



Le BSB

Techniques & Performances



Historique

- Un assemblage qui justifie déjà de plus de 20 ans d'expérience.
- 10 ingénieurs des plus grosses entreprises de charpente européennes travaillent à l'affinage de ses performances chaque année.



Hermann Blumer (Inventeur du BSB) / Robert Simonneau (Ancien PDG et Père de notre PDG) / Steinmann (PDG de TCHNOWOOD machines de taille)

Historique

OBJECTIF
La créativité par le bois

vers de nouvelles conceptions – avec *BSB*

***BSB* ouvre des perspectives modernes à la construction**

Une réalisation originale: ▲
La Piscine du Parc de Saentis,
St.Gall – Suisse

BSB

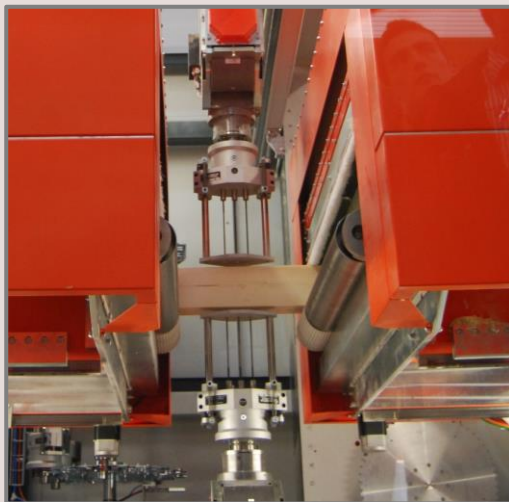
BSB unit – hommes, idées, bois



Assemblage BSB

Bois :

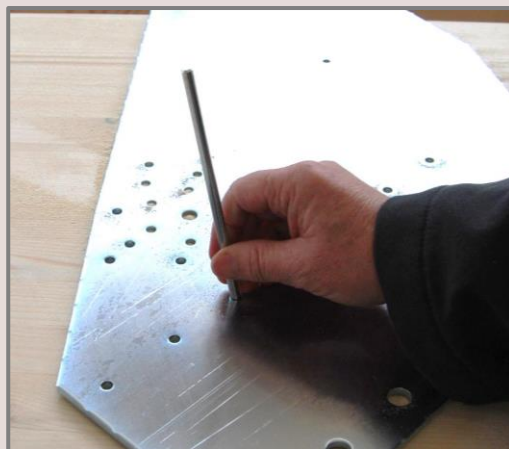
- Résistance: GL24h
- Calibrage à 0,2 mm
- Taillage à 0,2 mm
- Fente en âme 5,5 à 7 mm selon les scies (Kanefusa)
- Perçage $\phi = 6$ mm



Usinage BSB sur la TW-AGIL

Tôles:

- Epaisseur 5 mm
- Qualité S235
- Découpe à 0,2 mm
- Perçage $\phi = 7$ mm



Exemple de tôle et broche

Broches:

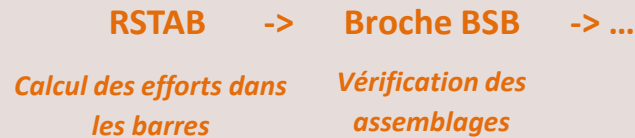
- $\phi = 6,3$ mm
- Qualité S355



Eléments assemblés et pose

Conception

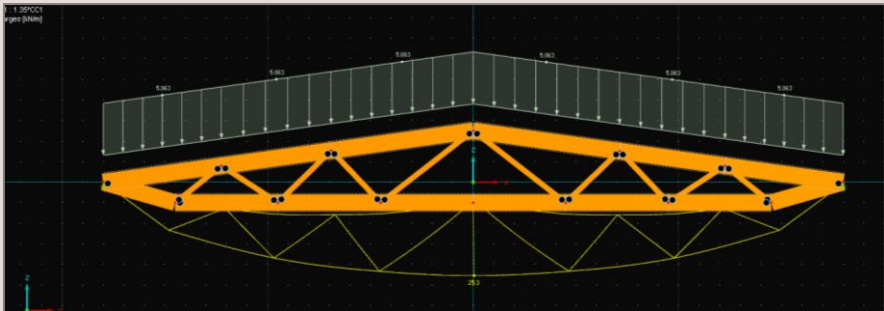
- Permet de produire des pièces de bois depuis le calcul, grâce à un process intégralement numérique.



