



Terrasse-Nature
.com

**Guide d'application du
DTU 51.4 "Platelages
Extérieurs en Bois"**



Sommaire

Introduction

Présentation du Guide d'Application du DTU 51.4

1. Chapitre 1 du DTU : "Domaine d'application"	9
1.1.1 Altitude.....	9
1.1.2 Finition	9
1.1.3 Domaines exclus du DTU 51.4.....	9
1.1.3.1 Les lames de terrasse en matériaux non traditionnels.....	10
1.1.3.2 Les fixations invisibles	10
1.1.3.3 Les Terrasses sur étanchéité.....	11
Platelages spécifiques permettant de revêtir les escaliers.....	11
2. Chapitre 2 du DTU : "Références normatives"	12
3. Chapitre 3 du DTU : "Termes et définitions"	14
4. Chapitre 4 du DTU : "Matériaux"	15
5. Chapitre 5 du DTU 51.4-P1-1 : "Exécution des ouvrages".....	16
5.1 Règles générales de conception et de mise en œuvre	17
5.1.1 Durabilité des platelages.....	18
5.1.2 Dimensionnement des lames de platelages	22
5.1.2.1 Dimensionnement et flèche.....	22
5.1.2.2 Charges d'exploitation	25
5.1.3 Dimensionnement et conception des lambourdes.....	27
5.1.3.1 Entraxes entre les lambourdes pour les platelages de Type I.....	27
5.1.3.2 Entraxes entre les lambourdes pour les platelages de Type II.....	27
5.1.3.3 Largeur des lambourdes.....	29
5.1.3.4 Hauteur des lambourdes.....	30
5.1.3.5 Fixation des lambourdes.....	30
5.1.3.6 Adéquation entre le bois des lambourdes et le bois des lames.....	30
5.1.4 Justification neige et vent.....	31
5.1.5 Maîtrise de l'humidité de mise en œuvre et de l'écartement des lames.....	32
5.1.5.1 Introduction.....	32
5.1.5.2 Le mode de calcul proposé par le DTU.....	33
5.1.5.3 Proposition d'un système simplifié.....	35
5.1.6 Fixation des lames de platelage sur support bois par vissage traversant par le dessus.....	36
5.1.6.1 Continuité en bout de lame	36
5.1.6.2 Règles de fixation générale	38
5.1.7 Fixation des lames de platelage sur lambourdes avec vissage par dessous (éléments préfabriqués).....	48
5.1.7.1 Continuité en bout de lame	49
5.1.7.2 Règles générales de fixation	49
5.1.7.3 Pré-perçage.....	50
5.1.7.4 Choix des vis de fixation	50
5.1.8 Fixation des lames de platelage sur support métallique.....	51
5.1.8.1 Fixation des lames de terrasse DIRECTEMENT sur un support métallique.....	51
5.1.8.2 Fixation des LAMBOURDES sur un support métallique (puis fixation des lames de terrasse sur les lambourdes).....	52
5.1.9 Tolérances dimensionnelles du platelage.....	53
5.2 Typologies de platelages de conception piègeante (conception classique non conçues pour faciliter l'écoulement de l'eau)	54
5.2.1 Généralités.....	56

5.2.2	Platelage avec lambourdes sur support béton	57
5.2.2.1	Platelage avec lambourdes sur supports linéaires en béton.....	58
5.2.2.2	Platelage avec lambourdes sur supports ponctuels en béton	58
5.2.2.3	Platelage avec lambourdes sur vis de fondation	60
5.2.3	Platelage sur supports bois.....	63
5.2.3.1	Platelage avec lambourdes sur éléments linéaires en bois.....	63
5.2.3.2	Lames de platelage sur éléments linéaires en bois	63
5.2.4	Platelage sur plots polymère	64
5.2.4.1	Platelage sur plots polymère, Type 1, sol béton ou stabilisé.....	64
5.2.4.2	Platelage sur plots polymère, sur étanchéité.....	66
5.2.4.3	Platelage sur plots polymère, en environnement Type 2	68
5.2.5	Platelage sur support métallique.....	68
5.3	Platelage de conception "moyenne" c'est à dire facilitant l'écoulement de l'eau.....	69
5.3.1	Lames de platelage (pour une conception améliorée).....	70
5.3.1.1	Pour les platelages en environnement de Type 1 (résidentiel).....	70
5.3.1.2	Pour les platelages en environnement de Type 2 (ERP).....	75
5.3.2	Lambourdes (pour une conception améliorée).....	80
5.3.3	Conclusion générale sur le concept de conception moyenné du DTU.....	81
5.4	Dégradations d'aspect.....	82
5.5	Glissance	82
5.6	Finition et entretien.....	83
6.	DTU 51.4 PARTIE P1-2 : "Critères Généraux de Choix des Matériaux"	84
6.1	Rappel du plan et présentation générale	84
6.2	DTU 51.4 P1-2 Chapitre 4.1 : lames de platelage, soit étude de la norme NF B54-040.....	84
6.2.1	Généralités sur la norme B54-040.....	84
6.2.2	Partie 4.1 de la norme B 54-040 : Essences de bois	85
6.2.3	Partie 4.2 de la norme B 54-040 : Caractéristiques mécaniques des lames de platelage.....	89
6.2.4	Partie 4.3 de la norme B 54-040 : Choix d'aspect pour lames de platelage	90
6.2.5	Partie 4.4 de la norme B 54-040 : Caractéristiques géométriques des lames de platelage	90
6.2.6	Partie 4.5 de la norme B 54-040 : Teneur en humidité des lames de platelage.....	91
6.2.7	Révision en cours de la Norme B54-040	92
6.3	DTU 51.4 P1-2 Chapitre 4.2 : les Lambourdes.....	94
6.3.1	Lambourdes : choix des essences (DTU 51.4 P1-2 Chapitre 4.2.1).....	94
6.3.1.1	Lambourdes : généralités (chapitre 4.2.1.1)	94
6.3.1.2	Lambourdes : liste d'essences (chapitre 4.2.1.2)	95
6.3.1.3	Lambourdes : caractéristiques mécaniques (chapitre 4.2.1.3)	95
6.3.1.4	Lambourdes : caractéristiques géométriques (chapitre 4.2.4)	95
6.3.1.5	Lambourdes : durabilité (chapitre 4.2.5).....	95
6.4	DTU 51.4 P1-2 Chapitre 4.3 : la quincaillerie	96
6.5	DTU 51.4 P1-2 Chapitre 4.4 : les dispositifs de calage.....	96
6.6	DTU 51.4 P1-2 Chapitre 4.5 : les plots polymère.....	96
7.	GUIDE PRATIQUE.....	97
7.1	Conseils pour la réalisation de la structure.....	97
7.2	Réalisation d'une terrasse "à toute épreuve", ou à plus de 2000 mètres.....	99
7.3	Réalisation d'une terrasse sur une étanchéité	101
7.4	Platelages spécifiques permettant de revêtir les escaliers	103
7.5	Finition / Ponçage des terrasses bois	104
7.6	Lames de Terrasse en matériaux non visés par le DTU	105
7.6.1	Lames de terrasse 100% bois	105

7.6.1.1	Lames de terrasse traditionnelles.....	105
7.6.1.2	Lames de terrasse en bois, non traditionnelles.....	105
7.6.2	Lames de terrasse contenant des polymères	106
7.6.2.1	Lames en bois composites.....	106
7.6.2.2	Autres produits :	107
7.7	Les technologies de clips pour fixation invisibles	108
7.7.1	Les "clips traditionnels" utilisant une rainure dans le chant de la lame de terrasse.....	108
7.7.2	Les fixations propriétaires.....	109
7.7.3	Les systèmes universels	110
7.7.4	Les autres systèmes.....	110
8.	Annexes.....	111
8.1	Proposition de création d'une échelle de qualité des terrasses en bois, basée sur l'établissement d'un score	111
8.1.1	Présentation.....	111
8.1.2	Echelle de scoring.....	113
8.1.3	Feuille de calcul	114
8.2	Proposition d'un système simplifié de calcul des espacements entre les lames.....	118



Introduction

Le DTU 51.4 "Platelages Extérieurs en Bois" a été publié fin 2010.

On peut dire que ce DTU était très attendu. En effet, le marché de la terrasse en bois est en plein essor depuis une dizaine d'années et de très nombreux professionnels installent des terrasses en bois avec plus ou moins de bonheur.

Les règles de conception et de réalisation n'ayant pas été formellement écrites (1), chacun a fait plus ou moins à son idée et de très (trop) nombreux litiges et malfaçons sont apparus.

En l'absence de réglementation, il était difficile d'expertiser ces réalisations calamiteuses et la réputation de la terrasse en bois de manière générale en a souffert.

De même, les assureurs, en l'absence de textes normatifs, étaient très réticents à proposer aux professionnels de la terrasse en bois, des contrats d'assurance couvrant la responsabilité civile, et a fortiori, la décennale (plus encore que pour les autres corps d'état pour lesquels un DTU existe). L'indemnisation par les compagnies d'assurance des sinistres "terrasses en bois" était plus qu'aléatoire.

Ce DTU 51.4 était d'autant plus attendu que les platelages extérieurs bois (que par facilité, nous appellerons "terrasses bois" dans la suite du présent document) présentent, par rapport à la manière dont le bois est généralement utilisé dans la construction, des spécificités uniques :

Les lames de terrasses :

- **sont posées à l'horizontale,**
- **près du sol, et souvent confinées**
- **exposées aux intempéries**

Les lames de terrasse subissent donc des contraintes importantes du fait des facteurs suivants :

- l'humidité intense qui se dégage du sol (d'autant plus importante que la terrasse est installée près du sol, ou sur un terrain naturel), et qui se retrouve confinée
- le soleil qui tape au dessus. Ces deux contraintes combinées augmentant la tendance naturelle des lames de terrasse à tuiler.
- Les intempéries.
- les contraintes mécaniques dues à son utilisation (pieds de table, passage, reprises de charges).
- La tendance naturelle du bois à travailler.
- Le fait que beaucoup d'essences de bois utilisées pour les lames de platelage sont issues de bois qui ne sont pas naturellement imputrescibles et/ou ces lames sont insuffisamment séchées.

¹ A l'exception du "Guide Conception des terrasses Bois", rédigé et publié conjointement par le FCBA et l'Association Terrasse Bois. Ce guide est très intéressant, pratique mais n'avait pas de caractère normatif.

Il était donc nécessaire d'introduire la notion (assez rare dans le secteur du bâtiment), de **durée de service**. Une terrasse en bois n'est pas –nécessairement– conçue pour durer éternellement. La durée de service (3 ans, 5 ans, 10 ans, 25 ans) devrait être précisée.

Par ailleurs, de très nombreux matériaux sont maintenant proposés et permettent de construire des terrasses en bois : bois massifs exotiques ou européens, bois polymères (aussi appelés "composites"), bois chauffés, bois traités classe 4 (résineux en général)...

Ainsi qu'un grand nombre de systèmes de fixation et de calage.

Le DTU, fruit d'un long travail, qu'il faut de saluer, apporte des règles essentielles et qu'il convient de respecter concernant par exemple :

- Les règles de dimensionnement des lames de terrasse et des lambourdes
- Les règles générales de mise en œuvre,
- Les tolérances à prendre en compte
- La gestion des espacements entre les lames
- Etc...

Beaucoup d'artisans espéraient que le DTU apporterait des réponses aux nombreuses questions que se posent les professionnels qui veulent réaliser des terrasses en bois belles et durables, en choisissant de manière éclairée :

- Les bons matériaux,
- Les bons systèmes de fixation et de calage
- Les bonnes techniques de pose

Mais Paris ne s'est pas fait en un jour, et sur un certain nombre de points, le DTU n'apporte pas toujours de réponse (ou pas de réponse claire...).

Bien entendu, un DTU est un document normatif et n'est pas un guide pratique. On ne pouvait donc pas espérer un document facile d'accès, richement illustré et d'une lecture fluide. (mais, au fond, pourquoi pas ?).

Cependant, de trop nombreuses questions attendent des réponses. Ainsi, par exemple :

- Le DTU nous livre de longs développements sur les profils et dimensionnements de vis mais ne donne aucune indication quant à la création de la structure en elle-même.
- Les bois chauffés, les bois polymères (composites), ne sont pas couverts par le DTU, ni même les systèmes de fixation par clips invisibles. Ceci revient à exclure, sans explication, du champ d'application du DTU 20 à 30% des terrasses qui sont actuellement installées et une grande partie des matériaux vendus par les négoce, les importateurs et les GSB.
- Des ambiguïtés dans la formulation rendent certaines parties incompréhensibles.
- Certaines préconisations nous semblent non applicables, soit pour des raisons techniques, soit du fait que les clients les refuseraient systématiquement (pour des raisons financières ou esthétiques).

- Les renvois permanents à d'autres normes compliquent la lecture et la compréhension. Le lecteur, pour assimiler le DTU devrait acheter 5 ou 6 autres documents normatifs, les comprendre, avant de pouvoir aller au bout du DTU.

Je rencontre quotidiennement des artisans qui posent des terrasses (et qui aimeraient en poser plus) et, vis à vis du DTU :

- Les rares qui l'ont lu, ont beaucoup de mal en faire une synthèse individuelle pour le mettre en application, et le trouvent plutôt difficile d'accès.
- la plupart reconnaissent qu'il ne le comprennent pas, et abandonnent

Pour toutes ces raisons, il m'a semblé utile de proposer le présent guide qui permettra :

- de fournir une interprétation réaliste et pratique du DTU
- d'apporter des éléments de réponse aux points non traités dans le DTU
- de présenter des solutions techniques opérationnelles, dans les cas où les contraintes exprimées dans le DTU se trouvent inapplicables.

J'espère que ces remarques pourront servir de socle ou de base de réflexion à prendre en compte dans l'hypothèse d'une future révision du DTU.

J'ajoute enfin que j'aurais aimé que ce document soit le fruit d'un travail collectif ce qui aurait renforcé sa crédibilité. Je n'ai cependant pas trouvé de volontaire ayant la disponibilité pour contribuer à la rédaction. Cependant, je suis parfaitement disposé à intégrer les remarques et contributions que l'on voudra bien m'adresser.

Mon mail : guide@terrasse-nature.com

Olivier KAUFMAN
Directeur de Terrasse Nature.

Remarque importante : les informations contenues dans le présent guide sont données à titre indicatif. Elles constituent un point de vue, résultat de l'expérience et la vision des auteurs sur le sujet. Ces points de vue n'ont aucun caractère officiel ou normatif. Les auteurs se dégagent de toute responsabilité en cas de dommage lié à la mise en pratique des conseils proposés ci-après.

Présentation du Guide

Les objectifs du présent guide sont les suivants :

- Apporter une vision rapide et pratique de la mise en œuvre de terrasses en bois
- Confronter le DTU aux produits disponibles sur le marché et à la demande de la clientèle
- Donner une information (ou à tout le moins, un point de vue), concernant les points exclus du champ du DTU (lames de terrasses en bois "composite", bois modifiés thermiquement, clips pour fixation invisible...).
- Nous commencerons par le CCT (Cahier des Clauses Techniques), puis nous traiterons le CGM (Critères Généraux de choix de Matériaux)
- Notre étude ne porte pas (dans un premier temps) sur le CCS (Cahier des Clauses Spéciales).

Public visé par ce guide pratique :

- Prescripteurs et architectes
- Entrepreneurs, paysagistes, poseurs de terrasses en bois
- Négociants
- Assureurs, experts

Les documents importants :

- Le DTU 51.4 lui même
- La nouvelle norme "NF B54-040 Lames de platelages extérieurs en bois"
- Le Guide de Conception et de Réalisation des Terrasses en Bois de l'Association Terrasse Bois (ATB)
- Les autres normes détaillées plus loin au chapitre 2.

Le DTU 51.4 est composé de deux parties reprises de la manière suivante au sein du présent document :

- ❖ Le 51.4 P1-1 traite des clauses techniques types soit, pour simplifier les conditions d'exécution. C'est la partie la plus importante que nous allons étudier en premier dans **les chapitres 1 à 5**.
- ❖ La partie 51.4 P1-2 concerne les : "Critères Généraux de Choix des Matériaux", qui sera commentée au chapitre 6.
- ❖ Un guide de conseils, de techniques de pose, et d'informations complémentaires est proposé au chapitre 7
- ❖ Au chapitre 8, nous proposons d'autres informations importantes

Pour faciliter la lecture et le rapprochement avec le DTU 51.4 P1-1, nous avons fait en sorte de suivre le plan et les numéros de chapitre du DTU lui-même.

Nous commençons donc avec le chapitre 1 du DTU : "Domaine d'application"

1. CHAPITRE 1 DU DTU : "DOMAINE D'APPLICATION"

1.1.1 Altitude

Il est précisé que la norme DTU 51.4 est applicable aux platelages extérieurs mis en œuvre jusqu'à une altitude de 2000 mètres.

Bien que les terrasses en bois implantées à des altitudes supérieures soient plutôt rares, nous proposerons, à la fin du présent document, quelques conseils à destination de nos amis savoyards ou pyrénéens qui aimeraient planter une terrasse sur un restaurant en (très haute) altitude. Ces conseils seront –plus généralement- à prendre en considération quand on voudra réaliser une terrasse "à toute épreuve".

1.1.2 Finition

Il est précisé que l'utilisateur peut évoluer pieds nus sur certains platelages (piscines...).

Cette précision glissée entre des points techniques de plus grande importance arrive comme un cheveu sur la soupe.

Cependant, elle introduit un point qui n'est pas traité dans le DTU : la finition de la terrasse, et notamment le ponçage en fin de travail.

Nous développerons donc cet aspect finition/ponçage à la fin du présent document.

1.1.3 Domaines exclus du DTU 51.4

Il nous semble évidemment normal que le DTU 51.4 "platelages extérieurs bois" ne traite pas des planchers intérieurs normalisés dans les DTU 51-1 et 51-3.

Sont par ailleurs exclus du champ d'étude du DTU les gardes corps et escaliers en bois eux-mêmes traités dans d'autres normes (Norme NF P01-012 et 013 pour les gardes-corps par exemple).

Sont également exclus du champ d'application du DTU (et on le regrette bien) des aspects aussi importants que :

- Les platelages en bois non traditionnels, c'est-à-dire les bois polymères (dits "composites"), les bois chauffés, etc...
- Les platelages assemblés avec des clips, fixations invisibles etc...
- Les platelages participant à la protection des systèmes d'étanchéité des toitures terrasses.
- Les escaliers en bois et système de protection.

Il est possible que ces aspects soient traités ou rajoutés dans une version ultérieure du DTU. Cependant, le présent DTU 51.4 a été très longtemps attendu. On peut raisonnablement penser que la prochaine version ou révision ne soit pas pour demain.

En attendant, nous nous proposons donc de fournir un éclairage sur ces différents domaines.

1.1.3.1 Les lames de terrasse en matériaux non traditionnels

Sans préjuger des qualités (et des défauts) de ces produits et solutions, il faut bien considérer :

- que les bois polymères (composites) représentent une part de marché considérable, en très forte croissance, du marché de la terrasse bois.
- Les bois chauffés (dont la structure a été modifiée par apport de chaleur) sont également en fort développement
- De nouvelles solutions innovantes sont apparues tels que les bois traités par Acétylation ou par des d'autres traitements spécifiques comme le Kebony.

Ces matériaux connaissent un réel succès auprès du public qui recherche :

- des matériaux demandant peu d'entretien, avec une teinte stable,
- des matériaux peu coûteux (les matériaux nouveaux, quand ils sont de qualité, ne sont d'ailleurs pas spécialement bon marché),
- des matériaux respectueux de l'environnement, durables, et qui ne proviennent pas des forêts tropicales.

Nous traiterons donc ces aspects dans la partie "matériaux" ci-après.

Le Pin dit "Traité autoclave Classe 4" ne semble pas être exclu. Il représente une part de marché très importante en France. On considère donc que le DTU l'accepte.

1.1.3.2 Les fixations invisibles

De même, pour la fixation des lames de terrasse, le DTU ne semble prendre en considération que le vissage. Or, une grande partie des lames de terrasse vendues en GSB et chez les négociants est proposée avec des systèmes de fixation "invisibles" mettant en œuvre des "clips". Il en est de même pour les lames de terrasse vendues par les plus grands exploitants mondiaux, et par beaucoup d'enseignes spécialisées.

Cependant, la formulation du DTU laisse une ouverture :

Le présent document ne vise pas :

{...}

les platelages extérieurs en bois avec lames de platelages fixés par le biais de dispositifs spécifiques dont les règles de conception et les exigences de performance ne sont pas développées dans le présent document (exemples : fixations invisibles, clips ...);

On pourrait donc comprendre, -a contrario- que le DTU accepte : les platelages extérieurs en bois avec lames de platelages fixés par le biais de dispositifs spécifiques, pourvu que ceux-ci répondent aux règles de conception ET aux exigences de performance développées dans le présent DTU...

Il devait être malaisé de rédiger un document normatif traitant des clips pour pose invisible sans risquer de normaliser une technologie (un produit commercial) au détriment d'un (ou des) produit(s) concurrent(s).

Le présent guide n'ayant pas vocation normative, nous avons un peu plus de liberté. Nous traiterons donc les technologies de clips et fixations invisibles disponibles en fin de document.

1.1.3.3 Les Terrasses sur étanchéité

Une terrasse en bois construite sur une toiture terrasse comportant une étanchéité devrait, satisfaire les contraintes :

- du DTU 43.1 - Etanchéité
- du DTU 51.4 - Platelage extérieurs bois.

Cela n'est pas si compliqué et on ne comprend pas pourquoi le DTU ne traite pas de ce type de réalisation, qui représente une part considérable des chantiers de terrasses bois, surtout en ville.

Nous proposerons donc des solutions (en appliquant purement et simplement les prescriptions du DTU) dans le chapitre 7.3 en fin de document.

1.1.3.4 Platelages spécifiques permettant de revêtir les escaliers

Il est plus que fréquent de créer une terrasse en bois au-dessus d'une vieille terrasse carrelée ou dallée qui était accessible par quelques marches en pierre ou en béton.

Il est alors demandé aux artisans de couvrir ces marches de lames de terrasse.

Ici encore, ce travail est quasiment identique à celui de la création d'une terrasse et nous donnerons quelques conseils dans le chapitre 7.4.

Seul l'aspect glissance n'est pas traité et pourrait faire l'objet de développements annexes.



2. CHAPITRE 2 DU DTU : "REFERENCES NORMATIVES"

Comme tout bon DTU, notre DTU 51.4 renvoie à une multitude d'autres documents normatifs que nous sommes supposés détenir et connaître pour pouvoir le comprendre et l'appliquer.

