



**SOYONS
LES ARTISTES
DE NOTRE
ÉVOLUTION**





ASSISES
DE LA
METALLERIE
JEUDI 9 JUILLET 2026 - PARIS

**Mixité bois-métal : maîtriser
les bonnes pratiques pour des
projets réussis**



■ LES INTERVENANTS

Maggy Duceau – Xylae

Patrick Moreau – Arboconcept

Frédéric Druais – Abers Bâtiments Solutions

■ Introduction — L'origine du projet

2021-2024 : de l'idée au financement

Mars 2021 — L'idée naît lors des échanges Intermétiers FFB Île-de-France : donner aux métalliers un bagage technique bois et prévenir les sinistres (B. Genault, Pôle Métiers Techniques)

Avril 2021 — L'Union des Métalliers valide le principe (F. Perraud, président ; C. Bonhomme, Commission Technique) : un guide pédagogique, illustré, facile d'accès

2022-2023 — Le projet marque le pas ; un atelier CTICM-UMB aux Assises 2023 maintient le sujet vivant

Juillet 2023 — La Commission Technique relance le dossier (B. Genault, président ; G. Loison, co-présidente)

Janvier 2024 — Dépôt du dossier PRDM : le financement du projet est validé pour la rédaction 2025-2026



■ Deux Unions, un guide

Le rapprochement Métallerie – Métiers du Bois

16 avril 2024 — Le projet s'organise et s'ouvre au-delà de l'UM : UMB, partenaires fournisseurs

12 juillet 2024 — Première réunion commune : l'UMB dispose de tout le référentiel technique bois — il reste à l'organiser du point de vue du métallier

Septembre 2024 — Le réseau des adhérents est informé via Métal Flash

Début 2025 — Contrat FFB Nationale / UMB finalisé ; la rédaction est confiée à IBC (Ingénierie Bois Construction)

2 juillet 2025 — L'atelier des Assises 2025 présente la démarche à la profession

« Puiser dans le savoir bois existant, le traduire pour les métalliers »



■ Où en sommes-nous ?

Du manuscrit au guide publié

Juin 2026 — Rédaction achevée : la version finale du référentiel est validée (150 pages, 4 chapitres)

Été 2026 — Derniers contenus : titre définitif, préface, volet assurance (SMABTP), encadrés pédagogiques

Automne 2026 — 86 illustrations et mise en page par graphiste professionnel

Début 2027 — Parution et diffusion aux adhérents

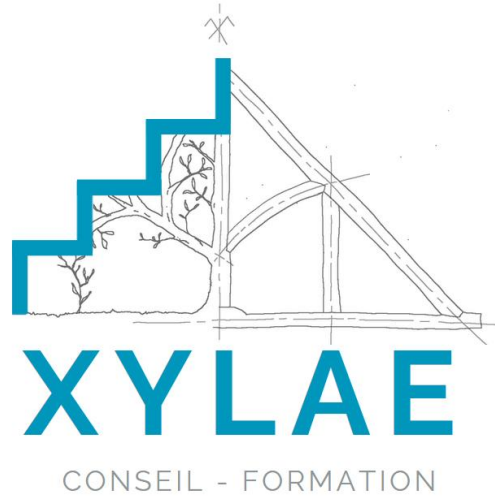
« Un guide fait par la profession, pour la profession »



