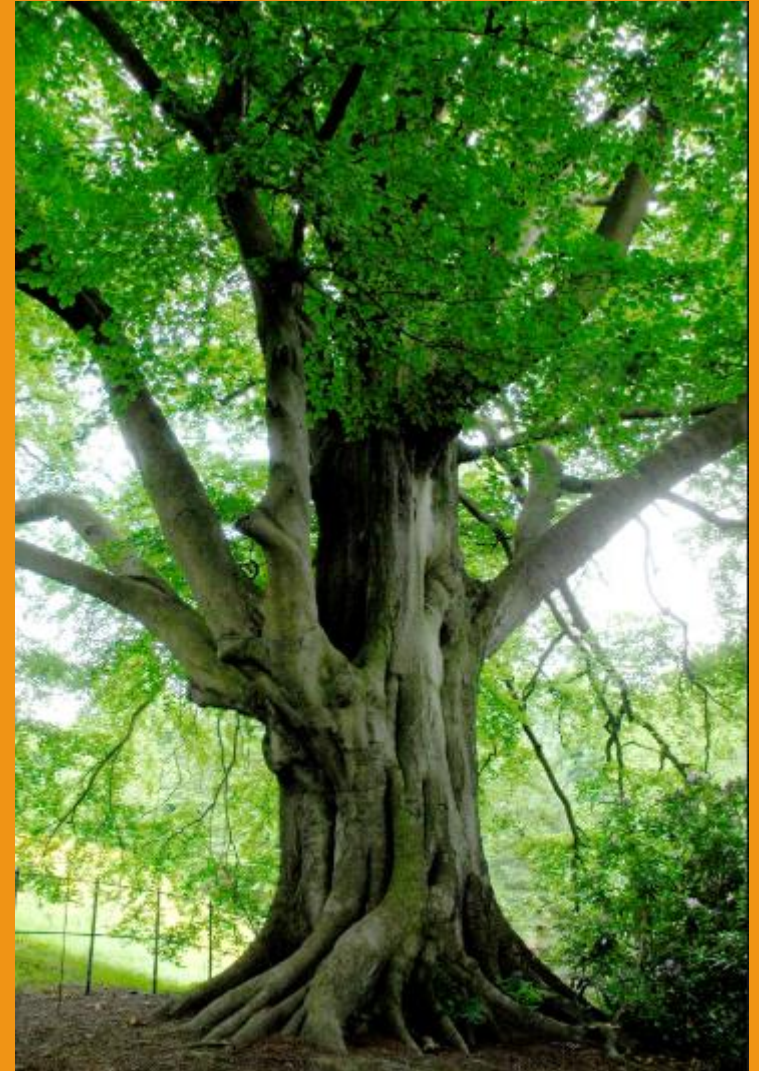


Hêtre ou ne pas Hêtre...



L'usage du hêtre

- Convient pour
 - Ameublement et menuiserie intérieure
 - panneaux contre plaqué
 - meuble
 - escalier

L'usage du hêtre

- Convient pour
 - Parqueterie boissellerie:
 - jouets
 - ustensiles de cuisines
 - instrument de musique

L'usage du hêtre

- Convient pour

- Chauffage:

- bois de chauffage
- charbon de bois

- Culinaire:

- fumage des saumons

L'usage du hêtre

- Convient guère pour

-construction:

-externes

-charpentes

Bâtiment des sans abris au FINDEL

Bâtiment des sans abris au FINDEL un projet - pilote

Objectifs:

- Volonté d'utilisation des ressources environnant les sites de construction au Luxembourg
- promouvoir le bois régional lors de construction futures

La Structure Hêtre

Le hêtre en construction:

-poutre hêtre GL70



Les planchers Hêtre

Le hêtre en construction:

-panneau hêtre Q

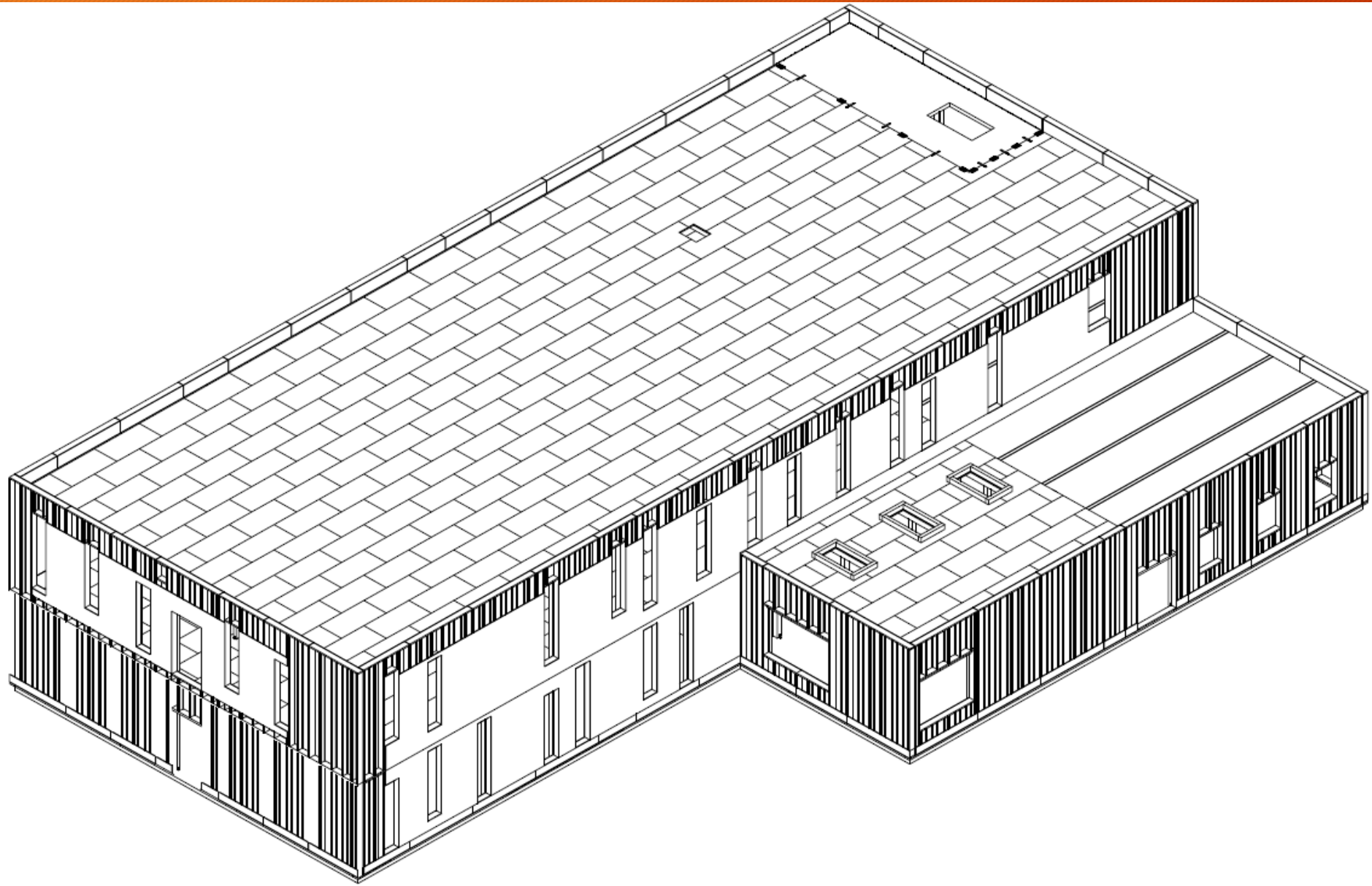


Panneau Q

Projet des sans abris à SANDWEILER

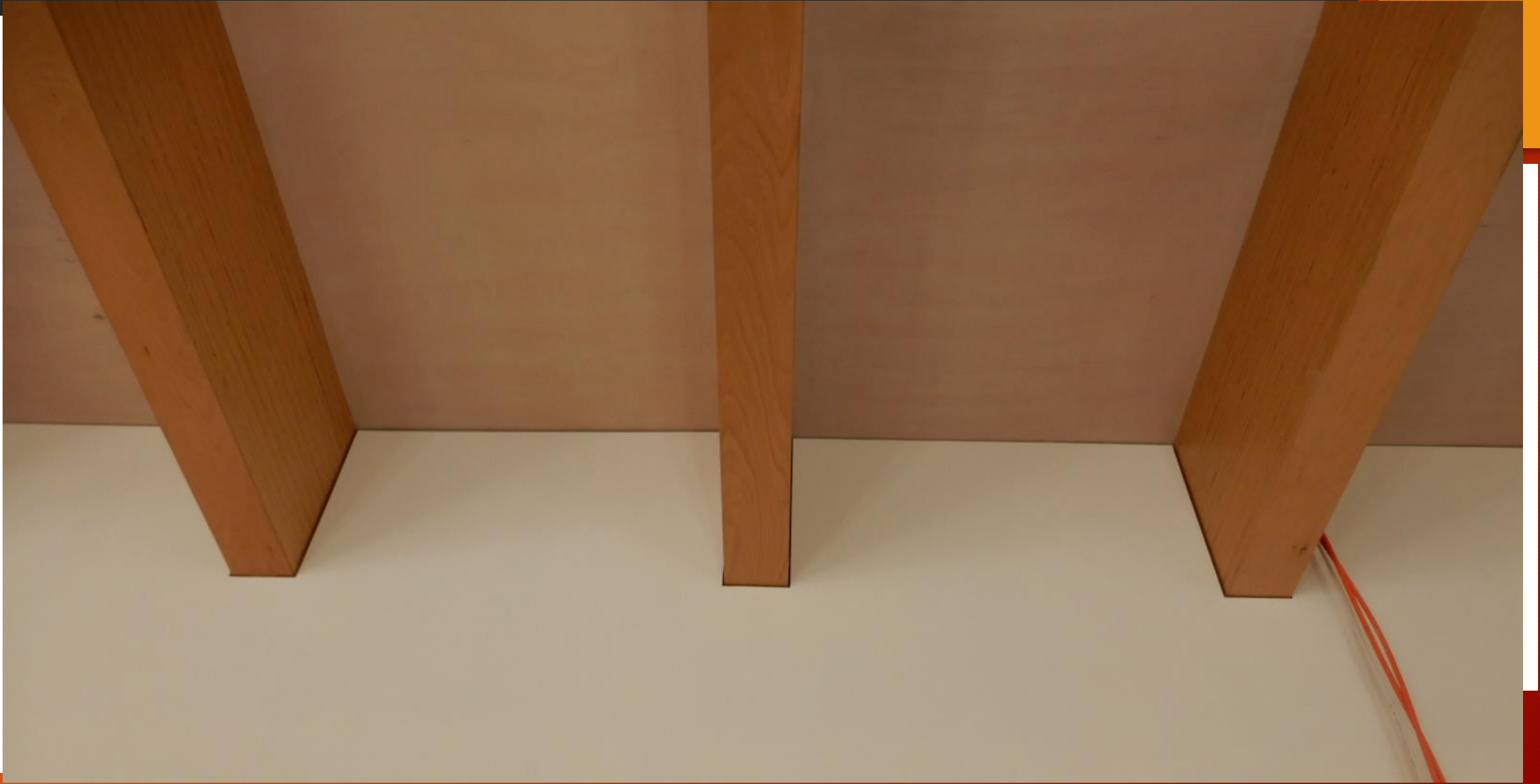
La structure :

- Poteau / poutre en poutre hêtre GL70
- Assemblages BSB / queue d'aronde métallique
- Plancher en panneaux hêtre Q
- Mur de façade en ossature bois



Partage d'expérience : construire en hêtre

- Ingénieur projeteur
- Ingénieur statique
- L'atelier charpente
- Le conducteur de travaux
- Les équipes du chantier