Reprenons ici les normes les plus importantes, citées dans le DTU :

La Norme NF B 54-040 Lames de platelages extérieurs en bois

Cette norme également très récente (Octobre 2010), est passée inaperçue de nombreux professionnels, bien que le DTU y fasse référence à la fin du chapitre 5.1.2, relatif au dimensionnement des lames de platelage. Elle est pourtant d'une extrême importance puisque c'est cette norme NF B54-040 qui décrit les caractéristiques d'une lame de terrasse durable, stable et de qualité (ou pas).

En particulier, la norme NF B 54-040 précise dans un large tableau, couvrant de nombreuses essences les points suivants :

Dureté (renvoi à la norme NF EN 1534) ; Stabilité (PS Peu Stable, MS Moyennement Stable, S Stable) ; et surtout le coefficient d'éclatement qui fait l'objet actuellement d'un large débat.

Les exigences minimales en terme d'aspects (fréquences de noeuds, de gerces, de galeries d'insectes, d'aubier...) et la teneur en humidité (maximum 18%) sont également précisées.

Cette norme fait actuellement (premier semestre 2012) l'objet d'un processus de révision et d'une controverse. Nous y reviendrons dans le chapitre 6.6 qui correspond à la lecture commentée du CGM

La Norme NF EN 335-1, NF EN 335-2 Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois (Généralités et Applications au bois massif).

Cette norme est essentielle puisqu'elle détermine les 5 classes d'emploi auxquelles nous nous référons en permanence.

Nous ne cessons de rappeler que les terrasses en bois (extérieures par définition), sont soumises à la classe d'emploi 4. Les matériaux, lambourdes et lames de terrasse non compatibles avec la Classe d'emploi 4 ne devraient pas être utilisés ; sauf à accepter une durée de vie réduite de la terrasse.

La norme NF EN 338 Bois de structure - Classes de résistance

Le DTU 51.4 chapitre 5.1.2 fait référence aux classes de résistances (C14, C16, C18...C50 pour les résineux et D18, D24... D70 pour les feuillus) sans donner plus de précision.

A titre d'exemple, il est expliqué au chapitre 5.1.3.1 du DTU que le bois utilisé pour les lambourdes doit répondre à une classe de résistance mécanique au minimum C18 (résineux) et D24 (feuillus).

Chaque classe de résistance correspond à des valeurs de Flexion, Traction (ou compression) axiales et transversales. La norme NF EN 338 donne les valeurs

correspondantes à chaque classe. Nous travaillons en ce moment à la traduction de ces valeurs dans un langage compréhensible par les artisans.

Bien que cette norme NF EN 338 soit parfaitement détaillée, et scientifiquement bien documentée, on ne trouve nulle part dans le DTU 51.4 (ni dans la norme NF EN 338) de tableau de synthèse donnant, à titre d'exemple, les essences correspondant à chaque classe de résistance mécanique.

Cette information se trouve dans la norme NF B 52-001-1 "Classement visuel pour l'emploi en structures des bois sciés".

C'est pourquoi nous livrons un tableau de synthèse en 6.6, comprenant la liste des principales essences avec : leur classement en terme de résistance mécanique, le niveau de stabilité, la densité, le coefficient d'élançement etc..

La Norme NF B 52-001-1 Classement visuel pour l'emploi en structures des bois sciés français résineux et feuillus.

Cette norme, comme son titre l'indique, a été mise au point en visant dans un premier temps, uniquement les bois français. Une annexe a cependant été rajoutée pour caractériser une vingtaine de bois exotiques.

Il faut également souligner que norme NF B 52-001-1, a été élaborée pour donner un référentiel de classement visuel. Il s'agit d'identifier les défauts et singularités possibles d'une pièce de bois, puis, en fonction de la sévérité et de la fréquence de ces défauts, d'affecter une classe de qualité à cette pièce.

Les principaux défauts pris en compte sont : les noeuds, les gerces, le contrefil, les attaques d'insectes et fongiques, les coups de vents, échauffures etc...

Il existe un rapport direct entre la fréquence et la gravité des défauts présents sur une pièce de bois et sa résistance mécanique. Il est aisé de comprendre qu'une poutre pleine de noeuds et de fentes sera moins résistante sur le plan mécanique que si elle en était exempte.

Il est enfin à noter que la norme NF B 52-001-1, ne traite en principe que les bois de structure. Dans le domaine de la terrasse en bois, ce sont donc les lambourdes, solives et poutres.

En principe la norme NF B 52-001-1 ne vise donc pas les lames de terrasse, d'autant plus qu'elle ne considère que les bois d'une épaisseur minimum de 22 mm, alors que les lames de terrasse (en particulier en bois exotique) font en général 21 mm.

Sans assimiler les lames de platelage à du bois de structure, la norme NF B 52-001-1, nous donne cependant une indication sur la classe de résistance mécanique d'un certain nombre de bois utilisés en platelage, ce qui est bien pratique.

3. CHAPITRE 3 DU DTU : "TERMES ET DEFINITIONS"

Cette partie du DTU semble anodine puisqu'elle est constituée d'un glossaire. Cependant, quelques définitions ne sont pas sans conséquences.

Ainsi par exemple :

Partie 3.1 : Distinction entre les platelages extérieurs en bois de Type 1 et de Type 2.

Les ouvrages de type 1, correspondent à des terrasses à usage privé, typiquement installées sur des jardins, balcons, toit d'immeuble à usage privatif.

Les ouvrages de type 2, correspondent à des ERP (Etablissements Recevant du Public) tels que gares, esplanades, salles de spectacle, restaurants et...

Partie 3.4 : Lambourdes pour platelage extérieur

Le DTU précise que les lambourdes peuvent être "en bois massif abouté ou non, en bois lamellé collé ou bois massif reconstitué".

A notre connaissance (et à notre grand regret), on ne trouve pas sur le marché, de lambourdes en bois massif abouté, ni en bois lamellé collé ni en bois massif reconstitué. (A l'exception de quelques produits en robinier en bois abouté)

Voir nos remarques approfondies sur ce point en 6.3 (DTU 51.4 P1-2 Chapitre 4.2 : les Lambourdes)



4. CHAPITRE 4 DU DTU : "MATERIAUX"

Le chapitre 4 renvoie le choix des matériaux sur la partie "CGM" du DTU 51.4 P1-2 "Critères généraux de choix des matériaux" :

DTU 51.4 PARTIE P1-2 : "Critères Généraux de Choix des Matériaux"

© Terrasse Nature

5. CHAPITRE 5 DU DTU 51.4-P1-1 : "EXECUTION DES OUVRAGES"

La partie "exécution des ouvrages" est le cœur du DTU 51.4. Cette partie est décomposée en trois principaux sous-chapitres :

Le **5.1** "Règles générales de conception et de mise en œuvre", nous donne les principales règles à respecter pour réaliser une terrasse en bois durable.

Le **5.2** développe la notion de conception de terrasse dite "classique" c'est dire entraînant un piégeage de l'eau.

Le **5.3** au contraire nous explique comment réaliser un platelage bois facilitant l'écoulement de l'eau (Conception dite "Moyenne").

Aperçu du plan détaillé du DTU :

- 5.1 Règles générales de conception et de mise en œuvre**
 - 5.1.1 Durabilité des platelages**
 - 5.1.2 Dimensionnement des lames de platelages**
 - 5.1.3 Dimensionnement et conception des lambourdes**
 - 5.1.4 Justification neige et vent**
 - 5.1.5 Maîtrise de l'humidité de mise en œuvre et de l'écartement des lames**
 - 5.1.6 Fixation des lames de platelage sur support bois (lambourde ou élément de charpente) par vissage traversant par le dessus**
 - 5.1.7 Fixation des lames de platelage sur lambourde avec vissage par le dessous (éléments préfabriqués)**
 - 5.1.8 Fixation des lames de platelage sur support métallique**
 - 5.1.9 Tolérances dimensionnelles du platelage**
- 5.2 Typologies de platelages de conceptions «piégeantes» (conceptions "classiques" non conçues pour faciliter l'écoulement de l'eau)**
 - 5.2.2 Platelage avec lambourdes sur support béton**
 - 5.2.3 Platelage sur supports bois**
 - 5.2.4 Platelage sur plots polymères**
 - 5.2.5 Platelage sur supports métalliques**
- 5.3 Platelage de conception «moyenne» (facilitant l'écoulement de l'eau)**
 - 5.3.1 Lames de platelages**
 - 5.3.2 Lambourdes**
- 5.4 Dégradations d'aspects**
- 5.5 Glissance**
- 5.6 Finition et entretien**
- 5.7 Nettoyage**

5.1 Règles générales de conception et de mise en œuvre

Introduction

Le DTU entend par durabilité la résistance au pourrissement du platelage et de la structure. Mais la durabilité, n'est pas tout. Une belle terrasse, c'est aussi une terrasse STABLE, dont les lames ne vont pas tuiler, se soulever, se tordre, se détacher.

Il faut donc préciser ces deux notions : la durabilité à proprement parler (du bois), et la stabilité.

Risque 1 : Durabilité des bois mis en œuvre pour la structure et le platelage

Ce risque, le plus important, étant bien entendu le risque de pourrissement du bois, c'est à dire le risque fongique (dégradation du bois par l'attaque de champignons lignivores).

Ce risque est assez bien compris car tout le monde sait qu'en général, le bois pourrit sous l'action de l'humidité,

Pour limiter ce risque, il existe une solution simple et efficace : **utiliser des bois de Classe 4**, aussi bien pour la structure, que pour les lames de platelage.

Cette recommandation est assez facile à comprendre et à appliquer : pour réaliser une terrasse durable, préservée du risque de pourrissement, utilisez des bois imputrescibles, c'est à dire Classe 4.

On trouvera en Annexe 1 le détail de la classification.

Nous verrons dans la suite du chapitre que cette position est confirmée dans le DTU.

Il existe deux types de bois de classe 4 :

- Les bois naturellement classe 4 : ce sont principalement les bois exotiques, comme par exemple, le Padouk, l'ipé, le Cumaru, le Teck ; et également certains bois de nos régions : robinier (faux acacia).
- Les bois à durabilité "conférée", c'est à dire ayant subi un traitement industriel qui permet à leur fabricant de garantir une durée de vie déterminée (10 ans au minimum, en général), et donc de permettre à ces bois d'être affectés "Classe 4" (Pin traité Classe 4 ou par acétylation, bois chauffés...)

Risque 2 : Stabilité des bois utilisés pour la structure et le platelage

La stabilité est la faculté du bois à ne pas (ou pas trop) se déformer sous l'effet du temps, de la chaleur et surtout des variations d'hygrométrie.

Ce risque, insidieux, est toujours sous-estimé. Par exemple, le Bangkirai, a un taux de retrait tangentiel de 9,5% (retrait et gonflement de la lame de terrasse dans le sens de la largeur). Cela signifie qu'une lame de 14 cm, peut gagner ou perdre 13 mm selon son taux de siccité (humidité interne de la lame), au moment de la pose. Si la lame était très humide à la pose, elle va perdre 6,5 mm sur chaque côté et les

espaces entre les lames vont augmenter d'autant. Dans le cas contraire, les lames risquent de se toucher.

Le risque n'est pas seulement dans le sens de la largeur de la lame. Ce serait trop simple.

Certains bois sont dits "nerveux". Les lames de terrasse sciées dans ces essences ont tendance à se tordre, à se soulever, à partir "en banane". La puissance de ces mouvements peut aller jusqu'à casser les vis de fixation.

Certains bois sont réputés très stables, comme le Padouk, l'Ipé, le Teck. D'autres bois sont connus pour être particulièrement instables, comme le Robinier ou le Jatoba.

Une terrasse mise en œuvre avec un bois instable, ou dont l'instabilité naturelle n'a pas été correctement appréhendée et maîtrisée ne sera pas durable.

Ces précisions étant faites, revenons au DTU...

Le plan du DTU au sein de cette partie est confus : des éléments d'importance secondaires sont dûment numérotés, alors que des notions essentielles sont traitées comme des remarques. C'est pourquoi nous modifions légèrement le plan de lecture.

5.1.0 Possibilités de mise en œuvre (croquis page 8)

Il s'agit de 8 croquis livrés sans explications, mais qui sont d'une grande importance, puisqu'ils décrivent les techniques de mise en œuvre admises par le DTU.

Chacun de ces croquis aurait mérité un chapitre entier de conseils et recommandations. Nous y reviendrons.

Le DTU emploie des termes peu usités. Traduisons :

- Élément linéaire en bois : solive
- Élément linéaire en métal : poutrelle métallique, IPN...
- Élément linéaire en béton : longrine..

Notons que parmi les possibilités décrites, ne figurent pas les terrasses installées sur plots, sur étanchéité, comme nous l'avons déjà précisé.

5.1.1 Durabilité des platelages

Comme nous l'avons expliqué au début du présent document, un platelage extérieur en bois, c'est à dire une terrasse en bois est soumise à rude épreuve et de multiples éléments se conjuguent pour compromettre sa durabilité:

- Humidité en sous face, venant du sol
- Chaleur et UV par le dessus
- Agressions naturelles : pluie, vent, neige, pollution

- Agressions mécaniques : passage, mobilier,
- Travail du bois sollicitant les fixations et vis...
- Durabilité (ou non durabilité) naturelle du bois.

La notion de classe d'emploi est donc particulièrement importante.

Le 3ème paragraphe de l'introduction dit l'essentiel de ce qu'il faut retenir :

"La conception des platelages classiquement rencontrés actuellement, peut être considérée comme piégeante en terme de rétention d'eau (surface supérieure horizontale, bois de bouts de jonctions de lames sur support unique, etc.) et implique le plus couramment, pour les ouvrages exposés aux intempéries, une affectation en classe d'emploi 4."

Le DTU souligne à juste titre que la TRÈS grande majorité des terrasses installées (proportion probable de 95%) sont réalisées dans les conditions les plus difficiles :

- Ouvrages en pleine exposition (pas sous abri),
- Lames de terrasse plates, fixées et aboutées sur des lambourdes,
- Terrasses confinées ou proches du sol etc...

Et en conséquence, prescrit l'affectation de ces terrasses en Classe 4

Ceci est encore confirmé par le paragraphe 5.1.1.3, qui précise que tous les ouvrages (terrasses en bois) doivent être affectables en classe d'emploi 4, SAUF, ceux qui répondent précisément aux spécifications des classes 3a et 3b.

Rappelons à quoi correspondent ces classes 3a, 3b et 4.

La Classe 3a

Situation dans laquelle le bois n'est pas en contact avec le sol en extérieur et est soumis à une humidification fréquente sur des périodes courtes (quelques jours). Le séchage des bois est complet avant une nouvelle période d'humidification.

Cette définition correspond, par exemple, à une terrasse de conception "moyenne" (telle que définie plus loin dans le DTU) installée en climat sec méditerranéen, ou bien une terrasse de conception "moyenne" ou "piégeante" installée sous abri (kiosque, pergola...) avec un toit débordant.

La Classe 3b

Situation dans laquelle le bois n'est pas en contact avec le sol en extérieur et est soumis à une humidification très fréquente sur des périodes significatives (quelques semaines). Le séchage des bois est complet avant une nouvelle période d'humidification.

Il est exposé aux intempéries directes et la conception de l'ouvrage ne permet pas une évacuation rapide de l'eau.

La différence avec la Classe 3a est subtile et me semble difficile à interpréter et à appliquer. Cette définition correspond, par exemple, à une terrasse de conception "moyenne" (telle que définie plus loin dans le DTU) installée en climat modéré (et non plus en climat sec méditerranéen), ou bien une terrasse de conception "piégeante" installée en climat sec méditerranéen.

La Classe 4

Situation dans laquelle le bois est :

- soit en contact avec le sol ou un support sujet à humidification récurrente (remontées capillaires, supports sujets à stagnations d'eau...);

- soit en contact avec l'eau douce en immersion partielle (lac, rivière, bassins...);
- soit dans le cas d'une exposition aux intempéries ou à d'autres formes d'humidités régulières, avec une conception induisant une rétention importante (exemples : face supérieure horizontale, assemblages non drainants...);
- soit dans le cas d'une humidification très prononcée induite, soit par une conception globale spécifique de l'ouvrage (exemple : ambiance saturée en humidité générant de la condensation), soit par une situation accidentelle (rupture de canalisations).

© Terrasse Nature

En conclusion, il faut TOUJOURS prévoir -sauf cas spécifique- une classe d'emploi 4, aussi bien pour le choix des matériaux que pour la conception.

N'oublions pas que les classes utilisées en Belgique sont inversées par rapport à la France. La Classe 1 belge = classe 5 en France.

Le DTU commence le chapitre par des conseils relatifs aux "bois traités".

On comprend, entre les lignes qu'il s'agit du traitement "autoclave classe 4" généralement appliqué au pin... Mais ce n'est pas indiqué explicitement.

Le traitement pourrait également être des traitements nouveaux comme : l'acétylation (Accoya), le Kebony etc...

Le DTU recommande en cas de tronçonnage ou usinage d'un bois traité, de procéder à un badigeonnage des surfaces mises à nu, pour "tendre vers une reconstitution de la protection initiale".

La rédaction de cette recommandation nous laisse bien comprendre qu'on n'y arrivera jamais complètement (tendre..), et que donc, à ces endroits, le bois n'est plus en performance Classe 4.

Sur le plan pratique, nous n'avons trouvé que chez quelques rares négociants de produits prévus pour cet usage. Ne parlons même pas de la GSB où personne n'est au courant de rien.

Ce type de précaution, au coeur même du DTU nous conforte encore plus dans notre décision de n'utiliser (pour le platelage) que des bois naturellement et éternellement Classe 4

"Les éléments de platelage ne doivent être pas rabotés après traitement". Là encore, on suppose que le DTU fait allusion au traitement de préservation "autoclave" du pin. Cette restriction est elle aussi valable pour les nouveaux traitements (acétylation, Kebony, bois chauffés...)?

Il n'est pas précisé, si l'on peut poncer la terrasse. Ce ponçage final permet d'éliminer toute trace de crayon, défaut de surface, ainsi que les échardes générées par le sciage et le perçage des planches, nous semble être l'étape finale indispensable à la réalisation d'une terrasse de qualité. On supposera que oui....(ponçage léger évidemment).



5.1.2 Dimensionnement des lames de platelages

Le DTU 51.4 fait référence à la classe de service 3 l'Eurocode 5 transcrite en France dans la norme NF EN 1995-1-1. Cette partie normative sera développée ultérieurement à l'intention des spécialistes.

5.1.2.1 Dimensionnement et flèche

(à rapprocher du chapitre 5.1.9 Tolérances dimensionnelles des platelages)

Sont dans un premier temps définis les critères de flèche admissibles, soit:

- Pour les lames pour un platelage de type 1 : flèche totale finale de 5 mm
Dans le cas d'une terrasse installée chez un particulier... et si la lame de terrasse est fixée sur des lambourdes espacées de 50 cm, la flèche ne doit pas dépasser 5 mm entre deux appuis (c'est-à-dire entre deux lambourdes).
- Pour les lames pour un platelage de type 2 : flèche totale finale de 3 mm
Dans le cas d'une terrasse installée dans un espace public... et si la lame de terrasse est fixée sur des lambourdes espacées de 50 cm, la flèche ne doit pas dépasser 3 mm entre deux appuis
- Pour les lambourdes : $L/400$ pour la flèche totale finale.
*Traduction en langage clair, par le biais d'un exemple : si une lambourde est posée sur deux appuis espacés de 70 cm (sur deux plots par exemple), la flèche ne doit pas dépasser $70\text{ cm}/400$, soit 1,75 mm.
Nous détaillons cela au chapitre 5.1.3 consacré au dimensionnement des lambourdes.*

On ne voit pas très bien l'intérêt de distinguer des platelages de type 1 (particulier) et de type 2 (ERP), pour préciser des contraintes de flèches aussi proches. Il nous semblerait aussi pratique de n'avoir qu'une norme, la plus contraignante. Cela conduirait à améliorer la qualité globale des terrasses posées chez les particuliers, en incitant les professionnels à soigner la conception de la structure.

Le DTU propose ensuite des exemples de dimensionnements de lames de platelage, sous forme de deux tableaux (type 1 et 2) pages 12 et 13.

Ces tableaux prescrivent les entraxes à prévoir entre les lambourdes, en fonction de la largeur, de l'épaisseur et de la classe de résistance mécanique des lames.

Les tableaux ne précisent pas la LARGEUR des lambourdes. Il est évident que, pour un même entraxe, la partie de lame "dans le vide" sera plus importante avec une lambourde 50 mm de large qu'avec une lambourde de 100 mm. On considérera les données fournies valables pour des lambourdes de section standard de 40 X 70 mm.

Tableau 1 - (dimensionnements des lames pour platelages de type 1),

Remarques préalables.

La première ligne présente des hypothèses pour des lames de 19 à 20 mm d'épaisseur.

Nous considérons que ces épaisseurs sont insuffisantes. Une lame de terrasse de qualité (donc apte à répondre aux exigences du DTU) devrait avoir une épaisseur d'au moins 21 mm.

D'ailleurs, la Norme B54-040, en cours de révision en Avril 2012 devrait prévoir une épaisseur minimum de 21 mm, y compris pour les bois exotiques les plus denses.

Toujours sur cette première ligne, nous avons une hypothèse avec des lames de 140 mm de large X épaisseur 19 mm, ce qui donne un coefficient d'élançement de 7,3 ce qui est supérieur à ce qu'autorise la norme B54-040.

Cette ligne du DTU illustre donc une dimension de lame de terrasse non retenue par la norme B 54-040. Ceci dit, et malgré la norme B 54-040, cette section de lame est très fréquemment utilisée.

Les Classes de résistance mécanique citées pour chaque colonne ne proposent pas d'exemple. En voici :

- Résineux, Classe C18 : Mélèze, Pin (avec une qualité correspondant à la catégorie visuelle ST-III de la norme NF B52-001-1)
- Résineux, Classe C24 : Mélèze, Pin (avec une qualité correspondant à la catégorie visuelle ST-II de la norme NF B52-001-1)
- Feuillus, Classe D24 : chêne (avec une qualité correspondant à la catégorie visuelle 2 de la norme NF B52-001-1)
- Feuillus, Classe D30 : Teck, Iroko (Classe visuelle HSR)
- Feuillus, Classe D40 : Merbau, Padouk, Tali, Okan (Classe visuelle HSR)
- Feuillus, Classe D50 : Ipé, Cumaru (Classe visuelle HSR)

Voir l'annexe 6.6 pour plus de détails sur le rapport entre le classement visuel et la catégorie de résistance mécanique.