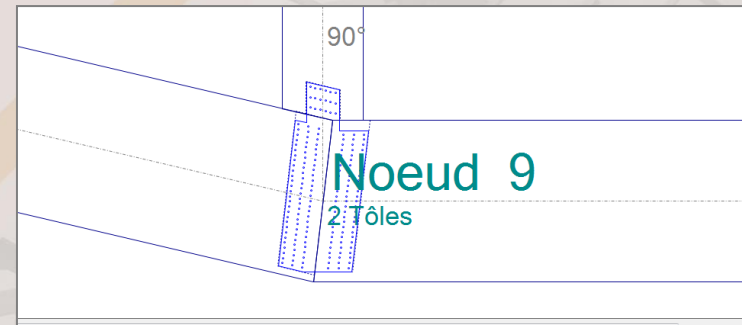
Prise en compte des raideurs d'assemblage

La déformation d'un système réticulé (treillis) est due:

- 20 % à l'allongement des barres
- 40% à la raideur des assemblages
- 40 % aux jeux d'assemblage



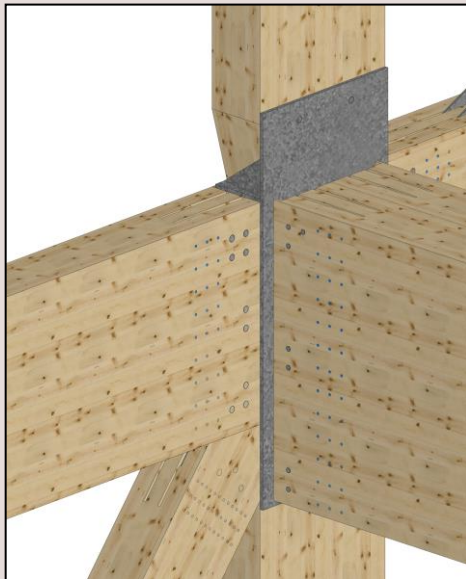
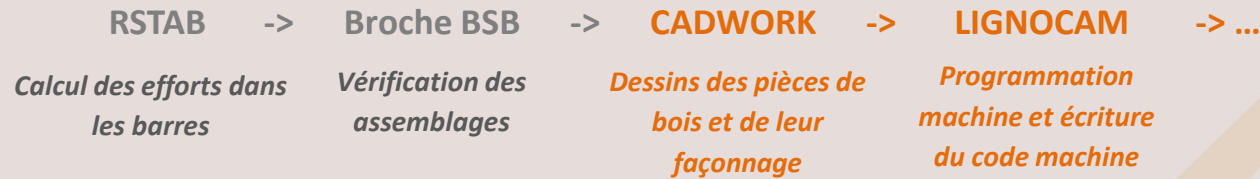
Modélisation de treillis dans R STAB



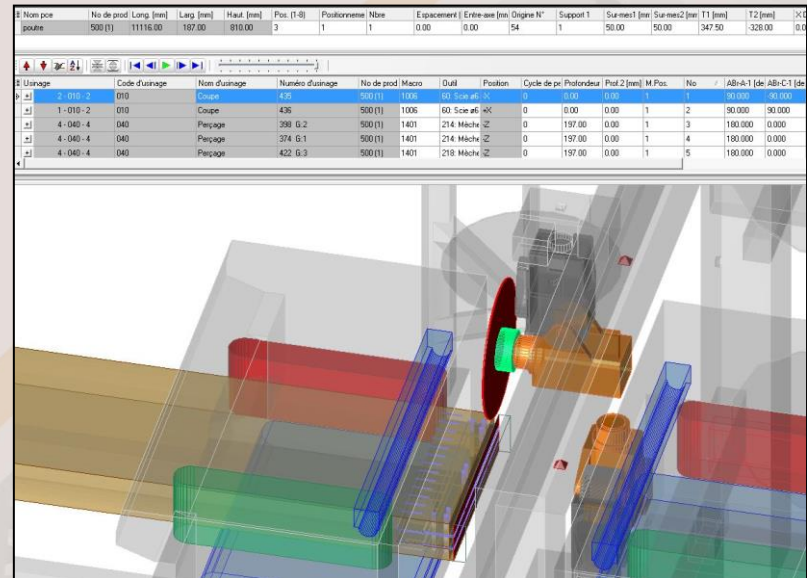
Vérification des assemblages dans BSB

Conception

- Permet de produire des pièces de bois depuis le calcul sans éditer le moindre plan.



