'extraire que sous forme de vapeur ; il s'agit alors d'un séchage.

En comparant le comportement du bois à celui d'une éponge, lorsque celle-ci vient d'être plongée dans l'eau, elle est imbibée et gonflée, un simple pressage suffit pour en extraire l'eau « libre ». Cette opération ne rend pas pour autant l'éponge « sèche », il faut l'exposer à un milieu ambiant le plus sec possible pour évacuer l'eau « liée » par évaporation, et que l'éponge se raffermisse bien souvent en se déformant. Toutefois quel que soit le milieu, un équilibre se crée entre l'eau contenue dans l'atmosphère et celle contenue dans le matériau, cf. abaque d'équilibre hygroscopique.

En reprenant la définition de l'humidité ci-dessus, on appelle **le point de saturation des fibres PSF**, l'humidité du bois pour laquelle la quantité d'eau liée est maximum sans présence d'eau libre dans le bois. Cette valeur est particulièrement importante pour les calculs de retrait, car en dessous de ce taux, les variations d'humidité s'accompagnent de variations de dimensions. Ce phénomène est là aussi assimilable au comportement de l'éponge.

$$\text{PSF} = \text{Masse eau liée saturée} / \text{Masse bois sec}$$

Pour les bois tempérés (résineux, chênes, châtaigniers, ...), le PSF est de l'ordre de 30 % d'humidité et il est forfaitairement considéré égal à cette valeur dans la majorité des documents. En revanche le PSF des bois tropicaux varie entre 15 et 45 % selon l'essence.

Les fiches techniques de chaque essence renseignent sur le PSF du bois. Les données sont des moyennes et il est donc possible de rencontrer des variations en plus ou en moins, par rapport à cette valeur moyenne annoncée.

MÉTHODE DE DÉTERMINATION DE L'HUMIDITÉ

La méthode la plus fiable pour déterminer l'humidité du bois, est la mesure par différence de masses. Un échantillon de bois de forme quelconque (de dimensions assez petites en particulier dans le sens longitudinal des fibres pour réduire le temps de séchage) est pesé ; sa masse humide est notée M_h . Cet échantillon est ensuite complètement séché dans une étuve par air ventilé à 103°C ($\pm 2^\circ\text{C}$ pour être au-dessus de la température d'ébullition de l'eau mais sans pour autant dégrader le bois). L'échantillon est pesé régulièrement jusqu'à stabilisation au poids anhydre ; sa masse anhydre est notée M_0 . La masse d'eau est déduite par la différence de celle du bois humide et de celle du bois sec. Ainsi, le taux d'humidité est déterminé par :

$$H \% = (M_h - M_0) / M_0$$

Certains appareils permettent de déterminer l'humidité du bois sans destruction à condition qu'ils soient correctement étalonnés en fonction de l'essence du bois.

On distingue deux types d'appareils, certains fonctionnant par la mesure de la résistivité et d'autres par mesure de l'effet capacitif.

Le bois étant un matériau isolant par excellence (thermique, acoustique, électrique...), l'eau est quantifiée en proportion dans le bois suivant le comportement d'un champ électromagnétique.

EQUILIBRE HYGROSCOPIQUE

Selon l'environnement dans lequel le bois est situé, son taux d'humidité de stabilisation est défini par la température et l'humidité relative de l'air (quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air). On dit que cette humidité du bois correspond à un équilibre hygroscopique avec son milieu environnant. Ces valeurs d'humidité d'équilibre sont données dans un abaque d'équilibre hygroscopique. Elles ont été étalonnées pour les bois tempérés dont le point de saturation des fibres est de 30 % (équilibre à 0°C et 100 % d'humidité de l'air).

Pour les bois tropicaux, dont le PSF est beaucoup plus variable, l'humidité d'équilibre n'est pas toujours exactement celui de l'abaque.

Exemple : pour des bois dont le PSF est de 30 % situés dans un milieu climatisé à 20°C de température et sous une humidité relative de l'air de 65 %, son humidité d'équilibre hygroscopique est proche de 12 %.