Introduction



ibc
Ingénierie Bois
Construction



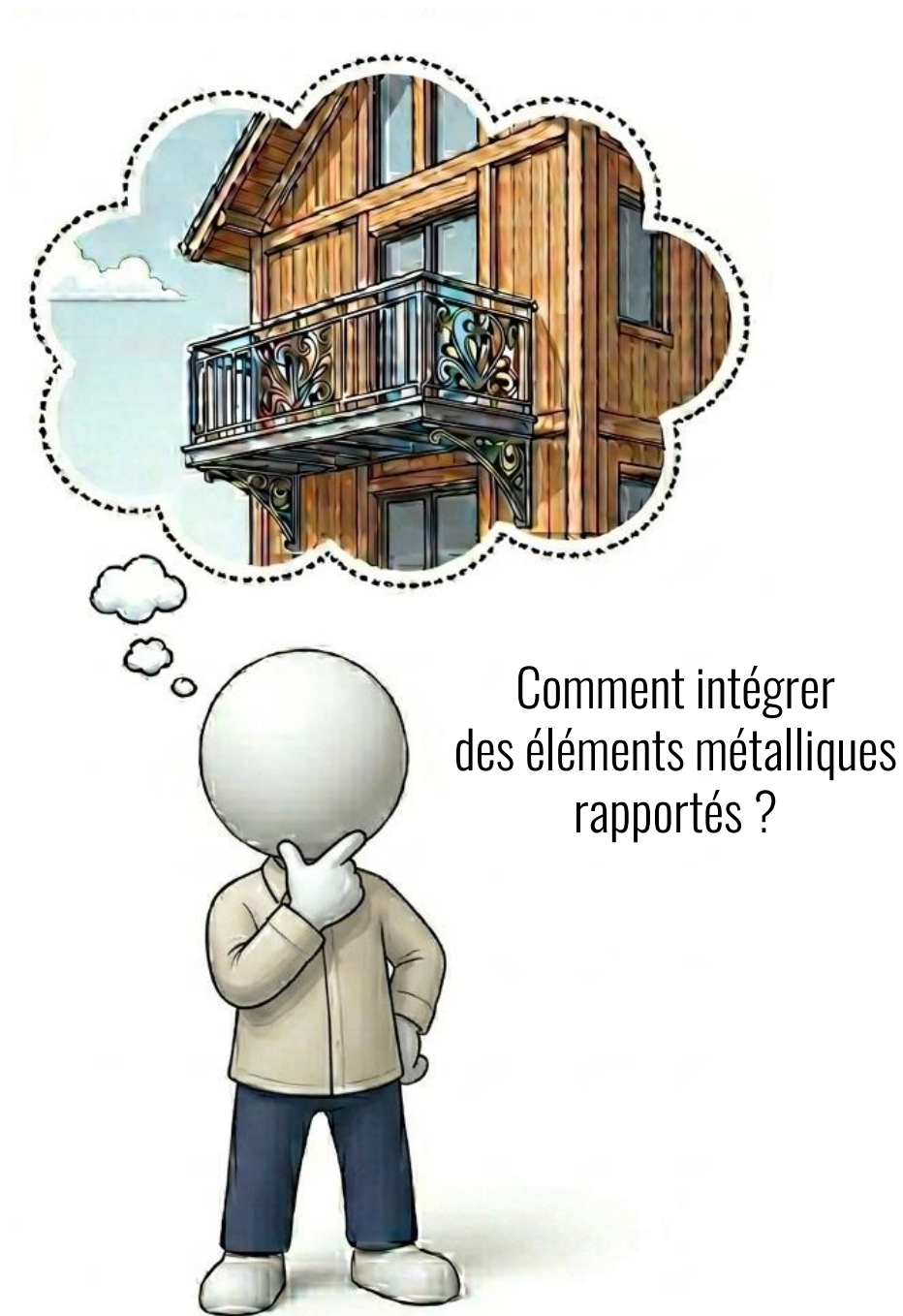
RBO CONCEPT
— ETUDES STRUCTURES BOIS —

Introduction

Contexte : Pourquoi ce Guide ?

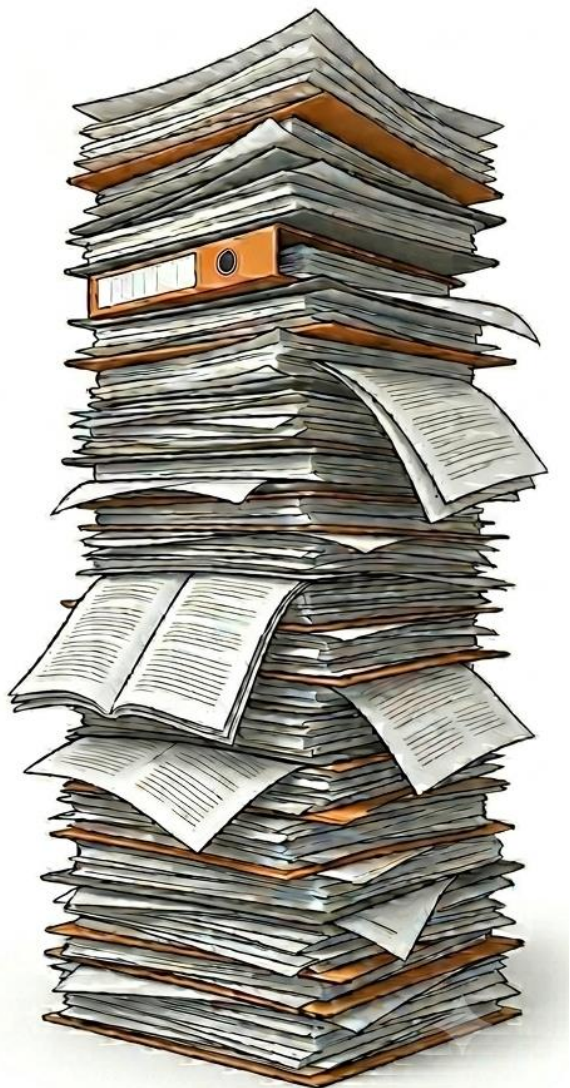
Multiplication des projets de
construction bois

