

CONCEPTION DES OUVRAGES BOIS

- Partie 2 - Durabilité des ouvrages



Hugo GRASMICK
Année 2026-2027



Compétences et apprentissages visés :

- Connaître le contexte réglementaire
- Déterminer le niveau de risque
- Sélectionner une essence naturellement durable
- Concevoir des détails sains

Sommaire :

1. Durabilité
2. Évaluer le risque – classes d'emploi
3. Durabilité naturelle
4. Durabilité conférée
5. Conception saine
6. Entretien

1. Notion de Durabilité

« Une structure doit être conçue et dimensionnée pour avoir :

- Une **résistance structurelle** - résister à toutes les actions
- Une **aptitude au service** – rester adaptée à l'usage pour lequel elle a été conçue
- Une **durabilité**

Source: NF EN 1990

1. Notion de Durabilité

Principaux **textes réglementaires** concernant la durabilité des ouvrages bois :

- **NF EN 335** - *Durabilité du bois et des matériaux à base de bois - **Classes d'emploi** : définitions, application au bois massif et aux matériaux à base de bois* - Mai 2013
remplace : NF EN 335-1,2et3 , remplace NF B 50-100-4 ,
Définit les classes d'emploi et performance par essence
 - **FD P 20-651** - *Durabilité des éléments et ouvrages en bois* - Juin 2011
Définit les classes d'emploi et performance par essence
- NF EN 350 , *Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois* – Oct 2016
Remplace la NF EN 350-2 ,
Définit les **classes de durabilité**, essais et classements détaillés par essence
- NF B 50-105-3 , *Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois* – Octobre 2014
Spécifications sur le traitement des bois

1. Notion de Durabilité

Qu'est ce que la durabilité ?

« résistance d'une pièce de bois vis-à-vis des agents de dégradations biologiques »

Source: FD P20-651

Source : ENSA – MOOC Structures en architecture

1. Notion de Durabilité

Les agents de dégradation biologique



- Champignons lignivores



- Insectes à larves xylophages



- Termites

Cf. cours de M1



- Térébrants marins

1. Notion de Durabilité

Qu'est ce que la durabilité ?

« résistance d'une pièce de bois vis-à-vis des agents de dégradations biologiques »

Source: FD P20-651

on pourrait compléter :

*...pendant une durée
compatible avec la durée de vie de
l'ouvrage »*



1. Notion de Durabilité

Durée d'utilisation de projet au sens des Eurocodes

Catégorie de durée d'utilisation de projet	Exemples	Durée indicative d'utilisation de projet
1	Structures provisoires (sauf réutilisables)	10
2	Éléments structuraux remplaçables	25
3	Structures agricoles et similaires	25
4	Structures de bâtiments et autres structures courantes	50
5	Structures monumentales de bâtiments, ponts et autres ouvrages de génie civil	100

Source : NF EN 1990 et NF EN 1990 NA

1. Notion de Durabilité

La durabilité du bois dans une construction repose sur **5 critères** principaux:

- La bonne **évaluation du risque**
- La détermination de la **longévité souhaitée**
- Une **conception saine**
- Le choix d'une **essence** adaptée, naturellement durable ou traitée
- Un **entretien** régulier

2. Evaluation du risque

Les Classes d'emploi

NF EN 335



La NF EN 335 (mai 2013) définit 6 **classes d'emploi (*)**, en fonction des conditions d'humidification du bois :

- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3a
- Classe 3b
- Classe 4
- Classe 5

() situation dans laquelle se trouve le bois une fois mis en œuvre*

2. Evaluation du risque

Classes d'emploi

NF EN 335

1

CLASSE D'EMPLOI 1 :

Bois mis en œuvre à l'**intérieur**,
non exposé aux intempéries et à
l'humidification.

Une attaque de champignons est insignifiante
et toujours accidentelle.

Les attaques par les insectes a larves
xylophages et termites sont possibles ;
leur fréquence et leur importance dépendent
notamment de la situation géographique.

Humidité d'équilibre moyenne : **6 % à 12 %**



2. Evaluation du risque

CLASSE D'EMPLOI 2:

Bois mis en œuvre **sous abri** et non exposé aux intempéries.

Il peut être soumis à une **humidification occasionnelle** mais non persistante.
Le séchage des bois est très rapide.

Une attaque de champignons peut se produire.

Les attaques par les insectes a larves xylophages et termites sont possibles ; leur fréquence et leur importance dépendent notamment de la situation géographique.

Humidité d'équilibre moyenne : **12 % à 20 %**

Classes d'emploi

NF EN 335

2

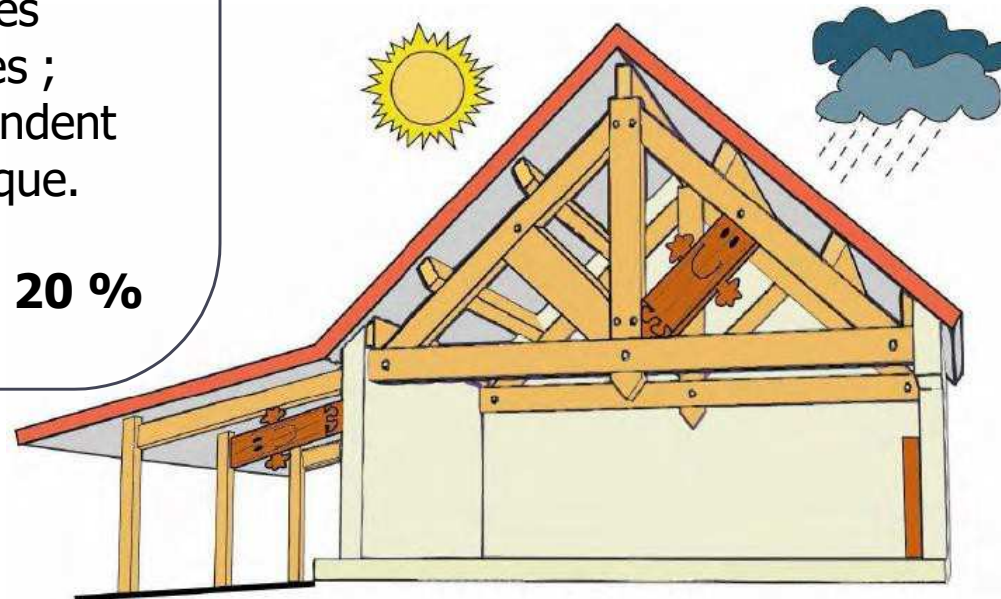


Illustration: FCBA

2. Evaluation du risque

Classes d'emploi

NF EN 335

3a

CLASSE D'EMPLOI 3A :

Bois mis en œuvre à l'**extérieur, sans contact avec le sol**, et est soumis a une **humidification fréquente***.
Le séchage des bois est complet avant une nouvelle période d'humidification.

Une attaque de champignons peut se produire.

Les attaques par les insectes a larves xylophages et termites sont possibles ; leur fréquence et leur importance dépendent notamment de la situation géographique.



Illustration: FCBA

*** périodes courtes**
(quelques jours).
L'eau ne s'accumule pas.

2. Evaluation du risque

Classes d'emploi

NF EN 335

CLASSE D'EMPLOI 3B :

Bois mis en œuvre à l'**extérieur**, **sans contact avec le sol**, et est soumis a une **humidification fréquente***.
Le séchage des bois est complet avant une nouvelle période d'humidification.

Une attaque de champignons peut se produire.

Les attaques par les insectes a larves xylophages et termites sont possibles ; leur fréquence et leur importance dépendent notamment de la situation géographique.

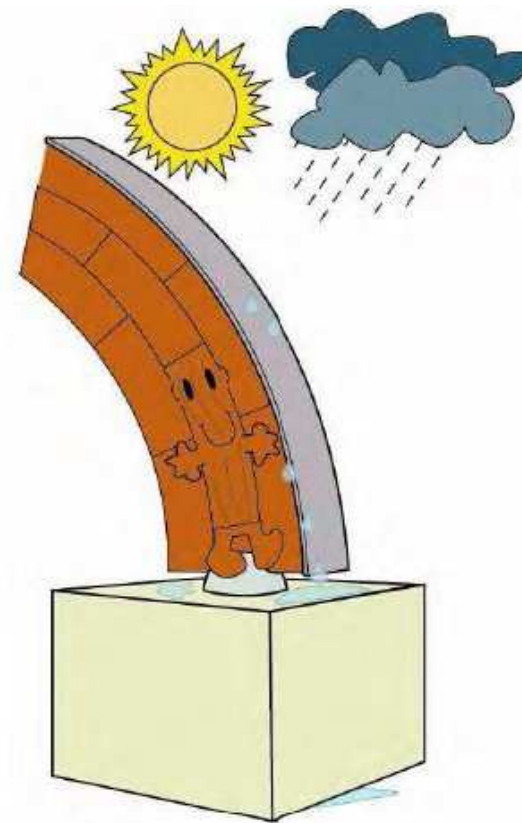


Illustration: FCBA

*** périodes significatives**
(quelques semaines).
L'eau peut s'accumuler.

2. Evaluation du risque

Classes d'emploi

NF EN 335

CLASSE D'EMPLOI 4 :

4

Bois **en contact direct avec le sol, l'eau douce ou sujet a humidification récurrente.**

Une attaque de champignons peut se produire.

Les attaques par les insectes a larves xylophages et termites sont possibles ; leur fréquence et leur importance dépendent notamment de la situation géographique.

Humidité d'équilibre moyenne > **20 %**

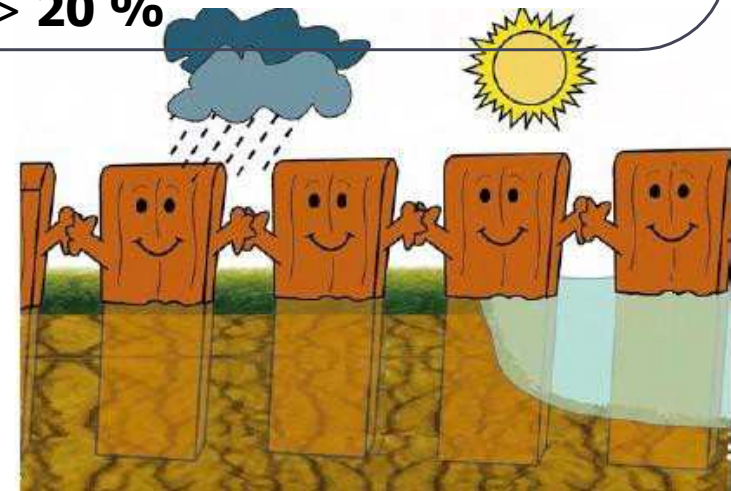
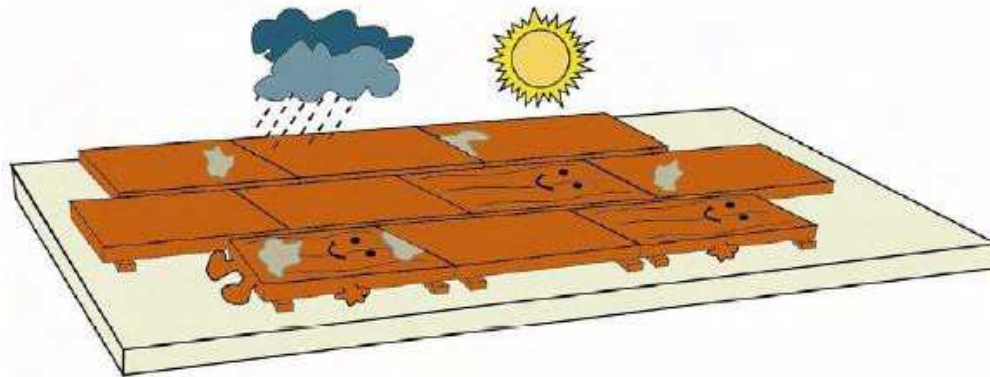


Illustration: FCBA

2. Evaluation du risque

Classes d'emploi

NF EN 335

5

CLASSE D'EMPLOI 5 :

Bois **immergé** ou partiellement immergé dans **l'eau salée** (milieu marin et eau saumâtre naturelle)

Le bois peut être soumis aux attaques d'organismes marins invertébrés, particulièrement dans les eaux chaudes.