Le temps nécessaire pour que le bois atteigne l'humidité d'équilibre varie en fonction de l'essence de bois, sa section, et la variation d'humidité à subir. Il peut être accéléré à haute température (principe du séchage artificiel). En réalité l'humidité d'équilibre n'est jamais atteinte, l'humidité se stabilise à environ 1 % au-dessus de l'humidité d'équilibre lors du séchage et à environ 1 % au-dessous de l'humidité d'équilibre lors de l'humidification.

COMMERCIALES

Taux d'humidité H	Dénomination du bois au taux H	Forme de l'eau dans le bois
> PSF	Bois vert ou frais	Eau libre, eau d'imprégnation, eau de constitution
PSF	Bois saturé	Point de Saturation : (sans eau libre) l'eau d'imprégnation est à son maximum, eau de constitution
22 à PSF %	Bois ressuyé ou mi-sec	Eau d'imprégnation et eau de constitution
17 à 22 %	Bois commercialement sec	
13 à 17 %	Bois sec à l'air	
< 13 %	Bois desséché	
0 %	Bois anhydre	Eau de constitution

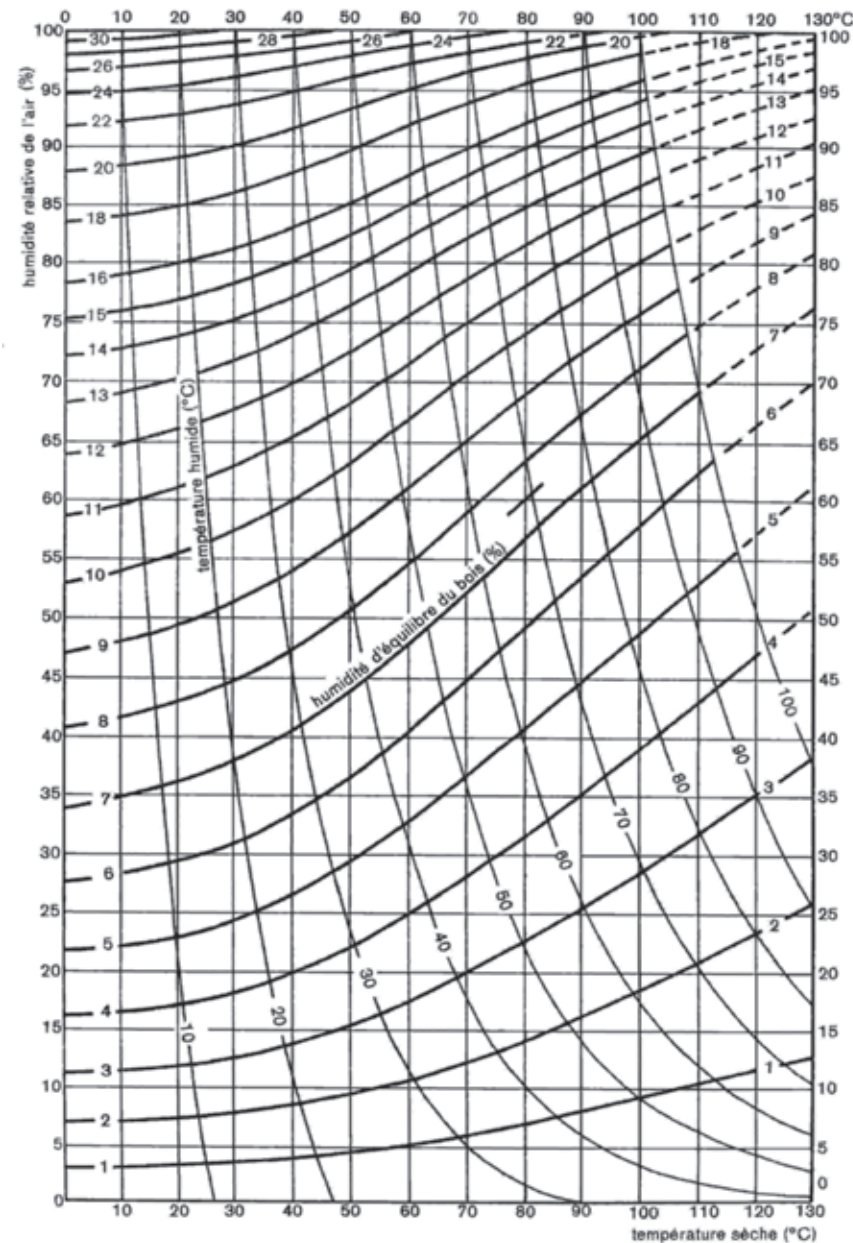
Les appellations commerciales AD (Air Dried), KD (Kiln Dried) et « shipping dry » sont fréquemment utilisées à mauvais escient.