Un matériau
et des techniques
peu familiers



Introduction

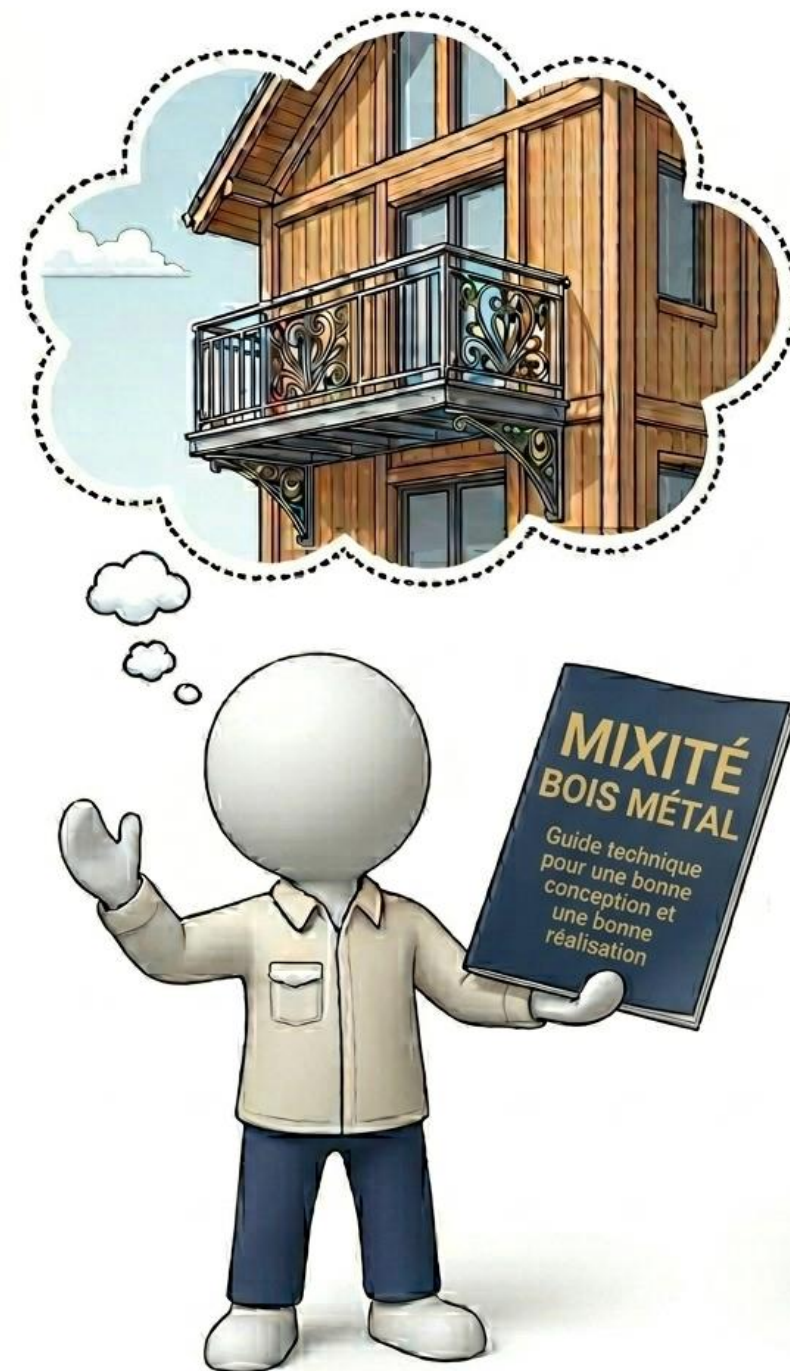
Notre mission



De nombreux textes réglementaires
et guides techniques existants

Synthèse

Vision consolidée
des bonnes pratiques



Introduction

Organisation en 4 parties



** ouvrages métalliques fixés sur support bois ou habillage bois fixés sur support métal*



■ CHAPITRE 1

Notions essentielles sur le MATERIAU BOIS

1- Matériau Bois

I
Température

Humidité

Effets de l'humidité

- Variations dimensionnelles : gonflement / retrait



Meo à un taux d'humidité proche de d'équilibre



Jeu périphérique

Ex : 8mm mini pour les platelages bois



Eviter le « bridage »



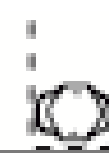
+ Exemple de calcul de variations différentielles
(Température + Humidité) pour calibrer le jeu



Libre en
glissement



Bloqué en
glissement



Libre en
glissement

1- Matériau Bois


Température


Humidité

Effets de l'humidité

- Variations dimensionnelles : gonflement / retrait

- Dégradation des propriétés de résistance et rigidité :



Plus une pièce de bois est humide, moins elle est résistante



Plus une pièce de bois est humide, plus le fluage est important



1- Matériau Bois

Résistance de calcul

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_M}$$

- γ_M = Coefficient de modification propre au bois :

	Matériau	γ_M
Résistance des pièces de bois (vérification en compression transversale, ...)	Bois massif	1,30
	Bois lamellé collé	1,25
	LVL	1,2
Assemblages	tous	1,3
Combinaisons accidentelles résistance du bois et assemblages (incendie , séisme,...)	tous	1,0

Vérif compression
du bois / ferrure

Vérif arrachement vis

1- Matériau Bois

Résistance de calcul

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_M} \times k_{mod}$$

- K_{mod} : influence de l'humidité et de la durée de chargement

classe de service	Durée de chargement et exemples d'actions				
	Permanente	long terme	Moyen Terme	Court Terme	Instantané
	<i>poids propre</i>	<i>Stockage, Équipements fixes</i>	<i>Charges d'exploitation, Neige >1000m</i>	<i>Charges d'entretien, Neige <1000m</i>	<i>Vent, Action accidentelle, Neige exceptionnelle</i>
1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90

H augmente
↓

← Durée augmente →

1- Matériau Bois

Résistance de calcul

- Exemple :

Par exemple : pour un ancrage dans une poutre bois (BM C24, en classe de service 2) chargée avec

- charges permanentes $G = 200 \text{ daN}$*
- charges de vent $W = +80 \text{ daN}$*
- $1,35 G = 270 \text{ daN}$; $k_{mod} = 0,6$; résistance de calcul de l'ancrage $= 0,60 \times f_k / 1,30 = 0,46 \times f_k$*
- $1,35 G + 1,5W = 390 \text{ daN}$; $k_{mod} = 1,1$;*

résistance de calcul de l'ancrage $= 1,10 \times f_k / 1,30 = 0,85 \times f_k$

La charge est 1,44 fois plus élevée que dans la combinaison précédente, alors que la résistance de calcul est 1,83 fois plus élevée ; cette combinaison n'est pas dimensionnante aux ELU

Combinaison $1,35G + 1,5W$:
Charge x 1,4
MAIS Résistance x 1,8



Ne pas raisonner / communiquer en charges « pondérées ELU »



■ CHAPITRE 2

Recommandations générales pour tous les OUVRAGES MIXTES METAL-BOIS

Interfaces

Réception d'un support bois : Tolérances, ...

