

Bois Durables de Bourgogne

David Chavot
Société MARGARITELLI FONTAINES SAS
Fontaines, France



Yves Ducerf
Ducerf Groupe
Vendennesse-Lès-Charolles, France



1. La société

La société Bois Durables de Bourgogne est issue d'une volonté de plusieurs professionnels d'innover dans le domaine du traitement naturel du bois, de développer de nouveaux produits et d'offrir une alternative aux bois tropicaux.



Figure 1: Locaux de Bois Durables de Bourgogne situé à : bois de Molaise, 71120 Vendennes-Lès-Charolles.

1.1. Une histoire collective

Bois Durables de Bourgogne est le fruit d'une maturation entamée il y a 12 ans sous l'impulsion de l'interprofession du bois en Bourgogne, Aprovalbois* (aujourd'hui Fibois). Un groupe d'industriels de Bourgogne décide d'explorer les techniques nouvelles de traitement du bois que sont la haute température et l'oléothermie. Avec un temps d'avance, ces professionnels devinent qu'il s'agit de techniques d'avenir car elles permettent de s'affranchir des traitements chimiques dont l'emploi est de plus en plus encadré.

En 2006 naît l'association Bois Durables de Bourgogne pour étudier la faisabilité économique d'une plateforme collective de traitement du bois à Charolles. Le volet technique est confié à ARTS** de l'école Arts et Métiers ParisTech de Cluny.

Après un tour d'horizon complet des techniques en concurrence, le choix se porte sur un procédé finlandais encore inexploité en France : Thermowood®.

* Association pour la promotion et la valorisation des activités du bois en Bourgogne
** Association de Recherche Technologie et Sciences

Le cluster ébauché en 2006 sous forme associative est devenu en 2008 la société Bois durables de Bourgogne regroupant 6 actionnaires :

- Groupe Petitrenaud, Dirol (58) - Activités : 1^{ère} transformation du bois (Scierie), Parqueterie, terrasses, bardages, panneaux ;
- Groupe Ducerf, Vendennes-Lès-Charolles (71) - Activités : 1^{ère} transformation (Scierie) et 2^{ème} transformation du bois feuillu (carrelets menuiseries, panneaux, bardages, terrasses) ;
- Margaritelli France SA, Fontaines (71) - Activités : 1^{ère} transformation de bois (Scierie), parqueterie intérieure et extérieure ;
- Fuyet Père & Fils, Paray Le Monial (71) - Activités : Industrie du bois, Menuiserie, Ameublement, Charpente ;
- Scieries Réunies du Chalonnais, Givry (71) - Activités : 1^{ère} transformation du bois (Scierie), Parqueterie.

1.2. Notre philosophie

Notre philosophie est :

- De valoriser les bois de nos forêts en leur apportant les qualités recherchées par les consommateurs :
 - Une plus grande durabilité et stabilité dans le temps ;
 - Une résistance aux insectes et agents fongiques pour les bois en extérieur ;
 - Un design dans l'air du temps grâce aux colorations "chocolat" très homogènes ;
- De préserver l'environnement par :
 - Un traitement naturel du bois sans ajout de produits chimiques généralement utilisés dans le procédé autoclave ;
 - D'offrir une alternative locale et durable aux bois tropicaux ;

Aujourd'hui encore, Bois Durables de Bourgogne continue à innover, à rechercher et à développer des caractéristiques plus performantes pour le bois THT (traité par haute température)

1.3. Notre métier et nos équipements

Bois durables de Bourgogne proposent aux professionnels de la filière bois des prestations de traitement thermique du bois de à façon toutes essences et de haute qualité : Surface 10 000 m² dont bâtiment 1 500 m² ;

- 2 fours de production JARTEK, procédé Thermowood pour une capacité annuelle de 5 000 m³ ;
- 1 four d'essai pour la réalisation d'échantillons et autres pré-séries ;
- Des espaces dédiés pour la préparation et le stockage des charges de bois, des prestations d'empilages...
- Un bureau d'études et de contrôle ;
- Une équipe qualifiée au service des professionnels.



2. Les bois Traités Haute Température (THT)

2.1. Principe du traitement thermique

Le traitement thermique (ou thermotraitement), consiste en une modification thermique du bois dans la masse pour lequel la composition des parois cellulaires ainsi que des propriétés physiques sont modifiées par l'exposition des bois à une température supérieure à 160°C et à des conditions de disponibilités en oxygène réduites.

