

## QUELQUES ÉCLAIRCISSEMENTS S'IMPOSENT !

# LES TRAITEMENTS DU BOIS

### POURQUOI TRAITER LE BOIS ?

Le traitement d'un bois vise à améliorer ses performances de durabilité<sup>1</sup> lorsqu'elles sont insuffisantes pour un usage ciblé, on parle dans ce cas de traitement **préventif**. Celui-ci n'est pas indispensable si la durée de vie attendue est faible (exemple : piquet de tomate en peuplier). Egalement, il peut être réalisé dans le but de se débarrasser des agents de dégradation

que le bois peut contenir, on parle alors de traitement **curatif**.

La performance des procédés dépendent de l'imprégnabilité<sup>2</sup> du bois, de la technique, du matériel et éventuellement du produit utilisé. Il existe différents types de traitement : chimique, thermique ou une combinaison des deux.

### LES TRAITEMENTS CHIMIQUES BIOCIDES

En général, la formulation d'un produit chimique est élaborée avec : des matières actives biocides<sup>3</sup>, des molécules qui vont permettre de fixer ces matières actives sur le bois, et un solvant (pétrolier ou eau) qui permet de véhiculer l'ensemble dans le bois avant de s'évaporer. Les matières actives peuvent être des substances minérales (sels métalliques) ou des substances de synthèse plus ou moins complexes. Plusieurs molécules ont été élaborées à partir des molécules qui sont naturellement présentes dans les bois : tanins, acides, terpènes, compo-

sés phénoliques... Mais la grande difficulté réside dans la façon de les faire pénétrer dans le bois et de les fixer. Cette tâche est beaucoup plus aisée pour l'arbre qui le fait progressivement tout au long de sa vie au fur et à mesure de sa croissance.

Très souvent, les principes actifs ciblent un agent de dégradation du bois : champignons lignivores<sup>4</sup>, champignons lignicoles<sup>5</sup>, insectes à larves xylophages<sup>6</sup>, termites... Les produits de traitement peuvent combiner plusieurs principes actifs et couvrir ainsi un large champ d'action.

1. Résistance du bois aux agents de dégradation biologique
2. Capacité du bois à absorber un liquide
3. Littéralement « qui tue la vie »

4. Qui se nourrit du bois
5. Qui vit dans le bois
6. Qui mange le bois

## L'application du produit s'effectue selon différentes techniques :

- Badigeonnage (pinceau)
- Aspersion (buse)
- Trempage (bac)
- Vide/pression (autoclave<sup>7</sup>)

⚠ Le « traitement à cœur » est souvent un abus de langage car, dans la majorité des cas, le produit de traitement ne se retrouve pas dans tout le volume de la pièce de bois mais en périphérie sur une profondeur variable. Même si ce type de matériel permet une application plus efficace, la durabilité conférée du bois traité dépend notamment de son imprégnabilité, de l'humidité initiale du bois, du produit chimique utilisé, des pressions appliquées et de la durée des cycles. Il est fréquent de voir le terme « bois autoclavés » utilisé par les professionnels comme une solution miracle à des fins marketings – ce terme se réfère à un procédé d'application, non pas aux performances que celui-ci confère au bois.

Autre difficulté, la performance des bois traités est affichée par les professionnels, à la demande des normes, à travers une classe d'emploi. Exemple : un bois « traité classe

4 » est un bois à durabilité conférée adapté à la classe d'emploi 4 (avec une garantie variant entre 3 et 5 ans seulement). Cette appellation erronée crée une confusion chez les utilisateurs (cf. fiche durabilité).

🔍 Ces mêmes normes prévoient que celui qui effectue le traitement soit en mesure de fournir une **attestation de traitement**. Cette attestation est un engagement déclaratif qui garantit que le bois a été traité selon des caractéristiques de produit, de pénétration et de rétention, pouvant être vérifiées à posteriori dans le cadre d'un contrôle de conformité.