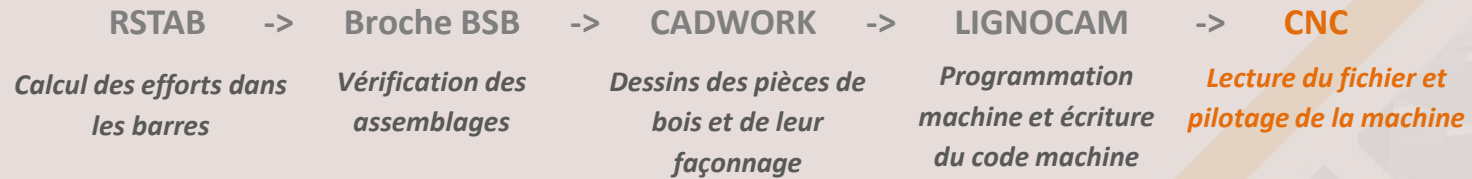
Modélisation sur CADWORK



Visualisation de l'usinage sur LIGNOCAM

Conception

- Une exigence de qualité qui requière des moyens:



Baljer Zembrod :

Date d'installation : 1997
Nb. De tête d'usinage : 1
Précision : 1 mm
Chargeur : 8 outils
Usinage BSB : NON
Section maxi :
I : 200 mm
h : 800 mm
L : 13,0 m



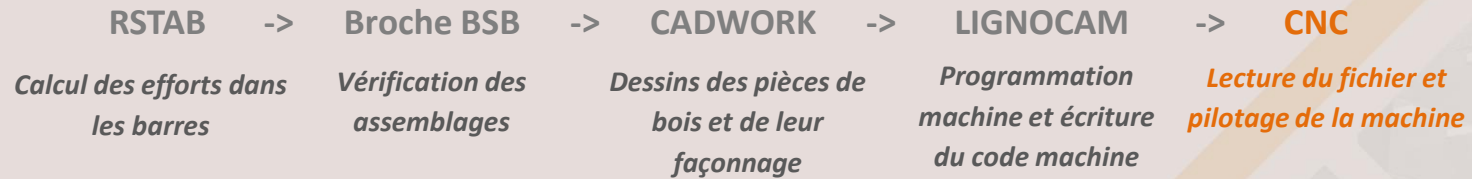
TW AGIL :

Date d'installation : 2014
Nb. De tête d'usinage : 2
Précision : 0,2 mm
Chargeur : 26 outils
Usinage BSB : OUI
Section maxi :
I : 400 mm
h : 1,3 m
L : 26,0 m

Vue d'ensemble de l'atelier de taillage Numérique

Conception

- Une exigence de qualité qui requière des moyens:



Baljer Zembrod :

Date d'installation : 1997
Nb. De tête d'usinage : 1
Précision : 1 mm
Chargeur : 8 outils
Usinage BSB : NON
Section maxi :
I : 200 mm
h : 800 mm
L : 13,0 m



TW AGIL :

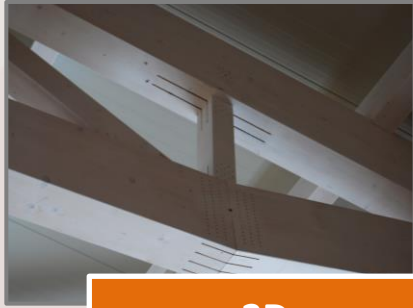
Date d'installation : 2014
Nb. De tête d'usinage : 2
Précision : 0,2 mm
Chargeur : 26 outils
Usinage BSB : OUI
Section maxi :
I : 400 mm
h : 1,3 m
L : 26,0 m



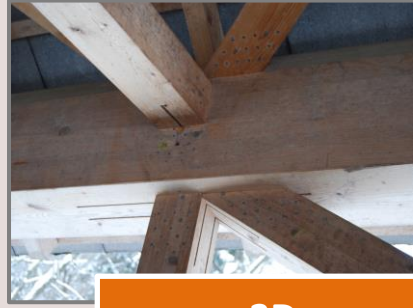
Vue de l'intérieur des machines.