Il peut également se produire une attaque par des champignons lignivores et un développement de moisissures de surface et de champignons de bleuissement.

Les parties non immergées des bois peuvent être dégradées par des insectes à larves xylophages

Humidité d'équilibre moyenne > **20 %**

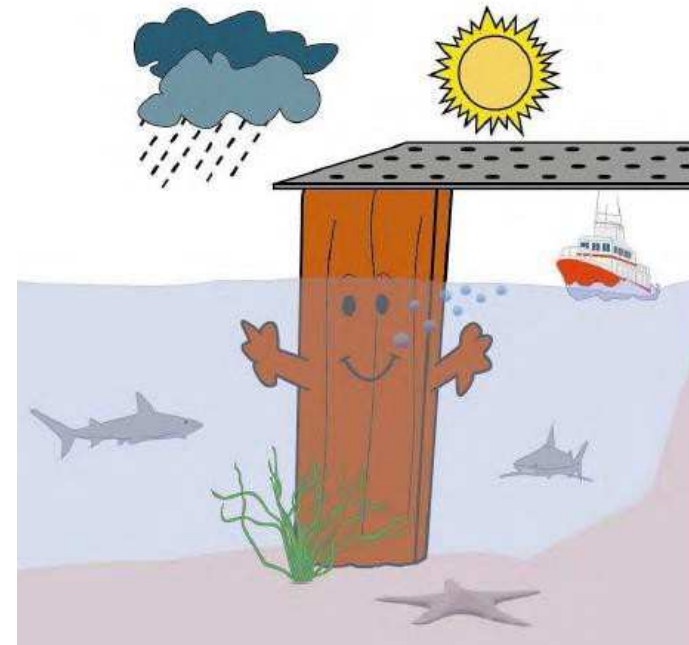


Illustration: FCBA

*** périodes significatives**
(quelques semaines).
L'eau peut s'accumuler.

2. Evaluation du risque

Classes d'emploi

FDP 20-651



Le Fascicule de documentation

« *Durabilité des éléments et ouvrages en bois* »

de Juin 2011 propose une **approche plus fine**,
en définissant les **paramètres qui influencent la cinétique d'humidification***, et déterminent la classe d'emploi :

- **Le climat**
- **L'exposition**
- **La pièce de bois elle-même**
- **La conception des détails**

**cinétique
d'humidification* :**

Fréquence et durée
d'**HUMIDIFICATION**

+ Rapidité du **SÉCHAGE**

+ Eventuelle
RÉTENTION D'EAU

2. Evaluation du risque

Classes d'emploi

FDP 20-651

INFLUENCE DU CLIMAT :

Le FD définit 3 types de climat, en fonction de la moyenne annuelle de jours de pluie.

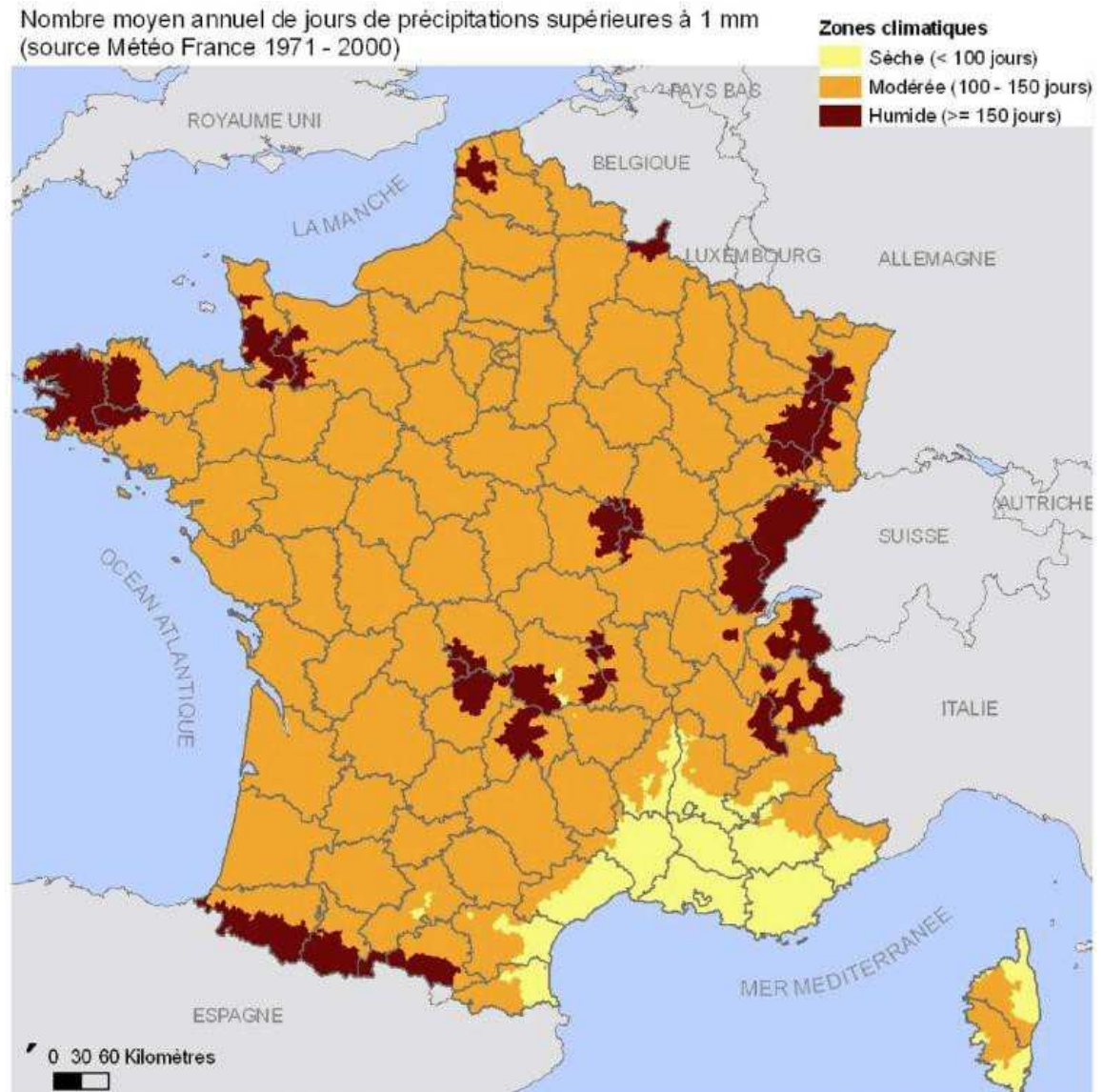
SEC : $N < 100$ jours

MODERE : $100 \leq N < 150$ j

HUMIDE : $N \geq 150$ jours

Répartition géographique des conditions climatiques d'humidification en France métropolitaine
(voir liste détaillée par canton en annexe du FD)

Source: FD P20-651



2. Evaluation du risque

Classes d'emploi

FDP 20-651

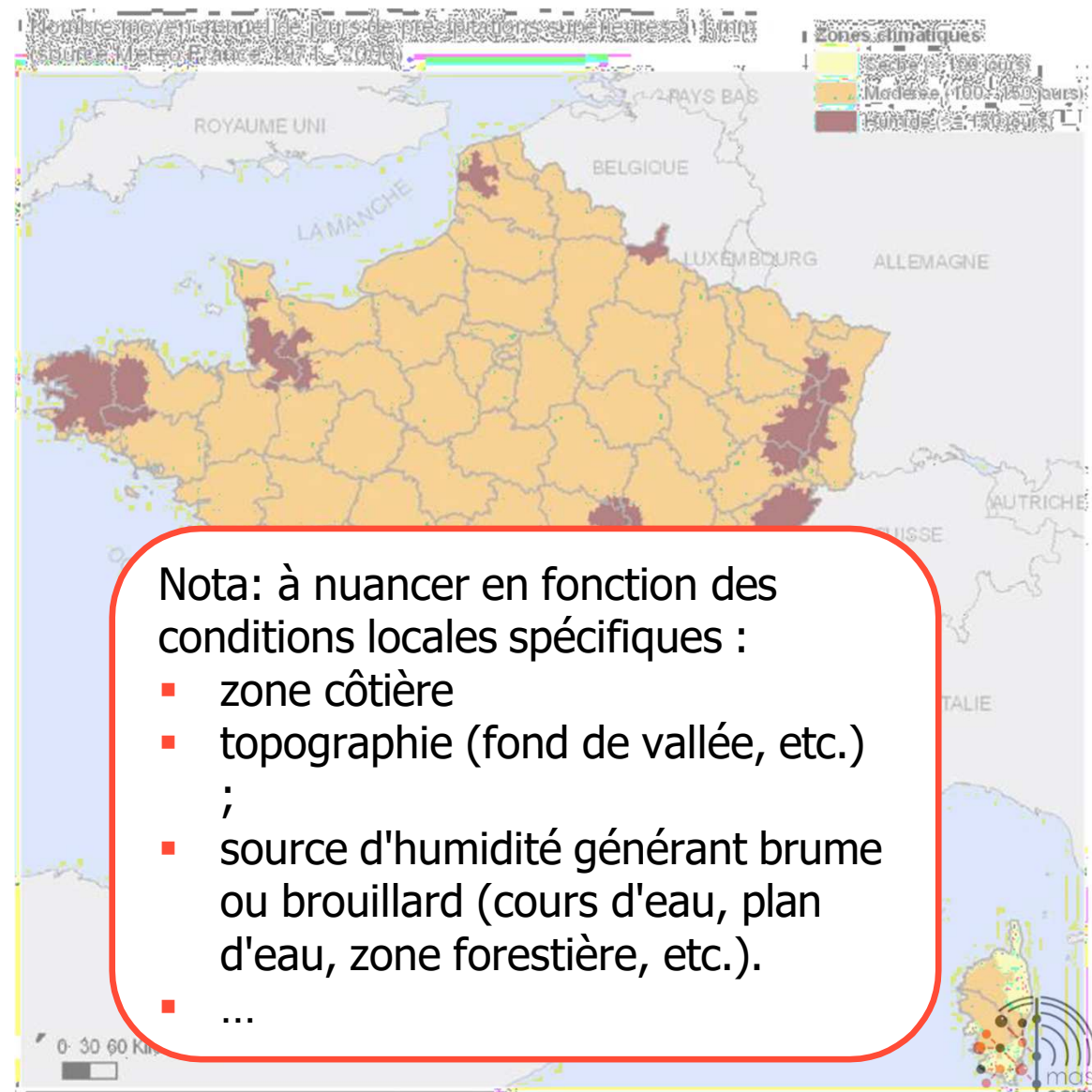
INFLUENCE DU CLIMAT :

Le FD définit 3 types de climat, en fonction de la moyenne annuelle de jours de pluie.

