

## RECONSTRUCTION ND PARIS CHARPENTE BOIS

*Le 3 décembre dernier, la forêt de Chantilly est honorée d'avoir pu donner à Notre Dame de Paris des chênes qui intégreront la reconstitution de sa charpente.*

*Ainsi la Forêt de Chantilly va-t-elle entrer dans « la forêt de Notre Dame » !*

*Voici quelques informations historiques et techniques, utiles pour comprendre pourquoi il fallait reconstruire cette charpente à l'identique. Ainsi se rejoignent la nécessité écologique et le respect de l'histoire.*

### **Situation après sinistre :**

Les charpentes de 1220 et 1859 sont perdues.

Type de charpente en chêne, à « ferme » et à « chevrons portant ferme ».

Les plus grosses pièces utilisées pour ce type d'ouvrage sont en chêne de 45 cm au carré par 13 mètres de long, nécessitant des arbres droits d'au moins 260 cm de circonférence.

Objectif reconstruction 2024.

### **Contexte historique :**

En 1220, les bois utilisés venaient d'Ile de France, peut-être en partie de la forêt domaniale Notre Dame (2000 Ha à l'est de Paris), qui était alors propriété de la Cathédrale.

Il ne faut pas croire qu'à cette époque, la forêt était figée depuis l'antiquité, ne possédant que des arbres gigantesques. Au XIIIème siècle le défrichement était avancé et pour l'enrayer l'Etat réforma la fiscalité forestière, et mit en place des gardes et contrôleurs forestiers. Malgré cela, depuis cette époque, et jusqu'au XIXème siècle, la forêt française n'a cessé de fondre, face au développement de notre civilisation. Finalement, notre pays a redéployé ses massifs forestiers depuis deux cents ans, en partie grâce aux récentes lois, mais surtout parce que depuis un siècle, nous préférons construire notre habitat et fabriquer nos objets de consommation avec d'autres matériaux que le bois !

### **Ressource matière première :**

Pour la plupart des pièces, en chêne, l'approvisionnement ne pose aucun problème.

Pour les pièces de dimension exceptionnelle, en nombre limité (autour de cinquante), (12 m x 45 cm x 45 cm), les forêts domaniales et privées ont le matériel nécessaire sur pied. (Il faut des chênes d'au moins 260 cm de circonférence à 1,30 m du sol).

### **Délai d'approvisionnement :**

L'exploitation se fait à partir du 15 août.

Le temps de transformation nécessaire est lié au ressuyage. Environ 6 mois minimum pour les petites pièces. On peut dire que des grosses pièces, exploitées hors sève, et débitées dans les règles, seront utilisables au plus tôt au 2<sup>ème</sup> semestre 2020, idéalement 2021. L'objectif 2024 nous laisse donc une marge de manœuvre suffisante.

NB : Au moyen âge, on utilisait parfois le chêne frais d'abattage. En effet, si le bois est bien choisi, sans défaut de structure, et bien travaillé, le cœur centré, le bois frais de sciage ne se

déformera pas après pose. Le tanin qu'il conservera dans ses fibres (puisque'il ne sera pas réssuyé) lui donnera même une résistance accrue contre les insectes ravageurs. Ce point renforce l'idée de réduire le délai de fabrication.

### **Sauvegarde des oeuvres :**

Les secours refusent d'évacuer des œuvres d'art sous des structures métalliques ou béton. En effet, l'acier présente un risque d'effondrement imprévisible au feu, et le béton plus encore, puisque la dilatation du fer provoque son explosion, sans prévision possible. Par ailleurs, l'incendie ne provoque aucune perte de charge de ces matériaux, qui gardent leur masse, bien qu'ils perdent leurs qualités mécaniques.

(NB : Lors de l'incendie du Parlement de Bretagne à Rennes, les pompiers ont évacué des tableaux et des boiseries. La reconstruction en acier de la charpente de ce bâtiment ne permettra pas de sauver ces pièces, en cas de nouvel incendie).