Intervention sur un chantier bois

Percement de poutres bois

Gestion de la durabilité

Gestion de la dilatation

Protection incendie

Percement des parois / étanchéité

2- Mixité – recommandations générales

Gestion de la durabilité

Parement bois sur ouvrages métalliques

► Déterminer la classe d'emploi = « niveau de risque » champignons

- ✓ Exposition à la pluie
- ✓ Zone climatique
- ✓ Massivité de la pièce de bois
- ✓ « Salubrité » des détails



bois “purgés d'aubier”



► Choisir une essence naturellement durable ou un traitement adapté

	Durabilité fongique et classe d'emploi				
	1	2	3.1	3.2	4
Nom standard					
Chataigner*	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓*
Chêne* (rouvre ou pédonculé)	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓*
Douglas	✓✓	✓✓	✓✓	✓	NON
Robinier	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓

longévité attendue selon le FD P 20-651, dans l'utilisation initialement prévue :

✓✓ supérieure à 50 ans

✓ entre 10 ans et 50 ans

✓* entre 10 ans et 50 ans pour les éléments sans contact avec le sol

2- Mixité – recommandations générales

Gestion de la durabilité

Ouvrages d'habillage / protection

✓ Efficace et pérenne

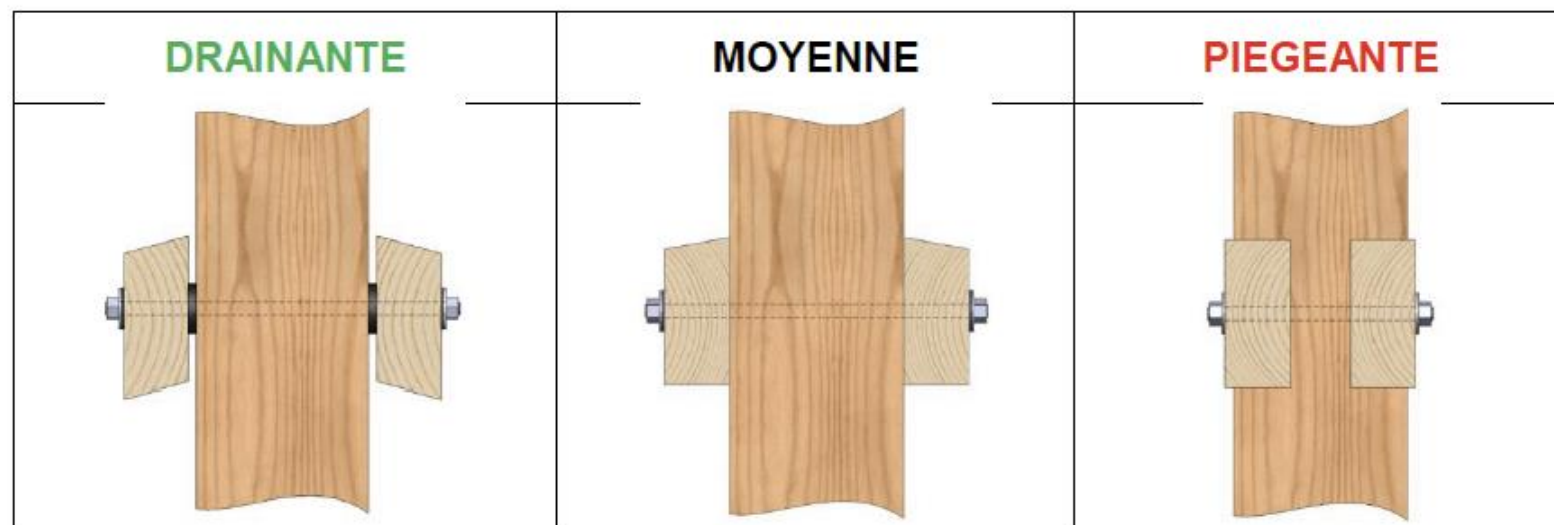
Autres ouvrages (sans rôle de protection)

Ne pas
augmenter
le risque

- ✓ Ne pas bloquer l'écoulement de l'eau
- ✓ Ne pas bloquer la ventilation
- ✓ Pas de "pièges à eau"



Impacte la classe
d'emploi de
l'élément bois !