SEC : $N < 100$ jours

MODERE : $100 \leq N < 150$ j

HUMIDE : $N \geq 150$ jours



2. Evaluation du risque

Classes d'emploi

FDP 20-651

INFLUENCE DE L EXPOSITION :

Le FD définit 2 types d'exposition :

- **exposition partielle**

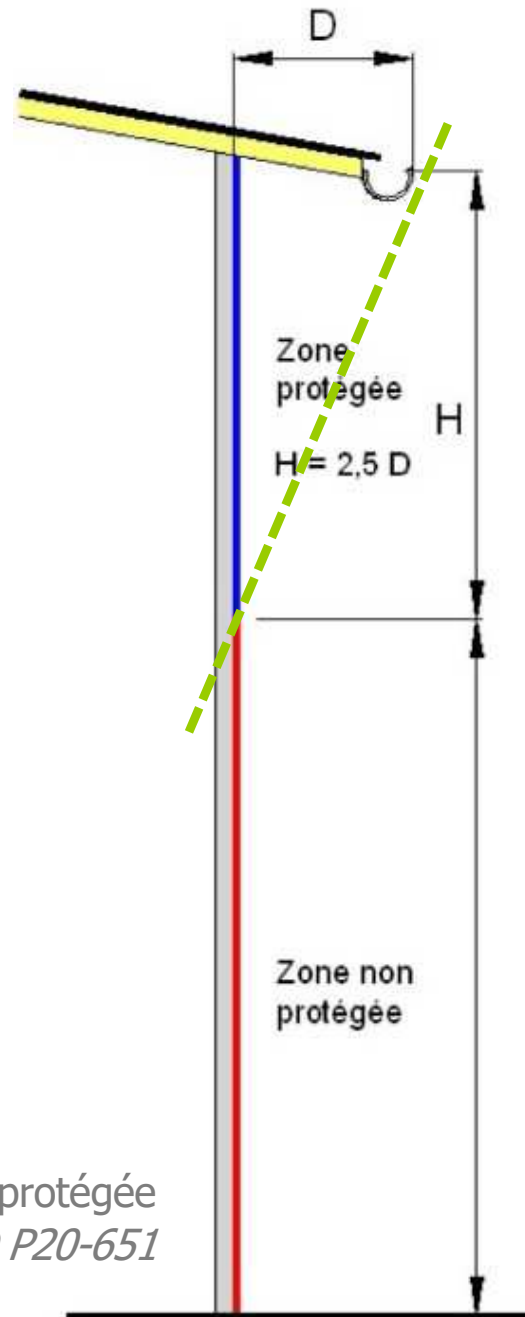
Bois intégrés aux façades sensiblement verticales des ouvrages.
(exemples : Bardages, fermes de loggia, menuiseries extérieures, etc.)

- **pleine exposition**

Bois dont tout ou partie est en pleine exposition d'humidification n'entrant pas dans la catégorie précédente
(exemples : platelages, pergolas, brise-soleil, etc.).

2. Evaluation du risque

NOTION DE PROTECTION :



Classes d'emploi

FDP 20-651

élément supérieur débordant
= protection sur une hauteur

$$H = 2,5xD$$

Définition de la zone protégée
Source: FD P20-651

*Rappel : classe d'emploi 2
= bois mis en œuvre en extérieur abrité*

2. Evaluation du risque

INFLUENCE DE LA MASSIVETÉ :

Classes d'emploi

FDP 20-651

Plus un bois est massif plus sa capacité de séchage est limitée.

Simplification : on ne tient compte que de l'épaisseur e (= plus petite dimension)

Le FD définit 3 catégories:

Massivité	Bois massif, BMA	BLC avec épaisseur des lamelles > 35 mm BMR	BLC avec épaisseur des lamelles ≤ 35 mm
Faible	$e \leq 28 \text{ mm}$		$e \leq 28 \text{ mm}$
Moyenne	$28 \text{ mm} < e \leq 75 \text{ mm}$	$e \leq 150 \text{ mm}$	$28 \text{ mm} < e \leq 210 \text{ mm}$
Forte	$75 \text{ mm} < e$	$150 \text{ mm} < e$	$210 \text{ mm} < e$

Tableau de relation entre massivité et épaisseur - Source: FD P20-651

2. Evaluation du risque

Classes d'emploi

FDP 20-651

INFLUENCE DE LA CONCEPTION (SALUBRITÉ):

Le FD définit 3 catégories :

▪ Conception **DRAINANTE**

éléments **verticaux**
sans piégeage d'eau

(parties courantes et
points singuliers)

▪ Conception **MOYENNE**

éléments **horizontaux**
sans piégeage d'eau

(parties courantes et
points singuliers)

▪ Conception **PIÉGEANTE** :

éléments avec **retentions**
potentielles importantes d'eau au
niveau de points singuliers

(assemblages, bois de bouts
exposés, etc.)
et/ou en parties courantes (face
horizontale en pleine exposition).

Voir détails de conception dans les DTU

2. Evaluation du risque

DÉTERMINATION DE LA CLASSE D'EMPLOI :

Classes d'emploi

FDP 20-651

Massivité	Conception	Condition climatique		
		SEC	MODÉRÉ	HUMIDE
		Classe d'Emploi		
Faible	Drainante	3a	3a	3a
	Moyenne	3a	3a	3b
	Piégeante	3a	3b	3b
Moyenne	Drainante	3a	3a	3b
	Moyenne	3a	3a	3b
	Piégeante	3a	3b	4
Forte	Drainante	3a	3a	3b
	Moyenne	3a	3b	3b
	Piégeante	3b	3b	4

Classes d'emploi
pour les cas usuels

(exposition
partielle*)

Source: FD P20-651

*Exposition partielle :
« Les cas usuels correspondent
notamment aux bois intégrés
aux façades sensiblement
verticales des ouvrages. »
Exemple : Bardages, fermes de
loggia, menuiseries extérieures,
etc. »



2. Evaluation du risque

DÉTERMINATION DE LA CLASSE D'EMPLOI :

Classes d'emploi

FDP 20-651

Massivité	Conception	Condition climatique		
		SEC	MODÉRÉ	HUMIDE
		Classe d'Emploi		
Faible	Drainante	3a	3a	3a
	Moyenne	3a	3b	3b
	Piégeante	3b	4	4
Moyenne	Drainante	3a	3a	3b
	Moyenne	3a	3b	3b
	Piégeante	3b	4	4
Forte	Drainante	3a	3b	3b
	Moyenne	3b	3b	4
	Piégeante	4	4	4

Classes d'emploi
pour les cas usuels
(pleine exposition*)
Source: FDP 20-651

*Pleine exposition :
tous les autres cas
(exemples : platelages,
pergolas, brise-soleil, etc.).

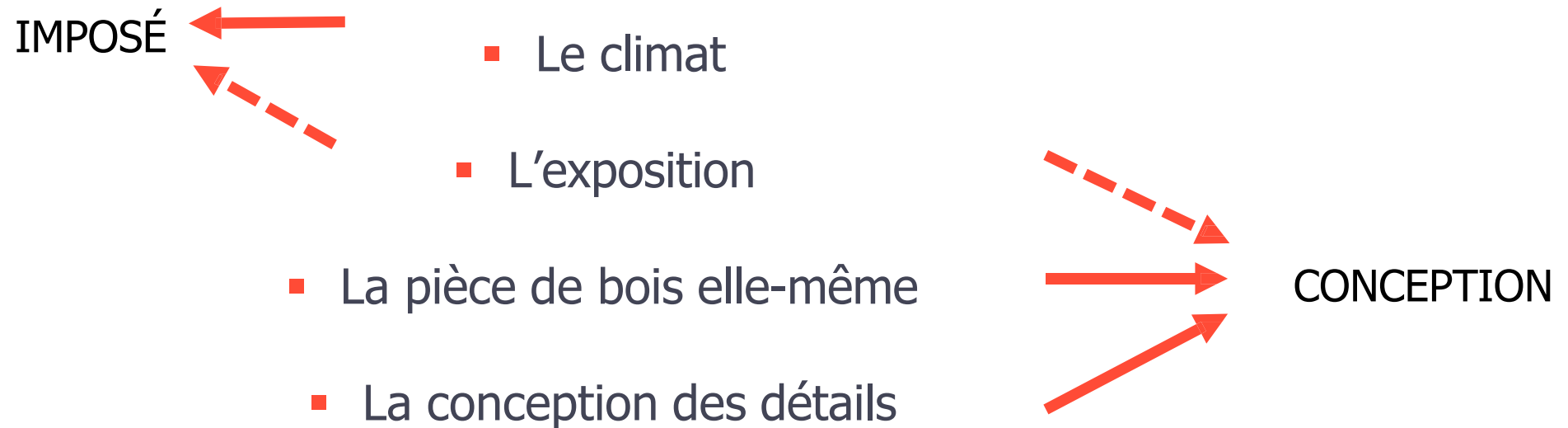
2. Evaluation du risque

Classes d'emploi

FDP 20-651

CONCLUSION :

Paramètres qui influencent la cinétique d'humidification :



Mis à part le climat, tous les paramètres sont des variables sur lesquelles le concepteur a une influence.

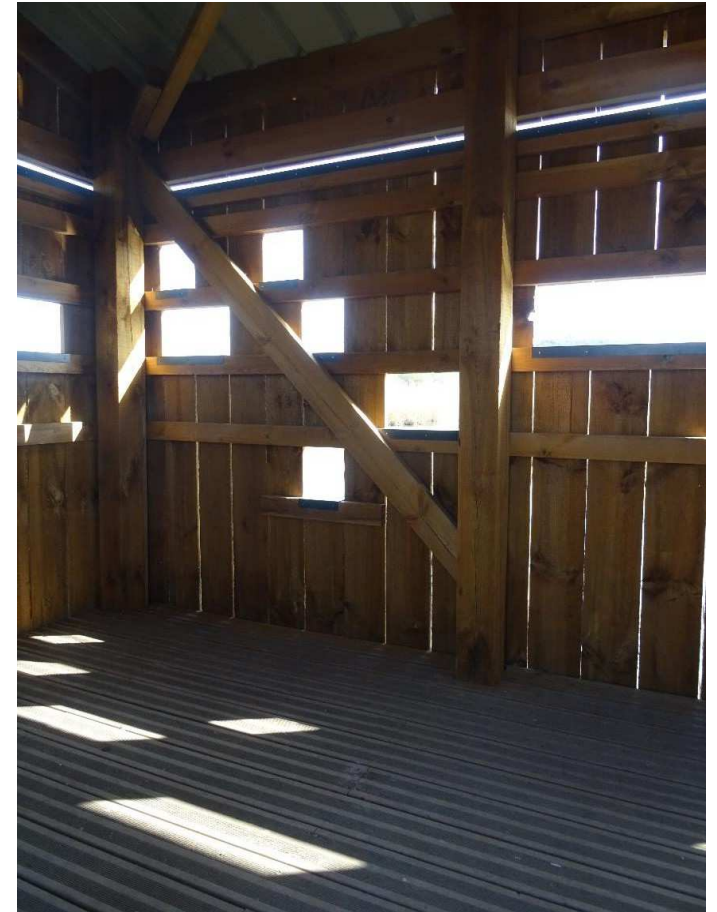
2. Evaluation du risque

Classes d'emploi

FDP 20-651

APPLICATION

Déterminer la classe d'emploi des lames bois (section 27x120mm) en paroi de cet observatoire, situé dans le Gard, près d'Avignon



3. Détermination de la longévité

Pour caractériser plus précisément la résistance des bois vis-à-vis des champignons, la FD P20-651 introduit une notion nouvelle : la **LONGÉVITÉ**

Echelle de longévité :

- L3 : Longévité supérieure à 100 ans ;
- L2 : Longévité comprise entre 50 ans et 100 ans dans l'utilisation initialement prévue ;
- L1 : Longévité comprise entre 10 ans et 50 ans dans l'utilisation initialement prévue ;
- N : Longévité incertaine et dans tous les cas inférieure à 10 ans, ces solutions ne sont pas à prescrire.