Partage d'expérience : construire en hêtre

- Ingénieur statique:
 - Du point de vue statique, le baubuche offre de nouvelles possibilités :
 - Une résistance à la compression perpendiculaire beaucoup plus élevés : 14,8 MPa contre 2,5 MPa pour un bois lamellé collé standard
 - Plus de faciliter à poser la poutre sur le poteau avec des charges lourdes types plancher acoustique

Table 3: Product characteristics of Träger BauBuche

BR	Essential characteristic	Method of verification	Class / Use category / Numeric value
1	Mechanical resistance and stability		
	Bending strength $f_{m,k}$	EN 408	$k_{h,m} \cdot 75 \text{ MPa}^{1)}$ with $k_{h,m} = \left(\frac{600}{h}\right)^{0,10}$
	Modulus of elasticity parallel to the grain of the lamellas		
	– $E_{0,mean}$	EN 408	16 800 MPa
	– $E_{0,05}$	EN 408	15 300 MPa
	Modulus of elasticity perpendicular to the grain of the lamellas		
	– $E_{90,mean}$	EN 14374	470 MPa
	– $E_{90,05}$	EN 14374	400 MPa
Tensile strength			
– parallel to the grain of the lamellas $f_{t,0,k}$	EAD 130010-01-0304	$k_{h,t} \cdot 60 \text{ MPa}^{2)}$ with $k_{h,t} = \left(\frac{600}{h}\right)^{0,10}$	
– perpendicular to the grain of the lamellas $f_{t,90,k}$	EN 384	0.6 MPa	
Compressive strength			
– parallel to the grain of the lamellas $f_{c,0,k}$	EN 408 and EAD 130010-01-0304	$k_{c,0} \cdot 59.4 \text{ MPa}$ in service class 1 ³⁾ $k_{c,0} \cdot 49.5 \text{ MPa}$ in service class 2 ³⁾ with $k_{c,0} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0.0009 \cdot h + 0.892 \\ 1.18 \end{array} \right.$ for $n > 3$	
– perpendicular to the grain of the lamellas $f_{c,90,k}$	EN 384 and EAD 130010-01-0304	14.8 MPa in service class 1 12.3 MPa in service class 2	
Shear strength $f_{v,k}$	EN 408	$k_{h,v} \cdot 4.5 \text{ MPa}^{1)}$ with $k_{h,v} = \left(\frac{600}{h}\right)^{0,13}$	

¹⁾ h is the height of Träger BauBuche in mm.

²⁾ h is the larger length of the cross section of Träger BauBuche perpendicular to the longitudinal axis in mm.

³⁾ h is the height of Träger BauBuche in mm and n is number of lamellas of LVL.

- Masse volumique plus élevée :
- Les assemblages brochés reprennent davantage d'énergie
- Flexion beaucoup plus élevé : 75 Mpa contre 24 Mpa lamellé collé standard
- On peut diminuer la retombée des poutres et la hauteur des poteaux
- Traction/Compression plus élevée : 59.4 MPa contre 24 MPa lamellé collé standard

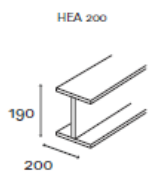
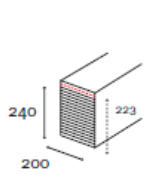
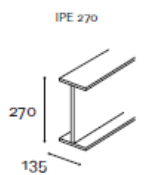
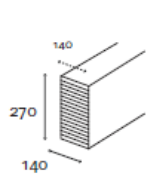
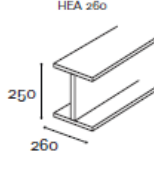
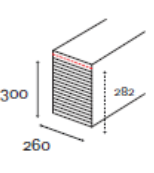
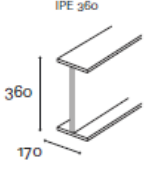
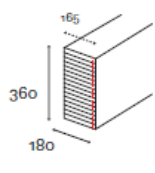
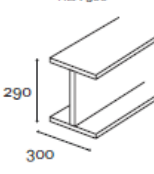
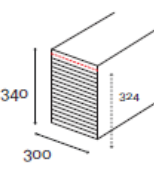
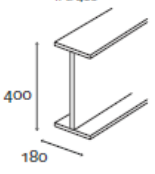
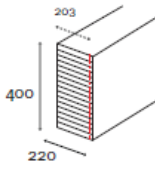
Le hêtre un bois haute