⚠ Depuis le 1<sup>er</sup> juin 2007, la réglementation REACH (enregistrement, évaluation, autorisation et restrictions des substances chimiques) restreint l'utilisation des produits biocides à travers des concentrations maximale autorisées dans le bois, compte tenu des effets nocifs sur l'homme et son environnement.

## Les éléments indésirables suivants sont notamment recherchés par les instances de contrôle :

- Pentachlorophénol (PCP) ;
- Polychlorobiphényles (PCB) ;
- Carbendazine, chlorothalonil...
- Métaux lourds : plomb, cadmium, mercure... ;
- Substances faisant l'objet de restrictions dans l'annexe XVII de REACH (composés de la créosote, de l'arsenic, du chrome et du cadmium et les composés du bore et de ses dérivés).

La DGCCRF considère que les bois de couleur verte (couleur dans la masse) pourront faire en particulier l'objet d'une recherche de traces d'un traitement à base de cuivre, comme avec les produits de type CCA (Cuivre Chrome Arsenic), CCB (Cuivre Chrome Bore), Cuivre-or-

ganique ou à base d'oxyquilonéate de cuivre. Remarque : cette couleur verte se retrouve parfois dans les nouvelles formulations sous la forme de colorant, uniquement pour rappeler au consommateur la performance des produits désormais interdits en Europe.

---

**7. L'autoclave est une enceinte dans laquelle des cycles de vide et pression (procédé Béthell) amènent le produit de chimique à pénétrer dans le bois sur une profondeur plus importante que par trempage.**

Aussi, dans un défi permanent les chimistes sont contraints d'élaborer de nouvelles solutions le moins biocide possible selon les exigences réglementaires et le plus biocide possible selon les exigences industrielles. A cela, l'efficacité reste à démontrer en laboratoire à défaut de retour d'expérience terrain.

**i** Ces techniques permettent de conférer une durabilité plus importante aux bois de faible durabilité naturelle ou de moindre valeur. Cependant cette durabilité conférée n'atteint jamais sur le long terme le niveau

des bois les plus durables naturellement (exemple : Azobé, Ipé, Teck...), et tout usinage ultérieur au traitement met à nu une zone de bois dont la durabilité est plus faible que celle attendue. Aucun moyen ne permet de lui rendre le niveau de protection initial sur le terrain. (Les techniques de trempage et d'autoclave sont réservées aux traitements préventifs industriels, non applicables en retraitement des coupes, qui peut se faire uniquement par pulvérisation et badigeonnage et qui confère un niveau de protection moindre.)

## LE TRAITEMENT À LA CRÉOSOTE

La créosote est un produit d'usage courant réservée exclusivement à des utilisations spécifiques : préservation des traverses de chemin de fer et des poteaux de ligne. Elle diffère des autres produits chimiques par deux particularités. D'une part, les substances actives sont un ensemble de très nombreuses molécules issues de la distillation de la houille (entre 100 et 500°C). D'autre part, son application ne nécessite

pas de solvant, tout le produit introduit est appelé à rester dans le bois traité, pendant la durée de service requise.

**⚠** L'efficacité de la créosote est essentiellement due à la formation de molécules toxiques et certaines hautement-cancérogènes (phénols solubles et benzo-a-pyrènes notamment). Le traitement à la créosote est réglementé.

## LE TRAITEMENT ISMP/NIMP 15

Les «International Standards for Phytosanitary Measures» (ISPM/NIMP) sont établies par la « Convention internationale pour la protection des végétaux » (IPPC), rattachée à l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). Cette norme prévoit des mesures pour limiter le risque d'apparition et de dissémination d'organismes nuisibles présents dans les emballages en bois.

Le traitement consiste à chauffer le bois à une température à cœur minimale de 56°C

pendant 30 minutes au moins. Ces conditions sont létales pour les insectes sous toutes leurs formes (œufs, larves, nymphes, imagos<sup>8</sup>). Le séchage à l'étuve (KD - kiln-dry, cf. fiche humidité), est considéré satisfaisant à cette disposition, à condition que les valeurs prescrites d'humidité ciblées soient atteintes.