3. Détermination de la longévité

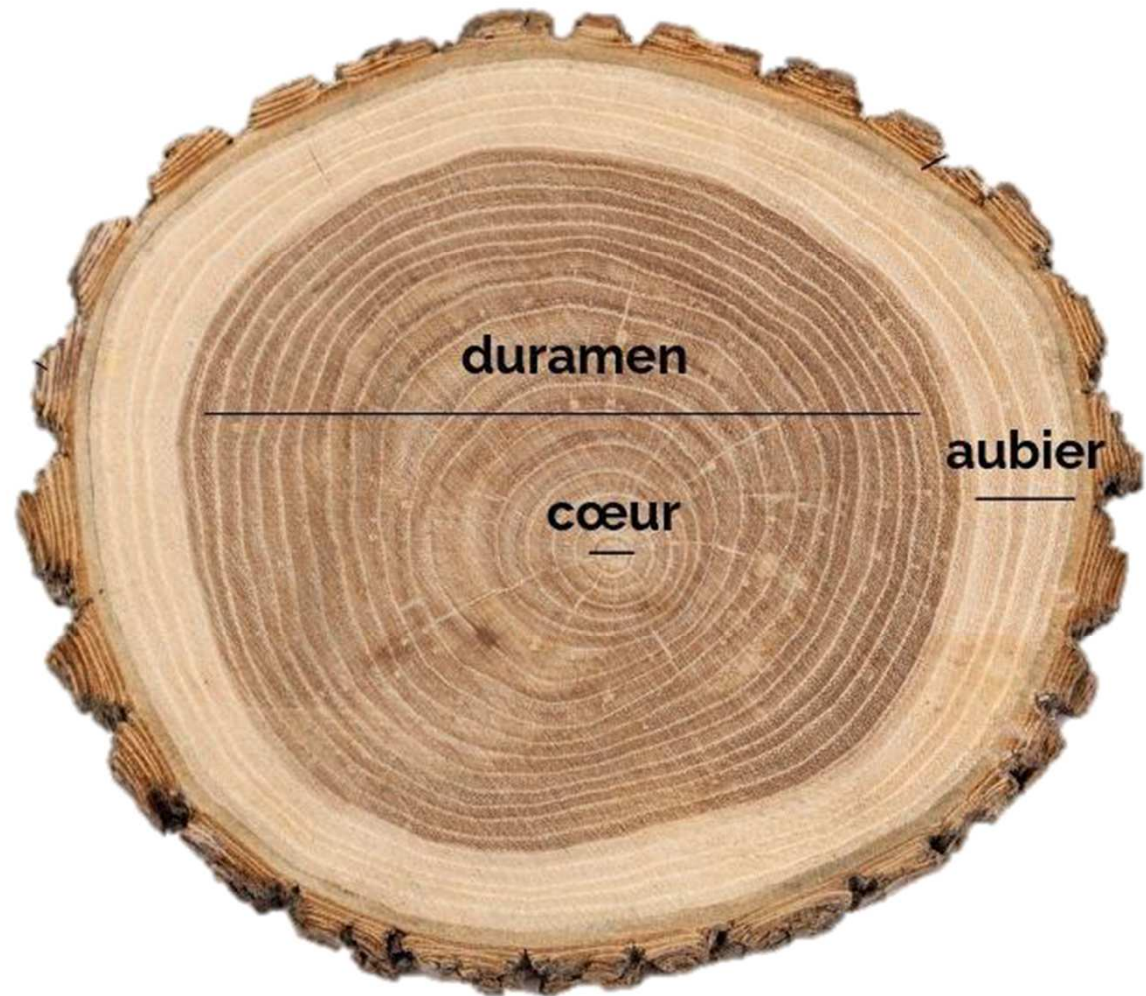
APPLICATION

Quelle longévité attendue pour ces lames bois ?
(paroi d'un observatoire)



4. Durabilité naturelle

= **résistance intrinsèque**
d'une essence de bois
vis-à-vis des agents de
dégradation biologique



4. Durabilité naturelle

Choisir une essence naturellement durable

4. Durabilité naturelle

Classes de durabilité

FDP 20-651

Essences de bois purgées d'aubier (2)			Durabilité fongique et classe d'emploi					Résistance aux insectes à larves xylophages	Résistance aux termites (3)
Nom standard	Espèce botanique	Code	1	2	3a	3b	4		
Châtaignier	<i>Castanea sativa</i>	CTST	L3	L3	L3	L2	L1 (1)	oui	non
Chêne (rouvre et/ou pédonculé)	<i>Quercus petraea</i> <i>Quercus robur</i>	QCXE	L3	L3	L3	L2	L1 (1)	oui	non
Robinier (faux Acacia)	<i>Robinia pseudoacacia L.</i>	ROPS	L3	L3	L3	L2	L1	oui	oui
Cèdre	<i>C. deodara</i>	CDXX	L3	L3	L2	L1	N	oui	non
Douglas	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	PSMN	L3	L3	L2	L1	N	oui	non
Épicéa (*)	<i>Picea abies</i>	PCAB	L3	L2	L1	N	N	non	non
Mélèze d'Europe	<i>Larix decidua</i>	LADC	L3	L3	L2	L1	N	oui	non
Pin maritime	<i>Pinus pinaster</i>	PNPN	L3	L3	L2	L1	N	oui	non
Pin noir d'Autriche et pin Laricio	<i>Pinus nigra</i>	PNNN PNNL	L3	L2	L1	N	N	oui	non
Pin sylvestre	<i>Pinus sylvestris</i>	PNSY	L3	L3	L1	L1	N	oui	non
Western Red Cedar	<i>Thuja plicata</i>	THPL	L3	L3	L2	L1	N	oui	non
Sapin blanc (*)	<i>Abies alba</i>	ABAL	L3	L2	L1	N	N	non	non

Durabilité naturelle pour les essences de bois européens - extrait
Source: FDP P20-651

4. Durabilité naturelle

Classes de durabilité

FD P 20-651

Essences de bois purgées d'aubier (2)			Durabilité fongique et classe d'emploi					Résistance aux insectes à larves xylophages	Résistance aux termites (3)
Nom standard	Espèce botanique	Code	1	2	3a	3b	4		
Châtaignier	<i>Castanea sativa</i>	CTST	L3	L3	L3	L2	L1 (1)	oui	non
Chêne (rouvre et/ou pédonculé)	<i>Quercus petraea</i> <i>Quercus robur</i>	QCXE	L3	L3	L3	L2	L1 (1)	oui	non
Robinier (faux Acacia)	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	ROPS	L3	L3	L3	L2	L1	oui	oui
Cèdre	<i>C. deodara</i>	CDXX	L3	L3	L2	L1	N	oui	non
Douglas	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	PSMN	L3	L3	L2	L1	N	oui	non
Épicéa (*)	<i>Picea abies</i>	PCAB	L3	L2	L1	N	N	non	non

- L3 : > 100 ans
- L2 : 50 à 100 ans
- L1 : 10 à 50 ans
- N : < 10 ans
- (1) : hors sol

(*) Pour ces essences l'aubier est peu ou pas distinct du duramen à l'état sec.

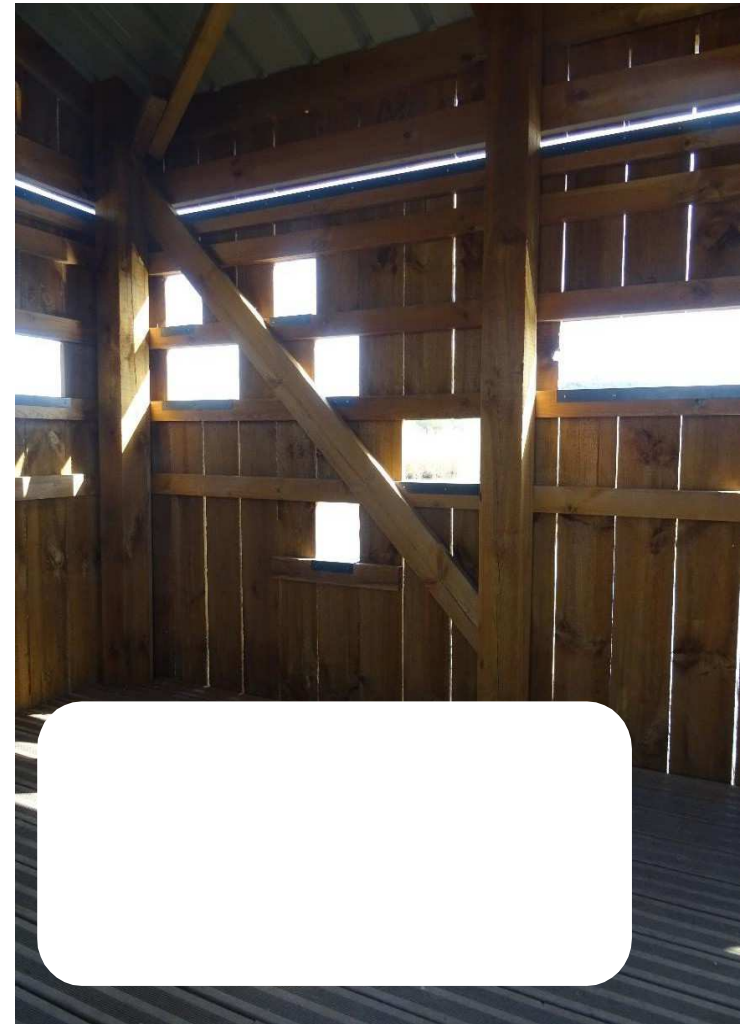
- (1) Pour cette essence, il n'est possible d'atteindre une longévité correspondant à L1 que dans la mesure où les éléments sont en situation de classe d'emploi 4 hors sol (ni en contact avec le sol, ni enfouis dans le sol).
- (2) Ce tableau est élaboré pour des essences de bois purgés d'aubier ; une tolérance sur la présence d'aubier peut être admise (voir DTU se rapportant à l'application).
- (3) Certaines essences ont une résistance moyenne vis-à-vis du termite, (voir NF EN 350-2) elles ont été considérées comme non résistantes.

Sapin blanc (*)	<i>Abies alba</i>	ABAL	L3	L2	L1	N	N	non	non
-----------------	-------------------	------	----	----	----	---	---	-----	-----

4. Durabilité naturelle

APPLICATION

Quelle essence de bois choisir pour
ces lames bois ?
(paroi d'un observatoire)



5. Durabilité conférée

Cf. cours de M1

■ ENTRETIEN

6. Proposer une conception saine

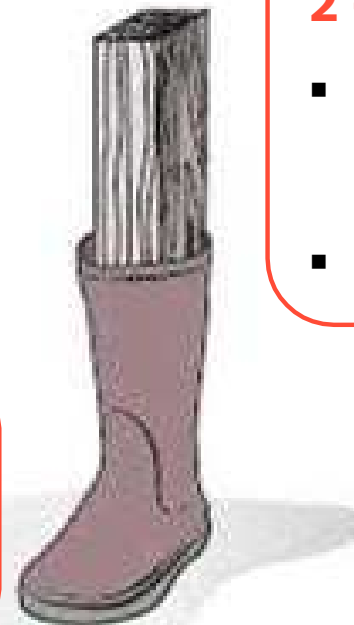
« Un chapeau...
... et des bottes »



1 - Protéger le bois de l'humidification :

- Protéger de l'eau de pluie

- Protéger des remontées capillaires
- Protéger du rejaillissement



2 - Faciliter le séchage :

- écoulement rapide de l'eau de pluie
- Pas de piège à eau

6. Proposer une conception saine

Contexte réglementaire



NF DTU 31.1 Juin 2017

P21-203

Charpente bois



NF DTU 36.3 Septembre 2014

P21-220

Escaliers en bois
et garde corps associés



NF DTU 41.2 Août 2015

P05-210

Revêtements extérieurs en bois



NF DTU 51.4 Décembre 2018

P03-205

Platelages extérieurs en bois

Pour une conception saine,
on peut s'inspirer des
préconisations des **DTU**.