Analysons le cas le plus fréquent : lame de 21 mm d'épaisseur et de 140 ou 145 mm de large (correspondant à un coefficient d'élançement de 7 dans la norme NF B 54-040).

L'entraxe proposé entre les lambourdes est de 61 cm en C24 (Pin par exemple) et de 66 cm en D50 (Ipé par exemple).

Nous considérons ces entraxes trop importants, même si, dans l'absolu, "ça tient".

Nous serions plutôt d'avis de ne pas dépasser 50 cm en C24 (Pin) et de 55 cm en D50 (ipé).

Notre vision prudente est confortée par la polémique créée par la norme B 54-040 qui limiterait le coefficient d'élançement des lames en Ipé, ou Cumaru..., par exemple à 6.

Nous conseillons donc vivement, si vous posez des lames de cette section, et qui sont mentionnées dans la norme B 54-040, avec un coefficient d'élançement de 6 (ou plus, selon les essences) :

- de réduire l'entraxe entre les lambourdes (jusqu'à 45 ou 50 cm)
- de mettre en oeuvre une double structure
- de procéder par vissage.

Tableau 2 - (dimensionnements des lames pour platelages de type 2),

La même ligne du tableau 2 (dimensionnements pour les platelages de type 2), donne 40 cm d'entraxe pour les lames D30 et 43 cm d'entraxe pour les lames D50, ce qui nous semble très bien.

© Terrasse Nature

5.1.2.2 Charges d'exploitation

Le DTU aborde ensuite la partie Charges d'exploitation. Cette partie est capitale et aurait pû faire l'objet d'un chapitre dédié, au même niveau d'importance que le dimensionnement.

Les ouvrages de type 1 (terrasses à usage privatif, typiquement installées sur des jardins, balcons, toit d'immeuble) admettent :

- Une charge concentrée de long terme de 1,25 kN
- Une charge concentrée de court terme de 2,50 kN
- Une charge répartie de 3,5 kN

Ceci signifie, en clair :

- Que sur une période longue (des mois ou des années), la terrasse restera en parfait état, ne subira pas de déformations, d'enfoncements ou de soulèvements, si ponctuellement, certaines parties de la terrasse (par carrés de 1 m²) supportent chacune une charge de 125 kg. Cela correspondrait par exemple à une terrasse de 20 m² avec, sur chaque m², une jardinière de 125 kg.
- Que sur une période courte (la notion de courte n'est pas explicitement définie, disons quelques jours, voire 2 ou 3 semaines), la terrasse restera en parfait état, ne subira pas de déformations, d'enfoncements ou de soulèvements, si ponctuellement, certaines parties de la terrasse (par carrés de 1 m²) supportent chacune une charge de 200 kg. Cela correspondrait par exemple à une terrasse de 20 m² avec, sur une partie, un entreposage pendant la durée du chantier d'un échafaudage de 3 m de long X 1 m et de 600 kg (200 kg/m²).
- Que sur une période non déterminée, la terrasse restera en parfait état, ne subira pas de déformations, d'enfoncements ou de soulèvements, si l'ensemble de la terrasse supporte une charge uniformément répartie de 350 kg/m².
Cela correspondrait par exemple à une terrasse de 20 m² qui supporterait une piscine gonflable de 20 m² avec 35 cm de profondeur d'eau.

Dans ces trois hypothèses, on tolère une flèche, (un creux), de 5 mm.

Pour atteindre ces performances, il faut, au minimum des lames en résineux de catégorie C18, et en feuillus de catégorie D24.

Les ouvrages de type 2 (ERP - établissement Recevant du Public tels que gares, esplanades, espaces publics, salles de spectacle) admettent :

- Une charge concentrée de long terme de 2 kN
- Une charge concentrée de court terme de 4,50 kN
- Une charge répartie de 5 kN

Dans ces trois hypothèses, on tolère une flèche, (un creux), de 3 mm.
Pour atteindre ces performances, il faut, au minimum des lames en résineux de catégorie C24 (Mélèze, Pin en ST-II), et en feuillus de catégorie D30 (Iroko).

© Terrasse Nature

5.1.3 Dimensionnement et conception des lambourdes

La partie introductive du chapitre "dimensionnement" (des lambourdes) reprend les mêmes informations que pour le dimensionnement des lames de platelage soit une flèche maximale de 1/400 de la longueur entre appuis, ce qui signifie par exemple que si une lambourde est posée sur deux plots espacés de 50 cm, la flèche au centre entre les plots ne devra pas excéder $500 \text{ mm} / 400 = 1,25 \text{ mm}$.

Cela nous semble effectivement un maximum, surtout pour le bois de structure, si on veut éviter des sensations de "ressort" sur la terrasse.

5.1.3.1 Entraxes entre les lambourdes pour les platelages de Type I

Le tableau 3 nous donne les entraxes à respecter pour les platelages de type 1 (résidentiel).

Le cas le plus fréquent correspond à la première ligne : lames de 19 à 23 mm d'épaisseur avec vis de 5 mm de diamètre. La hauteur minimale de la lambourde est de 40 mm, avec une largeur minimale de 45 mm.

Pour ce cas figure, les valeurs d'entraxe entre les lambourdes sont les suivantes :

- Bois de catégorie C18 (Mélèze, Pin en ST-III) : 43 cm
- Bois de catégorie C24 (Mélèze, Pin en ST-II) : 47 cm
- Bois de catégorie D24 (Chêne en Classe visuelle 2) : 45 cm
- Bois de catégorie D30 (Iroko) : 47 cm

Ces valeurs nous semblent correctes et assez prudentes.

Le tableau est muet pour les lambourdes de classe supérieure à D30. Nous conseillons, pour une bonne fixation de la lame de ne jamais dépasser 55 ou 60 cm d'entraxe entre les lambourdes.

5.1.3.2 Entraxes entre les lambourdes pour les platelages de Type II

Le tableau 4 nous donne les entraxes à prévoir pour les platelages de type 2 (ERP).

Pour le type 2, la hauteur minimale de la lambourde est de 46 mm, avec une largeur minimale de 50 mm.

Curieusement, en type 2, on ne trouve plus la ligne correspondant aux lames de 19 à 23 mm. C'est incompréhensible. Le DTU admet les lames de 19 à 23 mm pour les platelages de type 2 et en donne même les dimensions minimales à respecter (chapitre 5.1.2., tableau 2) ; puis quand on passe aux lambourdes, le tableau est muet laissant penser que cette combinaison n'est pas admise.

Les valeurs d'entraxe minimales proposées sont les suivantes :

(pour des lames de 24 à 27 mm, et avec des vis de 6 mm de diamètre).

- Bois de catégorie C24 (Mélèze, Pin en ST-II) : 39 cm
- Bois de catégorie D30 (Iroko) : 39 cm

Nous pensons, que pour des platelages de type 2, il devrait être admis de pouvoir placer des lames de 21 mm au minimum,

- avec des vis de 5 mm de diamètre,

- avec les valeurs d'entraxe entre les lambourdes, telles qu'indiquées ci-dessus,
- tout en maintenant un entraxe entre appuis des lames de l'ordre de 40 cm, comme indiqué sur le tableau 2 du chapitre 5.1.2
- Dans ce cas, nous recommandons des lambourdes en bois exotique (ou bois à durabilité naturelle Classe 4)

© Terrasse Nature

5.1.3.3 *Largeur des lambourdes.*

Le DTU précise que les lambourdes doivent avoir une largeur minimum de :

- 45 mm pour les platelages de type 1
- 50 mm pour les platelages de type 2

Et dans le cas où les lames de terrasse s'aboutent sur les lambourdes (les deux bouts de lames reposent et sont fixés sur une même lambourde) :

- 57 mm pour les platelages de type 1
- 60 mm pour les platelages de type 2

Deux remarques s'imposent sur ces spécifications :

Le DTU prévoit 3 mm d'écart entre le type 1 et le type 2. Ce n'est vraiment pas beaucoup. A peine la tolérance de rabotage (la tolérance prescrite dans le DTU est de 0 à 3 mm : partie P1-2 chapitre 4.2.4.1). Passer d'une largeur de 57 mm à 60 mm n'apporte quasiment rien, à notre avis : aucun bénéfice pour la reprise de charge (qui s'exerce sur la hauteur de la lambourde) et bénéfice négligeable pour le confort de vissage..

Dans l'hypothèse, encore une fois, où les lames de terrasse s'aboutent sur les lambourdes (les deux bouts de lames reposent et sont fixés sur une même lambourde), même 60 mm nous semble un peu juste. Il faut, en effet, que les vis inox fixant la lame, soient posées à au moins 2 cm du bord de la lame, ce qui impliquerait avec des lambourdes de 60 mm, moins de 1 cm entre la vis inox et le bord de la lambourde : risque de fendage de la lambourde, ou difficultés de pose.

C'est pourquoi nous préférons, que ce soit pour des platelages de type 1 ou de type 2, toujours utiliser des lambourdes de largeur minimum de 70 mm.

Cette remarque ne s'applique évidemment pas en cas de double-lambourdage au sens du DTU, c'est à dire, une lambourde pour chaque bout de lame.

Le chapitre 5.1.6.2.3 (Coupes techniques de mise en oeuvre), donne d'autres précisions sur la largeur des lambourdes, en fonction du diamètre des vis :

 Diamètre de la vis	Largeur minimum de lambourde pour platelage Type 1	Largeur minimum de lambourde pour platelage Type 2
Vis de diamètre inférieur ou égal à 5 mm	57 mm	60
Vis de diamètre inférieur ou égal à 6 mm	65 mm	68
Vis de diamètre inférieur ou égal à 8 mm	79 mm	79

Là encore, on ne voit pas trop l'intérêt de proposer des cotes différentes pour les platelages de type 1 et 2, pour seulement 3 mm d'écart.

On pourrait simplifier et proposer trois cotes : 60, 70, et 80 mm.

5.1.3.4 Hauteur des lambourdes

Le DTU prévoit une hauteur minimum de lambourde de :

- 1,5 fois l'épaisseur des lames de platelage, soit 33 mm, dans le cas de lames de 21 mm
- 6 fois le diamètre de la vis + 10 mm, soit, avec des vis de 5 mm, une lambourde de 40 mm.
- Une vis de 5 mm étant le minimum, c'est donc cette deuxième règle qui s'applique et qui impose une hauteur minimum de 40 mm

Une section de 40 X 70 mm, nous semble, pour des bois de classe au moins C24 ou D24, nous semble optimale dans la majorité des cas, quand on pose des lames de 21 mm.

5.1.3.5 Fixation des lambourdes

Le DTU conseille de fixer les lambourdes avec les moyens adaptés au support (Chevillage pour le béton, vissage ou boulonnage pour le bois, boulonnage ou vissage en cas de support métallique).

Dans certains cas, il est interdit de percer les charpentes métalliques (poutres en I ou en H), et cette opération de perçage est de toutes façons fastidieuse. On pourrait alors conseiller les systèmes de "crapaud" spécifiquement prévus pour fixer une poutre en bois sur une poutre métallique en I ou en H, sans perçage de cette dernière.

Quand la fixation sur le support n'est pas solide (fixation dans un plot, ou pose flottante au-dessus d'une étanchéité), nous conseillons vivement de créer une double-structure, comme décrit au chapitre 7.1.

5.1.3.6 Adéquation entre le bois des lambourdes et le bois des lames

Il s'agit ici de la cohérence du système constructif.

Chez Terrasse Nature, nous installons beaucoup de terrasses en bois exotique, et nous utilisons toujours des lambourdes en bois exotique également.

Les lambourdes que nous utilisons sont en Bilinga, un bois dense et stable.

Nous pensons qu'il y a un intérêt à mener une réflexion sur l'adéquation entre les lambourdes et les lames, sur deux aspects :

A/ Durabilité

Quand un client décide d'investir des sommes conséquentes dans un platelage en Ipé ou en Teck, l'idée est de réaliser une terrasse qui pourra durer 20 ou 30 ans.

Dans ce contexte, il nous semble dommage de dégrader la durée de vie de l'ouvrage en utilisant des lambourdes de qualité inférieure (par exemple lambourdes en Mélèze ou en Pin Autoclave). Même si ces lambourdes tiennent leurs promesses, (par exemple 10 ans), il est à craindre que leur durée de vie soit au final inférieure à celle du platelage.

Nous aurons donc une structure prématurément dégradée, par rapport au platelage.

Nous sommes d'avis de mettre en cohérence le type de durabilité (lame en durabilité naturelle classe 4 => lambourdes en durabilité naturelle classe 4), et la durée de vie prévisible des lambourdes et des lames.

B/ Résistance mécanique, tenue au vissage.

En travaillant, les lames en bois dur, en bois exotique, génèrent des efforts de traction considérables, bien supérieurs aux efforts générés par les lames en résineux (pin, mélèze...).

Quand on visse des lames en bois dur sur des lambourdes de densité deux fois moindre, il est à craindre que l'effort du travail des lames finisse par arracher les vis des lambourdes, surtout si celles-ci se dégradent plus vite que les lames.

C/ Conclusion

Si vous utilisez les lames en bois exotique ou bois dur ou en bois de Classe 4 naturel, prenez des lambourdes en cohérence.

5.1.4 Justification neige et vent

Le cas le plus fréquent est représenté par les platelages posés sur le sol, (par opposition aux terrasses ou balcons sur poteaux), d'une hauteur de 20, ou 30 ou 40 cm de haut.

Le risque dans ce cas, est qu'une bourrasque s'engouffre sous la terrasse et crée un soulèvement.

Pour minimiser ce risque, nous conseillons :

- la création d'une double-structure qui va alourdir et rigidifier la terrasse dans son ensemble
- d'ancrer la structure sur le support. Si on est sur un terrain naturel, en utilisant au minimum quelques vis de fondation ou plots béton judicieusement positionnés.
- et surtout de fermer les côtés de la terrasse avec des lames de rives, (comme un bardage), ce qui empêchera le vent de s'engouffrer sous la terrasse.

Si vous êtes dans une région particulièrement exposées aux coups de vent, prenez un maximum de précautions pour ancrer solidement la structure.

5.1.5 Maîtrise de l'humidité de mise en oeuvre et de l'écartement des lames

5.1.5.1 Introduction

Cet aspect est très important et pourtant souvent mal compris, et mal appréhendé y compris par beaucoup de professionnels. Pour comprendre le problème, il faut tenir compte de deux aspects :

1. La règle de base (donnée dans le DTU 51.4) est que les lames de terrasse devraient avoir un taux de siccité (niveau d'humidité interne) de 18% maximum au moment de la pose.
Si le bois est posé trop humide, des phénomènes pénibles vont se produire : retrait important créant des espaces inesthétiques, tuilage, gauchissement, soulèvement, gerces...
2. Les circonstances de pose sont également déterminantes :
 - Si le temps est très humide, les lames entreposées sur le chantier auront repris en humidité, même si elles étaient correctement séchées.
 - En période sèche, les lames seront à leur largeur minimum, qui va donc augmenter de nouveau quand la terrasse reprendra de l'humidité.

La maîtrise de l'espacement entre les lames fait plus spécifiquement appel à la notion de RETRAIT TANGENTIEL, c'est-à-dire retrait dans le sens de la largeur.

En fonction de l'hygrométrie (humidité) ambiante, les lames de terrasse se contractent et se dilatent dans LE SENS DE LA LARGEUR. Quand il fait très sec, les lames perdent en largeur. Quand l'atmosphère est humide, le bois se gonfle (on parle de reprise d'humidité).

La variation est importante : entre 3 et 15 millimètres selon les cas.

La question de savoir s'il faut laisser des espaces entre les bouts de lames (dans le sens de la longueur) est traitée dans le chapitre 5.1.6.

Il faut donc laisser un espace entre les lames de terrasse :

- suffisant pour que les lames ne se touchent pas lors de la reprise d'humidité (provoquant des dégâts irrémédiables)
- pas trop importants pour des raisons esthétiques.

Le problème est que chaque situation est différente et que de multiples paramètres entrent en ligne de compte :

- ✓ On sous-estime toujours le coefficient de retrait. Par exemple, le Bankiraï a un coefficient de 8%, ce qui signifie qu'il peut y avoir une variation de plus de 12 mm sur une lame de largeur 145 mm !

- ✓ Le coefficient est très variable selon les essences : 4% pour le teck (une des essences les plus stables) ; 7 à 8 % pour les bois les moins stables comme le Massaranduba, le Jatoba, le Bankiraï.
- ✓ Puisqu'il s'agit d'un pourcentage, le coefficient est d'autant plus sensible que la lame de terrasse est large... 7% sur une lame de 10 cm de large sera toujours moins visible à l'oeil que le même pourcentage sur une lame de 14 cm.
- ✓ Une même essence pourra se comporter de manière très différente selon la manière dont elle a été séchée. Un bois séché à l'air (qualité AD, c'est-à-dire Air Dryed) pourra être moins stable qu'une lame séchée au séchoir (qualité KD, c'est-à-dire Kiln Dryed), pour un même taux de siccité. Par exemple le Cumaru KD est parfaitement stable alors qu'il est inutilisable en qualité AD.
- ✓ Comme indiqué plus haut, l'humidité de l'air et le niveau de siccité des lames lors de la pose sont essentiels.

5.1.5.2 Le mode de calcul proposé par le DTU

Le DTU 51.4 nous propose un système de calcul, plutôt complexe... Essayons de le résumer brièvement avec un exemple.

Le DTU accepte un espace entre les lames compris entre 3 et 12 mm pour des lames de 140 mm de large, avec une tolérance ponctuelle dans des conditions climatiques extrêmes de 1 à 14 mm.

Cet aspect du DTU nous semble pertinent et réaliste. La suite est plus ardue...

Le DTU 51.4 publie une carte de France faisant apparaître pour une vingtaine de régions, avec pour l'été et pour l'hiver :

- le pourcentage d'humidité relative de l'air,
- le pourcentage d'humidité relative du bois,
- la température.

On en déduit un pourcentage d'humidité moyen du bois entre l'été et l'hiver pour chaque région. Par exemple, à Perpignan le pourcentage d'humidité relative du bois est de $(11\% \text{ été} + 16\% \text{ hiver}) / 2 = 13,5\%$.

On tient compte du pourcentage de retrait tangentiel du bois. Cette donnée est effectivement essentielle.

Voir à ce sujet la base de données du site du Cirad. www.tropix-cirad.fr.

Par exemple le coefficient de retrait de l'ipé est de 6,5%, soit pour une lame de 145 mm de large, un retrait maximum possible de 8 mm.

Il faut ensuite mesurer le niveau de siccité du bois au moment de la pose, disons 21%.

Pour cela les poseurs se devraient d'être équipés d'un hygromètre à pointes (600 euros). Inutile de dire que les artisans qui vont poser 4 terrasses par an n'en seront jamais doté.

On vise un espace moyen cible de 4 mm. Cette valeur doit être atteinte quand, dans la région, on atteint le pourcentage d'humidité relative du bois soit 13,5%.

Le DTU propose la formule suivante :

Le coefficient de variation tangentiel = 0,25% X pourcentage d'humidité relative du bois

soit pour Perpignan : $0,25 \% \times 13,5 = 0,033 = 3,5\%$

soit pour une lame de 145 mm, une variation possible de $145 \times 3,5\% = 5 \text{ mm}$

soit 2,5 mm de chaque côté de la lame.

Dans notre exemple, le taux de siccité du bois est supérieur au pourcentage d'humidité relative du bois sur la région. Nous aurons donc un retrait. Il faut donc diminuer la valeur de l'espacement entre les lames pour éviter l'apparition d'un espace trop important.

Nous prendrons donc des cales de pose de $4 - 2 = 2 \text{ mm}$.

Quand le bois aura travaillé, on aura constaté un retrait de 2,5 mm de chaque côté de la lame, ce qui donnera un espace final de 4 à 5 mm.

Ouf... Tout cela nous semble épuisant et bien trop compliqué.

Sur le plan théorique, le protocole semble impeccable, mais il est trop complexe. A vouloir trop bien faire, le système proposé est jugé incompréhensible par la majorité des artisans qui le dédaignent et, à défaut d'avoir une règle simple à appliquer, n'en appliquent aucune.

Exclusivité : nous découvrons que la carte de France utilisée correspond en fait aux pourcentages d'humidité de l'air SOUS ABRI ; ce qui évidemment n'a rien à voir avec l'humidité en pleine exposition. Tout le calcul proposé dans le DTU n'a donc aucune valeur et ne repose sur aucune base scientifique.

Nous proposons d'utiliser le protocole ci-dessus pour en déduire un tableau simple, lisible sans faire appel à de trop savants calculs

A noter : il y a une coquille dans le DTU 51.4 page 20, chapitre 5.1.5.2, ligne 15.

La formule indique : 0,25% DIVISÉ par le pourcentage d'humidité du bois alors que la bonne formule est 0,25% MULTIPLIÉ par le pourcentage d'humidité. Les exemples donnés par la suite dans le DTU 51.4 sont justes.

Note : le DTU propose de calculer les valeurs d'espacement en fonction de la moyenne d'humidité du site entre l'été et l'hiver, pour une vingtaine de zones en France métropolitaine. Cela fait beaucoup de données à calculer. Pour simplifier, nous avons défini deux zones :

- Zone 1 : toute la France sauf zone PACA en climat sec méditerranéen (Perpignan, Avignon, Nice, Marseille)
- Zone 2 : zone PACA en climat sec méditerranéen (Perpignan, Avignon, Nice, Marseille).

Nous avons moyenné les valeurs pour trouver :

	Zone 1	Zone 2
Humidité de l'air	79%	68%
Humidité du bois	17%	13%

5.1.5.3 Proposition d'un système simplifié

Donnons nous quelques règles faciles à appliquer :

Si les lames de terrasse dépassent 20% de taux de siccité, ne les posez pas !
Si vous le pouvez, faites vous rembourser. Vous pouvez aussi attendre (quelques mois), que le bois sèche naturellement (toujours à l'abri du soleil).

Si vous décidez de les poser tout de même :

- Procédez par vissage, sur double structure.
- N'utilisez surtout pas de clips qui se fixent sur le côté de la lame (du fait du retrait, le clip sortira de la rainure et la fixation deviendra inopérante).
- Prévoyez un espace entre les lames de seulement 2 ou 3 mm : le bois ne pourra que sécher et donc va subir un retrait.

Nous proposons en annexe 7.2, un système simplifié pour le calcul des espacements entre les lames.



5.1.6 Fixation des lames de platelage sur support bois par vissage traversant par le dessus

5.1.6.1 Continuité en bout de lame

La question est de savoir, quand deux lames sont mises bout à bout, s'il faut laisser des espaces entre les bouts de lame, et si oui, de quelle valeur ?