■ CHAPITRE 3

Recommandations spécifiques par ouvrage

Garde-corps

Coursives et balcons

Escaliers

Brise-vues, brise-soleil, claustras

Menuiseries extérieures

Bardages métalliques

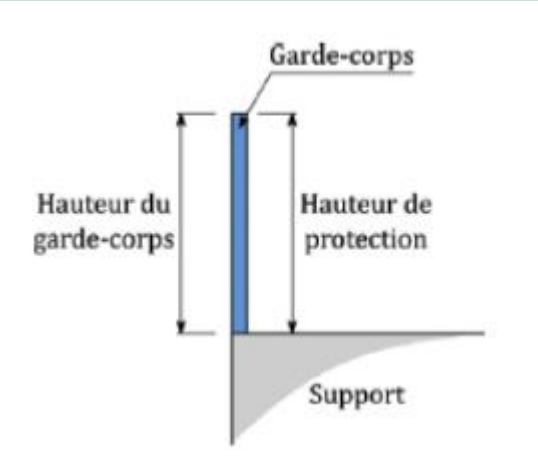
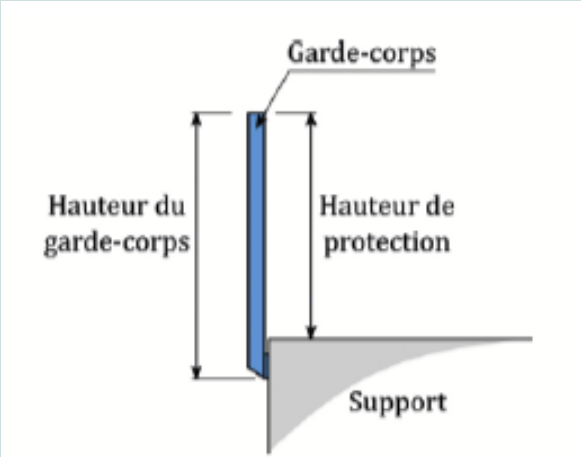
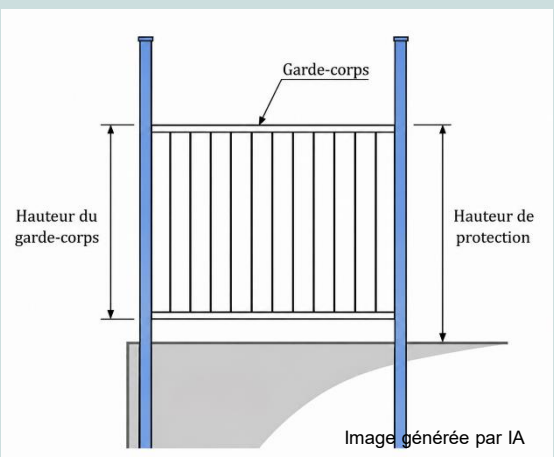
Couvertures en tôle d'acier nervurées



3.1 – Garde-corps

Définition

Un garde-corps est un “*ouvrage ne participant pas au clos et couvert, surmonté d’un vide, ayant la fonction d’élément de protection des personnes visant à limiter le risque de chute accidentelle de hauteur des personnes (d’après la NF P01-012).* Les exigences d’essai sont définies dans la NF P01-013

Pose à la française	Pose à l’anglaise	Pose en tableau
 The diagram shows a cross-section of a French-style guardrail. A vertical blue post is labeled 'Garde-corps'. To its left, a vertical dimension line indicates the 'Hauteur du garde-corps' (height of the guardrail). To its right, another vertical dimension line indicates the 'Hauteur de protection' (height of protection). The base of the post is labeled 'Support'.	 The diagram shows a cross-section of an English-style guardrail. A vertical blue post is labeled 'Garde-corps'. To its left, a vertical dimension line indicates the 'Hauteur du garde-corps' (height of the guardrail). To its right, another vertical dimension line indicates the 'Hauteur de protection' (height of protection). The base of the post is labeled 'Support'.	 The diagram shows a cross-section of a panel-style guardrail. Two vertical blue posts are labeled 'Garde-corps'. Between them is a horizontal panel with vertical slats. To the left of the first post, a vertical dimension line indicates the 'Hauteur du garde-corps' (height of the guardrail). To the right of the second post, a vertical dimension line indicates the 'Hauteur de protection' (height of protection). The base of the posts is labeled 'Support'. At the bottom right, the text 'Image générée par IA' is visible.

■ 3.1 – Garde-corps

Actions

- Actions permanentes
- Action due à l'exploitation
 - Charge horizontale vers l'extérieur
 - Charge horizontale vers l'intérieur
 - Charge verticale
- Action du vent (suivant eurocode)
- Effet du séisme (sans objet, seul les GC maçonnés sont à étudier)



3.1 – Garde-corps

Descente de charge

Réactions d'appui **non pondérées**

Comprend:

→ Effort vertical

→ Effort horizontal

ou

→ Un moment de renversement



La géométrie du garde-corps et le type de mise en œuvre ont un impact sur la valeur des réactions d'appui et sur le type de sollicitation du support bois.

Le type de fixation doit donc être communiqué en même temps que la descente de charges.

Par exemple, pour un potelet de 1,50m d'entraxe

en pose à la française avec $H_{\text{garde-corps}} = 1,10\text{m}$: moment $M_x = - 0,99 \text{ kN.m}$ ($= 0,60 \times 1,10 \times 1,5$)

en pose à l'anglaise avec $H_{\text{garde-corps}} = 1,25\text{m}$: moment $M_x = - 1,13 \text{ kN.m}$ ($= 0,60 \times 1,25 \times 1,5$)

en pose en tableau avec un effort $F_y = 0,45 \text{ kN}$ ($= 0,60 \times 1,5 / 2$)

3.1 – Garde-corps

Support bois

Entreprise bois = celui qui livre le support, la structure bois

Entreprise métal = vous, celui qui fournit et pose le garde-corps



Attention que vous avez une obligation de respecter la hauteur de protection avec le garde-corps. Aucune tolérance n'est évoquée dans les normes.