Assemblage BSB

- La puissance de cet assemblage offre de grandes libertés de conception:



2D



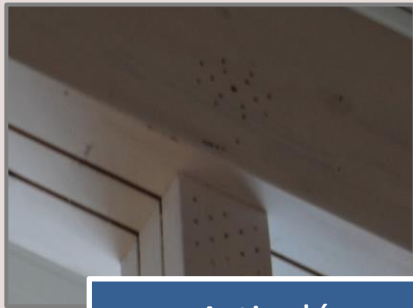
3D



Bois/Bois



Bois / Métal



Articulé



Encastré



Assemblé à l'atelier



Assemblé sur site

Assemblage BSB

Le calcul des assemblages est conforme aux exigences :

Bases de calcul des structures

[EC 0] NF EN 1990:2003
NF EN 1990 /A1: 2006

Bases de calcul des structures
Bases de calcul des structures (Amendement)

Conception et calcul des structures en acier

[EC 3] NF EN 1993-1-1:2005
NF EN 1993-1-8:2005

Règles communes et règles pour les bâtiments
Calcul des assemblages



Conception et calcul des structures en bois

[EC 5] NF EN 1995-1-1:2005
NF EN 1995-1-1:2009

Règles communes et règles pour les bâtiments
Amendement à la norme NF EN 1995-1-1

[SIA] SIA 265/1:2009

Construction en bois

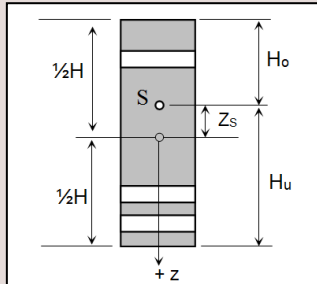


[DIN] Traduite sous la forme de l'annexe nationale Allemande

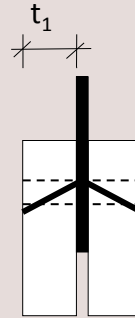


Assemblage BSB

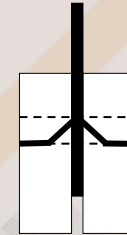
- Vérifications réalisées :



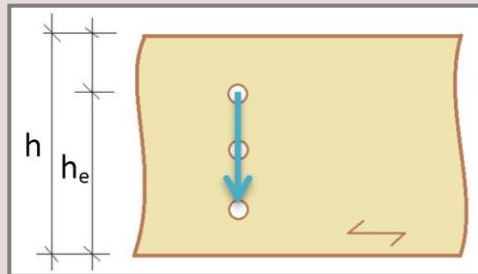
Section nette



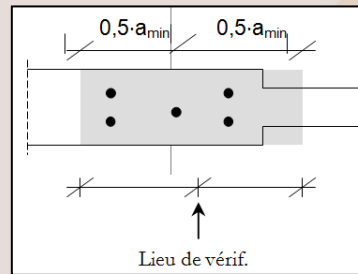
Largeur des bois de côté



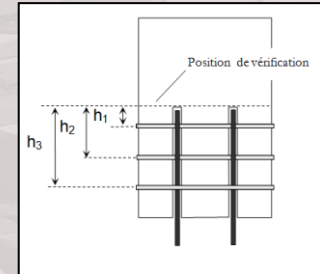
Optimisation du mode de rupture de l'assemblage