+ Avis techniques
ETE
DTA

6. Proposer une conception saine

DTU 31.1

Protection des
parties courantes

Affectation à une classe d'emploi :
considérer

- Partie courante
- Points singuliers
- En retenant l'exposition la plus pénalisante

FS = face supérieure

FL = face latérale

X = hauteur de retombée de la face latérale

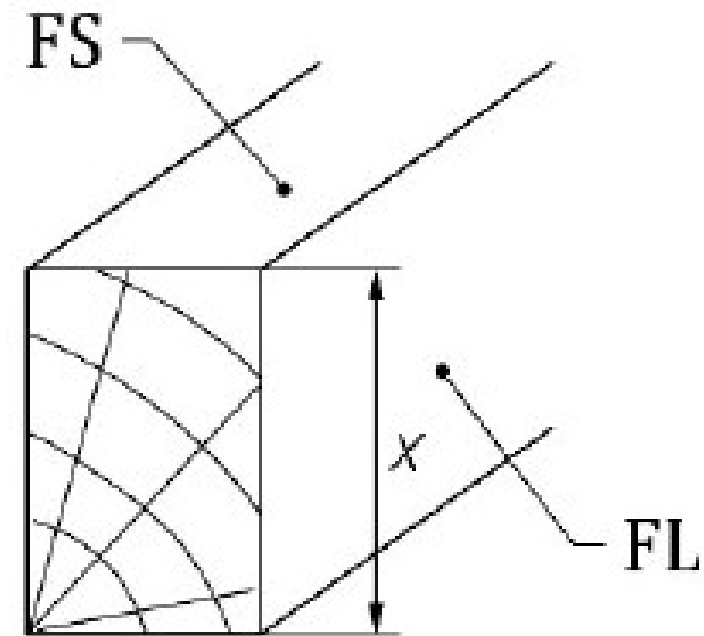


Figure 3 — Faces exposées

6. Proposer une conception saine

Inclinaison longitudinale de la pièce de bois,
permettant l'écoulement de l'eau sur la face supérieure

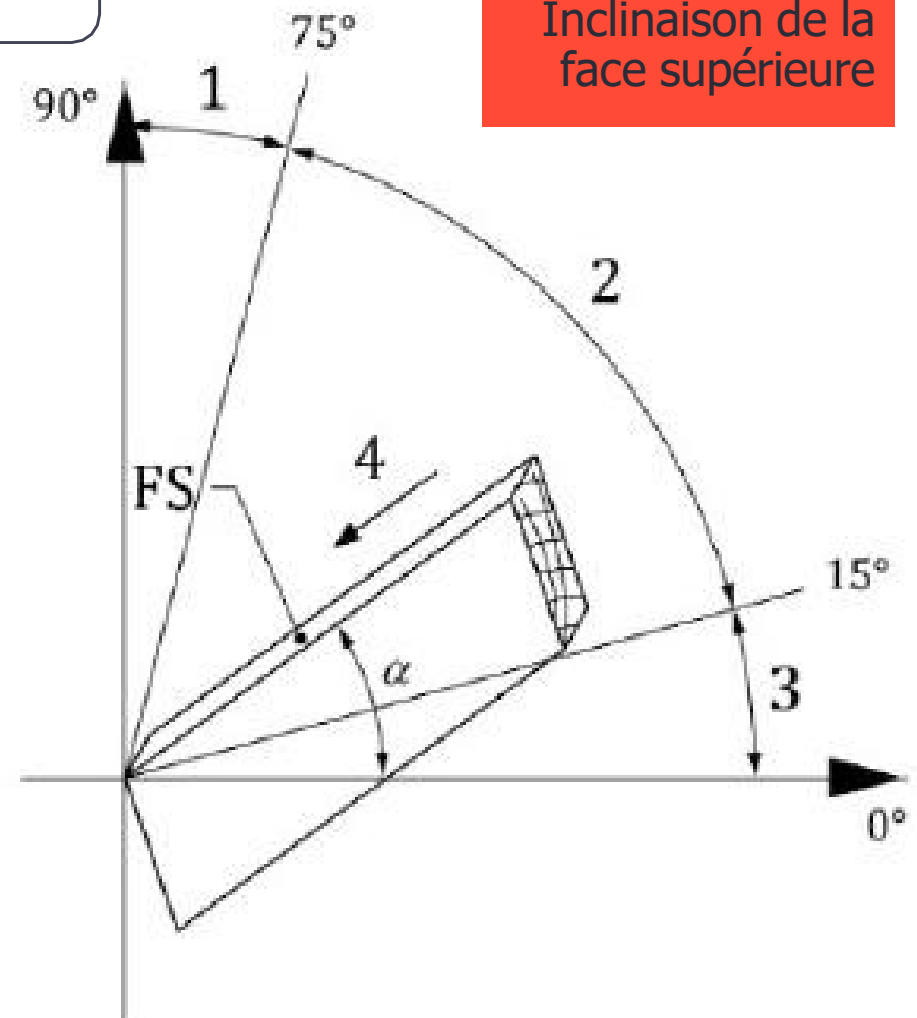
Affectation de la face supérieure (FS) en:

- Conception **piégeante** pour $0 < a \leq 15^\circ$
- Conception **moyenne** pour $15 < a \leq 75^\circ$
- Conception **drainante** pour $75 < a \leq 90^\circ$

DTU 31.1

Protection des
parties courantes

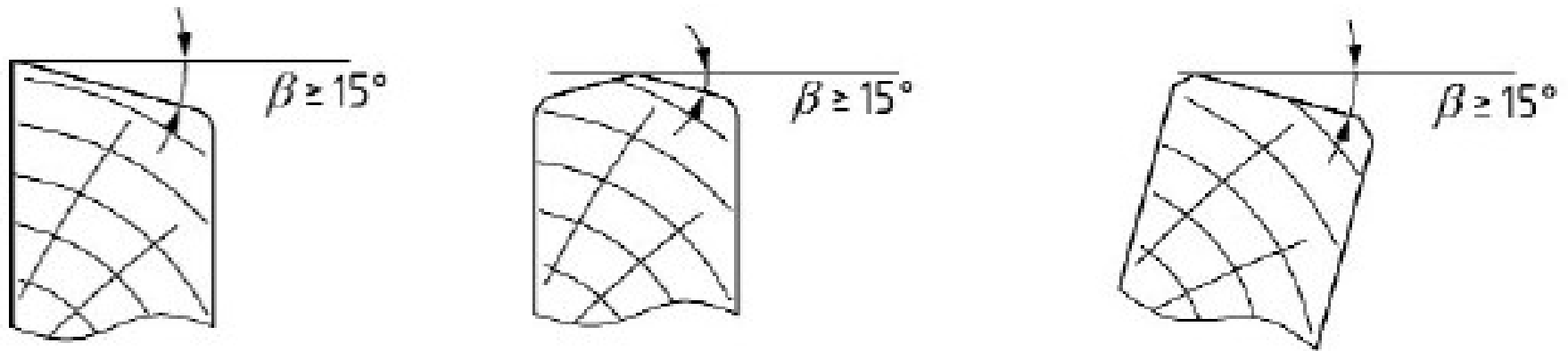
Inclinaison de la
face supérieure



6. Proposer une conception saine

DTU 31.1

Usinage de la face supérieure de la pièce de bois, permettant l'écoulement latéral de l'eau .



Affectation de la face supérieure (FS) en:

- Conception **drainante** si délardement $\geq 15^\circ$ et arrêtes cassées
- Conception **piégeante** si pas d'usinage ou $\beta < 15^\circ$

6. Proposer une conception saine

DTU 31.1

Protection des
parties courantes

Faces latérales

Usinage de la face supérieure de la pièce de bois, permettant l'écoulement latéral de l'eau .

Affectation des faces latérales (FL) :

Pièces verticales ($\alpha > 75^\circ$) :

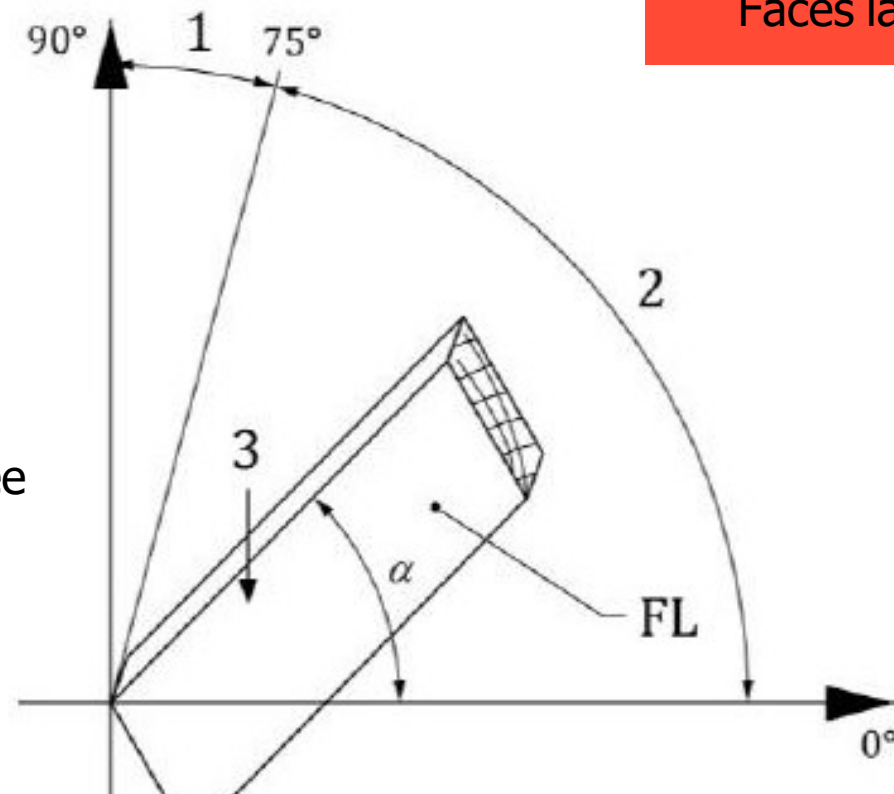
- Conception **drainante**

Pièces horizontales ou inclinées ($\alpha \leq 75^\circ$) :

Exposition fonction de la hauteur de retombée

- Conception **drainante** pour $x \leq 23\text{cm}$
- Conception **moyenne** pour $x > 23\text{cm}$

Prévoir une protection par habillage



- Conception **piégeante** en cas de fentes, nœuds non adhérents, entailles sur la face latérale pouvant occasionner une stagnation locale d'eau

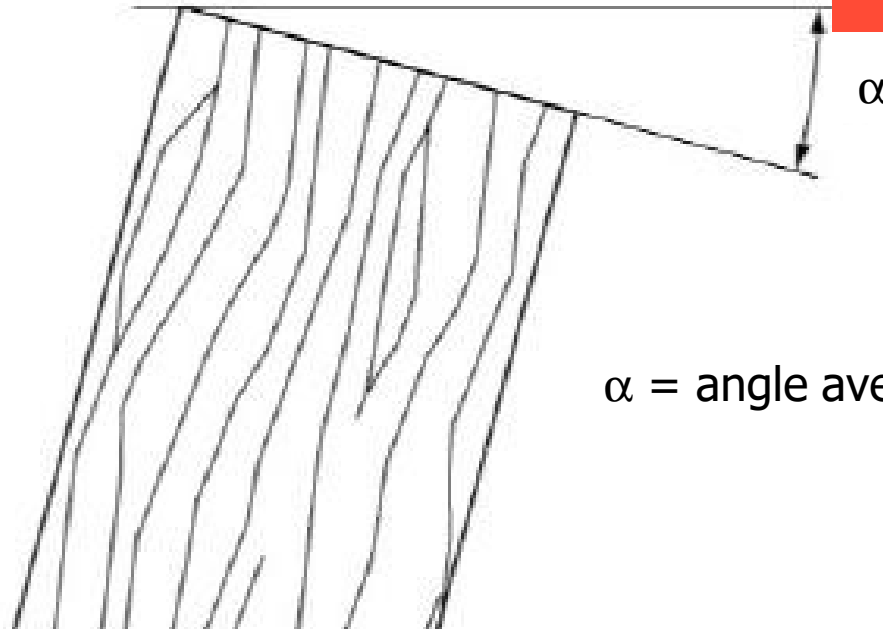
6. Proposer une conception saine

En partie haute, le bois de bout ne doit pas être exposé aux intempéries si $\alpha \leq 15^\circ$, sauf pour des bois naturellement très durables (classe DC1 selon NF EN 350)

DTU 31.1

Protection des extrémités

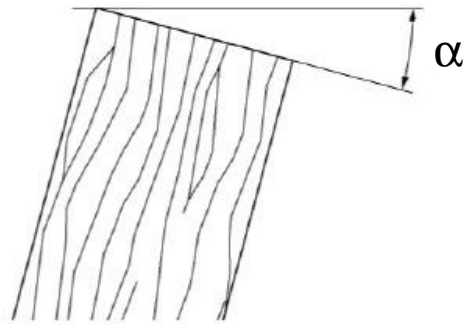
Bois de bout
Tête de poteau



α = angle avec l'horizontale

En cas d'habillage (pérenne et fonctionnel !), l'extrémité est affectée en **classe d'emploi 2**, ce qui rend inutile l'analyse de la catégorie de conception.