### **Environnement :**

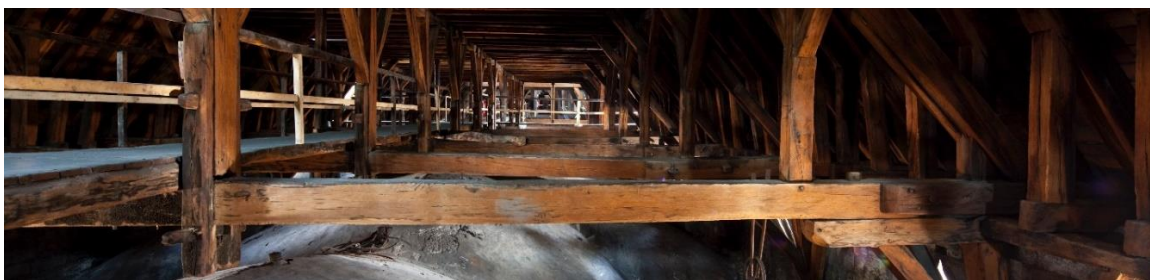
Les évolutions techniques depuis le XIXème siècle sont considérables et formidables. Mais elles sont aussi à l'origine de notre désintéressement de la ressources naturelle renouvelable du bois. La production de bois sur pieds dépasse 100 Mm3, pour 43 Mm3 exploités en 2017 seulement, dans une filière qui constitue le 1<sup>er</sup> déficit de la balance commerciale.

Une telle opportunité permettrait de remettre le bois en valeur, surtout dans le cadre de la SNBC et du Label Bas-carbone lancé le 23 avril 2019 par le Ministère en charge de l'environnement. La filière forêt-bois pourrait ainsi être relancée. Une reconstruction en bois massif, conjointement avec la construction bois souhaitée par SOLIDEO, pour les JO 2024, en renforcerait les moyens nécessaires, en s'appuyant sur des capitaux privés.

Ci-dessous, émissions de CO2 pour le béton et le bois ; mais stockage seulement pour le bois :

Type de Bois	Emissions	Avec stockage (0,3t/m3)
Bois de structure massif (5cm)	0,8 kgC/m2*	14,2 kgC/m2*
Block de bardage massif (5cm)	0,0 kgC/m2*	15 kgC/m2*
Panneau OSB (1,6cm)	2,1 kgC/m2*	2,7 kgC/m2*
Parquet massif (3,5cm)	1,7 kgC/m2*	8,8 kgC/m2*
Isolant végétal (1cm)	0,3 kgC/m2*	2,7 kgC/m2*

Types de béton	Emission béton par m2
Béton (BPE) :	61,8 kgC/m2*
Béton de propreté :	41 kgC/m2*
Béton cellulaire :	79,5 kgC/m2*
Tube béton (tube 0,4 m d.) :	8,9 kgC/MI*



1



2



3



4

1. « la Forêt » achevé avant 1220, ses poinçons.
2. Plaque de signature 1859. Le charpentier Georges l'Angevin a réalisé 3 flèches dont à la cathédrale Ste Croix d'Orléans, toujours visible.
3. La Forêt : ses fermes de section réduite par les assemblages des « sous-entrains » supportant les « entrains-retroussés ».
4. La Forêt : les entrains passent au raz des voûtes et sont faits de 2 pièces assemblées, pour utiliser des sections plus petites. On voit un « trait de Jupiter », permettant d'atteindre les 14,5 mètres de portée nécessaire.
5. A proximité du départ de flèche, des pièces arrondies (comme en marine) renvoient les forces sur les forts piliers de la croisée (nef-chœur-transept).
6. Grosse pièce au pied de la flèche, assemblée en 3 morceaux de moindre section, celui du milieu traversé d'un trait de Jupiter.
7. Structure de la flèche avec l'escalier.
8. Une des enrayures successives de la flèche ; on voit bien que pour limiter les sections employées, on double souvent les pièces.



5



6



7



8

#### **LEXIQUE :**

- Arbalétrier : pièce oblique du triangle formant la ferme, supportant la couverture.
- Entrait : 3<sup>ème</sup> pièce horizontale fermant à sa base le triangle de la ferme.
- Entrait-retroussé : entrait supplémentaire, placé parallèlement et au-dessus de l'entrait pour éviter que les arbalétriers ne plient. On a ici 2 entrants-retroussés l'un au-dessus de l'autre (4).
- Poinçon : pièce verticale supportant le faitage, posé sur l'entrait, au milieu de la ferme.
- Réssuyage : fait de laisser le bois scié commencer à sécher. Cette opération est nécessaire pour effectuer la 2<sup>ème</sup> transformation dans de bonnes conditions.
- Sous-entrait : pièce verticale supportant les entrants retroussés et venant parfois en butée sous les arbalétriers pour les empêcher de plier.

#### **BIBLIOGRAPHIE :**

E. Viollet-le-Duc, *Dictionnaire raisonné de l'architecture française*, Bance-Morel 1854-1868.

[http://hermetism.free.fr/Viollet-le-duc\\_architecte.htm](http://hermetism.free.fr/Viollet-le-duc_architecte.htm)