Le DTU recommande pour les platelages de type 1 (destinés aux particuliers), un espace de 1 mm pour les bois de plus de 600 kg /m³, c'est à dire principalement les bois exotiques. Les bois moins denses (typiquement les résineux) peuvent être mis en contact. Pour les platelages de type 2 (ERP), le DTU précise que l'espace devrait être de l'ordre de 4-5 mm.

La question doit s'envisager sous trois angles.

1. **Du point de vue de l'aspect**, il est évident que les espaces laissés entre les bouts de lame sont peu esthétiques. C'est la raison pour laquelle, à 99%, les terrasses installées à l'heure actuelle sont posées sans espacements entre les bouts de lame.
2. **Du point de vue du travail du bois** (retrait / gonflement), on est dans le cadre du retrait radial (dans le sens de la longueur). Le bois travaille très peu dans ce sens. Si vous fixez vos lames avec les bouts accolés, il n'y pas de risque que le gonflement vienne soulever ou abimer votre terrasse. Un léger retrait peut se produire et doit être accepté. Ce retrait même s'il n'était pas souhaité au départ, va dans le sens du DTU puisqu'il crée un espacement entre les bouts de lame.
3. **Du point de vue de la salubrité et de la durabilité** de la terrasse, la question est plus controversée. Comme on l'a vu, le DTU 51.4 recommande de laisser un espace entre les bouts de lame.
La raison est la suivante : l'endroit où les lames s'aboutent, (appelé point singulier) est un point de rétention d'eau ; surtout si les deux lames reposent sur une même lambourde et dans l'absolu, il y a un risque qu'à ce point, puissent se développer les moisissures.

Le point de vue de Terrasse Nature est le suivant :

- Les espaces entre les bouts de lames sont particulièrement inesthétiques et les clients, à juste titre ne les acceptent pas (même si *in fine*, ils doivent accepter un léger espacement qui se crée naturellement du fait du retrait du bois).
- Chez Terrasse Nature, sauf prescription du strict respect du DTU pour les terrasses publiques, nous posons les lames accolées, mais :
 - Nous utilisons des bois exotiques de qualité
 - Nous posons de la bande bitumineuse sur les lambourdes, ce qui diminue sensiblement le risque de rétention d'eau.
 - Nous conseillons de toujours utiliser des bois naturellement classe 4.

Cependant, nous précisons au client que les phénomènes suivants peuvent apparaître en bout de lame et doivent être acceptés :

- Léger retrait après la pose,
- Formation de taches d'eau ou partie un peu plus foncés (séchage plus long à cet endroit),
- Fines gerces ponctuelles, notamment au point de percement.

Remarques importantes :

- Les lames de terrasse en bois composite (mélange bois/polymère) se dilatent énormément dans tous les sens. Il est impératif de respecter les notices de pose des fabricants et de respecter les espacements conseillés.
- Les bois NON classe 4 sont évidemment moins durables que les bois Classe 4. Nous ne recommandons pas d'utiliser les bois de classe 2, 3 ou 3b, pour des terrasses extérieures de qualité. A fortiori, en cas d'utilisation de ces bois, il vaut mieux prendre le maximum de précautions et réaliser une conception drainante, au sens du DTU 51.4
- Certains bois chauffés ou avec des traitements autoclave de mauvaise qualité, peuvent se dégrader plus vite que des bois certifiés Classe 4. Si vous décidez malgré tout d'utiliser ces bois, soyez conscient des risques encourus sur la durabilité et la salubrité de votre terrasse en bois.



5.1.6.2 Règles de fixation générale

La partie introductive du chapitre fournit des prescriptions sur le choix des vis et sur les techniques de fixation ; puis ces informations sont reprises ou détaillées dans les sous parties suivantes. Les prescriptions de mise en oeuvre sont mélangées partout. On a du mal à s'y retrouver. Essayons d'y mettre un peu d'ordre :

5.1.6.2.1 Pré-perçage

Cette partie devrait plutôt faire partie du chapitre suivant "Techniques de mise en oeuvre".

A) Pré-perçage de la lame

Quand on visse dans la lame sans pré-percer, la vis rentre en force dans le bois en écartant les fibres, ce qui crée des tensions dans la planche, d'autant plus importantes que le bois est dense.

Dès que la lame travaille (notamment en séchant), la tension augmente et des gerces ou fentes apparaissent. Ces fentes sont encore plus fréquentes quand on est au bord de la lame.

Le pré-perçage, (qui s'accompagne en général du fraisage grâce aux outils combinés) permet :

- De ménager un trou suffisant pour permettre à la vis de traverser la lame, sans y créer de tensions.
- De réaliser un fraisage optimum permettant une intégration parfaite de la tête de la vis dans la planche

C'est pourquoi le DTU, à raison, insiste sur l'importance du pré-perçage et donne les règles suivantes :

Pour les terrasses de type 1

Bois de moins de 800 kg/m³ : pré-perçage obligatoire en bout de lame, et facultatif en partie courante de la lame.

Bois de plus de 800 kg/m³ : pré-perçage obligatoire en bout de lame, ET en partie courante de la lame.

Diamètre de pré-perçage :

- pour les vis à congé de filet sous tête : pré-perçage au diamètre de la tige de vis, sous la tête
- pour les vis à double filet : pré-perçage au diamètre extérieur filet X 0,8

Pour simplifier, considérons qu'on pré-perce au diamètre de la vis X 0,8.

En cas d'hésitation, il est préférable de pré-percer trop que pas assez, dans la limite du bon sens.

Le risque en appliquant cette règle se situe pour les bois de densité "à la marge" de 790 ou 750 ou 700 kg / m³. On serait tenté de ne pas pré-percer en partie courante en se sentant "couvert" par les prescriptions du DTU, et par les promesses des fabricants de vis ; et on prendrait le risque malgré tout de voir des fentes apparaître partout.

En conclusion, sauf utilisation de bois particulièrement tendre, nous préférons conseiller de toujours pré-percer, que ce soit en bout de lame ou en partie courante.

Pour les terrasses de type 2

Le DTU donne les valeurs précédentes en précisant qu'elles sont valables pour les platelages de type 1, laissant supposer d'autres valeurs pour les platelages de type 2. Nous n'avons trouvé aucune donnée complémentaire pour les platelages de type 2, pour lesquels nous conseillons, comme pour les platelages de type 1, de toujours pré-percer.

Le pré-perçage doit être réalisé avec une mèche adaptée. Si vous n'avez pas de mèche adaptée aux bois durs, utilisez une mèche pour métaux en acier rapide ou au cobalt.

Seule une mèche permet de percer la lame rapidement et d'évacuer complètement le bois provenant du trou. Certains fabricants proposent des vis "autoforeuses", qui permettraient de s'affranchir de l'opération de pré-perçage. Ne les croyez pas ! Pour les bois de plus de 700 kg/m³, le pré-perçage obtenu par ces vis et l'évacuation du bois sont insuffisants et trop de tension subsiste dans la lame.

Nous avons des exemples de terrasses posées avec ces vis modernes, sans pré-perçage, avec une fente de 10 cm à chaque vis !

Par contre, si l'on a bien pré-percé la lame, on pourra tirer parti de la fonction autoforeuse de ces vis pour éviter de pré-percer la lambourde, quelle que soit sa densité.

Si vous utilisez des vis de 5 mm, nous conseillons sans réserve le meilleur outil professionnel disponible : l'alésoir Festool. Cet outil permet de percer à 4,5 mm ce qui est idéal, et possède une fraise parfaitement adaptée. La profondeur de perçage ET la profondeur de fraisage sont réglables indépendamment ce qui permet de réaliser un travail parfait.

Les forêts spéciaux courts, sont disponibles séparément.

En synthèse, adoptez le Principe de Précaution : si vous hésitez à savoir s'il faut pré-percer ou pas, ne prenez pas de risque, pré-percez et fraisez !

Importance du fraisage pour les bois durs, comme l'ipé ou le Cumaru :

Dans ces lames, le pré-perçage est parfois insuffisant pour éviter les tensions dans le bois et éviter la gerce, si le fraisage lui-même, est insuffisant.

Autrement dit, dans les bois durs, il faut absolument pré-percer, mais il faut également réaliser un fraisage adapté et très soigneux.

Ce fraisage bien exécuté donnera un aspect parfaitement professionnel à votre terrasse, qui convaincra même les partisans de la pose invisible.

On prendra soin de ne pas trop fraiser, pour éviter de créer des cuvettes inesthétiques et risquant de retenir eau et saletés.

Si le fraisage est insuffisant on constate parfois que la partie conique de la tête de vis fait "coin", au point de provoquer la gerce ou fente, surtout, bien entendu, en bout de lame.

Pour aller encore plus loin, si l'angle du cône de la tête de vis est trop différent de l'angle de la fraise, on peut encore constater cet effet de coin.

Les ailettes de fraisage placées sous la tête de vis sont totalement inefficaces, quoi qu'en disent les fabricants.

De manière générale, si pendant la pose, vous constatez des fentes ou gerces aux points de perçage, augmentez le diamètre de perçage et la profondeur de fraisage jusqu'à disparition des gerces.

B) Pré-perçage du support, c'est à dire de la lambourde

Le DTU donne les valeurs de pré-perçage suivantes :

- Lambourdes en bois de moins de 800 kg/m³ : pré-perçage facultatif à 0,7 fois le diamètre extérieur filet de la vis
- Lambourdes en bois de plus de 800 kg/m³ : pré-perçage obligatoire à 0,8 fois le diamètre extérieur filet de la vis.

Nous trouvons qu'il est préférable de ne pas utiliser de lambourdes de plus de 900 kg / m³ :

- Le bois est lourd, et tout simplement fatigant à manipuler
- Avec des vis inox (fragiles), même en pré-perçant, le risque de casser de nombreuses vis est réel, au détriment de la rentabilité du chantier. Une fois la vis cassée, il faut réussir à l'extraire (quasi impossible avec les vis à double filet), puis remettre une vis neuve à la place, en biais, ce qui n'est pas idéal.

En cas de casse de vis sur des lambourdes trop denses, on ne pourra pas augmenter le diamètre de pré-perçage au risque que les vis ne tiennent pas bien.

Par ailleurs, nous trouvons que le pré-perçage des lambourdes est fastidieux, et que quelques fentes ponctuelles ne remettent pas en cause la solidité générale de la terrasse.

Ainsi, si en fonction de vos vis, de vos lames et de vos lambourdes, vous pouvez visser vos vis inox sans pré-percer les lambourdes (mais en pré-perçant les lames), gagnez du temps et passez vous du pré-perçage.

Nous lisons deux étrangetés dans ce chapitre :

1. Pour le pré-perçage éventuel des lambourdes, le DTU suggère l'utilisation de mèches à double étage. Le conseil paraît judicieux, malheureusement :
 - Les mèches à double étage d'un diamètre adapté (4,5 - 3,5 mm ?) sont introuvables.
 - Quand elles sont disponibles, le prix affiché est de 80 à 100 euros la mèche !! On casse ou use plusieurs mèches par chantier...

Oubliez les mèches à double étage et faites deux opérations : (1) perçage et fraisage de la lame avec un seul outil (comme l'alésoir Festool par exemple), (2) perçage de la lambourde si nécessaire.

2. Il est précisé que le pré-perçage au travers d'une lame de platelage est obligatoire en cas de vis à congé de filetage sous tête. Nous ne comprenons pas cette prescription. Pourquoi le pré-perçage serait-il obligatoire pour les vis à congé de filetage sous tête, donc implicitement non obligatoire pour les vis à double filet ?

5.1.6.2 Choix des vis de fixation

Le DTU précise qu'il faut utiliser :

- Des vis en inox A2 au minimum,
- Des vis en inox A4 dans les situations agressives (moins de 500 m du bord de mer)
- Des empreintes de type carré, six pans ou torx (étoile)

Le choix de l'empreinte est particulièrement important et on exclut bien entendu les empreintes cruciformes, peu esthétiques et qui s'abimeraient irrémédiablement dès la première tentative de vissage dans un bois mi-dur ou dur.

Pour les bois durs (au-delà de 800 kg/m³), associés avec des lambourdes également en bois exotique, nous conseillons une empreinte Torx 25 au minimum. La taille Torx 20 est insuffisante pour résister à l'effort de vissage.

Le DTU 51.4 exclut les vis à filetage total et accepte deux types de vis :

- Vis inox à double filetage (il est précisé que la longueur du filetage sous tête doit être inférieure à l'épaisseur de la lame)
- Vis inox à congé de filetage sous tête (il est précisé que la longueur du congé de filetage doit être supérieure à l'épaisseur de la lame)

Le DTU donne les contraintes suivantes pour les vis à congé de filetage sous tête :

- Les vis doivent pouvoir reprendre un effort de soulèvement (dû au travail du bois) de 50 daN, soit 50 kg. Ce type de vérification n'est pas aisément réalisable par l'artisan, et cette donnée n'est pas indiquée sur les emballages.
- La vis doit avoir une longueur supérieure ou égale à 2,5 fois l'épaisseur de la lame, soit pour la lame la plus courante de 21 mm, une longueur de 52 mm.
- La partie filetée doit mesurer au moins 6 fois le diamètre extérieur fileté de la vis.

Il faut noter que le couple lame de terrasse / vis le plus utilisé est le suivant :

- Vis de 5 mm de diamètre X 50 mm de long.
- lame (en bois exotique) de 21 mm d'épaisseur.

La vis devrait donc mesurer au moins 21 mm X 2,5 = 52 mm. Le DTU place donc hors norme 90% des vis utilisées à l'heure actuelle (5 X 50 mm) qui, de l'avis général, donnent pleinement satisfaction.

Nous considérons que toutes les vis en inox A2 de 5 X 50 mm, proposées sur le marché par les fournisseurs connus répondent à ces contraintes.

En tout état de cause, nous conseillons de toujours utiliser des vis de fournisseurs majeurs (beaucoup sont d'origine allemande), et d'éviter les vis d'origine chinoises vendues en vrac à bas prix et souvent cassantes, avec une empreinte de mauvaise qualité, et peu performantes.

Remarque sur les vis à double filetage

Chez Terrasse Nature, nous utilisons beaucoup les bois durs (Ipé, cumaru), ainsi que des lambourdes en bois exotique. Nous trouvons, que dans cette configuration l'utilisation de vis à double filetage est plutôt contre-productive pour les raisons suivantes:

- pendant le vissage, quand le filetage sous tête "attaque" la lame de terrasse, on observe que la lame se soulève. Visiblement, le filetage de pointe s'enfonce dans la lambourde, mais le filetage sous tête "tire" la lame vers le haut. C'est le contraire de l'effet "étai" vanté par les fabricants de ce type de vis. Quand cela se produit, il faut dévisser la vis, et la re-visser de nouveau en appuyant très fort avec le pied. C'est long, on commence à fatiguer le métal, et on augmente le risque de casser la vis.
- Lors de la pose d'une terrasse, on est parfois amené à devoir dévisser une vis ou une lame. L'inox étant un alliage assez fragile, il est fréquent de casser la vis lors du dévissage, surtout dans les bois durs, et comme un ennui n'arrive jamais seul sur un chantier, en général, l'empreinte se trouve abîmée. Dans cette situation, avec la vis inox à double filetage, il devient quasiment impossible de retirer le haut de la vis sans abîmer la lame (du fait du filetage sous tête), et la lame entière doit être jetée.

Le DTU fournit deux tableaux (numérotés 6 et 7) permettant de choisir la diamètre de la vis, selon le type de platelage. Voici la synthèse des cas de figure les plus courants :

En ordonnée : épaisseur de la lame
 En abscisse : type d'ouvrage (Type 1 = particulier. Type 2 = ERP)
 et densité de la lame de platelage en kg/m³
 Entre parenthèses : proposition de Terrasse Nature (justification ci-après)

Densité lame = Epaisseur lame	Type 1		Type 2	
	< 800 kg/m ³	≥ 800 kg/m ³	< 800 kg/m ³	≥ 800 kg/m ³
19 – 23 mm	4,5 mm (5) Remarque 1	5 mm	5 mm	6 mm (5) Remarque 6
24 – 27 mm	4,5 mm (5) Remarque 2	6 mm (5) Remarque 4	6 mm (5) Remarque 3	6 mm
28 – 32 mm	6 mm (5) Remarque 3	8 mm (6) Remarque 5	6 mm	8 mm Remarque 7
33 – 42 mm	6 mm	8 mm (6) Remarque 5	6 mm	8 mm Remarque 7
> 42 mm	A définir au cas par cas			

Les valeurs indiquées appellent plusieurs remarques :

Remarque générale

Le diamètre de la vis ne peut pas être déterminé uniquement en fonction des caractéristiques de la lame de terrasse. La vis passe au travers de la lame et est en fait vissée dans la lambourde, comme tout le monde l'aura compris.

Il nous semble indispensable de prendre en compte le type de lambourde, selon qu'on utilise des lambourdes en bois exotique (ou bois de plus de 800 kg/m³) ou des lambourdes en Pin Autoclave de densité 500-550 kg /m³ (cas le plus fréquent).

Les tableaux proposés nous semblent avoir été conçus pour des lambourdes en Pin

En utilisant des lambourdes en bois mi lourd (700-800 kg /m³) ou lourd (800-900 kg/m³), surtout en bois exotique naturellement Classe 4 :

- La durabilité est infiniment meilleure qu'avec des lambourdes en pin, même traité, comme on l'a déjà vu précédemment.
- La résistance de la vis à l'arrachement (du fait du travail du bois) est bien meilleure, du fait de la performance mécanique du bois
- En contrepartie, le vissage est plus délicat : le bois est très dur. Sans préperçage, on pourra visser des vis de 6 mm avec une visseuse puissante ou visseuse à choc.
- Avec des vis de 8 mm, le préperçage sera obligatoire pour permettre la pénétration de la vis sans produire des efforts conséquents. Ces aspects doivent être bien évalués car on visse 30 vis /m²...



Remarque 1	<p>Une vis de 4,5 mm de diamètre est a priori acceptable pour des bois de faible densité (disons 500 ou 600 kg/m³), cependant pour des bois approchant le seuil indiqué de 800 kg/m³, nous conseillons de nous en tenir à un diamètre de 5 mm minimum, pas beaucoup plus cher que du 4,5 mm.</p> <p>Si on visse dans une lambourde en bois exotique, nous recommandons toujours un diamètre minimum de 5 mm, la vis de 4,5 mm risquant de casser lors du vissage.</p>
Remarque 2	<p>Idem remarque 1. En présence de bois de faible densité, (typiquement les résineux), on pourra également opter pour des vis avec une tête plus large, pour éviter que la tête passe à travers la lame, du fait du travail du bois.</p>
Remarque 3	<p>En présence de bois de faible densité, (typiquement les résineux), on pourra opter pour des vis avec une tête plus large, pour éviter que la tête passe à travers la lame, du fait du travail du bois.</p> <p>On pourrait, dans l'absolu également utiliser des vis de diamètre 5 mm (avec une large tête), pourvu que le bois soit suffisamment stable. Avec un bois très nerveux, optez pour une vis de 6 mm.</p>
Remarque 4	<p>Sur les bois durs, on peut utiliser des vis avec petite tête.</p> <p>Sur cette case, dans le cas de lambourdes exotiques, et avec des lames en bois suffisamment stable, on peut prendre des vis de 5 mm.</p>
Remarque 5	<p>Sur les terrasses de Type 1, sauf utilisation très spécifique (ponton, passerelle, bois particulièrement nerveux), nous ne voyons pas l'intérêt de prendre des vis de plus de 6 mm ; surtout dans le cas de lambourdes exotiques.</p>
Remarque 6	<p>Pour un platelage de type 2 avec des lames de plus de 800 kg/m³, nous conseillons toujours des lambourdes en bois exotique, et avec ce couple, une vis de 5 mm nous semblent suffisante.</p>
Remarque 7	<p>Selon nous, diamètre à tester, entre 6 et 8 mm, en fonction principalement du type de lambourde utilisé, de leur espacement, de la stabilité du bois des lames et des lambourdes, ou de l'appréciation d'un risque spécifique.</p>

Conclusion.

La combinatoire est importante puisque, selon nous, le diamètre (et la longueur) de la vis doivent être déterminés en fonction de plusieurs critères :

- Densité des lames de terrasse
- Densité des lambourdes
- Stabilité des lames ET des lambourdes
- Espacement entre les lambourdes (et donc densité de vis)
- Type 1 ou 2

Nous suggérons que l'artisan détermine la vis la mieux adaptée, en fonction des remarques précédentes.

5.1.6.2.3 *Techniques de mise en oeuvre*

Le DTU précise que pour des lames de plus de 60 mm de large, il faut poser deux vis à chaque point d'appui (sur chaque lambourde, pour le dire autrement).

Pour les lames de moins de 60 mm on pose une vis par lambourdes, en quinconce, en prévoyant la structure en conséquence.

Il est essentiel de pré-percer. Ce point est traité plus haut dans le chapitre 5.1.6.2.1.

A/ Isolation de la lame par rapport à la lambourde

Figure 7 - Note 1. Le DTU conseille, pour améliorer la ventilation et la durabilité du platelage, d'interposer entre lame de terrasse et lambourde, des rondelles de 5 mm.

Supposons une lame de 3 mètres reposant donc sur 6 lambourdes. On ne voit pas très bien comment on procéderait pour poser les 12 rondelles sur les lambourdes, puis poser la lame de terrasse par-dessus, sans que les rondelles ne tombent ou bougent, et que par miracle, le percement des lames tombe pile-poil au travers des rondelles -si l'on parle bien de rondelles.

Ceci dit, le conseil est judicieux et il faut effectivement isoler la lame de terrasse de la lambourde, pour éviter la rétention d'eau, l'insalubrité, et in fine, le tuilage des lames.

Nous conseillons vivement de poser sur la face supérieure de la lambourde, (non pas des rondelles) mais une bande bitumineuse, qui rendra le service attendu, et pour les lambourdes de qualité moyenne, les protégera un peu plus des intempéries. Des cales plates feront également l'affaire, en isolant la lame de terrasse de la lambourde.

Sans qu'une étude précise ait été réalisée sur ce point, nous trouvons que la bande bitumineuse, répond aussi aux préoccupations de la note 2, concernant l'isolation acoustique. Nous trouvons que la résonance est toujours moindre en présence de bande bitumineuse (surtout sur sol béton).

Le DTU propose plusieurs coupe techniques de mises en oeuvre synthétisant quelques cotes importantes.

L'espacement entre les lames a déjà été longuement développé dans le chapitre 5.1.5, nous n'y revenons pas.