Il s'agit d'un traitement **curatif** sans garantie dans le temps (non préventif). La fumigation est une autre technique répondant à cette exigence.

## LE TRAITEMENT PAR FUMIGATION

La fumigation est un traitement du bois à l'aide de gaz toxiques : Bromure de méthyle, acide cyanhydrique, phosphore d'hydrogène, oxyde d'éthylène, gaz carbonique, etc. En

France, cette opération doit être effectuée par une entreprise agréée par le Ministère de l'Agriculture (liste disponible après des DRAAF).

## LE TRAITEMENT THERMIQUE


Le bois doit en premier lieu être séché avant d'être placé dans une enceinte sous atmosphère contrôlée, avec des gaz inertes (principalement de l'azote) et sans oxygène pour éviter la combustion du matériau (oxydation). Ensuite la température est augmentée progressivement jusqu'à une température maximale comprise entre 180°C à 250°C. Le traitement modifie les constituants les plus hydrophiles. Enfin, le bois est refroidi jusqu'à la température ambiante. La durée totale du traitement varie entre 10 et 25 heures selon l'essence, l'épaisseur et le type de procédé utilisé.

Par ce type de traitement, les molécules de cellulose, l'amidon et les différents sucres, qui sont les principaux aliments des champignons de pourriture, sont cassés. Également, les reprises d'humidité sont fortement réduites et les variations dimensionnelles (retrait-gonflement) sont très atténuées. Pour ces raisons, le développement des champignons lignivores ou lignicoles est généralement plus limité voire quasi absent (selon le procédé de traitement thermique mis en œuvre). Le bois est plus brun avec une odeur de cuisson. Le traitement thermique ne protège par contre pas le bois contre les attaques de termites souterrains.

## LE TRAITEMENT PAR ACÉTYLATION

L'acétylation consiste en une substitution des atomes d'hydrogène actifs (groupes hydroxyles libres) par des groupes acétyle. L'anhydride acétique est couramment utilisé comme agent d'acétylation. Il est également utilisé dans la synthèse de l'aspirine et de l'héroïne.

La réaction du bois à l'anhydride acétique est un processus exothermique<sup>9</sup>. La température du bois doit être contrôlée pour éviter une altération thermique. Également la réaction génère de l'acide acétique comme sous-produit qui doit être extrait en fin de

 La durabilité est d'autant améliorée que les molécules préférentiellement consommées par les agents xylophages sont dégradées.

Dans cette dégradation, la densité, la dureté et les propriétés mécaniques sont amoindries, ce qui permet parfois l'infestation par des organismes lignicoles.

Les singularités (fentes, nœuds, poches de résine...) provoquent durant le traitement des détériorations (déformations ou fentes) très importantes. De ce fait, les bois sans aucun défaut et droit de fil sont généralement sélectionnés. Lorsque les cernes d'accroissement sont très marqués, des décollements de cernes et des fentes sont possibles.


La maîtrise de l'homogénéité de la densité des bois est un facteur fondamental, sans lequel les bois les plus denses ne seront pas assez « cuits » et les bois les moins denses seront trop « cuits ».

Enfin les radicaux permettant l'accroche des molécules d'eau sont beaucoup plus rares, ce qui fait que le collage ou l'application des finitions deviennent très difficiles.

 Certains industriels utilisent par ce procédé les appellations (parfois protégées) de « bois rétifés » ou « bois torrifiés ».

traitement. L'acétylation est un processus lent qui peut être accéléré par l'utilisation d'un solvant et/ou d'un catalyseur.

Les essences susceptibles d'être traitées par acétylation doivent présenter une bonne imprégnabilité. Les essences de faible densité (et faible durabilité naturelle) se prêtent plus facilement à l'acétylation : peuplier, aulne, certains pins (radiata)...