Traction perpendiculaire



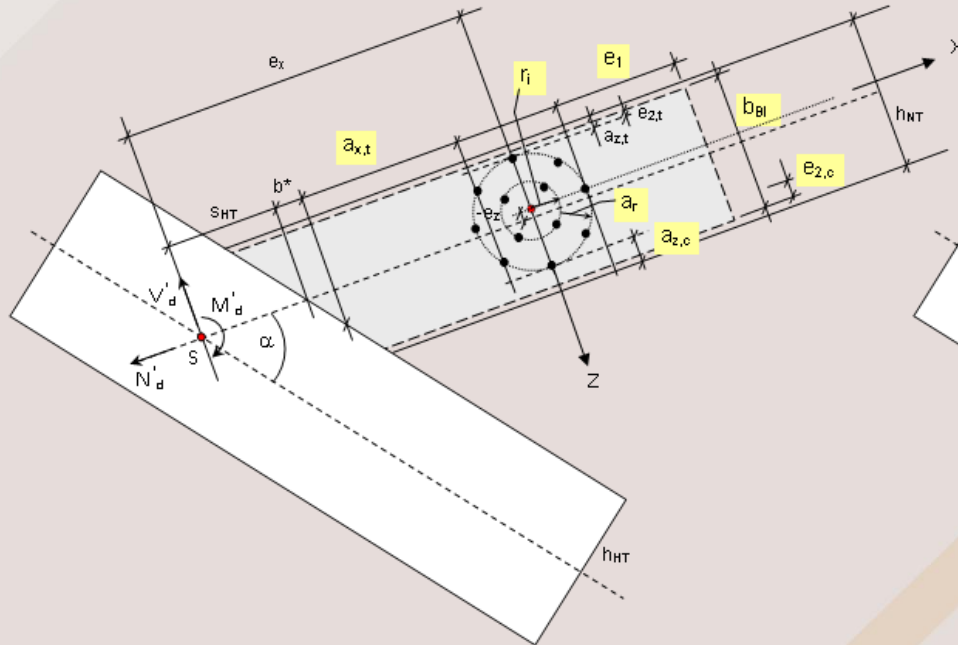
Rupture de bloc



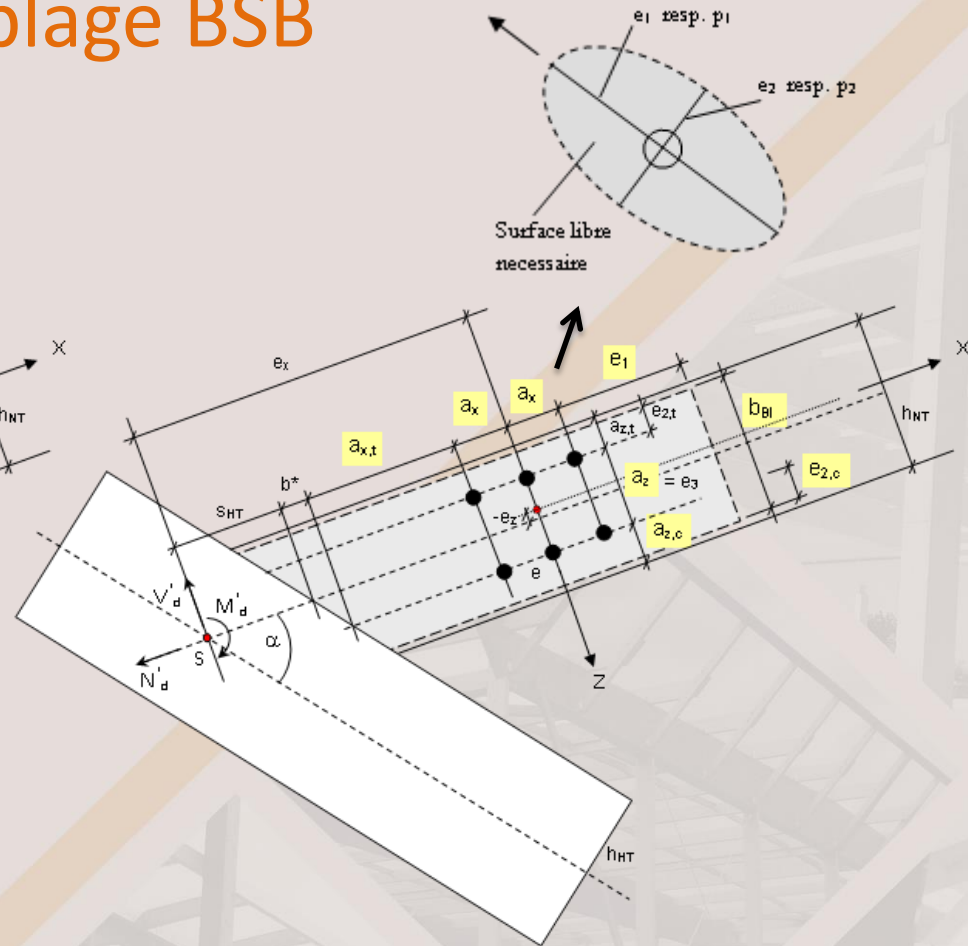
*Ouverture de l'assemblage
Moment induit dans le bois de côté*

Assemblage BSB

- Vérifications :