B/ Distance entre la vis et le bord de la lame de terrasse :

- Prenons le cas le plus courant : lames de plus de 90 mm de large et vis de moins de 6 mm de diamètre (typiquement lames de 140 mm de large et vis de 5 mm).

L'espace entre le bord de la lame et la vis doit être compris entre 15 mm et 1/5ème de la largeur de la lame soit 28 mm.

Nous trouvons qu'un espace de minimum 20 mm est plus esthétique et plus sûr pour limiter le risque de fendage.

- Lames de plus de 90 mm de large et vis de 8 mm de diamètre.
L'espace entre le bord de la lame et la vis doit être compris entre 18 mm et 1/5ème de la largeur de la lame soit 28 mm.
La différence est subtile (3 mm), par rapport au cas précédent !
On aurait pu simplifier et prescrire dans tous les cas, un espace de minimum 20 mm, comme indiqué précédemment.
- Lames de moins de 90 mm de large et vis de moins de 6 mm de diamètre
L'espace entre le bord de la lame et la vis doit être le plus proche possible de 15 mm.
- Lames de moins de 90 mm de large et vis de 8 mm de diamètre
L'espace entre le bord de la lame et la vis doit être le plus proche possible de 18 mm. Nous conseillons la plus grande prudence du point de vue du risque de fendage si des vis de 8 mm de diamètre sont utilisées.

C/ Distance entre la vis et le bout de la lame de terrasse :

- Vis de diamètre inférieur ou égal à 5 mm : au moins 15 mm
- Vis de diamètre inférieur ou égal à 6 mm : au moins 17 mm
- Vis de diamètre inférieur ou égal à 8 mm : au moins 20 mm

Remarques 1: les bouts de lames sont les plus exposées aux gerces et fentes et ce, d'autant plus que le bois est dur. C'est pourquoi, nous sommes, là encore d'avis de simplifier et de proposer une cote minimum de 20 mm.

Remarques 2 : les valeurs sont données à l'axe de la vis.

D/ Distance entre la vis et le bord de la lambourde :

- Vis de diamètre inférieur ou égal à 5 mm : au moins 12 mm
- Vis de diamètre inférieur ou égal à 6 mm : au moins 14 mm
- Vis de diamètre inférieur ou égal à 8 mm : au moins 18 mm

Largeur de la lambourde : voir le chapitre correspondant ci-dessus

Espaces entre les bouts de lames : voir le chapitre correspondant ci-dessus

E/ Débord longitudinal.

Ceci correspond au bout de lame qui dépasse de la lambourde, en porte-à-faux
Ce débord doit être compris entre 20 mm et 3 fois l'épaisseur de la lame.

F/ Débord latéral.

Ceci correspond au côté de lame qui dépasse de la lambourde, sur toute la longueur, typiquement, la dernière lame au bord de la terrasse

Ce débord doit être compris entre 10 et 15 mm.

Cette valeur est insuffisante, puisqu'elle ne permet pas de fixer SOUS le débord, une lame de rive qui viendrait cacher la structure de la terrasse.

Si on veut placer cette lame de rive, il faudrait que le débord soit de l'épaisseur de la lame de rive + 4 mm, soit environ 25 mm pour le cas le plus courant.

Remarque importante concernant les débords

Malgré notre remarque précédente, le DTU à juste titre, est prudent sur les règles de débord. En effet, un débord longitudinal (en bout de lame) trop important provoquera inmanquablement un soulèvement du bout de lame non fixé.

Un débord latéral (côté de la lame) trop important provoquera inmanquablement le tuilage du côté de la lame, du fait que la vis est trop éloignée du bord de la lame.

Or les maîtres d'ouvrage (y compris les architectes) sont toujours tentés de demander au poseur d'augmenter cette valeur pour des raisons esthétiques, pour les plages de piscine, pour poser des éclairages LED cachés etc...

Il faut absolument résister à ces demandes car le tuilage, dans ce cas est inévitable, et le maître d'ouvrage ne manquera pas de rechercher votre responsabilité en oubliant ses propres exigences.

Que faire si vous voulez augmenter la valeur du débord longitudinal en minimisant les risques ?

- Utilisez des bois de qualité, stables, et séchés au séchoir
- Prenez des planches plus épaisses, (type margelles de piscine)
- Posez la vis le plus près possible du bord pour diminuer la partie en débord
- Au pire, renforcez la lame de terrasse en fixant des plaques métalliques dessous (dans le sens de largeur), pour l'empêcher de tuiler.



5.1.7 Fixation des lames de platelage sur lambourdes avec vissage par dessous (éléments préfabriqués)

Il s'agit typiquement de la technique utilisée pour la réalisation de l'esplanade de la Bibliothèque François Mitterrand.

Le Parvis de la Bibliothèque Nationale de France a été réalisé entre 1990 et 1995. Il s'agit vraisemblablement de la plus grande terrasse en bois exotique de France : 60 000 m², tout en ipé du Brésil.

De grandes dalles de 180 X 180 cm ont été montées en usine, avec des lames d'ipé de 145 mm de large et épaisses de 35 mm. Ces dalles ont ensuite été fixées à la structure avec des boulons cachés par des plaques inox, à chaque angle.

Cette technique permet de pré-fabriquer de manière homogène, fiable, industrielle, et à l'avance, l'ensemble des panneaux, qui ensuite peuvent être rapidement posés selon le plan établi.

Cette technique est particulièrement adaptée aux grands projets de ce type, donc pour des platelages de type 2.

C'est donc à juste titre que, pour ce type de platelage, le DTU préconise :

- Une épaisseur de platelage de 27 mm minimum
- La diminution d'un point du coefficient d'éclatement
- Des vis avec un filet suffisamment profond (1,2 mm)

Ceci dit, ce type de produit, pour grands projets, est en général réalisé en usine selon des spécifications précises qui iront au-delà des détails donnés dans le DTU.

Le débat autour du coefficient d'éclatement est toujours d'actualité, notamment pour les bois durs comme l'ipé et le Cumaru.

Le coefficient précédemment admis était de 7, et est passé à 6 depuis la parution de la norme B54-040.

Nous pensons que pour ces bois, il n'est pas nécessaire de descendre encore le coefficient pour la réalisation de platelages assemblés.

Tous ces développements et ceux qui suivent sont largement surdimensionnés pour les platelages de type 1 installés dans un environnement résidentiel.

Il peut cependant arriver que dans le contexte de platelage de type 1, on souhaite mettre en oeuvre des platelages assemblés pour les raisons suivantes :

- Si vous voulez installer votre terrasse vous-mêmes et vous n'êtes pas très bricoleur.
- Si votre budget est limité mais vous voulez néanmoins une terrasse de qualité.
- Si vous avez une petite surface de type balcon.
- Si vous devez pouvoir accéder sous votre terrasse instantanément (étanchéité, gaines techniques...).
- Si vous envisagez de déménager et souhaitez conserver votre investissement en terrasse.
- Si votre terrasse est temporaire (restaurants, exposition...).

Chez Terrasse Nature, nous proposons, pour ces applications, sous le nom commercial TERRASSEXPRESS des platelages pré-assemblés en usine, fabriqués en France, avec des lames en bois exotique (en Ipé, tali, padouk etc...), ou résineux ou feuillus de nos régions de 22 mm et vissés par le dessous avec des contrelames (lambourdes) de 22 mm également.

Nous proposons des panneaux de 50 cm de large (avec des lames de 120 mm), de 100 à 300 cm de long. Bien que ne répondant pas parfaitement aux prescriptions du DTU, notamment sur l'épaisseur des lames, ces produits sont très fiables. Le tuilage est inexistant. On ne note pas d'apparition de gerces en surface. Le retour d'expérience est très positif.

5.1.7.1 Continuité en bout de lame

Les panneaux devront respecter les espaces suivants entre eux :

Platelages de type 1

- Bois de moins de 600 kg/m³ : pas d'espacement admis
- Bois de plus de 600 kg/m³ : 1 mm

Platelages de type 2

- Espacement de 3 à 6 mm, sans précision sur la densité du bois

5.1.7.2 Règles générales de fixation

Le DTU précise que les vis doivent pénétrer dans la lame de platelage d'une profondeur comprise entre 4/5^{ème} et 5/6^{ème} de son épaisseur.

Comme pour les platelages vissés par le dessus, le DTU recommande la pose de rondelles de désolidarisation de 5 mm.

Comme nous l'avons déjà expliqué dans le chapitre 5.1.6.2.3 , on ne voit pas très bien comment on procéderait pour poser toutes les rondelles sur les lames de platelage, puis poser la lambourde par-dessus, sans que les rondelles ne tombent ou bougent, et que par miracle, le percement des lames tombe pile-poil au travers des rondelles -si l'on parle bien de rondelles. Si un lecteur nous donne le système, nous le publierons avec plaisir.

En attendant, la désolidarisation pourra d'effectuer en posant une bande bitumineuse sur la sous-face de la lame de platelage, ce qui apportera de plus une amélioration acoustique.

Règles de bord quand on fabrique ces platelages assemblés

Avec des lames de platelage de moins de 90 mm de large avec des vis de 4,5 à 6 mm => la vis est à 15 mm exactement du bord de la lame

Pour des lames de platelage de plus de 90 mm de large avec des vis de 4,5 à 6 mm. La vis est à une distance du bord de la lame comprise entre 15 mm et 1/5^{ème} de la largeur de la lame.

Le DTU précise ensuite un espacement de 18 mm dans le cas de vis de 8 mm. Une vis de 8 mm est quasiment un tirefonds. On ne voit pas comment (ni pourquoi ?) utiliser des vis d'un diamètre aussi important en prenant le risque de tout fendre. Si vraiment on utilise une vis de 8 mm, fixée par le dessous, il nous semble qu'un espacement de 40 ou 50 mm serait nécessaire pour éviter le fendage en bout de lame.

5.1.7.3 Pré-perçage

Le DTU renvoie au chapitre 5.1.6.2.1 relatif au pré-perçage des platelages vissés par le dessus, que nous avons nous-même, longuement commenté (voir ci-dessus).

Le DTU ajoute comme seule précision, que le pré-perçage des lambourdes est nécessaire si les vis sont alignées sur un fond de rainure, et qu'il n'est pas nécessaire, si le vissage est en quinconce. C'est tout à fait insuffisant.

Ce raisonnement est éventuellement valable avec les résineux de faible densité, mais il faut prendre en compte les bois plus denses.

Le pré-perçage pour ce type de produit est aussi important que pour les platelages normaux ; et peut-être plus important encore, puisqu'on travaille à l'envers et que pour éviter gerces et fentes sur la face supérieure du platelage, il est indispensable de pré-percer également les lames de platelage. Ce dernier point n'est pas explicité dans le DTU.

Il faudrait proposer :

- Un pré-perçage et un fraisage de la lambourde, quelle que soit la densité du bois, selon les mêmes normes que celles décrites ci-dessus pour le pré-perçage des lames.
- Un pré-perçage des lames également ! Celui-ci devra être soigneusement réalisé, en fonction :
 - du diamètre et de la longueur des vis utilisées
 - de l'épaisseur et de la densité des lames utilisées.

A défaut de pré-perçage de la lame, on s'expose, surtout dans les bois durs, à l'apparition de fentes et gerces en surface des lames de platelage.

Nous laissons aux industriels, le soin de déterminer ces valeurs en fonction du cahier des charges.

5.1.7.4 Choix des vis de fixation

Il est précisé que le vissage inox n'est pas obligatoire. Se référer au DTU 51.4-2 (choix des matériaux).

5.1.8 Fixation des lames de platelage sur support métallique

On distingue deux cas de figure

5.1.8.1 Fixation des lames de terrasse DIRECTEMENT sur un support métallique

Nous avons regroupé dans ce chapitre les prescriptions données au présent chapitre 5.1.8 et dans le chapitre 5.2.5.2 qui traite également de la fixation des lames sur support métallique en répétant les mêmes informations.

Le pré-perçage est là encore essentiel et constitue la préoccupation principale car il faut tenir compte du fait que le bois se dilate quand le métal se rétracte,

En cas de boulonnage

- Il faut pré-percer la lame de 1 mm de plus que le diamètre du boulon
- Il faut pré-percer le support de 2 mm de plus que le diamètre du boulon

En cas de vissage.

On trouve chez un ou deux fabricants allemands des vis bi-métal extraordinaires :

- La tête est en inox avec une empreinte Torx 25
- Le filetage est en acier et présente un profil autoforant

Nous avons testé ces vis et avons réussi sans problème à les visser dans une poutre métallique de 5 mm d'épaisseur !

Cependant, nous conseillons de toujours pré-percer et fraiser la lame de terrasse, comme d'habitude.

A ce sujet, le DTU suggère de pré-percer la lame de 2 mm de plus que le diamètre de la vis. Cette valeur me semble élevée, et encore une fois, devrait être mise en rapport avec le type de bois, sa densité, et son taux de retrait tangentiel.

Nous trouvons toujours plus pratique de visser les lames de terrasse sur des lambourdes en bois. Si le projet le permet, on peut envisager de visser des lambourdes sur la structure métallique, puis de travailler de manière traditionnelle, en vissant nos lames de terrasse sur ces lambourdes.



5.1.8.2 Fixation des LAMBOURDES sur un support métallique (puis fixation des lames de terrasse sur les lambourdes)

Reprise des éléments du chapitre 5.2.5.1 du DTU.

Le DTU exige une tolérance de planéité de 5 mm entre deux poutrelles métalliques sur lesquelles nous allons fixer nos lambourdes.

De même que pour les supports ponctuels béton, nous ne comprenons pas pourquoi ce type d'exigence. Tout l'art du poseur de terrasse consiste à créer une belle structure en bois en calant les éventuelles différences de niveau du support avec les moyens de calage à sa disposition. Imaginons une suite de 6 poutrelles métalliques bien alignées, sauf une ou deux qui seraient 50 mm ou 150 mm SOUS le niveau des autres poutrelles.

Notre chantier est comme cela, et on n'a pas envie de souder de nouvelles poutrelles sur cette passerelle ou coursive métallique pour se rendre conforme au DTU.

Notre lambourde reposerait sur toutes les poutrelles, et pour nos deux exceptions mal alignées, la différence de niveau est simplement compensée par des cales hautes, des plots polymères, des petits jambages en bois (éventuellement fixés à l'ossature métallique avec des équerres...). Il faut bien sûr s'assurer que les cales sont bien fixées pour éviter qu'elles glissent.

Voilà une solution simple, parfaitement fiable, à la portée de n'importe quel poseur de terrasse.

Nous proposons que ce type d'exigence de planéité soit supprimé ce qui évitera :

- de mettre les poseurs de terrasse dans des impasses techniques ou commerciales.
- de rendre leur ouvrage illégitimement non conforme au DTU, ce qui leur causerait beaucoup de tort avec un client ou un bureau de contrôle de mauvaise foi ou procédurier.

A part cela, le DTU conseille en cas de fixation de la lambourde au support métallique par boulon ou vis auto-perceuse :

- Il faut pré-percer la lambourde de 1 mm de plus que le diamètre du boulon
- Il faut pré-percer la lambourde de 2 mm de plus que le diamètre de vis autoforante
- Il faut pré-percer le support métallique de 2 mm de plus que le diamètre du boulon

Comme pour le chapitre précédent, ces valeurs me semblent élevées, et devrait être mise en rapport avec le type de bois, sa densité, et son taux de retrait.

5.1.9 Tolérances dimensionnelles du platelage

Le tableau 9 donne les tolérances dimensionnelles du platelage à la réception et pendant la durée de service. Ce chapitre devrait plutôt être présenté à la fin du chapitre 5.1.2 Dimensionnement des lames de platelage. Les critères de flèche indiqués au chapitre 5.1.2 devraient être repris dans le tableau de ce chapitre.

	Tolérance ou Seuil	A réception de l'ouvrage	Pendant la durée de service
1	Défaut de planéité locale de surface du platelage	1 mm / 2 m	4 mm / 2 m
2	Défaut de planéité globale du platelage, par surface de 100 m ²	≤ 10 mm	
3	Désaffleurement en tous points d'une lame à l'autre	≤ 2 mm	≤ 2 mm
4	Hétérogénéité de l'écartement entre deux lames contiguës (en tous points)	≤ 2 mm	≤ 3 mm
5	Hétérogénéité de l'écartement entre lames sur un même ouvrage	≤ 3 mm	≤ 5 mm
6	Jeu périphérique minimum contre ouvrages émergents (murs, poteaux, etc.)	10 mm ± 2 mm en tous points	15 mm ± 2 mm en tous points
7	Respect de l'implantation en plan horizontal (par rapport à l'objectif contractuel)	± 10 mm sur bords libres	Inchangé par rapport à la réception
8	Respect de l'implantation en altimétrie (par rapport à l'objectif contractuel)	± 5 mm (dans le cas d'un platelage à pente nulle recherchée)	Inchangé par rapport à la réception

Les valeurs indiquées nous semblent correctes et parfaitement réalistes.

On ne peut que conseiller aux artisans qui réalisent des terrasses d'informer leurs clients en avant-vente que ces tolérances sont normales et doivent être acceptées.

Il peut être également judicieux d'intégrer quelques unes de ces valeurs dans le devis client.

La dernière phrase ne manquera pas de susciter des polémiques avec le client.

En effet, le DTU admet que 2 ans après la réception, 3% des lames puissent présenter des déformations supérieures aux normes de tolérances indiquées au DTU et que le remplacement, soit à la charge du client, dans la limite de 3%.

Bien entendu, le client s'attend à ce que la garantie éventuellement donnée couvre les défauts, dès la première lame.

Il s'agit ensuite d'une question à arbitrer sur le plan commercial.

5.2 Typologies de platelages de conception piégeante (conception classique non conçues pour faciliter l'écoulement de l'eau)

Introduction

On aborde ici une partie très importante de la mise en oeuvre d'une terrasse puisqu'il s'agit principalement de la conception de la structure.

Le titre du chapitre est fort inquiétant ! Il y aurait des types de platelages qui piègent l'eau ? Et le DTU nous explique comment réaliser un platelage qui piège l'eau !

Essayons de clarifier un peu les choses....

Traditionnellement on observe :

- que les terrasses en bois sont constituées de lames de platelage plates sur leur face supérieure (que celle-ci soit ou non striée)
- que ces lames sont relativement larges (la tendance depuis 10 ans est aux lames de plus en plus larges). On considère 140 mm comme large.
- que les terrasses sont posées à l'horizontale
- que les bouts de lame se touchent et en général s'aboutent sur une même lambourde.

Les clients, la mode, les magazines de déco, nous imposent ces tendances et demandent des belles terrasses.

Malheureusement, les points mentionnés ci-dessus, s'ils satisfont l'esthétique, ne sont pas idéaux du point de vue de la salubrité de la terrasse et de sa durée de vie.

En effet, comme nous l'avons déjà précisé au début de ce document, la terrasse mise en oeuvre dans ces conditions est soumise à d'intenses contraintes :

- l'eau de pluie tombe sur les lames à l'horizontale
- l'humidité du sol remonte est confinée sous la terrasse et favorise le développement des moisissures
- le contact lambourde/lame, ou bout de lame / bout de lame crée un point de rétention d'eau.

Ce sont tous ces points qui sont considérés à **juste titre** par les rédacteurs du DTU comme une "conception piégeante".

Mais nous verrons que ce n'est pas si grave ! 90% des terrasses sont réalisées selon ces principes constructifs et moyennant le **respect d'un certain nombre de précautions**, il est possible de réaliser de belles terrasses, correspondant aux attentes (et au budget) de nos clients, tant sur le plan esthétique que sur le plan de la stabilité et la durabilité.

Nous verrons donc dans cette première partie 5.2 les différentes techniques constructives de terrasses en bois **traditionnelles**, c'est à dire comportant des points

potentiels de rétention d'eau ou d'insalubrité. Chaque technique correspond à un type de support (béton, terre...), et nous verrons, à chaque fois quelles précautions prendre, quelles techniques constructives adopter, quels matériaux choisir, pour offrir à vos clients une terrasse en bois correspondant à leur attente, mais cependant stable et durable.

On aurait pu appeler cette partie "**Conception Standard**", puisqu'elle correspond à la grande majorité des terrasses réalisées jusqu'à maintenant.

La partie suivante est intitulée dans le DTU "Conception Moyenne", c'est à dire facilitant le drainage de l'eau, aurait pu être intitulée "**Conception Améliorée**". Disons d'emblée que les prescriptions de cette partie du DTU ne sont quasiment jamais mises en oeuvre.

Les intitulés que nous proposons auraient permis d'éviter de suggérer au lecteur qu'il n'y a que des mauvaises solutions.

Chez Terrasse Nature, nous pensons que la double structure est l'une des techniques parmi les plus utiles, efficaces et essentielles pour réaliser une terrasse de qualité, stable, durable, et facile à réaliser. Les avantages et les principes de mise en oeuvre de la double structure sont détaillés dans le chapitre 7.1.

Nous n'y reviendrons pas systématiquement dans les chapitres suivants.



5.2.1 Généralités

Le DTU précise d'emblée que les cales doivent être fixées au support. Pourquoi pas... mais on peut vraiment dire qu'on aborde le problème par le petit bout de la lorgnette.

Nous aimerions plutôt, en guise d'introduction, apporter l'information suivante.

Pour tous les cas de figure de pose sur support béton, qui suivent, le DTU précise qu'entre la lambourde et le support béton, il faut une cale de 5 mm ; et c'est effectivement un minimum. Mais il faut également expliquer au concepteur de terrasse, la démarche à suivre pour les cas de figure plus complexes, et qui sont pourtant les plus fréquents :

- La dalle présente une très forte pente, qui doit être compensée
- La terrasse couvre des parties de niveaux différents (par exemple avec une différence de la valeur d'une ou deux marches)
- Le sol est très stable mais est constitué de vieilles dalles toutes cassées
- La terrasse est implantée sur une ancienne pelouse présentant un fort dénivelé (par exemple 50 cm)
- La partie supérieure du platelage arrive à fleur de la porte-fenêtre, ce qui nous fait en général arriver à 15 cm au dessus de l'ancienne terrasse carrelée.

Dans toutes ces situations, que l'on soit sur un sol dur, sur plots béton, sur longrines, sur une structure métallique ou bois, il faut pouvoir compenser, caler les différences de hauteur, jusqu'à plusieurs dizaines de cm.

On ne parle pas ici de création de balcons ou terrasses en hauteur, sur poteaux.