- Longueur de rupture
- Economie de matière
- Comparaison avec l'acier

6.3 Comparaison entre BauBuche et acier

Grâce à leur résistance élevée à la charge, les poutres GL70 BauBuche sont en mesure de remplacer des poutres en acier de dimensions identiques. Ainsi, les ponts thermiques et les revêtements ignifuges coûteux sont évités et les raccords onéreux avec la structure en acier deviennent inutiles.

Comparatif de la résistance à la flexion de différents laminés avec du BauBuche

M_D	S235	BauBuche GL70 Largeur identique	S235	BauBuche GL70 Hauteur identique
100 kNm	 <p>HEA 200</p> <p>190 200</p> <p>42,3 kg/ml</p>	 <p>240 200</p> <p>0,048 m³/ml</p>	 <p>IPE 270</p> <p>270 135</p> <p>36,1 kg/ml</p>	 <p>140 270 140</p> <p>0,038 m³/ml</p>
200 kNm	 <p>HEA 260</p> <p>250 260</p> <p>68,2 kg/ml</p>	 <p>300 260</p> <p>0,078 m³/ml</p>	 <p>IPE 360</p> <p>360 170</p> <p>57,1 kg/ml</p>	 <p>165 360 180</p> <p>0,065 m³/ml</p>
300 kNm	 <p>HEA 300</p> <p>290 300</p> <p>88,3 kg/ml</p>	 <p>340 300</p> <p>0,102 m³/ml</p>	 <p>IPE 400</p> <p>400 180</p> <p>66,3 kg/ml</p>	 <p>203 400 220</p> <p>0,088 m³/ml</p>

Hypothèses

BauBuche Classe d'utilisation 1, $k_{mod} = 0,9$, $\gamma_m = 1,20$ (EN 1995-1-1)

La ligne en pointillés représente la section minimale

Acier S 235, $\gamma_m = 1,00$, $f_{y,k} = 235$ N/mm², $W_{pl,y}$

Partage d'expérience : construire en hêtre

- L'atelier charpente:
 - Le poids
 - Taillage CNC 20-30% de temps en plus
 - Pré-assemblage des organes d'assemblage
 - Protection des bois avant mise en place des organes d'assemblage est **IMPERATIVE**

Partage d'expérience : construire en hêtre



Partage d'expérience : construire en hêtre

- Le conducteur de travaux:

- « D'un point de vue technique, avec le hêtre il ne peut y avoir d'improvisation. La planification du chantier est très exigeante. Il faut anticiper le moindre usinage, réaliser des protections en phase montage (bâchage, fermeture des entailles...)
- « D'un point de vue architecturale, cela permet d'allier un bel aspect visuel et une haute résistance structurelle, ce qui a fortement plu aux architectes du projet. »