 Certains industriels commercialisent le bois traité sous un nom masquant les propriétés originelles de l'essence, exemple : Accoya.

⚠ Ces mêmes industriels prétendent par le traitement d'acétylation de conférer à « des essences à croissance rapide, des propriétés égales ou supérieures aux essences tropicales ». Cependant, le traitement n'est pas effectif dans toute la masse (sauf faibles épaisseurs et bois reconstitués), sa stabilité dans le temps reste à démontrer et les propriétés mécaniques des bois acétylés n'atteindront jamais celles des bois tropicaux.

## LE TRAITEMENT PAR FURFURYLATION

La furfurylation est une technique qui consiste à imprégner le bois d'une solution d'alcool (et de polyalcools) furfurylique qui est ensuite polymérisée sur la paroi des cellules. L'alcool furfurylique est un dérivé obtenu à partir de nombreuses plantes (dont le son qui porte le nom latin de furfur).

Les molécules d'alcool furfurylique se fixent sur le bois dans des conditions de pH acide et sous une température élevée (entre 100°C et 150°C). Dans ces conditions la lignine et la cellulose qui vont recevoir le polymère se dégradent. Le bois furfurylé devient hydrophobe et plus durable vis-à-vis des agents de dégradation biologiques. Ce traitement génère parallèlement une augmentation de la masse volumique (WPG : Weight Percent Gain) de 0 à 125 % qui s'accompagne d'une dureté et de propriétés mécaniques accrues et d'une meilleure stabilité (réduction des coefficients de retrait).

ⓘ Tout comme l'acétylation, les industriels ont

## L'ÉVALUATION DE LA DURABILITÉ

Le principe des essais en laboratoire est de mettre en contact direct un matériau et un agent de dégradation biologique dans des conditions optimum de développement et de mesurer la dégradation du matériau (par perte de masse). Les essais sont répétés avec différents agents mais ils ne peuvent pas être exhaustifs ni prendre en compte des effets synergiques entre agents ou avec le milieu environnant. Le « vieillissement accéléré » consiste à placer le matériau dans des

Les produits traités par acétylation n'ont été introduit sur le marché européen depuis moins d'une dizaine d'années. Il est donc encore trop tôt pour garantir des performances dans le temps supérieures à cette durée ; la stabilité des groupes acétyles face aux variations de température, aux UV ou des sollicitations mécaniques (érosion de l'eau, passage des piétons...) doit encore être démontrée dans la durée de l'utilisation.

choisi de commercialiser le bois furfurylé sous un nom masquant les propriétés originelles de l'essence, exemples : VisorWood ou Kebony.

⚠ Egalement ces produits ont été récemment mis sur le marché et la durabilité dans le temps ne peut pas encore être garantie.

Même si les propriétés mécaniques du bois traité par ce procédé soient augmentées, elles n'atteignent pas celles des bois tropicaux les plus résistants. Bien que les alcools furfuryliques soient obtenus par des plantes, la notion de « chimie verte » utilisée dans le but de rassurer commercialement le consommateur nécessite cependant des procédures et des contrôles soignés.

Par ailleurs, l'évolution dans le temps de ces produits (furfurylés et acétylés) n'est pas encore suffisamment maîtrisée, on peut donc s'interroger sur les risques sanitaires à moyen ou long terme (contact direct avec la peau des utilisateurs, dégagement progressif de composés volatiles...)

milieux sévères (chaleur, humidité, sec, UV...) en alternance et par cycle. Ces deux modes d'évaluation peuvent donner une idée du comportement réel du bois en service, mais les agents biologiques sont des organismes vivants qui nécessitent du temps pour se développer. La performance évaluée en laboratoire n'est pas toujours à la hauteur de celle attendue sur le terrain. La durabilité des bois tropicaux est connue à travers une expérience d'utilisation sur plusieurs siècles.



Fair&Precious recommande  
l'achat de bois tropical certifié  
FSC® et PEFC-PAFC.

Document réalisé par Patrick MARTIN.