6. Proposer une conception saine



6. Proposer une conception saine

DTU 31.1



Protection sur tête de pieu d'ouvrage d'irrigation australien (Silveleaf weir)
Source : Office National des Forêts / Damien Roman / janvier 2009



6. Proposer une conception saine



DTU 31.1

Protection des
extrémités

Bois de bout

Solives, pannes,

...

6. Proposer une conception saine

DTU 31.1

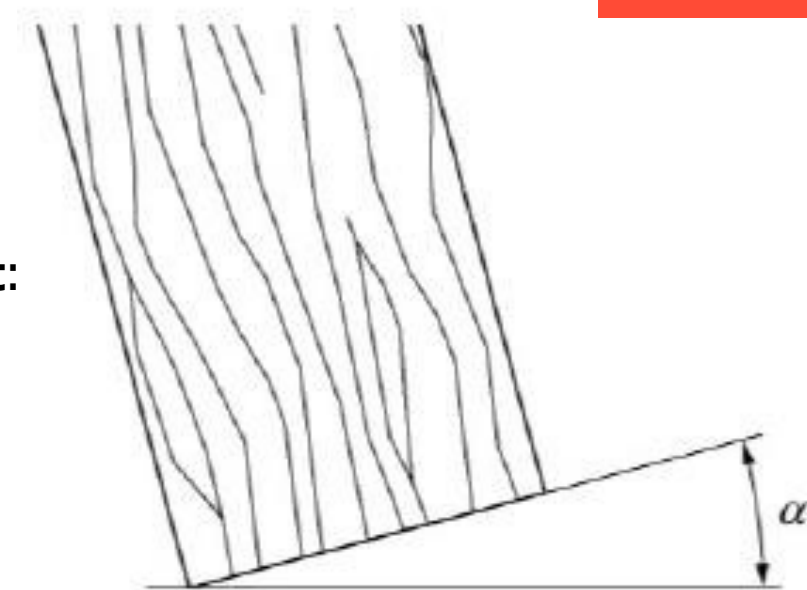
Protection des
extrémités

Bois de bout

Pied de poteau

En partie basse,

- Conception **drainante** si :
 - Protection de **l'eau de pluie** : $\alpha < 15^\circ$
 - Aucun élément ne génère de **rétenction d'eau** (ferrure, ...)
 - Protection contre l'eau de **rejaillissement**:
garde au sol $\geq 15\text{cm}$
(ramené à 10 cm par rapport à un plot émergeant)
- Conception **piégeante** sinon



6. Proposer une conception saine

DTU 31.1

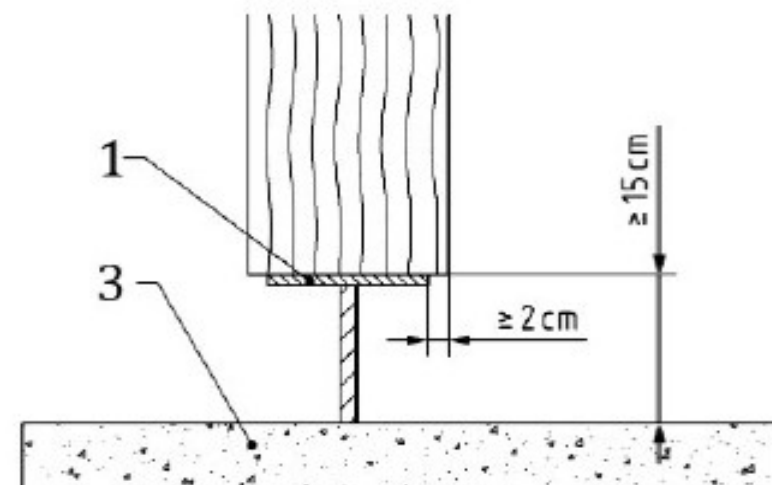
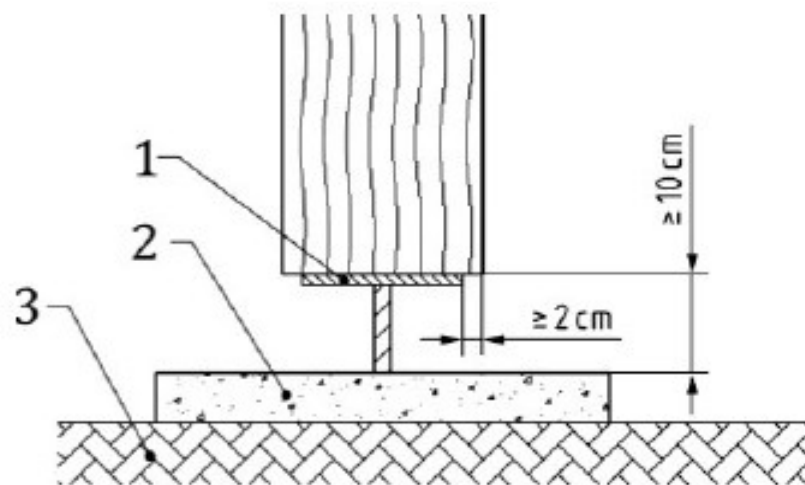
Protection des
extrémités

Bois de bout

Pied de poteau

En partie basse,

Exemples de conceptions **drainantes** :



Légende

- 1 Ferrure
- 2 Plot béton fini
- 3 Dalle brute ou sol naturel

Figure 8 — Exemples de pied de poteau sur ferrure

6. Proposer une conception saine

DTU 31.1

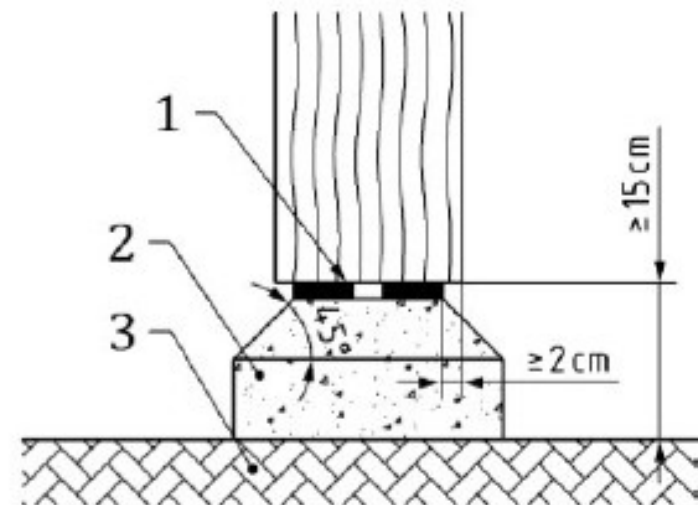
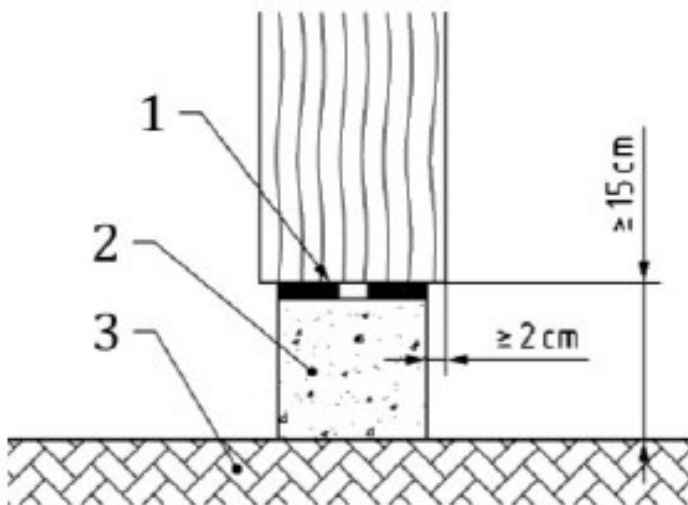
Protection des
extrémités

Bois de bout

Pied de poteau

En partie basse,

Exemples de conceptions **drainantes** :



Légende

- 1 Barrière anti capillaire
- 2 plot béton fini
- 3 Dalle brute ou sol naturel

Figure 9 — Exemples de pied de poteau sur plot

6. Proposer une conception saine

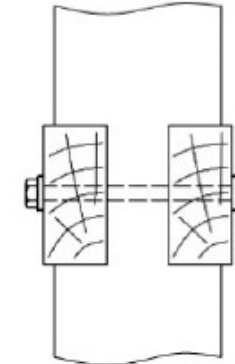
Exemples de conceptions **piégeantes** :



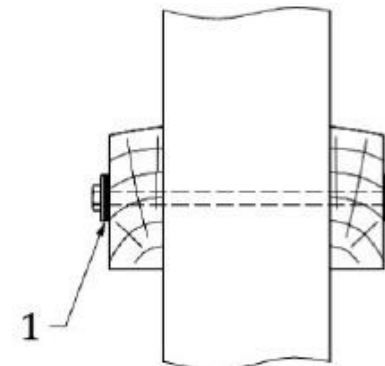
6. Proposer une conception saine

3 principes d'assemblages permettent de d'affecter la catégorie de conception :

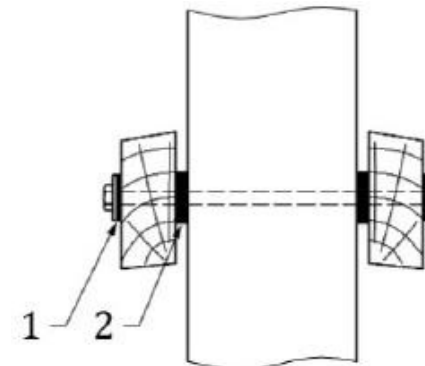
- Assemblages comportant des entailles (tenon-mortaise, mi-bois, ...) ou toute forme de piégeage localisé (chapelle, ...) :
Conception **piégeante**
- Assemblages avec contacts surfaciques (entrait moisé sur poinçon non entaillé, ...) :
Conception **moyenne**
- Assemblages avec désolidarisation des éléments :
Conception **drainante**



conception piégeante



conception moyenne



conception drainante

DTU 31.1

**Protection des
assemblages**

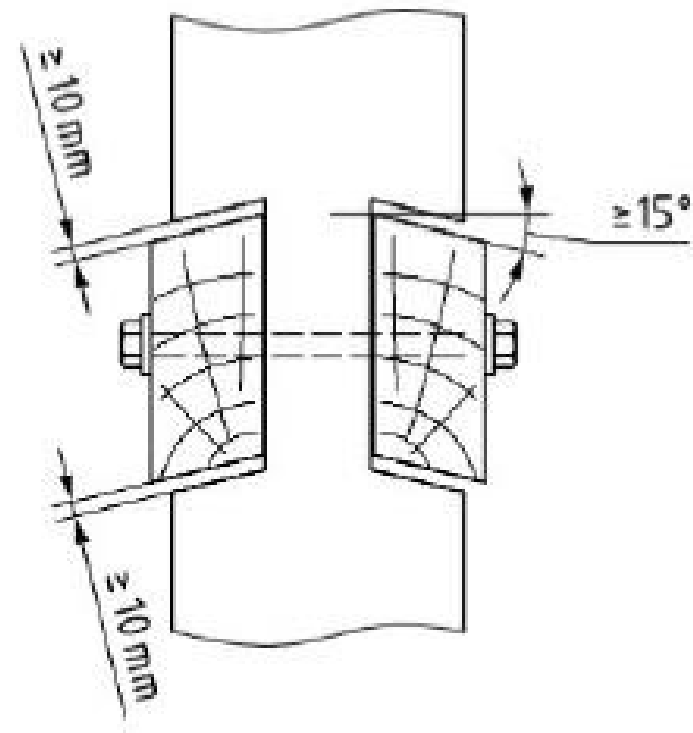
6. Proposer une conception saine

DTU 31.1

**Protection des
assemblages**

Nota : même en cas d'assemblage de contact avec entaille, on peut rendre la **conception drainante** en usinant les pièces pour assurer protection / écoulement de l'eau :