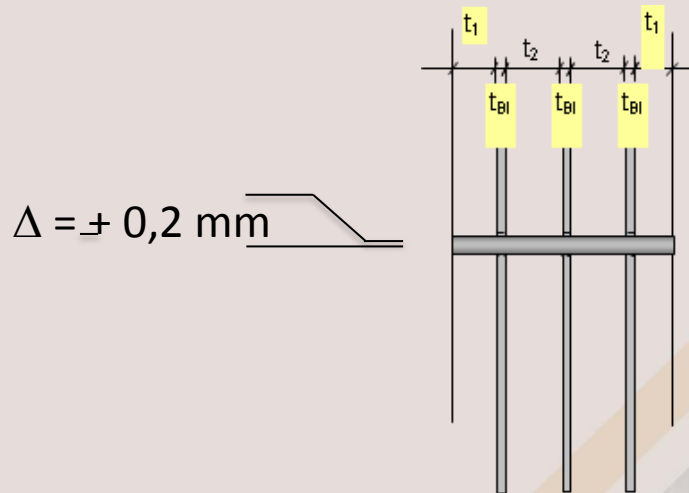
Non canonicités des fibres neutres



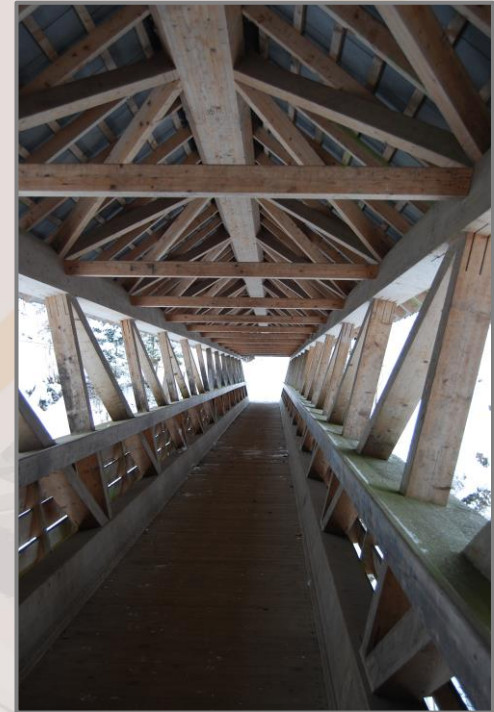
Pinces dans le bois et le métal

Assemblage BSB

- Contrôle des jeux d'assemblage => **déformation plus faible**
- **Rappel:**
 - Trou dans le bois : 6,0 mm
 - Trou dans le métal : 7,0 mm - 0,1 mm d'électrozingage = 6,8 mm
 - Diamètre de broche : 6,3 mm + 0,1 mm d'électrozingage = 6,4 mm



Coupe sur assemblage à 3 tôles en âme.

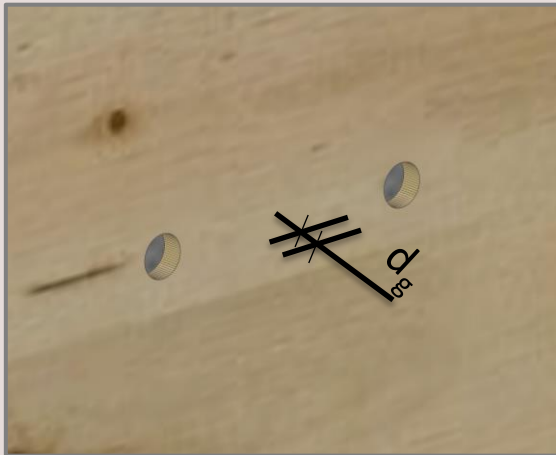


Passerelle de St Gallen construction 1991

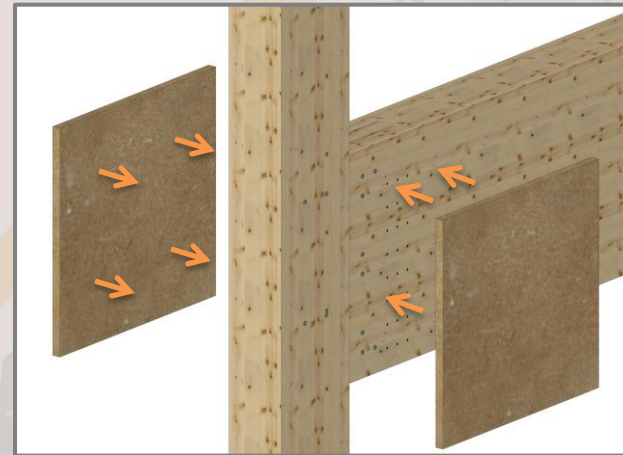
Assemblage BSB

- *Résistance au feu:*

- Stable 20 minutes en toute situation
- Stable 30 minutes si broche raccourcies d'une profondeur d_g
- Stable 60 minutes et + avec des flasques des protections bois ou plâtre.