Le procédé réalisé chez Bois Durables de Bourgogne permet donc la dégradation des composants du bois grâce à un cycle constitué des 3 phases suivantes :

- Une phase de **chauffage** pour faire monter la température rapidement jusqu'à 100°C suivi alors d'une phase de **séchage** permettant d'abaisser l'humidité des bois (initialement proche de 8%) afin d'être le plus proche possible de 0%. La température à la fin du séchage avoisine les 140°C ;
- S'en suit enfin la phase dite de **thermotraitement**. Durant celle-ci, la température va continuer d'augmenter jusqu'à atteindre la température de traitement souhaitée. Une fois celle-ci atteinte, cette température sera maintenue durant 2h.
- Puis enfin, une phase de **refroidissement** durant laquelle les bois vont légèrement remonter en humidité (environs 4-5%) permettant d'éviter un trop grand écart entre l'humidité des bois et l'humidité relative de l'air ambiant en sortie de four qui générerait la déformation des bois.

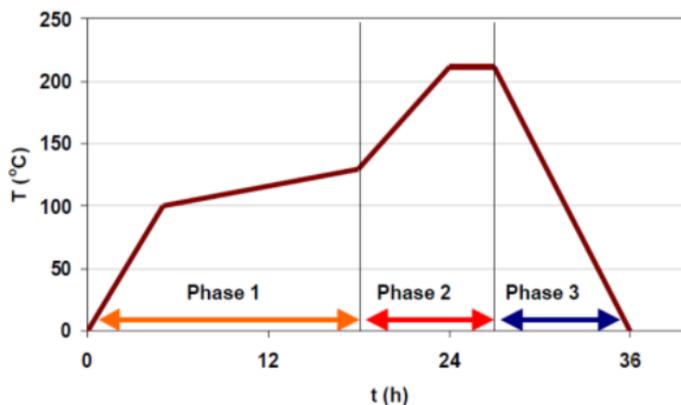


Figure 2 : Courbe représentative d'un cycle de thermotraitement du frêne thermotraité à 210°C décomposé en trois phases (Chauffage + séchage / Traitement thermique / Refroidissement).

Le temps total de cycle varie de 25 à 100h suivant l'essence, l'épaisseur, la teneur en humidité d'origine des bois.

2.2. Intérêts du traitement thermique

Les bois traités thermiquement présentent deux principaux intérêts. Dans un premier temps, de par le phénomène de cristallisation des lignines, le bois thermotraité va avoir tendance à se foncer au fur et à mesure de l'augmentation de la température. Plus la température de thermotraitement sera élevée, plus la couleur du bois sera foncée.

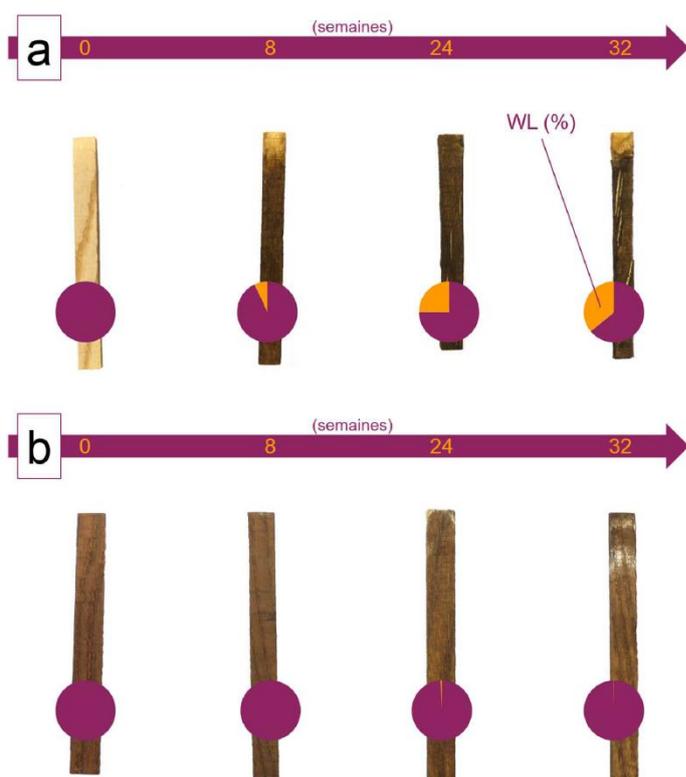
Figure 3 : Représentation des tonalités obtenues après thermotraitement de lamelles en chêne à différentes températures.



Dans un second temps, le THT confère au bois une meilleure durabilité que nous avons mis en avant en menant divers travaux de recherches menés avec l'aide du Laboratoire d'Etudes et de Recherche sur le Matériaux Bois (LERMAB) de Nancy, ainsi que du Laboratoire Bourguignon des Matériaux et Procédés (LaBoMaP) de Cluny).

En effet, la dégradation des hémicelluloses et de la lignine du bois va se traduire par une nette diminution du taux d'oxygène dans celui-ci, via un phénomène de cristallisation de ces cellules chargées en glucose. Ce taux d'oxygène relativement bas va empêcher la prolifération, voir l'attaque de champignon et de pourriture sur le matériau. En effet, pour se développer, les champignons et pourritures ont besoin de résider dans un matériau à la fois riche en eau (humidité > à 20%), mais aussi en oxygène. Si l'un de ces composants vient à manquer au sein du matériau, alors leur prolifération sera rendue impossible.