- Limiter la rétention d'eau et les surfaces de contact
- Maximiser l'évacuation d'eau et la ventilation



6. Proposer une conception saine

DTU 36.3

Protection des escaliers

détermination de la classe d'emploi

« La conception des escaliers extérieurs peut être considérée comme **piégeante** (surface horizontale des marches, bois de bout de jonction), et implique le plus couramment, pour les ouvrages exposés aux intempéries, une affectation en **classe d'emploi 4**. »

DTU 31.6 P1-2 §4.1.2.3

À nuancer en fonction de:

- La protection de l'eau de pluie (abrité ou non)
- La zone climatique (climat sec méditerranéen)
- Le système constructif facilitant l'écoulement de l'eau

DTU 31.6 P1-2 §4.1.2.3

<i>En Métropole</i>	Extérieur non abrité	Extérieur abrité
Cas général = conception piégeante	4	4
Conception drainante	3b	3a

6. Proposer une conception saine

DTU 36.3

Garde corps

Poteaux ou montants de garde corps :

- La tête de poteau ne présente pas de surface horizontale ou concave
- L'ancrage en pied est décollé du support
- Les ferrures ne constituent pas de rétention d'eau

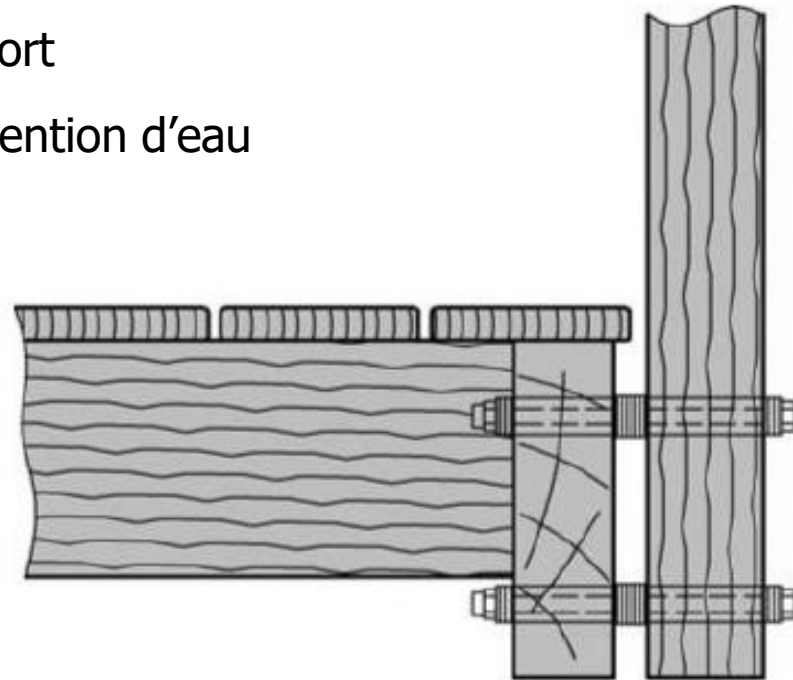


Figure C.1 — Exemple de pied de poteaux avec fixations par sabot

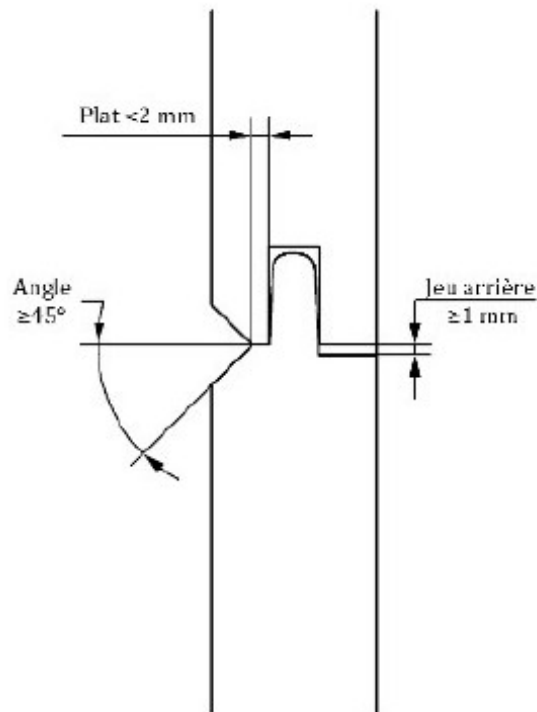
6. Proposer une conception saine

DTU 41.2

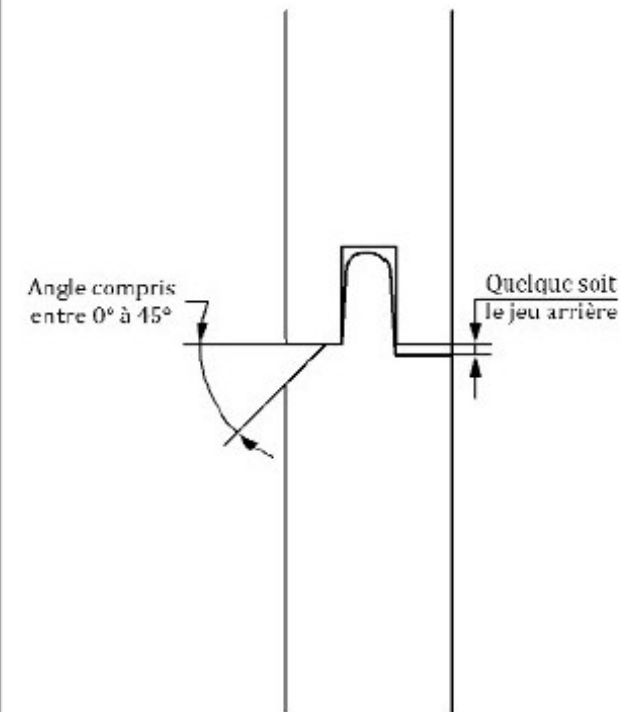
Bardages

Bardage pose horizontale - Profils sans élégie

Conception drainante



Conception Piégeante



Les DPM définissent la massivité des lames ou des bardeaux et les conditions climatiques locales.

6. Proposer une conception saine

DTU 41.2

Bardages

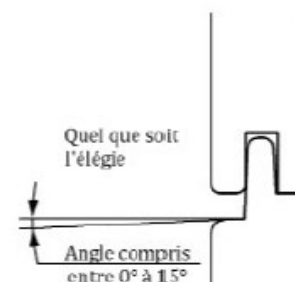
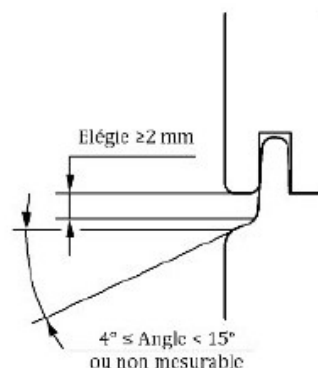
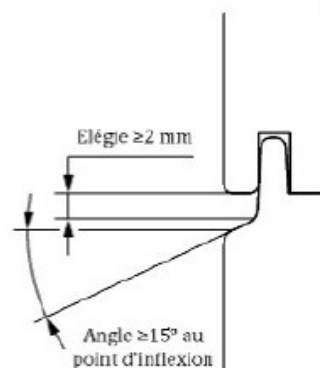
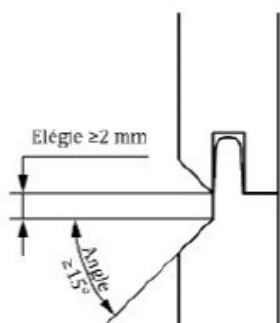
Bardage pose horizontale - Profils avec élégie

Drainante

Drainante

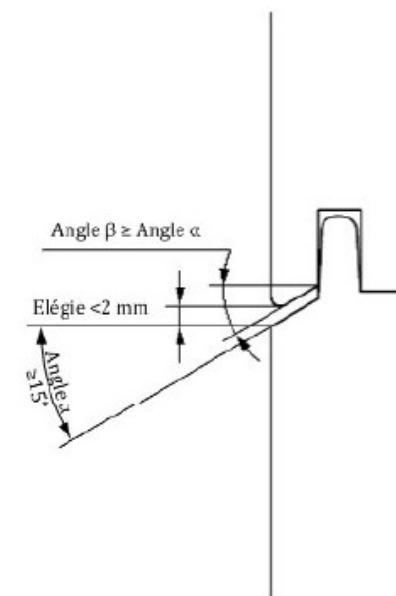
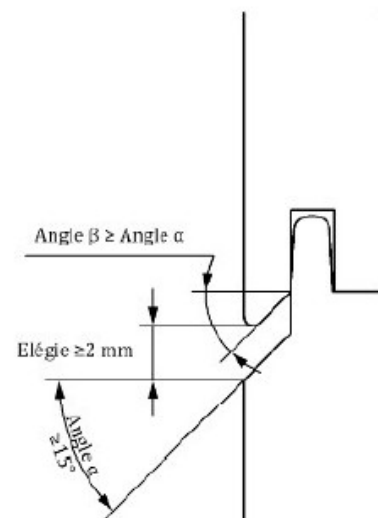
Moyenne

Piégeante



Drainante

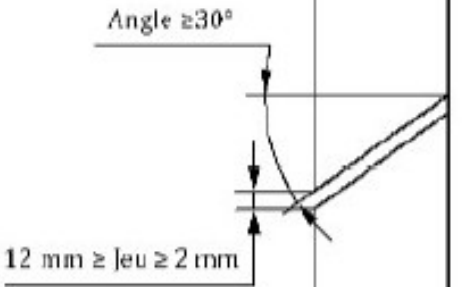
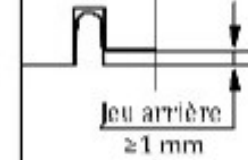
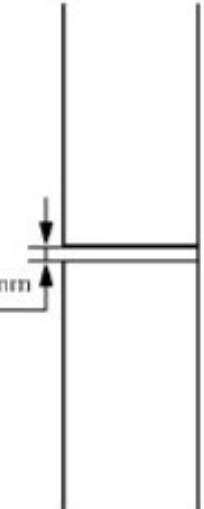
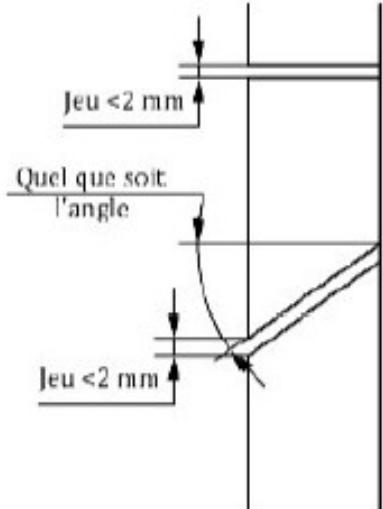
Moyenne