Stabilité 30 minutes

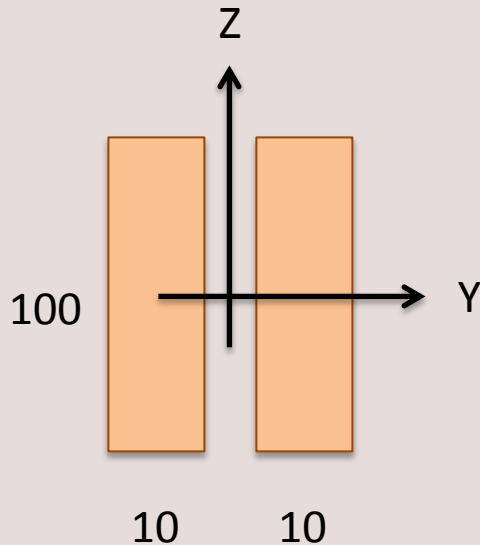


Stabilité 60 minutes ou +

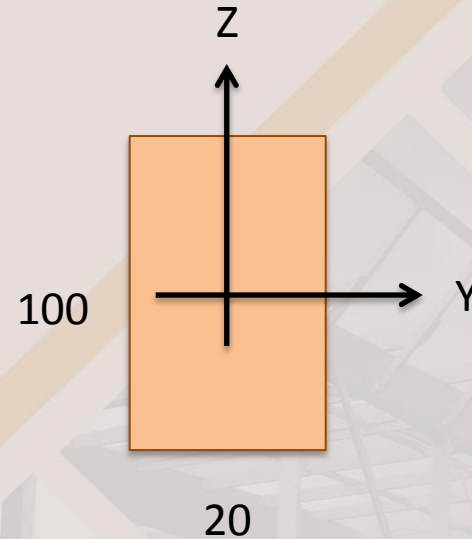
Assemblage BSB

- **Un gain en matière grâce aux treillis plans** (pas de systèmes moisés).
- Exemple à quantité de matière égale:

$$I_z = \frac{b \cdot e^3}{12}$$



$$I_z = 2 * \frac{10 * 10^3}{12} = 1666 \text{ cm}^3$$



$$I_z = \frac{10 * 20^3}{12} = 6666 \text{ cm}^3$$

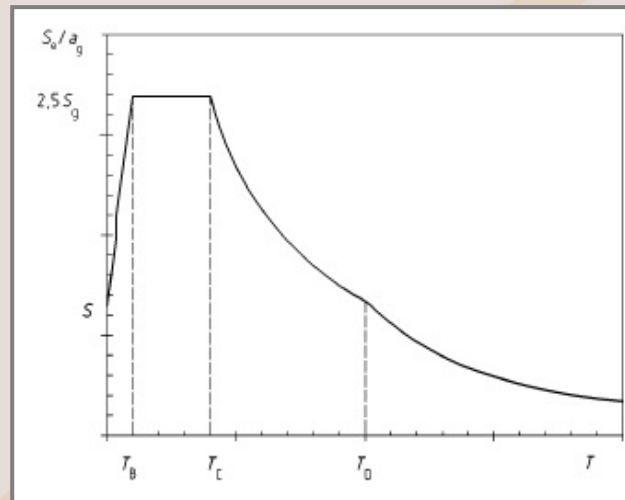
La barre sera donc 4 fois moins sensible aux instabilités

Assemblage BSB

- Contrôle des jeux d'assemblage => **Meilleur ductilité**
 - *Cela nous permet de changer la classe de ductilité du bâtiment* —> **Ductilité faible**
 - *De Manière générale : le coefficient de comportement $q = 1,5$ pour les structure bois.*
 - *Nous :*
 - **2,0 pour les treillis**
 - **2,5 pour les portiques**