L'appauvrissement du bois en oxygène que produit le THT et donc l'amélioration de la durabilité du bois ont été mis en avant par une série d'essai qui nous ont permis de comparer la dégradation de bois traités et de bois non traités lorsqu'ils sont plongés dans un milieu propice à l'apparition de pourriture, et, ou de champignon :



WL (%) = Pertes de masse en % dues à l'attaque de champignon. Les champignons et pourritures, de nature lignivore ont besoin de consommer la matière pour survivre. Ainsi, au fur et à mesure de l'expansion de ceux-ci, le bois perdra de sa masse. Cette différence de masse se révèle donc être un bon révélateur de la durabilité des bois.

Plus la perte de masse sera grande, plus le matériau aura été « attaqué » par les champignons ainsi que les pourritures et donc plus le bois perdra de ces caractéristiques esthétiques, et mécaniques.

Figure 4 : Dégradation d'éprouvette en contact direct avec le sol après 8, 24 et 32 semaines d'exposition pour du frêne « nature » (a) et du frêne thermotraité (b) à 215°C.

On remarque ainsi que dans le cas du frêne, un bois ayant préalablement thermotraité perdra environ 2,5% de sa masse initiale après 32 semaines d'exposition en contact avec le sol. Dans les mêmes conditions, un bois non-thermotraité perdra quant à lui environ 35% de sa masse initiale, preuve d'une fragilité beaucoup plus grande vis-à-vis des attaques de champignon et de pourriture.

2.3. Classement des bois traités thermiquement

D'après les essais que nous avons réalisés selon les Normes EN 113 et CEN/TS 15083-2, et dont une brève explication est faite dans le paragraphe précédent pour le cas du frêne, nous avons démontré les classes de durabilité suivantes (Classe 2 = durable, Classe 3 = moyennement durable, Classe 4 = peu durable -> Classe 5 = non durable) :

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des classes de durabilité obtenus par essences selon les normes EN 113 et CEN/TS 15083-2.

	Température de traitement (°C)	Perte de masse WL après 32 semaines (%)	Classe de durabilité
Chêne	Non traité	26,3	3
	190	5,9	2
Frêne	Non traité	35,9	5
	210	4,8	2
	215	3,5	2
Hêtre	Non traité	41,5	3
Peuplier	Non traité	42,7	5
	215	1,3	4

Toujours d'après nos essais réalisés en collaboration avec le LaBoMaP, nous avons donc démontrés les classes d'emplois suivantes pour du :

- **Chêne** thermotraité à 190°C : **classe 4** ;
- **Frêne** thermotraité à 210°C : **classe 4** ;
- **Frêne** thermotraité à 215°C : **classe 4** ;
- **Hêtre** thermotraité à 215°C : **classe 3A et 3B** ;
- **Peuplier** thermotraité à 215°C : **classe 4** ;

2.4. Utilisations et chantiers réalisés

Les bois ainsi thermotraités sont pour chacun des associés de Bois Durables de Bourgogne une opportunité d'élargir la gamme des produits déjà proposés. Le groupe DUCERF propose par exemple des bardages en peuplier THT permettant une meilleure durabilité de ces produits. De son côté, la parqueterie MARGARITELLI cherche autant à obtenir une bonne durabilité du frêne pour les usages en extérieur ainsi qu'une teinte plus foncée du chêne pour des usages intérieurs.

Le thermotraitement est en outre une technique non chimique permettant de valoriser des essences feuillues issues de ressources locales permettant ainsi de pouvoir faire face à l'emploi de bois exotique pour des usages en extérieur.

Les divers chantiers réalisés depuis la création de Bois Durables de Bourgogne ont permis de vérifier et valider la résistance dans le temps des structures ainsi posés vis-à-vis des différentes attaques pour des poses en milieu humide. Les quelques exemples suivants montrant un aperçu des possibilités d'utilisation des Bois THT :



Figure 5 : Réalisation d'un bardage en frêne abouté thermotraité à 210°C, section 21 x 90mm, fixation par clip invisible Juan. Tonnellerie ROUSSEAU, Couchey (21).



Figure 6 : Réalisation de bardages type claire-voie et plat en peuplier THT abouté, sections sur-mesure 21 x 68 et 135 mm, 45 x 180mm, 32 x 100 et 200 mm. Siège de la CC de Pornic (44).



Figure 7 : Réalisation de terrasse en frêne THT, profil lame lisse pour fixation invisible B-Fix®, 21 x 140 mm Villa de luxe Park Lucia, Propriano, Corse.