Cependant, il tenir compte:

→ Déformation du support

→ Tolérance de pose

C'est un travail d'équipe avec l'entreprise bois pour « caler » tout cela!

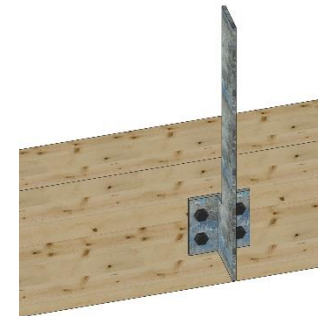
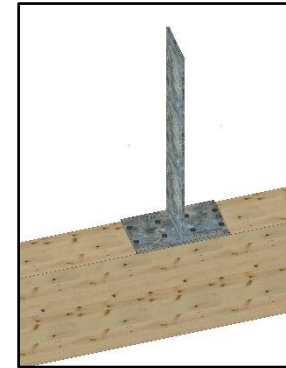


3.1 – Garde-corps

Fixation dans le support bois

Le mode de pose d'un garde-corps implique des efforts différents:

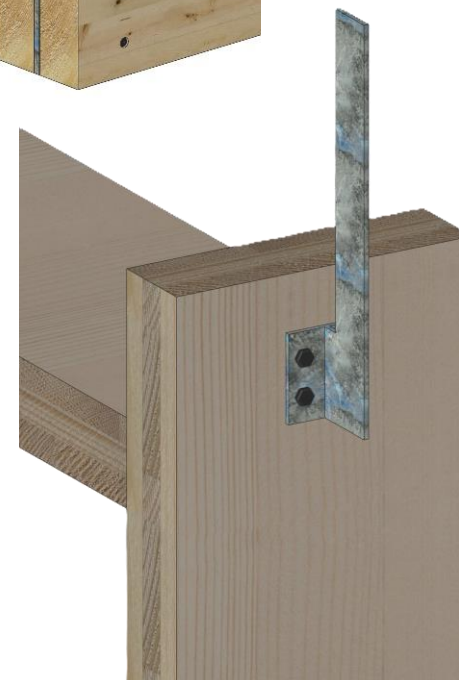
- Type A: Ancrage sur la face supérieure d'un support bois horizontal
- Type B: Ancrage sur la face latérale d'un support bois horizontal



3.1 – Garde-corps

Fixation dans le support bois

- Type B2: Ancrage en extrémité d'un support bois horizontal (poutre) ou vertical (voile CLT)
- Type C: Ancrage sur la face avant d'un support bois



3.1 – Garde-corps

Fixation dans le support bois

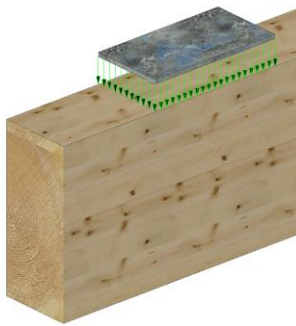
- Type D: Ancrage sur la face avant d'une dalle CLT



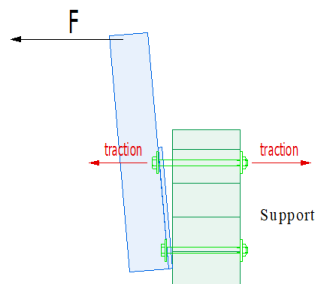
3.1 – Garde-corps

Efforts qui peuvent apparaître:

- Compression transversale sur les fibres du bois



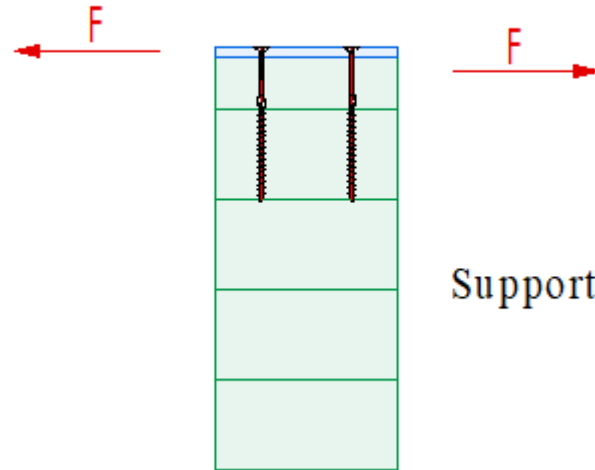
- Effort de traction/arrachement sur les organes de fixations



- Efforts de cisaillement sur les organes de fixation

3.1 – Garde-corps

- Efforts de cisaillement sur les organes de fixation



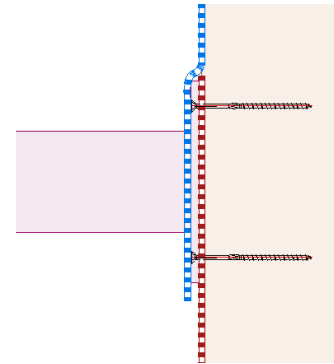
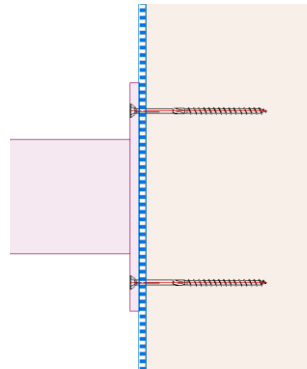
3.1 – Garde-corps