A titre d'exemple, si on pose la terrasse à 30 cm et qu'on se limite à un calage de 5 mm, comme indiqué dans le DTU, cela impliquerait, par exemple, de créer des plots béton qui dépasseraient de la surface de 30 cm, et surmontés de leur petite cale de 5 mm ! Ce n'est pas réaliste. Les créateurs de terrasse ne sont pas des maçons et ce travail serait trop coûteux et la mise à niveau trop complexe.

Il faut donc adopter la technique suivante :

- Les plots béton et longrines sont créés à raz du sol ou un peu plus haut.
- Le sol béton, carrelé, dallé reste tel qu'il est.

Ensuite, on compense les différences de niveau entre ceux-ci et le niveau inférieur des lambourdes avec tous les moyens de calage modernes disponibles :

- Cales plates empilables
- Cales crantées réglables
- Plots polymères (PVC)
- Petits jambages en bois (par exemple constitués de petits morceaux de lambourdes. Dans ce dernier cas le bas du poteau doit être isolé du plot béton avec une cale plastique.

Ces moyens de calage seront fixés au support béton avec tout système adapté (vis béton, équerres métalliques) et fixés également aux lambourdes.

5.2.2 Platelage avec lambourdes sur support béton

La partie introductive traite du cas de platelage mis en oeuvre sur une dalle béton.

Le DTU prescrit que le platelage est rendu solidaire du support par différents moyens...

Pour être plus précis, ce n'est pas le platelage qui est rendu solidaire du support, mais la structure, c'est à dire les lambourdes.

Les moyens proposés sont :

- Des équerrés métalliques cloués aux lambourdes et chevillés au sol. A moins de ne pouvoir faire autrement, nous trouvons cette solution bien coûteuse et fastidieuse.
- Des chevilles à béton (dites chevilles à frapper ou chevilles-clou), fixées directement à travers la lambourde. Voici quelques conseils pour l'utilisation de ces chevilles :
Nous trouvons que des chevilles-clou de 8 X 100 ou 8 X 120 mm sont la bonne dimension.
Conseil de mise en oeuvre : Il faut bien vider le trou dans le béton, pour que la cheville-clou y pénètre facilement et ne reste pas coincée au moment de la frappe. Il faut bien fraiser la lambourde pour que la tête du clou ne dépasse pas de sa surface, ce qui gênerait la pose des lames.
- Nous utilisons un autre type de produit que nous trouvons encore plus pratique, efficace, et pas plus cher : les vis à châssis. Ces vis sont conçues pour fixer les châssis de fenêtre dans un mur béton, sans cheville. On perce à 6 mm et on visse la vis directement dans le béton. La vis a un diamètre de 7,5 mm. La visseuse choc est recommandée. Toutes les longueurs sont disponibles. Ces vis sont ultra pratiques car on peut finement régler la hauteur de calage.

Le point le plus important dans ce chapitre, et sujet à discussion, concerne le calage.

Le DTU illustre un simple calage ponctuel de quelques millimètres sous la lambourde.

Si la dalle béton a une pente de 1,5% et qu'on cale toute la structure avec des cales de hauteur identique, le platelage aura également in fine, une pente de 1,5%.

L'eau de pluie passe à travers les lames de terrasse et se trouve drainée par la dalle béton. Pourquoi, dans ces conditions, ne pas améliorer l'esthétique et le confort et poser la terrasse à l'horizontale ? Qu'on se rassure, l'eau ne va pas stagner sur les lames parce que celles-ci sont à l'horizontale...

Si donc, vous suivez nos conseils et implantez votre terrasse à l'horizontale, il faudra utiliser un calage adapté. Si votre terrasse mesure 5 mètres de profondeur sur une pente de 1,5%, vous aurez à compenser une hauteur de calage de 1,5 cm par mètre, soit 7,5 cm au point le plus bas de la terrasse.

Les petites cales plates ne sont alors plus utilisables. il faudra utiliser des moyens de calages adaptés.

Nous utilisons, selon les hauteurs à caler,

- des cales plates,
- des cales réglables crantées (réglables de 15 à 70 mm, ou plus avec les extensions)
- des plots polymères (habituellement et improprement appelés plots PVC), réglables de 22 mm à 1000 mm
- des plots souples de 5 mm ou réglables de 8-14 mm pour certaines applications spéciales.

Ce calage est l'une des clés d'une terrasse de qualité. Il doit toujours être réalisé avec des systèmes de calage polymère (en plastique). Ne jamais utiliser des cales en bois.

Le DTU prescrit, si la pente de la dalle béton est faible (1 à 1,5%), d'améliorer la ventilation de la terrasse en ne posant pas les lames de rive (ceinture périphérique). Esthétiquement, le résultat sera désastreux. Si le client l'accepte, tant mieux pour la durabilité de la terrasse. Dans le cas contraire, installez vos lames de rive, et utilisez des bois de platelage et de structure de qualité, et laissez la partie inférieure ouverte pour permettre la ventilation. Soignez toujours le calage pour que l'eau de pluie ne stagne pas en contact avec les lambourdes. Posez les bandes bitumineuses sur la face supérieure des lambourdes.

5.2.2.1 *Platelage avec lambourdes sur supports linéaires en béton*

Les "supports linéaires en béton" préfabriqués ou coulés sur place, sont communément appelés "longrines".

Les modes calage et de fixation sont identiques au cas précédent (pose sur dalle béton), étant entendu que l'espacement et la stabilité des longrines devront être soignés.

Il faut interposer une cale entre la lambourde et le support béton

De même qu'au chapitre 5.2.2.2 (fixation des lambourdes sur un support métallique), le DTU impose ici des exigences qui ne se justifient pas.

Il est dit que les lambourdes devraient être posées PERPENDICULAIREMENT aux longrines.

Imaginons que les longrines soient déjà présentes, et que dans un coup de folie, le client souhaite maintenant poser son platelage en biais.

Si l'on voulait être conforme au DTU, il faudrait déplacer ou détruire et couler de nouveau toutes les longrines. Et pourquoi ne pourrait-on pas poser les lambourdes sur les longrines, par exemple à 45° ? Pourvu bien sûr que l'ouvrage reste stable, que la section des lambourdes soit correctement dimensionnée pour respecter les critères de flèche et de reprise de charge du DTU.

5.2.2.2 *Platelage avec lambourdes sur supports ponctuels en béton*

Les "supports ponctuels en béton" préfabriqués ou coulés sur place, sont communément appelés "plots en béton"... Tout simplement.

La surface du plots doit être au minimum de 400 cm², soit 20 X 20 cm. Si on veut créer des plots bien propres, on utilise fréquemment un tuyau d'évacuation en PVC de 20 cm de diamètre (soit 314 cm²). Ne pas oublier un peu de ferrailage.

Selon la nature du sol, il faudra creuser jusqu'à atteindre un bon sol (jusqu'à 50, 60 ou 80 cm si nécessaire).

Les modes de calage et de fixation sont identiques au cas précédent (pose sur dalle béton), étant entendu que le positionnement et la stabilité des plots béton devront être bien étudiés.

La réalisation de plots béton est une tâche harassante, et les principes de conception du DTU (les plots ne devraient pas être espacés de plus de 60 cm dans toutes les directions) impliquent la création de 5 plots au m², en moyenne.

Pour une terrasse de 20 m², on arrive à 100 plots ! Une vraie forêt de plots.

C'est un travail colossal. On peut très significativement diminuer le nombre de plots en créant une double structure. Voir le chapitre 7.1 à ce sujet.

La double structure est assez épaisse (environ 18 cm y compris le platelage et le calage). On sera parfois contraint, sur un terrain naturel, de retirer 10 ou 20 cm de terre. Ce n'est pas drôle, mais cette hauteur permettra une meilleure ventilation de la terrasse ce qui améliorera sa durabilité, ainsi que sa stabilité.

Bien entendu, si on réduit le nombre de plots, la charge reprise par chaque plot augmente. Il faudra en tenir compte pour la réalisation des plots et pour le dimensionnement de la structure.

De même qu'au chapitre précédent, le DTU impose encore des exigences qui ne se justifient pas.

Il est dit que la tolérance de planéité d'un plot à l'autre est de maximum 5 mm.

Pourquoi, ici encore imposer au poseur de terrasse des contraintes sans intérêt ?

Pour reprendre les exemples précédents, imaginons des massifs béton de hauteur différentes, avec des écarts de 50, 100, 200 mm.

Quel serait l'inconvénient de poser sur ces massifs béton des plots polymère réglables, permettant de compenser la hauteur nécessaire ? Quelle différence y a-t-il (du point de vue du plot réglable) entre reposer sur une dalle béton ou un sol stabilisé ou reposer sur un massif béton ? On pourrait aussi créer des petits poteaux qui seraient fixés au plot béton par une équerre métallique, et sur lesquels la structure serait fixée.

Les poseurs de terrasse ne sont pas des maçons. Ne leur demandons pas des travaux hors de leur champ de compétence. Ne rendons pas leur offre commerciale intenable en les obligeant à faire appel à des maçons expérimentés pour couler des plots béton...

Proposition pour les deux chapitres qui précèdent :

Nous reprenons nos propos du chapitre 5.1.8.2 et nous proposons que ce type d'exigence soit supprimé ce qui évitera :

- de mettre les poseurs de terrasse dans des impasses techniques ou commerciales
- de rendre leur ouvrage illégalement non conforme au DTU, ce qui leur causerait beaucoup de tort avec un client ou un bureau de contrôle de mauvaise foi ou procédurier.

5.2.2.3 *Platelage avec lambourdes sur vis de fondation*

Cette partie ne figure pas dans le DTU.

Il s'agit d'une technologie innovante permettant de remplacer les plots béton et longrines, et qu'il nous semble essentielle de mentionner.

Il faut se représenter la vis de fondation comme une grosse vis de 80 cm de long et 7-10 cm de diamètre, surmontée d'un U dans lequel on pourra fixer la lambourde ou le poteau bois. On la visse dans le sol avec des outils manuels ou électriques.

Les vis de fondation remplacent avantageusement les plots béton :

- Elles sont rapides à installer.
- Il n'est pas nécessaire d'attendre le séchage avant de commencer sa terrasse
- Elles sont insensibles au gel
- Il n'est pas nécessaire de se lancer dans le béton, salissant et fastidieux.
- Le U métallique en haut de la vis permet de fixer la lambourde directement dessus
- Le prix est un peu plus élevé que les matériaux nécessaires à la confection de plots béton, mais on s'y retrouve très largement sur le temps de mise en oeuvre.

Depuis que nous avons découvert les vis de fondation, nous n'avons plus jamais coulé de béton et, sauf impossibilité d'implanter les vis de fondation (terrain rocheux, obstacle en sous-sol), nous n'en ferons plus jamais...

Comme pour toute technologie innovante, on se pose la question de son efficacité et de ses performances réelles comparée aux techniques traditionnelles (le plot béton).

Deux aspects de dimensionnement sont à prendre en compte : la reprise de charge d'une vis et la densité de vis sous la terrasse.

Reprise de charge des vis de fondation comparée à la reprise de charge des plots béton.

L'important est de commencer par apprécier la qualité du terrain

Un terrain fraîchement remblayé parce qu'on vient de construire une piscine ou une maison est trop instable, que ce soit pour les vis de fondation ou pour les plots en béton.

Il faudra décaisser le terrain jusqu'à atteindre le bon sol, dans lequel on pourra visser la vis de fondation... ou couler un plot béton.

On pourra aussi remblayer en tassant par couches de 30 ou 40 cm avec un patin vibreur (disponible en location pour quelques dizaines d'euros). On disposera alors d'un sol stabilisé permettant de mettre en oeuvre les fondations à visser ou les plots béton.

On considère habituellement qu'un terrain est stabilisé présente une portance moyenne $2 \text{ KN} = 2 \text{ kg} / \text{cm}^2$, ce qui donne tout de même $20 \text{ 000 kg} / \text{m}^2$!

Sur ce type de terrain, l'expérience montre que des plots béton de 20 cm de côté sont amplement suffisants (norme du DTU). Si le terrain est de moins bonne qualité, on réaliserait des plots béton un peu plus profonds (60 ou 70 cm par exemple). L'idéal étant d'atteindre la profondeur hors gel de 80 cm.

Il faut considérer qu'une vis de fondation métallique de 85 cm de haut (vissée jusqu'au bout), reprend une charge au moins égale, voire supérieure à un plot béton. Des abaques très précis donnent les reprises de charge pour chaque type de vis, pour un sol de portance moyenne.

Bien que cela ne soit pas le sujet du présent document, il est possible également d'utiliser les vis de fondation pour installer des terrasses en hauteur sur poteaux. Dans ce cas on utilisera des vis plus longues. Une vis de 120 cm accepte une reprise de charge de 1,5 Tonnes, ce qui permet de poser un poteau de balcon en bois.

Calcul du nombre de vis de fondation à installer sous votre terrasse en bois

Si vous aviez en tête de mettre en oeuvre des plots béton, le calcul est facile : vous mettez autant de fondation à visser que vous auriez mis de plots béton.

Ceci étant dit, laissez nous vous conseiller pour réduire le nombre de vis, en faisant une terrasse de meilleure qualité.

Une fois de plus la double structure montre sa supériorité.

Imaginez une terrasse de 30 m² (6 X 5 m) en simple structure. Vous aurez des lambourdes tous les 50 cm, soit 5 m X 13 longueurs = 65 ML. En considérant un support (vis ou plot béton) tous les 50 cm, il faut 130 supports !

En double structure, comme expliqué précédemment, on pose les supports sous les lambourdes du dessous. Les lambourdes étant posées sur chant, la portée est plus importante et on peut se contenter d'un support tous les mètres. Les lambourdes, elles-mêmes sont espacées de 80 cm. Dans notre cas de figure, on aurait donc 6 m X 7 longueurs = 42 ML. En considérant un support (vis ou plot béton) tous les mètres, il faut 42 supports, soit trois fois moins qu'en simple structure. On a 1,3 plots / m² au lieu de 4,5. Quand on doit implanter une terrasse sur un terrain naturel, on peut dire que la création d'une double structure entraîne de sacrées économies.

Ces conseils et les portées indiquées sont valables avec des lambourdes en bois exotique de qualité en section 38 X 70 mm au minimum.

Si des endroits s'avèrent un peu souples, rien n'interdit d'ailleurs de consolider la structure en utilisant des plots réglables en plus des vis de fondation (posés entre les vis). Même si un plot PVC simplement posé sur la terre est moins solide qu'une vis de fondation, l'ajout 10 ou 15 plots sur l'ensemble de la surface n'est pas une grosse dépense et contribuera toujours à mieux répartir la charge.

Pour encore mieux consolider la structure, il est possible, sous chaque plot PVC de retirer 5 cm de terre et de poser au sol une dalle béton (type dalle gravillonnée). Le plot PVC sera ainsi posé sur un support dense et stable.

Une dernière remarque : si la terrasse est en contact avec la maison, on posera les lambourdes sur une muralière (lambourde fixée directement au mur), ce qui élimine de facto les vis de fondation à cet endroit.

© Terrasse Nature

5.2.3 Platelage sur supports bois

5.2.3.1 *Platelage avec lambourdes sur éléments linéaires en bois*

Pour faire simple, traduisons "élément linéaire en bois" par poutre ou solive. Nous sommes ici dans le cas de figure où une structure de type plancher et formée de poutres existe ou a été créée. Nous allons fixer nos lambourdes sur ces poutres. Si ces poutres sont correctement posées, bien planes, c'est l'enfance de l'art. Les lambourdes sont fixées perpendiculairement aux poutres, en respectant bien les espacements entre elles.

Le plus simple est de visser par dessus en fraisant bien la lambourde pour que la tête de vis ne dépasse pas, ce qui gênerait la pose du platelage.

Nous venons alors de créer une double structure, idéale pour résister au travail naturel du bois.

Si une poutre était plus basse que les autres, on calerait la différence de hauteur entre cette poutre et les lambourdes avec nos moyens de calage habituels, y compris en bois, dans ce cas de figure.

5.2.3.2 *Lames de platelage sur éléments linéaires en bois*

Ce cas de figure s'apparente plus à la construction d'un balcon :

- Nous avons une structure sur poteaux avec des poutres porteuses, et une poutre muralière sur la façade.
- Nous fixons des poutres perpendiculairement à la façade de la maison (entre la muralière et les poutres porteuses), espacées comme des lambourdes
- Les lames de terrasses sont fixées directement sur ces poutres.
- Nous pourrions liaisonner ces poutres entre elles avec des entretoises formées de bouts de poutres.

Toutes les règles de fixation du platelage décrites sont valables.



5.2.4 Platelage sur plots polymère

Il s'agit des plots communément appelés plots PVC, équipés d'une vis permettant un réglage en hauteur.

A noter : on parle toujours de plots en PVC improprement : ceux ci sont en général en polypropylène ou en polyéthylène.

S'agissant des platelages sur plots polymères, le DTU ne traite que :

- des platelages de type 1 (résidentiel)
- des platelages sur sol béton ou sol brut stabilisé.

Par voie de conséquence, le DTU ne couvre pas deux types de chantier essentiels :

- Les terrasses sur des étanchéités (toit-terrasse), sur plots polymère
- Les terrasses de type 2 (ERP), pour lesquelles il faut pouvoir caler des différences de hauteur. Les plots polymères s'avèrent bien pratiques dans ces situations.

On est bien déçu, pour ne pas dire dans une vraie impasse !

On se retrouve maintenant à devoir réaliser ces ouvrages, puisqu'il faut bien les réaliser, sans que le DTU ne donne la moindre indication de dimensionnement ou de technique de mise en oeuvre.

Nous essaierons de combler ce silence du DTU pour apporter au créateur de terrasses des solutions réalistes et éprouvées pour ces deux situations. Nous espérons que les éléments qui suivent pourront être intégrés dans une future mise à jour du DTU.

5.2.4.1 Platelage sur plots polymère, Type 1, sol béton ou stabilisé

Il s'agit ici de la partie couverte par le DTU :

- Nous sommes en type 1 : projet en environnement résidentiel
- Le sol est soit de type dalle béton (ou carrelage, dallage..), soit sol brut stabilisé (portance 2 bars)
- Essences Peu Stables exclues et lames de platelage de 27 mm d'épaisseur maximum, (encore une fois sans que soit associée à cette contrainte la densité du bois).

Une contrainte est édictée : la tête du plot polymère doit permettre un réglage en hauteur et doit être équipée d'un dispositif de fixation de la lambourde avec un minimum de deux points d'accroche. Ce type de dispositif est très bien sans aucun doute. Nous avons utilisé longtemps des plots avec une tête plate. Nous vissions la lambourde dans le plot et tout marchait parfaitement. Il nous semblerait suffisant d'exiger que la lambourde soit solidarisée au plot par vissage.

Il est précisé que l'épaisseur maximale des lames doit être de 27 mm. Nous ne comprenons pas pourquoi, subitement il y a une épaisseur maximale, alors que dans tout le reste du document on cherche à obtenir une épaisseur minimale. Ce point devrait être justifié. Par ailleurs, imposer une épaisseur de 27 mm en valeur absolue sans préciser s'il s'agit de Pin ou de bois très dur n'a pas de sens.

Sur un sol brut stabilisé (terrain naturel), l'humidité qui se dégage du sol est toujours importante, entraînant un travail du bois (lambourdes et lames) toujours potentiellement important.

Dans ce type de construction, les plots ne sont évidemment pas fixés au sol : ils sont simplement posés. Dans le cas où une lambourde ou une lame de terrasse viendrait à gauchir, le plot ne pourrait évidemment pas brider l'effort de soulèvement du platelage.

C'est pourquoi, une fois de plus, sur ce type d'ouvrage nous recommandons vivement la mise en oeuvre d'une double structure qui rendra l'ensemble bien plus stable et cohérent. Voir le chapitre 7.1.

© Terrasse Nature

5.2.4.2 Platelage sur plots polymère, sur étanchéité

Ce cas de figure n'est pas admis par le DTU, ce qui nous semble être une lacune majeure. En effet, les projets de terrasse en bois sur étanchéité sont innombrables. La proportion, en ville peut avoisiner les 70-80%.

Comment est ce possible, même pour une première version du DTU, de ne pas traiter une part aussi considérable des projets ?

Pourtant, la pose de dalles (dalles béton ou caillebotis bois) sur étanchéité, sur plots polymères est pratiquée depuis 20 ans avec un retour d'expérience totalement positif.

Nous allons voir que poser une terrasse en bois (lambourdes + platelage) sur des plots sur une étanchéité n'est pas plus risqué ou compliqué que de la poser sur un terrain naturel, comme illustré au chapitre précédent.

La seule réelle contrainte est l'accessibilité de l'étanchéité. Il faut être clair, notamment avec le client : si on construit une terrasse en bois traditionnelle, sur plots, sur l'étanchéité, l'accès à celle-ci devient difficile. En cas d'infiltration d'eau ou de dégradation de la membrane, la recherche de fuite ou la réparation pour nécessiter de démonter une partie de la terrasse.

Ceci dit, la demande des clients pour ce type d'ouvrage est très forte et on comprend pourquoi. Les heureux propriétaires de toits-terrasses possèdent l'appartement du dernier étage, le plus cher de l'immeuble. Ils ont investi beaucoup d'argent pour leur demeure et la belle terrasse a été un critère déterminant pour cet investissement. Ils voudraient profiter d'une terrasse chaleureuse, stable et de qualité, et ne se contenteront pas de dalles en béton lavé ou de malheureux caillebotis en 50 X 50 cm.

En contrepartie, ils sont prêts à prendre le risque d'une dépense imprévue (une fois en 20 ans ?) en cas de pépin sur l'étanchéité.

On ne voit donc pas pourquoi on refuserait à ces clients de leur construire la terrasse de leurs rêves.

Quand on installera une terrasse sur une étanchéité, il est évidemment essentiel de se conformer aux prescriptions du DTU 43.1 Étanchéité.

La seule réelle contrainte donnée par le DTU 43.1 concerne la surface de la base des plots utilisés.

Le DTU 51.4 et le DTU 43.1 - Etanchéité (chapitre 6.6.3.3.3 et chapitre 7.3 du CGM) préconisent des plots dont la base a une surface minimum de 300 cm² (soit un diamètre minimum de 19,5 cm).

On trouvera plus de détail sur les prescriptions concernant les plots dans la partie 51.4 P1-2 Chapitre 4.5.

En dehors de cet aspect "plots", le DTU 43.1 est également muet concernant les terrasses bois (décidément !). Le DTU 43.1 a été publié en 2004 et les terrasses en bois n'étaient pas autant à la mode qu'aujourd'hui.

C'est sans doute pourquoi le DTU 43.1 précise uniquement la possibilité de pose de dalles bois (caillebotis), de taille standard 50 X 50 cm, sur plots polymère, en précisant que ceux-ci ne devraient pas mesurer plus de 20 cm de haut.