Partage d'expérience : construire en hêtre



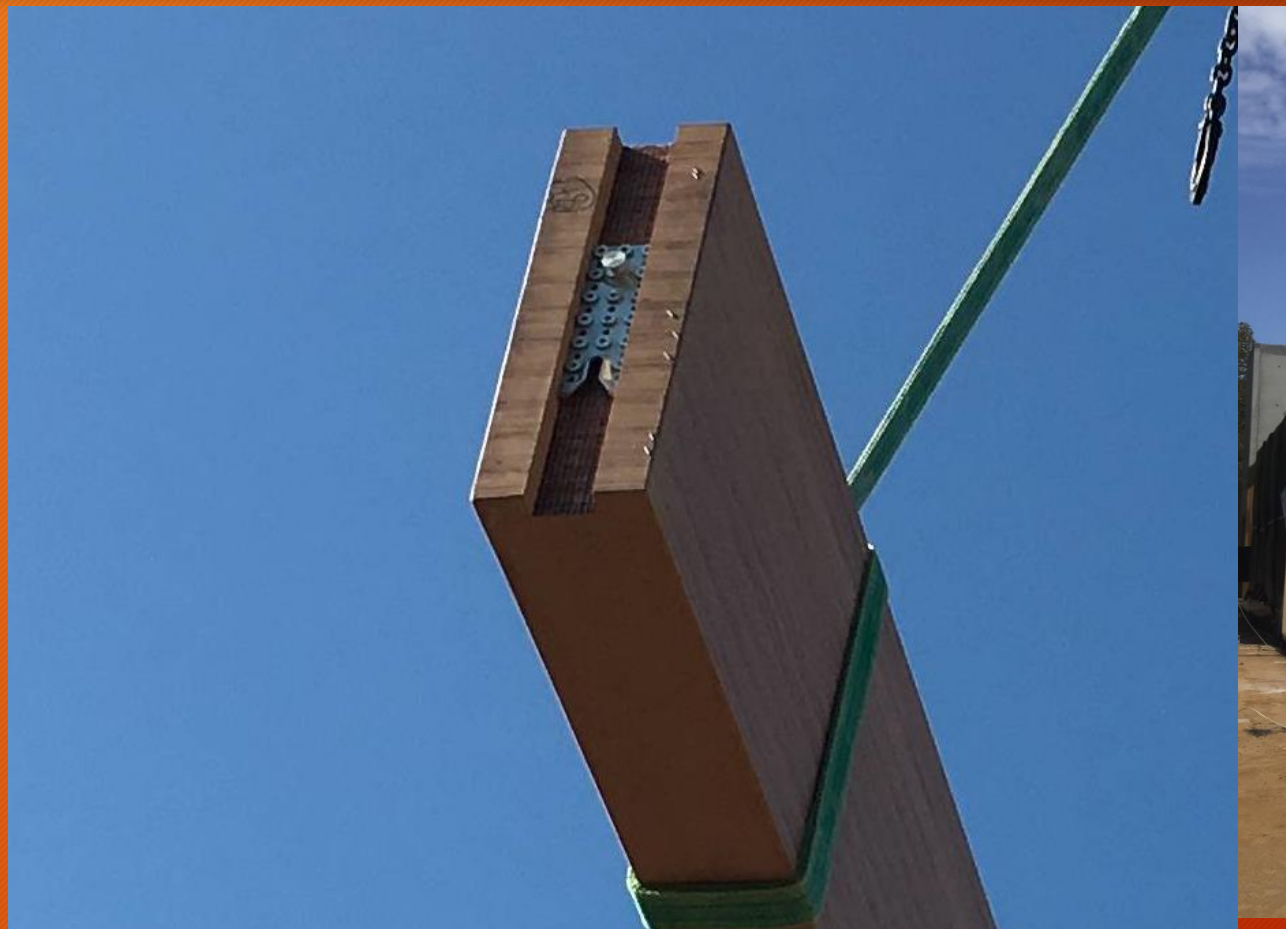
Partage d'expérience : construire en hêtre

- Les monteurs:

Avantage:

- Précision des assemblages par broches et queues d'aronde métallique
- Esthétique du matériel
- Peu de dégâts au transport
- La taille des sections en hêtre

Partage d'expérience : construire en hêtre



Partage d'expérience : construire en hêtre

- Les monteurs:

Les inconvénients:

- Le poids, montage sans grue impossible.
- Pré-perçage des assemblages et la difficulté de l'usinage
- La protection vis-à-vis des intempéries

Conclusion: Hêtre ou ne pas hêtre...

Hêtre

- Un produit bois haute Performance
- Un design à part séduisant
- Un marché de niche pour les constructeurs bois sérieux
- Valoriser le hêtre luxembourgeois