Spécificité d'une mise en œuvre en extérieure

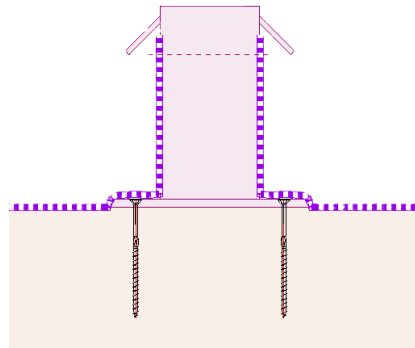


Étanchéité à l'eau en façade ou en toiture

- raccord du pare-pluie sur élément métallique



- adapter la pièce métallique pour un relevé d'étanchéité



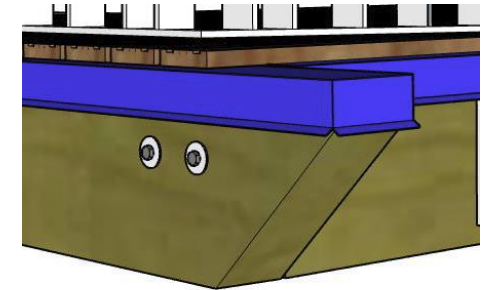
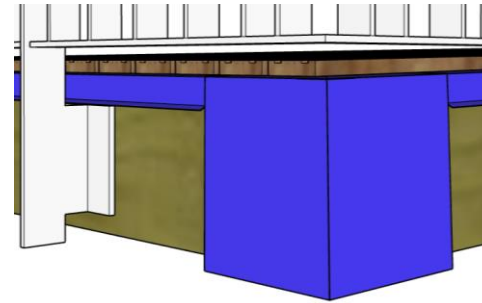
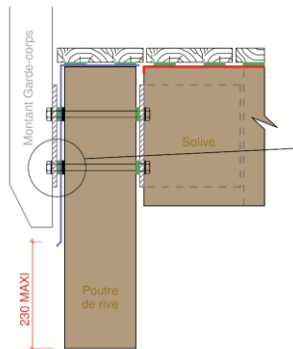
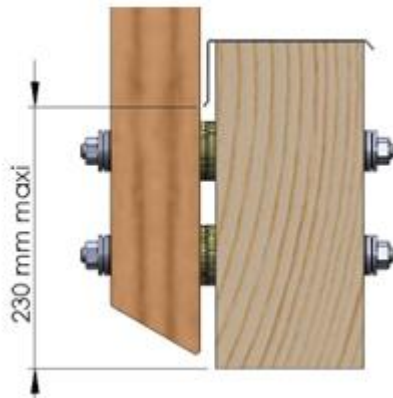
3.1 – Garde-corps

Spécificité d'une mise en œuvre en extérieure



Durabilité du support au droit des fixations

Pour vous aider au quotidien,
le guide COBEI
le guide Pacte, Conception et meo GC



CHAPITRE 4

Éléments secondaires bois sur une structure métallique

Sur les garde-corps, les brise-vues, les brise-soleils, etc...

Finition :

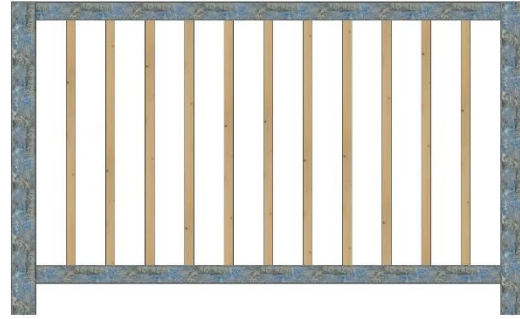
- Bardage
- Platelage

Evolution d'aspect et entretien

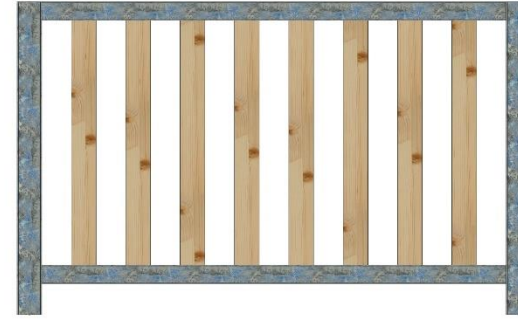


4.1 Remplissage des garde-corps

4 types



Barreaux



Palines



Traverses horizontales



Panneaux

Note : Toutes les cotes de vides à respecter, issues de la NF P01-012 ne sont pas rappelées aujourd'hui, mais dans le guide.