On ne comprend d'ailleurs pas la justification de cette limitation, puisque des plots plus hauts n'augmenteraient pas la charge au sol reprise par l'étanchéité.

En revanche, bien entendu, en augmentant la hauteur des plots, on augmente le risque de jeu horizontal (basculement du platelage). Il est essentiel, si des plots de grande hauteur devaient être mis en oeuvre de prendre toutes les précautions pour éviter un déplacement horizontal de la terrasse : contreventement, fixation d'une partie du platelage ou des plots aux murs périphériques, liaison des plots avec des lambourdes....

Comme pour une terrasse posée sur plots sur terrain naturel, nous sommes en pose flottante (pas de fixation dans le sol). Les plots simplement posés sur l'étanchéité ne pourront pas s'opposer au travail du bois qui soulèverait l'ensemble.

Une fois de plus, nous conseillons la mise en oeuvre d'une double structure, comme détaillée en 7.1

Nous serions plus que favorable à ce que les éléments précédents soient intégrés à une future version du DTU 51.4.

De même, à l'intention de nos amis étancheurs, si une révision du DTU 43.1 devait se préparer, contactez nous afin d'y intégrer les platelages bois.

Nous proposons un développement technique plus détaillé sur la mise en oeuvre d'une terrasse sur étanchéité en 7.3.



5.2.4.3 *Platelage sur plots polymère, en environnement Type 2*

Il s'agit des terrasses qui peuvent recevoir des foules importantes, des ERP etc ...

Sur ce type de projet, autant qu'ailleurs, on peut être confronté à des différences de hauteur du sol, qu'il faut bien pouvoir compenser.

On ne voit pas pourquoi des plots qui peuvent reprendre une charge de 400 kg (unitairement), voire 1 tonne pour les plus robustes, ne pourraient pas être utilisés dans ces circonstances.

Et ce d'autant plus que les chantiers de ce type, doivent souvent être réalisés dans un délai rapide pour éviter les limitations de circulation des piétons. Il faut donc utiliser des systèmes constructifs rapides et performants.

A contrario, si on ne devait pas utiliser de plots polymères pour des terrasses de type 2, que faudrait-il utiliser ? Des plots béton ?

Il n'est pas concevable de ne pas disposer d'une solution réaliste et fonctionnelle pour un problème aussi simple. Par exemple que l'Esplanade de la Défense près de Paris semble être constituée de dalles béton sur plots.

Si on place 5 plots "haut de gamme" par m², ceux-ci supporteraient 5 tonnes au m² (indépendamment de la reprise de charge du platelage qui n'est pas discutée, puisque acceptée dans les cas précédents, où nous ne sommes pas sur plots).

Quelques précautions s'imposent si vous posez une terrasse sur plots, dans un environnement de Type 2 :

- Créez une double structure
- Respectez les règles du DTU sur l'espacement des lambourdes et du platelage (donnés pour les terrasse de type 1 -résidentiels
- fixez, vos plots dans le sol avec deux petites chevilles à frapper (sauf évidemment dans le cas d'une étanchéité ou en cas de risque d'infiltrations) ; et fixez vos lambourdes sur les plots, soit en vissant directement la lambourde dans le plot, soit avec la tête du plot, "spéciale lambourde" (souvent une tête en L).
- Installez une densité suffisante de plots, pour garantir une parfaite reprise de charge.

On peut enfin ajouter que le DTU tient compte des plots polymères, mais que d'autres systèmes de calage existent, aussi performants et pratiques, parfois pas plus chers, comme par exemple, les cales crantées biseautées, des cales plates épaisses en caoutchouc ou polymères...

5.2.5 Platelage sur support métallique

Les informations données dans ce chapitre sont partiellement redondantes avec le paragraphe 5.1.8. Nous les avons reprises et commentées au 5.1.8.

5.3 Platelage de conception "moyenne" c'est à dire facilitant l'écoulement de l'eau.

Introduction

Comme nous l'avons dit en introduction du chapitre 5.2, les conseils de ce chapitre vont dans le sens d'une meilleure évacuation de l'eau de pluie, par rapport aux techniques et choix de matériaux précédemment décrits.

Nous allons voir, que même si certaines idées sont intéressantes, d'autres se trouvent plus difficilement applicables.

Nous proposons que cette partie ne soit pas présentée comme un système constructif d'ensemble, à adopter dans sa globalité, mais plutôt comme l'identification d'un certain nombre de techniques constructives et de matériaux permettant un meilleur drainage de l'eau.

**Nous proposons donc d'intituler cette partie
'Techniques constructives contribuant à une
conception de platelage améliorée'.**

Rappelons brièvement les quelques concepts utilisés dans ce chapitre :

Le coefficient d'élanement (rapport largeur/épaisseur) de la lame de terrasse. Plus le coefficient est faible, moins fort sera le tuilage.

Pente d'écoulement transversale sur la face supérieure des lames.

Il s'agit de lames dont la face supérieure est légèrement bombée (pente de 4%) ; ce qui facilite l'évacuation de l'eau.

Ventilation des lames en les isolant de leur support bois.

Si la lame de terrasse n'est pas en contact direct avec la lambourde, on réduit l'humidification de la sous-face de la lame par capillarité, et donc le risque de tuilage et autres déformations.

Double-lambourrage. A ne pas confondre avec la double structure, telle qu'elle est décrite dans le présent document et sur le site internet de www.Terrasse-Nature.com

Il s'agit de construire une structure telle que les bouts de lame ne reposent pas sur une lambourde unique, mais chaque bout de lame repose sur une lambourde séparée, en prenant le soin, de surcroît de laisser un espace entre les bouts de lame (environ 5 mm).

La présentation de toutes ces solutions est assez confuse. Les croquis sont mélangés au texte, les conditions se cumulent, pas de tableau. Essayons de clarifier.

5.3.1 Lames de platelage (pour une conception améliorée)

5.3.1.1 Pour les platelages en environnement de Type 1 (résidentiel)

Le DTU distingue deux types de solutions :

- A/ Solution mettant en oeuvre des lames de terrasse avec un profil bombé
- B/ Solution mettant en oeuvre des lames de terrasse classique (lisses, plates).

SOLUTION A/ Mise en oeuvre d'une terrasse bois en conception améliorée en utilisant des lames de terrasse avec un profil bombé

Le DTU propose la mise en oeuvre d'un platelage comprenant la mise en oeuvre **simultanée des 4** conditions suivantes :

1. Utilisation de lames de terrasse avec **profil bombé (avec une pente d'écoulement transversale de 4%)**
ET
2. Les lames de terrasse on un coefficient d'éclancement diminué de 1 point.
(par exemple coefficient en $I_p = 6$ moins 1 = 5, soit par exemple lames de 21 X 5 = 105 mm de large maximum)
ET
3. Structure avec double lambourrage en retrait des lames de 20 mm, bouts de lames non supportés et espacés de minimum 3 mm
ET
4. Limitation du confinement en sous face en assurant une admission d'air égale à 1/100^{ème} de la surface du platelage

Commentaires :

a) Profil bombé

Le profil bombé est la vraie difficulté de tout ce chapitre 5.3.1 "Conception Améliorée".

Mis à part pour la Solution B, toutes les Solutions présentées reposent sur des lames de terrasse avec un profil bombé.

Or ce type de lame n'est pas disponible dans le commerce. On n'en trouve pas chez les négociants en bois, ni chez les importateurs, ni chez les raboteurs, et encore moins en GSB.

Nous n'avons pas connaissance de projet d'envergure qui soit conforme aux prescriptions de cette partie du DTU.

Nos fournisseurs (notamment en bois exotique) ont déjà du mal à s'en sortir entre les différentes largeurs et les profils lisses ou avec peigne ou V ; ils sont loin de pouvoir nous offrir des profils spéciaux.

Seul un de nos confrères propose un profil bombé, exclusivement associé à son système de fixation invisible. L'offre en question est limitée à quelques essences, notamment du Pin Traité et n'est quasiment plus disponible en bois exotique. On ne

peut de toutes façons pas proposer un système constructif normalisé (surtout l'amélioré) fondé sur les produits d'un seul fournisseur.

On pourrait alors envisager de faire raboter spécialement nos lames, notamment pour les gros chantiers. Pour l'instant, nous sommes en solution A/, dans le cadre de projets résidentiels qui ne représentent en général pas des milliers de m².

Or, même pour les grands projets, il est peu réaliste d'envisager un rabotage spécial.

Les raboteuses 4 faces permettent de réaliser beaucoup de profils différents mais le profil bombé nécessite la fabrication d'un outil spécial qui est très coûteux, et qui ne s'amortirait pas sur seulement quelques milliers de m².

Le rabotage spécial est rendu encore plus improbable par le fait qu'il faudrait fabriquer autant d'outils que de largeurs différentes !

L'outil pour des lames de 120 mm ne sera pas le même qu'avec des lames de 100 mm...

Concernant l'aspect glissance (voir le chapitre 5.5 du DTU).

Le DTU propose la pose de bandes antidérapantes sur le platelage. Une des solutions les plus performantes consiste en plats en aluminium avec insert minéral. Ces profilés plats ne pourraient pas être fixés en applique sur une lame bombée.

Ne parlons pas du travail qui consisterait à pratiquer une rainure (à la défonceuse) sur le haut du bombé pour y intégrer un profilé encastrable.

Solution encore moins envisageable avec un bombé de 8% en type 2.

Comme pour les lambourdes en bois abouté, nous invitons les fournisseurs de ce type de lames à nous contacter. Nous ne manquerons pas de promouvoir activement leurs produits.

Sur le plan théorique, le profil bombé présente l'avantage :

- de faciliter le drainage de l'eau à la surface de la planche
- de lutter contre la tendance naturelle des lames de terrasse à tuiler

Une remarque sur ce dernier point : on s'évertue à lutter contre le tuilage (déformation concave de la lame) car on trouve cela inesthétique, peu agréable au pied, et surtout insalubre en lui donnant une déformation convexe !

En attendant qu'une offre commerciale sérieuse soit disponible sur le marché, nous considérons que tout l'aspect lames bombées du DTU est à revoir.

Les appels d'offres demandant des profils bombés ont toutes les chances de s'avérer infructueux.

b) Diminution du coefficient d'élanement

La diminution d'un point du coefficient d'élanement réduira significativement la largeur des lames, source de tuilage et autres déformations.

Veillez vous reporter au chapitre 6, à la partie consacrée à la Norme NF B54-040. Les coefficients d'élanement pour un certain nombre d'essence sont actuellement sujets à un débat. Une révision de la norme est en cours en 2012.

Notons que pour l'ipé (très demandé) la norme actuelle prescrit un coefficient 6 (on admettait avant un coefficient de 7, soit la section habituelle des lames de terrasse en ipé de 21 X 145 mm). Les travaux de révision en cours devrait aboutir à un coefficient d'élançement maximum de 7, pour l'ipé.

Le coefficient réduit de 1 point, serait donc de 6, soit des lames de 21 X 120 mm.

Débat à suivre pour les autres essences.

c) Structure avec double lambourrage

Une structure en double lambourrage telle que décrite, est incontestablement un très bon système, bien que coûteux en consommation de lambourdes.

Si vous réalisez une terrasse en bois exotique, et que vous optez pour un double-lambourrage, prenez des lambourdes en bois naturellement classe 4, si possible en bois exotique, suffisamment dense.

Il nous semblerait vraiment dommage de lancer un projet en conception améliorée, d'investir dans des lames en bois exotique, et de pénaliser la durabilité de l'ensemble avec des lambourdes de qualité insuffisante.

d) Limitation du confinement en sous face

La ventilation de la terrasse est assurément un élément de salubrité très important. Nous devons lutter contre les désirs esthétiques de nos clients qui souhaitent nous voir poser des lames de rive sur toute la périphérie de la terrasse, pour cacher la structure.

Une admission d'air de 1% de la surface du platelage est proposée. C'est parfait.

La contrainte de trop est la suivante : il est dit que l'admission d'air doit se faire perpendiculairement aux lames.

Imaginons un chantier, où, pas de chance, le côté perpendiculaire aux lames est contre un mur. Il conviendrait alors créer l'admission d'air parallèlement aux lames. Faudrait-il pour cette seule raison refuser à l'ouvrage le bénéfice d'une conception améliorée ?

Nous trouvons qu'une admission d'air de bonne taille est déjà mieux que rien.

Nous doutons qu'une étude en soufflerie ou sur chantier réel ait pu démontrer qu'une admission perpendiculaire soit à ce point plus performante que parallèle aux lames. Nous proposons de conserver cette prescription, sans imposer de positionnement à l'admission d'air.

On pourrait aussi suggérer l'installation d'une petite grille aussi bien pour l'aspect esthétique, que pour limiter l'invasion d'animaux ou de saletés sous la terrasse.

e) Mise en oeuvre SIMULTANÉE de tous les critères

Cette remarque est valable pour toutes les solutions de ce chapitre.

Le DTU a bien indiqué un **ET** entre chaque critère (ET booléen pour les spécialistes), ce qui veut dire que TOUS les critères doivent être remplis et non pas 2 ou 3 critères sur 4 ou 6.

De ce fait, si un seul critère (sur 6) ne pouvait pas être rempli, l'ensemble de la solution n'est plus recevable.

Cela complique singulièrement l'affaire puisque plus on rajoute de critère, plus la combinatoire et la complexité augmentent.

SOLUTION B/ Mise en oeuvre d'une terrasse bois en conception améliorée en utilisant des lames de terrasse avec un profil classique (lames lisses et plates)

Le DTU propose la mise en oeuvre d'un platelage comprenant la mise en oeuvre **simultanée des 4** conditions suivantes :

1. Utilisation de lames de terrasse avec **profil classique (lames lisses et plates)**
ET
2. Les lames de terrasse on un coefficient d'élanement diminué de **2 points**.
(par exemple coefficient en Ipé = 6 moins 2 = 4, soit par exemple lames de 21 X 4 = 84 mm de large maximum)
ET
3. Structure avec double lambourrage en retrait des lames de 20 mm, bouts de lames non supportés et espacés de minimum 3 mm
ET
4. Limitation du confinement en sous face en assurant une admission d'air égale à 1/100^{ème} de la surface du platelage

Commentaires :

Nous sommes toujours sur des projets résidentiels, mais les lames bombées ne sont pas disponibles.

Le DTU prescrit alors toujours le double lambourrage et la limitation du confinement mais compense l'absence de pente sur les lames (non bombées) en réduisant encore d'un point le coefficient d'élanement.

Si on reste sur notre exemple de l'ipé et qu'on s'en tient au coefficient actuel de la norme B54-040, le coefficient serait alors de 4, soit 21 X 84 mm.

Le robinier est affecté d'un coefficient d'élanement (justifié de 4). Il faudrait maintenant utiliser un coefficient de 2, soit pour une lame de 100 mm, une hauteur de 50 mm. Ce n'est plus une lame, c'est un madrier. On voit ici l'absurdité du système.

Nous sommes dans l'excès. On comprend que le DTU considère qu'on dégrade le niveau de salubrité de la terrasse en ne posant pas de lames bombée (bien que cette solution soit purement théorique), et on compense cette dégradation virtuelle en jouant sur le coefficient d'élanement.

Rappelons l'enjeu du débat.

Plus le coefficient d'élanement est important, plus le risque de tuilage augmente.

L'épaisseur courante des lames en bois exotique est de 21 mm.

La largeur la plus courante et la plus demandée est le 145 mm, soit un coefficient de 7.

Chaque essence s'est vue attribué un coefficient d'élanement maximum à ne pas dépasser pour éviter un tuilage trop prononcé. L'ipé était à 7, et est pour l'instant à 6, pour, probablement revenir à 7, si les études le confirment.

Si on continue notre exemple sur l'ipé, il a été constaté, dans certaines circonstances, et selon les lots, la qualité de séchage, la saison de mise en oeuvre, le type de fixation, le type de lambourdes, une tendance au tuilage en coefficient 7 ; cette tendance étant très diminuée en coefficient 6. En coefficient 5, le risque est insignifiant.

Pourquoi alors aller aussi loin et prescrire des coefficients aussi faibles, rendant le projet difficile à réaliser et peu esthétique ?

Il faut trouver des lames très peu larges (toujours plus faciles à trouver que les lames bombées), ou dans des sections non commerciales (par exemple du 30 X 120 mm).

Il faut bien comprendre que tout ce débat autour du coefficient d'éclancement, toutes ces contraintes visent à régler un unique problème : le tuilage.

Le tuilage est cette déformation de la lame, dans le sens de la longueur, qui la rend légèrement concave (formation d'une cuvette).

Bien entendu, une terrasse avec des lames tuilées n'est pas souhaitable :

- L'eau stagne dans les cuvettes ainsi formées et accentue la dégradation du platelage
- Le tuilage est sensible quand on marche sur la terrasse et la sensation est parfois désagréable.

Cependant, même s'il n'est pas idéal, un léger tuilage n'est pas dramatique, surtout comparé aux graves problèmes de stabilité, de pourrissement, de finition, dont sont affligées beaucoup de terrasses non tuilées.

Nous préférons largement une terrasse réalisée avec une bonne structure, bien vissée avec du bois naturellement Classe 4, de densité suffisante.... et légèrement tuilée ; qu'une terrasse non tuilée mais complètement pourrie et instable.

Pour finir, la conception améliorée se polarise sur ces 4 facteurs, mais pourrait également reprendre comme facteurs améliorant des points aussi essentiels que :

- Essence des lames et niveau de stabilité
- Niveau de siccité et qualité du séchage (AD ou KD ?)
- Essence des lambourdes et niveau de stabilité
- Pose de bandes bitumineuses sur les lambourdes
- Qualité du vissage

Tous ces points ne sont pas abordés dans cette partie du DTU. Nous y reviendrons longuement à la fin de ce chapitre en 5.3.3.

5.3.1.2 Pour les platelages en environnement de Type 2 (ERP)

Le DTU distingue encore deux types de Solutions :

C/ Solution mettant en oeuvre des lames de terrasse avec un profil bombé avec une pente transversale de 8%

D/ Solution mettant en oeuvre des lames de terrasse avec un profil bombé avec une pente transversale de 4%

SOLUTION C/ Terrasse bois en Type 2 en conception améliorée en utilisant des lames de terrasse avec un profil bombé avec pente transversale de 8%

Le DTU propose la mise en oeuvre d'un platelage comprenant la mise en oeuvre **simultanée des 6 conditions** suivantes :

1. Utilisation de lames de terrasse avec **profil bombé (avec une pente d'écoulement transversale de 8%)**
ET
2. Les lames de terrasse on un coefficient d'élanement diminué de 1 point.
(par exemple coefficient en Ipé = 6 moins 1 = 5, soit par exemple lames de 21 X 5 = 105 mm de large maximum)
ET
3. **Fixation non traversante par le dessous**
ET
4. Structure avec double lambourrage en retrait des lames de 20 mm, bouts de lames non supportés et espacés de minimum 3 mm
ET
5. Limitation du confinement en sous face en assurant une admission d'air égale à 1/100^{ème} de la surface du platelage
ET
6. Sous face des lames isolées des lambourdes sur au moins la moitié de la largeur des lames

Commentaires :

Il paraît que l'excès nuit en tout. Nous y sommes...

La logique du DTU est que pour les platelage de type 2, il faut toujours augmenter les contraintes, par rapport au Type 1.

Nous conservons 3 prescriptions précédentes :

- Diminution du coefficient d'élanement de un point
 - Structure en double lambourrage
 - Admission d'air
- Nous ne revenons pas sur ces aspects que nous trouvons bien.

Nous avons 3 nouvelles contraintes :

- La valeur de la pente du profil bombé a été doublée,
- Il faut mettre en oeuvre une fixation par le dessous.
- Il faut isoler la sous-face des lames par rapport aux lambourdes

Voyons cela en détail.

a) Profil bombé avec une pente de 8%

Reportez vous aux remarques formulées pour la solution A/ ci-dessus.

Le principe des lames bombées avec une pente raisonnable de 4% est une bonne idée en soi, bien que celles-ci soient quasi-introuvables.

La pente passe maintenant à 8%.

Reprenons notre exemple de l'ipé avec un coefficient d'éclancement de 6, diminué d'un point soit 5, soit une section de 21 X 105 mm.

Concrètement cela donne un dénivelé entre le haut du bombé et le côté de la lame de :

$$52,5 \text{ mm} \times 0,08 = 4,2 \text{ mm.}$$

Rappelons que le DTU propose de combattre le tuilage pour deux raisons :

- pour une raison de salubrité (l'eau qui stagne dans une lame concave n'est pas souhaitable)
- Pour une raison de confort au pied, à la marche. Il n'est pas très agréable de marcher sur une surface tuilée, où le pied bute dans les creux et les bosses à chaque pas.

Avec une pente de 8%, on se retrouve avec un ensemble de difficultés :

- Si on avait trouvé un raboteur disposé à nous raboter des lames avec une pente de 4%, il faut maintenant créer un nouvel outil avec une pente de 8%.
- Le bombé est très prononcé et risque d'être aussi désagréable à la marche que le seraient des lames fortement tuilées. En vérité, il s'agit d'un avis théorique puisque faute de pouvoir trouver au moins une terrasse publique avec ce type de lame, nous n'avons rien pu expérimenter en réel. Avec une lame de 25 X 125 mm, on aurait un creux de 5 mm. C'est énorme.
- La surface de contact du pied diminue sensiblement et on peut se questionner sur la glissance.
- Voir le chapitre 5.5 relatif à la glissance et la note ci-dessus au chapitre 5.3.1.1.
- **En soi, la valeur de pente dépasse le seuil édicté par le DTU lui-même au chapitre 5.1.9, alinéa 3 : *le désaffleurement en tous points d'une lame à l'autre doit être inférieur à 2 mm.***

b) Fixation par le dessous

"Fixation par le dessous" signifie qu'il faut créer des platelages assemblés, préfabriqués. Ce type de travail ne peut pas être réalisé sur chantier et doit impérativement être réalisé en usine.

On vient donc d'annoncer à tous les artisans spécialisés dans la terrasse bois que les chantiers de Type 2 en conception améliorée leur sont interdits. Ou que leur travail consistera à acheter des platelages assemblés en usine et à les poser sur site.

La pose traditionnelle : lames de terrasse vissées sur des lambourdes se trouve donc de facto proscrite.

C'est proprement scandaleux.

Quelle est l'intérêt du vissage par le dessous ?

Il s'agit, d'éviter les infiltrations d'eau dans la lame au point de percement.