Ductilité moyenne

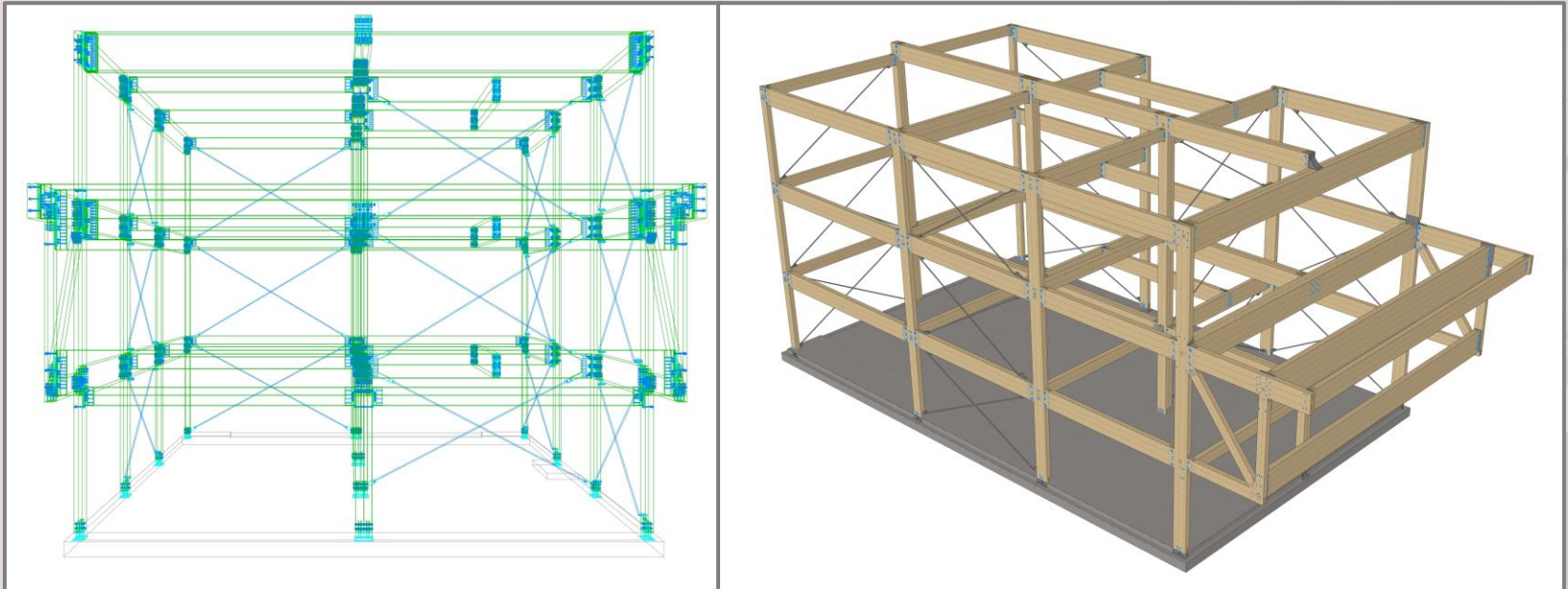
une minoration de l'effort sismique sur la structure de 25 à 40%.



Spectre sismique de référence à l'Eurocode

Exemples de bâtiments- BSB

- Notre premier chantier : **Bâtiment R+3** de bureaux passifs à Orléans
- Début chantier: **Novembre 2014**
- Structure poteau/poutre : **50 m³** de lamellé-collé



Visuels du projet

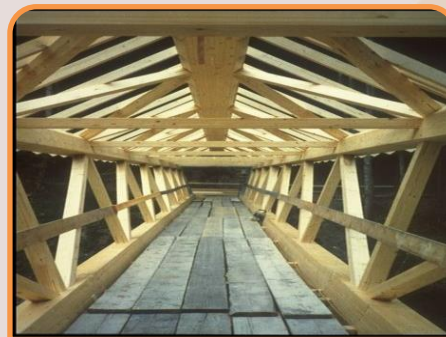
Exemples de bâtiments- BSB



Centre Georges
Pompidou à Metz
Amann



Station polaire Princess
Elisabeth Antarctique
Prefalux



Passerelle
St Gallen (Suisse)
BSB Blumer



Bâtiment Industriel
I+R



Hall d'exposition en
Suisse
STUBER



Auvent agricole
BSB BLUMER