4.1 Remplissage des garde-corps

Durabilité



Choix de l'essence de bois est un facteur essentiel de la pérennité

En intérieur, pas de problème



Peuplier thermo-traité



sapin

En extérieur, c'est la conception qui définit la classe d'emploi



Pin autoclavé vert



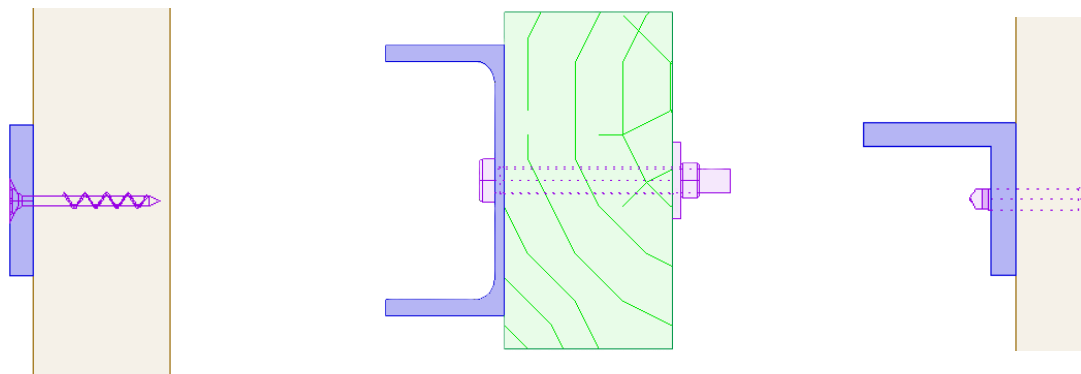
douglas

4.1 Remplissage des garde-corps

Fixation

Données:

- structure métallique (géométrie, dimension, épaisseur)
- Remplissage en bois (section, dimension)
- fixation du bois vers métal ou du métal vers le bois

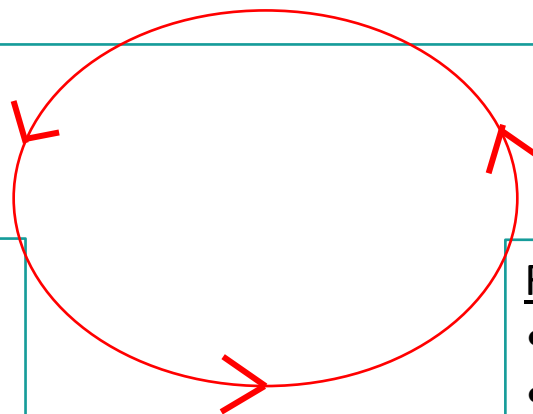


Type:

- Pointes annelées ou torsadées
- Vis à bois
- Vis auto-foreuse ou auto-taraudeuse

Finition:

- galvanisation à chaud
- acier inoxydable
- autre moins exigeante (pour l'intérieur)

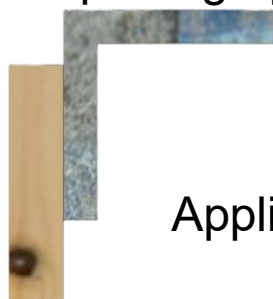


4.1 Remplissage des garde-corps

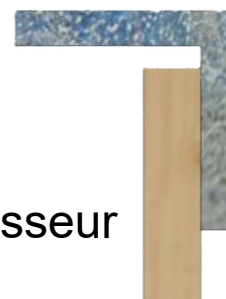
Mise en oeuvre

- Support pour des lames, dépend épaisseur du bois:
Epaisseur 18mm, $40\text{cm} \leq \text{entraxe support} \leq 65\text{cm}$
Epaisseur 15mm, $\text{entraxe support} \leq 40\text{cm}$

- Le remplissage peut être:



Applique



Dans l'épaisseur



N'hésitez pas à mettre un élément intermédiaire entre remplissage et structure métal



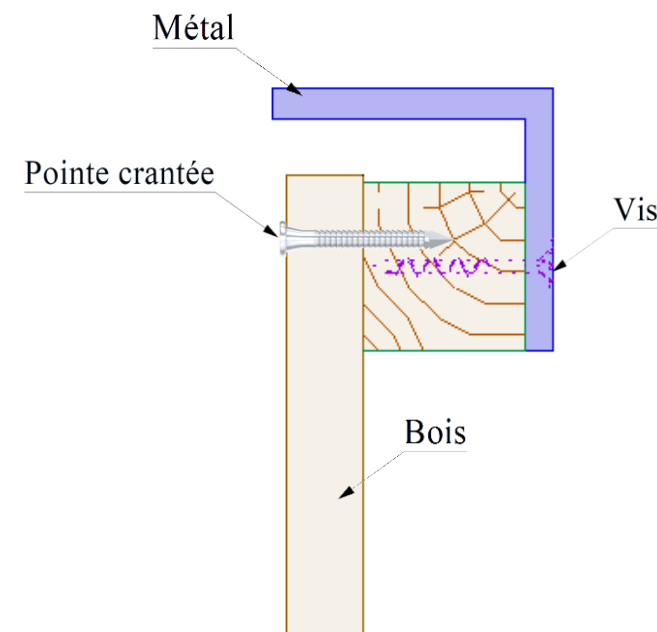
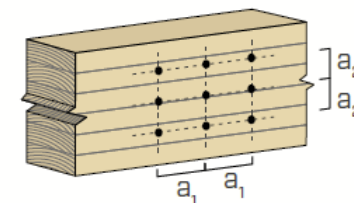
Remplissage en panneau → risque de déformations différentielles par dilation thermique



Mettre un point fixe et les autres points pour absorber la dilation



Respecter les pinces



Ecole de Sonnaz – Atelier Ritz (Chambéry 73)



Nous vous remercions de votre attention