6. Proposer une conception saine

DTU 41.2

Bardages

Drainante	Drainante		
	 Avec rainage en bout de lames	Moyenne	Piégeante
			

6. Proposer une conception saine

DTU 41.2

Bardages

Bardage en lames obliques
(inclinées de 10° à 80° vis-à-vis de la verticale) :
Conception **piégeante**



6. Proposer une conception saine

DTU 41.2

Bardages

Bardage en bardeaux :
Conception **moyenne**



6. Proposer une conception saine

DTU 41.2

Bardages

Pose à recouvrement

- Conception **drainante**

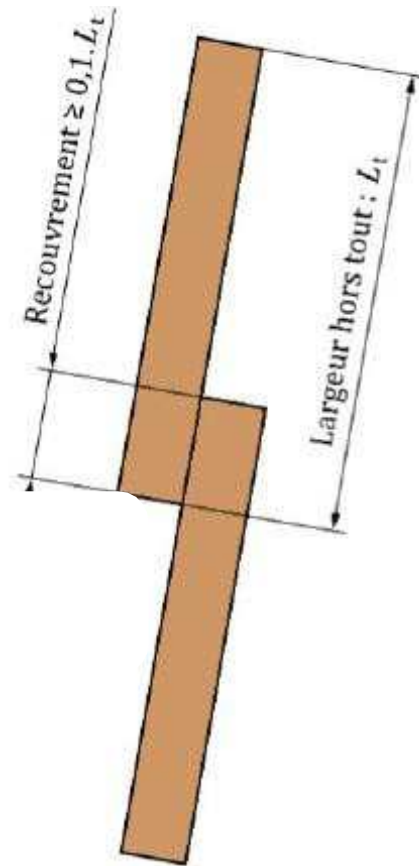


Figure 16 — Planches à recouvrement en pose horizontale

- Conception **drainante**

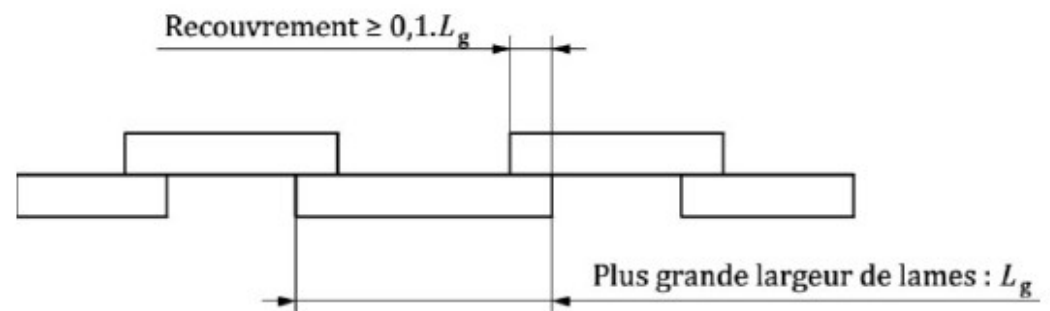


Figure 17 — Planches à recouvrement en pose verticale

6. Proposer une conception saine

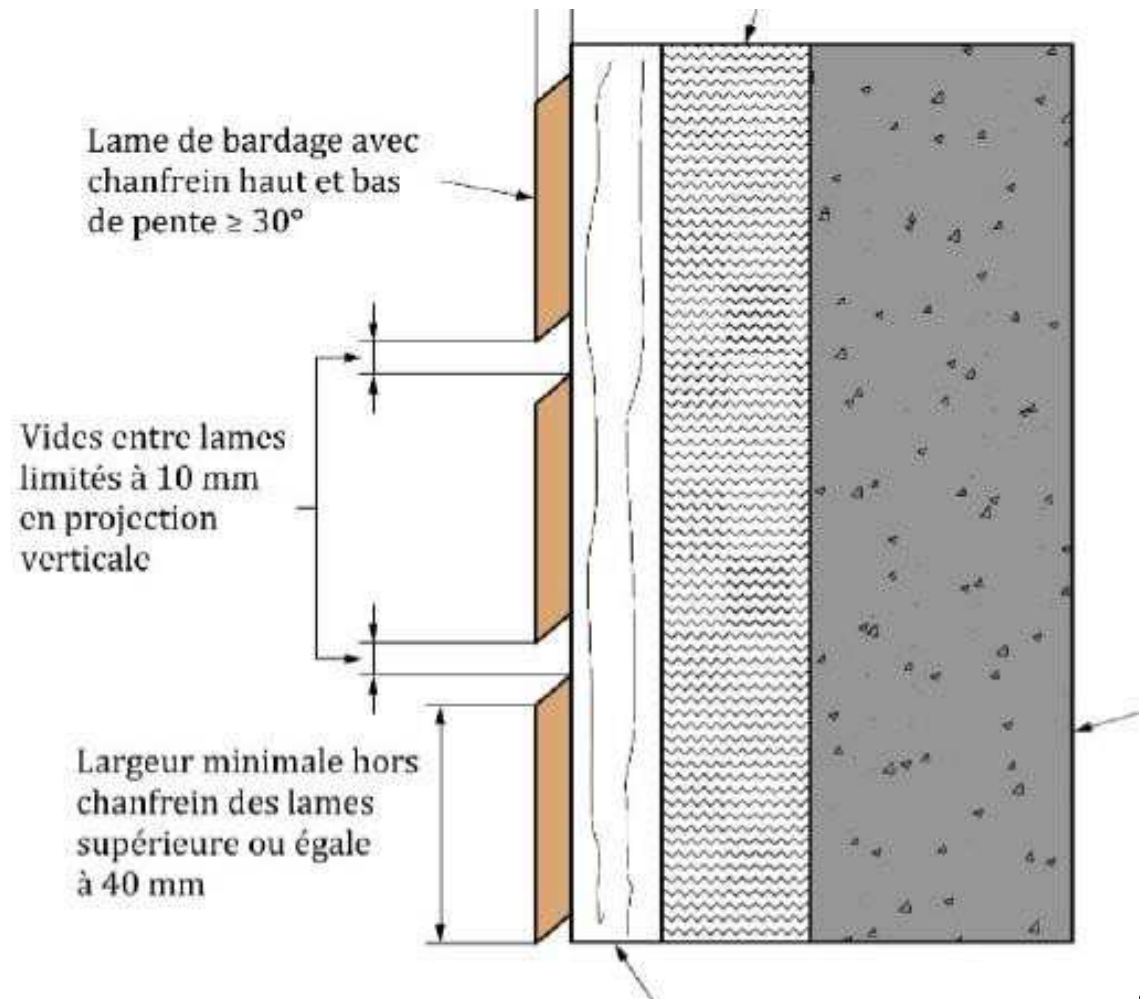
DTU 41.2

Bardages

Pose à claire voie

Pose horizontale

- Cas général : **classe 4**
- **Classe 3.2** si face supérieure en pente $>30^\circ$
- **Classe 3.1** si jour* = 0mm



* Vide entre lames en projection horizontale

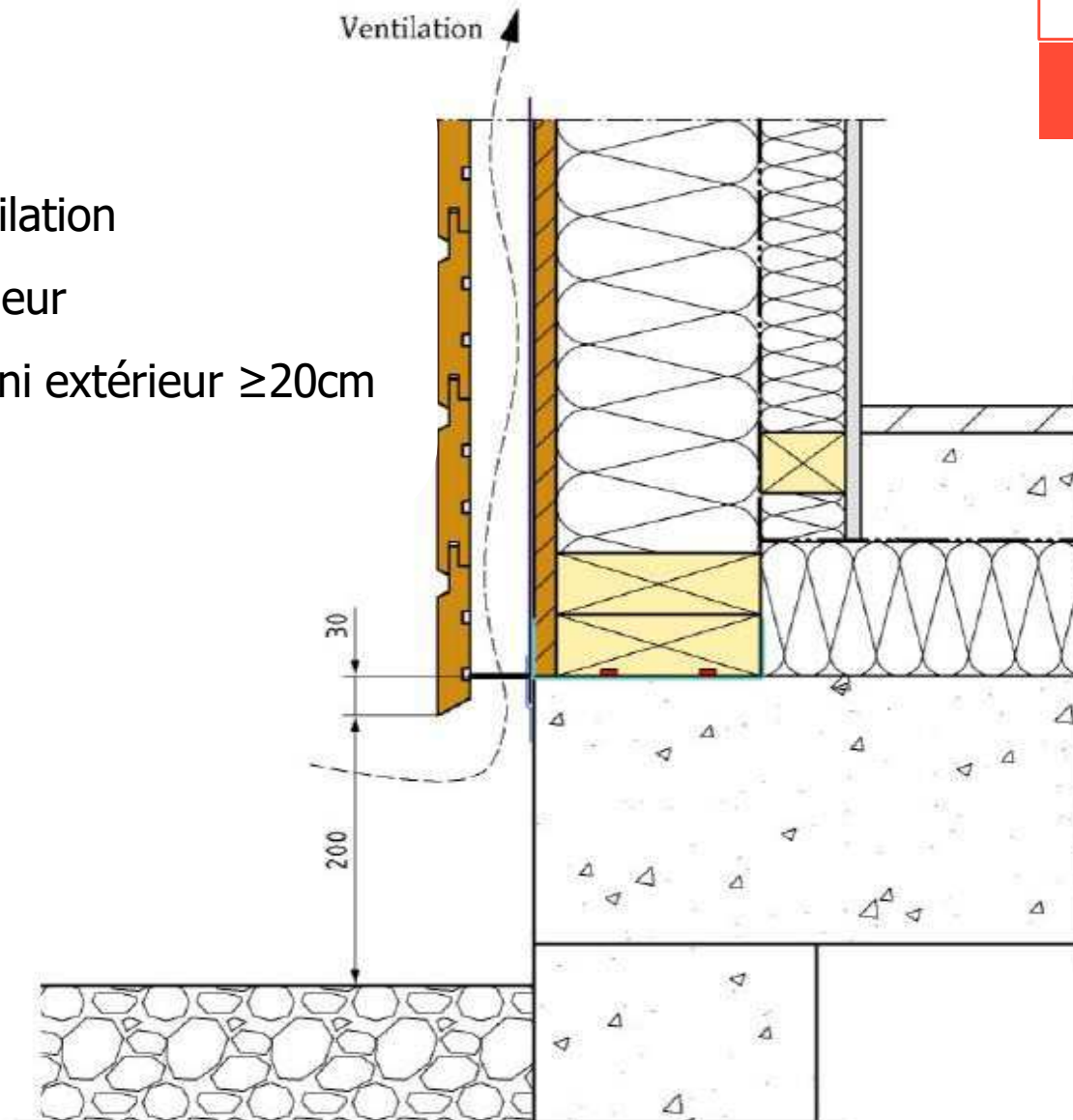
6. Proposer une conception saine

DTU 41.2

Bardages

Pied de bardage:

- Entrée de ventilation
- Grille anti-rongeur
- Garde au sol fini extérieur $\geq 20\text{cm}$
- Larmier



7. Prévoir l'entretien des ouvrages

Cf. cours de M1

Note de l'intervenant :
Ce support de cours a été réalisé en grande partie par Maggy Duceau



Maggy Duceau

Ingénierie et formation
en construction BOIS

✉ mduceau@yahoo.fr

☎ 06-80-91-21-09

in <https://www.linkedin.com/in/maggy-duceau/>