KD signifie "séché au séchoir". Le taux d'humidité atteint doit toujours être spécifié. Il est généralement amené entre 9 et 22 %.

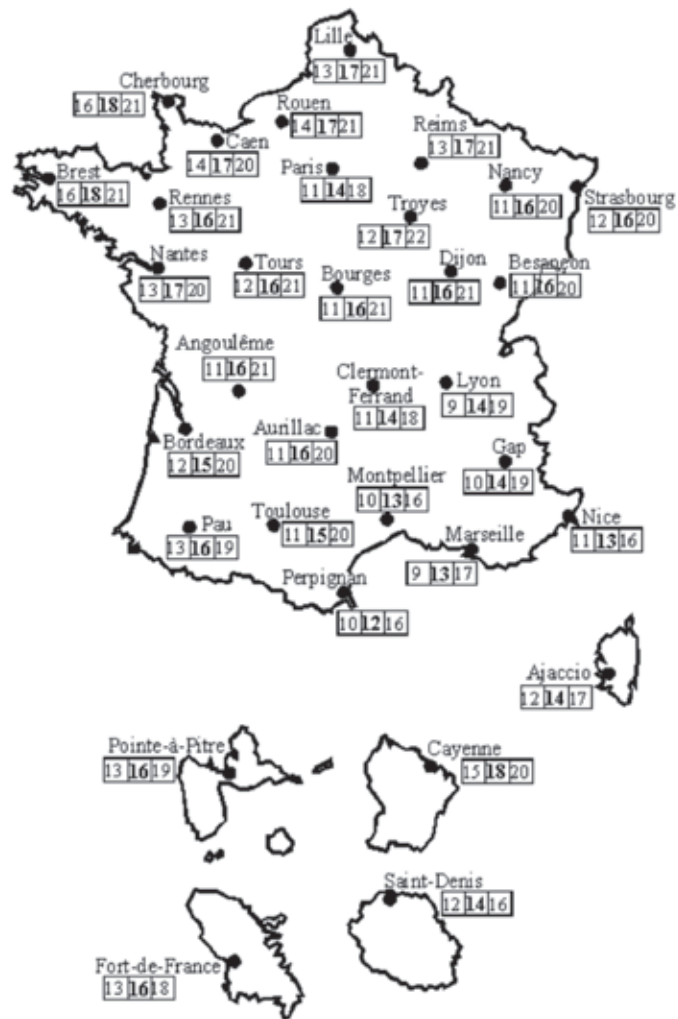
AD signifie "séché à l'air". Selon les définitions précédentes, le taux d'humidité est dans ce cas compris entre 13 et 17 %. Les différentes normes européennes fixes le seuil à 20%. Attention : certains producteurs et fournisseurs entendent ce terme par « séchage en cours à l'air libre » c'est-à-dire non nécessairement séché. Cette appellation abusive peut avoir de graves répercussions ; Il convient donc d'être vigilant sur l'utilisation du terme AD.

Shipping dry signifie « secs à l'embarquement ». Selon les INCOTERMS, les sciages doivent être suffisamment secs pour supporter le transport sans subir de dommages. Il est scientifiquement reconnu que le seuil d'humidité du bois au-delà duquel les champignons peuvent dégrader le bois est de 22 %. Shipping dry correspond à un taux d'humidité inférieur à 22 %.

ABAQUE D'ÉQUILIBRE HYGROSCOPIQUE DU BOIS (PSF DE 30 %)



EXEMPLE D'ÉQUILIBRE HYGROSCOPIQUE MOYEN AVEC L'AIR EXTÉRIEUR (ABRITÉ ET VENTILÉ)



Légende : humidité d'équilibre du bois en %

A	B	C
---	---	---

- A : minimale (moyenne sur 3 mois consécutifs)
- B : moyenne (moyenne annuelle)
- C : maximale (moyenne sur 3 mois consécutifs)