Certes, cet endroit est un point singulier et on observe parfois une petite trace d'humidité autour de la tête de vis. Cependant si on utilise **du bois Classe 4 (naturel) de qualité** ce point singulier n'est pas le plus préjudiciable à la durée de vie de la terrasse.

Pour ce seul risque, minime, le DTU impose un vissage par le dessous, qui présente d'autres inconvénients :

- Les platelages doivent être préfabriqués en usine. Les usines ou ateliers capables de réaliser un travail de qualité sont rares (nous en connaissons une !)
- Ne revenons pas sur l'aspect rabotage des lames bombées. L'assemblage de lames arrondies nécessitera la création de gabarits spéciaux, en forme de cuvette, pour stabiliser les lames avant leur assemblage. On n'est pas sorti de l'auberge.
- Les dalles, même grandes sont moins esthétiques qu'une vraie terrasse traditionnelle : quand deux dalles s'aboutent, il y a une ligne de coupe (sur les 5 ou 7 lames). Nous n'avons plus le bel effet de pont de bateau avec les grands alignements de lames sur toute la longueur de la terrasse.
- Sur le plan de l'exécution, ce n'est pas facile de fixer des lames par le dessous. Voyez sur le site Terrasse-Nature.com le reportage sur les escaliers en bois de la Cité de la Mode. Il s'agit d'un vissage par le dessous ; tellement mal fait que tout a été démonté et refait. Une vraie catastrophe. Les nouveaux escaliers ont été réalisés en vissage traditionnel traversant, en Ipé, et tout va bien.
- Le coût global est à étudier puisqu'il faut maintenant cumuler le coûts des dalles en lui-même plus celui de la structure sur laquelle celles-ci vont reposer, plus le travail de mise en oeuvre.

c) Sous face des lames isolées des lambourdes sur au moins la moitié de la largeur des lames

Il s'agit là d'une excellente préconisation !

On n'utilisera pas des rondelles, comme suggéré car celles-ci sont impossibles à intercaler (comme déjà expliqué).

Nous utilisons de la bande bitumineuse autocollante que nous posons sur les lambourdes. Chez Terrasse Nature, TOUTES nos terrasses sont ainsi, y compris les terrasses de Type 1.

Voilà un système efficace, facile à mettre en oeuvre, pas trop cher.

© Terrasse Nature

SOLUTION D/ Terrasse bois en Type 2 en conception améliorée en utilisant des lames de terrasse avec un profil bombé avec pente transversale de 4%

Le DTU propose la mise en oeuvre d'un platelage comprenant la mise en oeuvre **simultanée des 6 conditions** suivantes :

1. Utilisation de lames de terrasse avec **profil bombé (avec une pente d'écoulement transversale de 4%)**
ET
2. Les lames de terrasse on un coefficient d'élanement diminué de 2 points.
(par exemple coefficient en Ipé = 6 moins 2 = 4, soit par exemple lames de 21 X 5 = 84 mm de large maximum)
ET
3. **Fixation non traversante par le dessous**
ET
4. Structure avec double lambourrage en retrait des lames de 20 mm, bouts de lames non supportés et espacés de minimum 3 mm
ET
5. Limitation du confinement en sous face en assurant une admission d'air égale à 1/100^{ème} de la surface du platelage
ET
6. Sous face des lames isolées des lambourdes sur au moins la moitié de la largeur des lames

Commentaires :

Mêmes remarques que pour la solution C/

Tout a déjà été dit précédemment.

Nous sommes toujours avec un vissage par dessous, mais cette fois, avec un coefficient d'élanement diminué de deux points.

On ne voit pas qui se lancera dans des chantiers aussi contraignants.



5.3.2 Lambourdes (pour une conception améliorée)

On s'attendrait ici à trouver les caractéristiques d'une bonne lambourde, dépendant principalement du bois utilisé :

1. Classe d'emploi,
2. Durabilité naturelle ou conférée
3. Stabilité du bois
4. Adéquation entre la densité des lambourdes et la densité des lames utilisées.

Au lieu de cela, on trouve des prescriptions qui trouveraient mieux leur place dans un chapitre "Techniques de pose".

Par exemple, le rappel sur les règles de ventilation, le décollement entre la lame et la lambourde, l'écartement de 10 cm minimum entre le sol et la lambourde.

Tout cela ne concerne pas plus les lambourdes que les lames. A l'occasion, ces conseils devront être replacés dans le bon chapitre.

La principale prescription utile concerne le "capotage". Le DTU dit que la lambourde doit être protégée de manière durable par de la bande bitumineuse, capotage zinc etc...

Le capotage avec la bande bitumineuse est une excellente idée, comme déjà dit.

Mais ce chapitre le prescrit de manière générale, alors que par ailleurs, le DTU ne l'exige que sur les conceptions moyennes (améliorées) en Type 2 (solutions C/ et D/ ci-dessus.

On n'y comprend rien. Faut-il mettre cette bande bitume en Type 1 ? Nous disons que oui.

Ou bien....

A défaut de capotage, le DTU exige une lambourde avec un usinage spécial comprenant (accrochez vous....) :

- une surface supérieure arrondie ET
- un usinage en goutte d'eau en sous-face.

On nage en plein délire. Il est déjà difficile de trouver des lambourdes à peu près droites, dans un bois de qualité. Et dans ce cas, les lambourdes sont déjà chères.

Il faudrait maintenant un usinage avec un dos arrondi ??? et avec une goutte d'eau en sous-face ??? A-t-on idée du prix d'un tel usinage ?

La question ne se pose pas car personne ne rabotera de telles lambourdes, qui sont introuvables sur le marché.

Il faut par ailleurs souligner qu'une surface arrondie risque de poser des complications insurmontables lors de la pose, quand on se retrouve dans des situations spéciales mais fréquentes : angles, lames avec des coupes en sifflet, bandeaux de finitions avec la lame posées sur la lambourde, dans le même sens de la longueur.

En conclusion, oubliez ces conseils purement théoriques et prenez des lambourdes de qualité, bien droites, en classe 4 naturel, dans une essence stable, et revoyez nos conseils sur la cohérence en terme de durabilité et de densité entre les lames et les lambourdes (partie 5.1.3.6).

5.3.3 Conclusion générale sur le concept de conception moyenne du DTU

Devant le nombre de terrasses mal réalisées, ou conçues avec des bois de mauvaise qualité, il fallait absolument trouver des idées novatrices pour caractériser une terrasse bois stable et durable.

Le DTU a incontestablement fait avancer l'histoire en exposant l'importance de concepts essentiels tels que :

- La ventilation des terrasses
- Le coefficient d'élanement
- La notion de classe d'emploi
- Les règles d'espacement, de bord etc..
- Les typologies d'ouvrages (1 et 2)

Malheureusement, sur les concepts de terrasses améliorées, le DTU propose des idées trop simplificatrices, ou au contraire, trop complexes ; en tous cas, inapplicables.

Nous proposons donc de revoir toutes ces notions, dans le cadre de la révision future du DTU. Nos propositions nouvelles sont longuement développées dans l'annexe 7.1 ci-après.



5.4 Dégradations d'aspect

Le DTU rappelle que certaines essences peuvent engendrer des dégâts sur des parties d'ouvrage contigües à la terrasse, du fait notamment de coulure de tannins et de résines. On pense par exemple aux coulures du Merbau ou du Chêne, ou l'odeur de l'Angelim Vermelho.

Le DTU précise que "l'identification de ces essences particulières peut se faire à l'aide de la norme B54-040".

Malheureusement, en l'état actuel, celle-ci ne donne pas ces informations, ou pas de manière suffisante.

Nous plaçons pour que ces spécificités soient exprimées clairement dans la future norme B 54-040, celle-ci étant en révision (voir chapitre 6.2.7).

En attendant, nous avons mentionné les principales précautions à prendre dans notre tableau des essences au chapitre 6.2.2.

5.5 Glissance

Le DTU indique, à juste titre que la principale mesure à prendre pour limiter la glissance est de bien nettoyer le platelage.

Pour les terrasses de type 2 (devant recevoir du public etc...), le DTU suggère la mise en œuvre de bandes antidérapantes, en résine, par exemple.

Nous utilisons un très bon système de bandes antidérapantes constituées d'un granulat minéral + résine, coulées dans un profilé d'aluminium plat. Les profilés peuvent se visser en applique sur le platelage.

Les choses se compliquent à ce stade, puisque nous nous rappelons que le DTU pour les platelages de conception améliorée prescrit l'utilisation de lames bombées.

On comprend immédiatement qu'il ne sera pas possible de fixer un profilé plat, sur une surface bombée.

Nous pouvons également craindre que la surface bombée augmente la glissance en diminuant la surface de contact entre le pied et la lame.

Le DTU souligne que les lames rainurées (profil avec un peigne, des V, riflage) peuvent améliorer légèrement l'adhérence quand on marche perpendiculairement au sens des lames.

On note la nuance "légèrement", qui permet de ménager la chèvre et le chou.

En effet, sur cet aspect "rainure / glissance", il existe une polémique.

Bien entendu, le bois humide est plus glissant que du bois sec, et quelque soit sa rugosité, on ne conseille à personne de courir ou danser sur une surface humide.

Cependant, en soi, le bois n'est particulièrement glissant.

Depuis 20 siècles, et encore maintenant, les ponts de bateau sont en bois (en Teck notamment), et, comme dirait l'autre, on n'a jamais eu de plainte.

Curieusement, il n'y a jamais de problème en cas de glissade du public sur du carrelage, ou du marbre humide et très glissant (dans les hall d'immeubles de

bureau par exemple), sans doute parce que les gens font attention quand ils abordent de telles surfaces. En revanche dès que quelqu'un glisse sur une terrasse bois, il faut trouver un responsable et faire un procès.

Mais les a priori ont la vie dure et dans l'esprit du grand public, les lames rainurées sont antidérapantes (nous expliquons plus loin pourquoi ce n'est pas le cas), et la demandes en lames rainurées est très fortes.

Les industriels, plutôt que de contribuer à éduquer le marché, à informer le public, par l'étiquetage, s'accomodent très bien de cette croyance car les "rainures", appelées aussi "peignes" présentent surtout l'intérêt de masquer les défauts de surface de lames de terrasse de qualité médiocre, ce qui permet de vendre des produits, difficiles à écouler autrement.

La plupart des poseurs professionnels considèrent que les lames rainurées sont en vérité PLUS glissantes que les lames lisses :

- Les saletés et la pollution s'incrument dans les rainures qui sont difficiles à nettoyer, d'autant plus que le nettoyeur haute pression est déconseillé sur le bois (risque d'arrachement des fibres et de peluchage).
- L'humidité se retrouve piégée dans ces "gouttières" et favorise le développement des moisissures. C'est précisément cette moisissure qui provoque la glissance. Quiconque s'est baladé un jour en forêt sait qu'une souche d'arbre couverte de mousse est très glissante.
- Nous trouvons que quand on marche dans le sens des lames, (soit dans le sens des rainures), sur des lames humides, la glissance ressentie est plus importante que sur des lames lisses (sensation "d'aquaplaning").

Le nettoyage indispensable qui permettrait de conserver au riflage ses prétendues vertues antidérapantes n'est qu'un vœux pieu, surtout pour les terrasses publiques, tant ce nettoyage est difficile, coûteux, et devrait être effectué fréquemment.

Autres inconvénients des lames rainurées :

- Les lames rainurées sont particulièrement inesthétiques (c'est une question de goût, mais les clients qui investissent dans une terrasse haut de gamme demandent le plus souvent des lames lisses...)
- Le profil de la rainure fragilise la surface de la lame. Ainsi, le moindre impact (talon, pied de chaise...) peut abimer la rainure et entraîner la formation d'échardes.

5.6 Finition et entretien

Le DTU mentionne la possibilité d'appliquer un produit d'entretien sur les lames de terrasse pour leur conserver leur couleur originale. Le produit doit être non filmogène et être appliqué régulièrement. Le ponçage du platelage devrait être abordé à ce chapitre. Voir notre chapitre 7.5. à ce sujet.

6. DTU 51.4 PARTIE P1-2 : "CRITERES GENERAUX DE CHOIX DES MATERIAUX"

6.1 Rappel du plan et présentation générale

Le DTU 51.4 est composé de deux parties :

- ❖ Le 51.4 P1-1 traite des clauses techniques types soit, pour simplifier les conditions d'exécution ; que nous avons longuement analysées et commentées précédemment.
- ❖ La partie 51.4 P1-2 concerne les : "Critères Généraux de Choix des Matériaux", et comporte 4 chapitres, que nous allons développer ci-dessous.

6.2 DTU 51.4 P1-2 Chapitre 4.1 : lames de platelage, soit étude de la norme NF B54-040.

6.2.1 Généralités sur la norme B54-040

Le DTU renvoie à la Norme B54-040 "Lames de Platelages extérieurs en bois" pour toutes les questions liées au choix des lames de platelage.

La norme NF B54-040 est l'un des documents les plus importants dans le domaine de la terrasse en bois : puisqu'elle décrit les caractéristiques et les méthodes d'évaluation des lames de platelage bois.

Le DTU ne peut pas être compris sans la norme B 54-040, et nous pensons que les deux documents sont indissociables.

Nous tentons donc ici une brève lecture et analyse de la Norme NF B54-040



6.2.2 Partie 4.1 de la norme B 54-040 : Essences de bois

Cette partie est le cœur du document et consiste en un large tableau.
Nous reprenons ce tableau ci-après en y apportant compléments et commentaires.

Pour ce qui est de la **performance mécanique des lames de platelage**, la Norme B54-040, précise au chapitre 4.2 que les caractéristiques minimales correspondent à la Classe C18 pour les résineux et à la Classe D24 pour les feuillus. On est renvoyé à la norme NF EN 338 pour les valeurs de ces deux classes.

Les caractéristiques des lames de terrasse sont ainsi disséminées dans plusieurs normes et sources d'information. Nous avons relevé les caractéristiques qui nous semblaient les plus utiles et pertinentes et les avons rassemblées dans le tableau suivant.

La signification de chaque valeur en colonne n'est pas évidente, et les conséquences de telle ou telle valeur ne sont pas toujours connues.

Voici quelques précisions permettant une meilleure compréhension du tableau.

Colonne D (Cl 5) : Conformité du bois à la classe 5, c'est-à-dire résistance aux ténébrants marins (petites bestioles qui grignotent le bois sous l'eau). Il s'agit en général des bois chargés de silice ou des bois très durs que les ténébrants marins ne peuvent pas grignoter. La conformité à cette classe, contrairement à ce que beaucoup imaginent, n'a pas d'intérêt pour les platelages extérieurs. Ce n'est pas une classe 4 améliorée. Provenance de l'information : site Tropix-Cirad.fr

Colonne F (Densité) : Cette information en rapport avec la résistance mécanique est utile quand on doit choisir le type de vis à utiliser.
Provenance de l'information : site Tropix-Cirad.fr

Colonne G : Retrait tangentiel total.

Il s'agit du travail de la lame dans le sens de la largeur.

Plus le coefficient est important, plus les variations dimensionnelles de la lame dans le sens de la largeur seront importantes. On peut considérer qu'un coefficient de 4 à 6 % (Padouk, Teck) est faible et correspond à un bois stable, et qu'un coefficient de 8 ou 9 % (Pin, Maçaranduba) est élevé et correspond à un bois beaucoup moins stable.

La notion de retrait tangentiel est très longuement développée au 5.1.5

Provenance de l'information : site Tropix-Cirad.fr

Colonne H : Point de saturation des Fibres (PSF).

Plus le PSF est élevé, plus grande est la quantité d'eau absorbée par le bois. Quand le bois sèche il y a donc diminution de la masse d'eau contenue dans le bois.

Plus le PSF est élevé, plus la perte d'eau (donc la déformation) potentielle est importante.

Par exemple, quand l'Azobé (PSF de 28%), passe de 28% parcequ'il était gorgé d'eau (chantier pluvieux) à 14% (aux beaux jours), la perte de 14% entraîne des déformations dans le bois. Des bois avec un PSF élevé (plus de 26%) sont souvent moins stables que ceux avec un PSF réduit (autour de 20%)

Colonne I : Résistance aux termites métropolitaines

S = Sensible. M = Moyennement durable. D = Durable

Provenance de l'information : Norme NF B54-040

Colonne J : Dureté

A = 10 à 20 N/mm² (tendre)

B = 20 à 30 N/mm² (Moyennement tendre)

C = 30 à 40 N/mm² (Dur)

D = > 40 N/mm² (très dur)

Provenance de l'information : Niveaux donnés dans la norme XP B 53-669, et évalués selon la norme NF EN 1534.

Données extraites de la norme NF B54-040

Colonne K : Stabilité

Cette information est d'une extrême importance, bien entendu.

PS = Peu Stable

MS = Moyennement Stable

S = Stable

Données extraites de la norme NF B54-040

Il faut comprendre et faire admettre au client qu'un bois peu stable se déformera inéluctablement. C'est pourquoi ces bois sont moins recherchés et moins chers, bien qu'éventuellement exotique et classe 4.

Colonne L : Epaisseur Minimum

Une lame de terrasse de qualité doit avoir une épaisseur minimum pour être stable.

Colonne M et N : Coefficient d'éclancement

Il s'agit du rapport entre la largeur de la lame et son épaisseur. Exemple : 145 mm divisé par 21 mm = coefficient de 7.

Plus le coefficient augmente, plus le risque de tuilage est important. Le coefficient maximum est le 7, donné aux bois les plus stables.

Voir la partie 5.3.1.1 Commentaire de la solution B/, pour plus de développements sur ce coefficient.

Remarque importante sur les colonnes K, L et M et N. : les informations extraites de la norme B54-040 sont à considérer avec prudence du fait que la norme B54-040 est en cours de révision en 2012.

Voir nos explications au chapitre 6.2.7. ci-dessous.

Colonne O : Type

Type affecté pour déterminer la valeur d'espacement entre les lames. Voir chapitre 8.2

Essence	Origine	Classe d'emploi	CI 5	Classe de résistance mécanique B52-001-1	Densité (Kg/m3)	Retrait tangentiel total	Point de saturation des fibres	Résistance aux Termites	Dureté	Stabilité	Epaisseur mini	Elancement max actuel B54-040	Elancement envisagé Révision	Remarques
ESSENCES FEUILLUES TROPICALES														
Afrormosia	Afrique	4	N		740	5,90%	20%	D	C	S	21	?	7	Bois protégé par la convention CITES. Bois stable si séché au séchoir KD. Selon notre expérience bois très stable et compatible avec élancement de 7
Azobé	Afrique	4	O	D50	1060	10,30%	28%	D	D	PS	50	4	4	Bois peu stable. Durable si purgé de bois intermédiaire
Bilinga	Afrique	4	O	D35	760	7,50%	25%	D	C	MS	21	5	6	Très sensible à la gerce donc contre-indiqué pour le platelage. Bois idéal pour la structure car stable et bien droit.
Bangkirai	Asie	4	O	>D40	910	9,50%	23%	D	C	MS	21	6	6	Bois moyennement stable
Cumaru KD	Am. Sud	4	N	D50	1070	7,70%	22%	D	D	S	21	6	7	Stable si séché au séchoir (KD = Kiln Dryed). En principe uniquement disponible en KD
Doussié	Afrique	4	N	D40	800	4,40%	19%	D	C	S	21	6	7	Fait partie de la famille Afzelia. Le Pachyloba serait à évaluer pour les mêmes caractéristiques
Muiracatiara	Am. Sud	4	N	D40 ?	800	7,90%	22%	D	C	MS	21	5	7 ?	Considérer l'élancement de 6 ou 7 avec prudence
Ipé	Am. Sud	4	O	D50	1040	6,40%	20%	D	D	S	21	6	7	Bois stable.
Itauba	Am. Sud	4	O	D40	860	9,70%	27%	D	C	MS	21	5	7 ?	Bois moyennement stable. Prudence
Iroko	Afrique	3b	N	D35	640	5,40%	23%	D	C	MS	21	5	5	Bois peu stable. Durabilité moyenne
Jatoba	Am. Sud	3b	N		940	7,50%	23%	M	D	MS	21	5	6	Bois peu stable. Durabilité moyenne
Maçaranduba	Am. Sud	4	O	D60	1100	9,40%	27%	D	D	PS	21	5	7 ?	Considérer l'élancement de 6 ou 7 avec prudence
Merbau	Asie	4	N	D40	830	4,40%	24%	M	D	S	21	7	7	Bois stable mais très tannique. Risque de coulure tenace sur les façades d'immeubles et piscine
Moabi	Afrique	4	O	D35?	870	8,70%	23%	D	C	PS	21	6	7	
Padouk	Afrique	4	O	D40	790	5,00%	21%	D	C	S	21	6	7	Bois très stable
Tali	Afrique	4	N	D40	910	8,40%	26%	D	D	MS	27	4	6	Projet de ramener l'épaisseur mini à 25 mm
Tatajuba	Am. Sud	4	O	D40 ?	800	5,20%	20	D	C	S ?	21	5	6	Bien que noté stable, nous trouvons cette essence moyennement stable. Gerce en platelage
Teck	Afrique	4	O	D30	670	4,70%	24	M	B	S	21	6	7	Provenance Afrique, Asie ou Am Sud. Très stable.

ESSENCES FEUILLUES TEMPÉRÉES														
Châtaignier	Europe	3	N	D30	640	6,90%	30%	M	B	MS	22	5	?	Débats non tranchés sur la classe d'emploi. Bois peu stable. Bois très tannique. Coulures.
Chêne rouvre ou pédonculé	Europe	3	N	D30	740	9,70%	31%	M	C	MS	22	5	?	Débats non tranchés sur la classe d'emploi. Bois peu stable. Bois très tannique.
Robinier	Europe	4	N	D50	740	6,90%	30%	D	C	PS	22	4	?	Bois très instable. A utiliser avec précaution. Ne pas dépasser le coefficient d'élanement de 4.
ESSENCES RÉSINEUSES														
Douglas	Am. Nord	3	N	C18	540	6,90%	27%	S	B	MS	20	6	?	Nous conseillons une épaisseur minimum de 25 mm
Mélèze	Europe	3	N	C18	600	8,20%	26%	S	B	MS	20	6	?	Nous conseillons une épaisseur minimum de 25 mm
Pin maritime traité classe 4	Europe	4	N	C18	550	9,00%	32%	D	B	PS-MS	20	6	?	Traitement conseillé selon certification CTB B+
Pin sylvestre traité classe 4	Europe	4	N	C18	550	8,30%	30%	S	A	MS	20	6	?	Classe 4 si traitement renforcé...Traitement conseillé selon certification CTB B+
Western Red Cedar	Am. Nord	3	N	C14	380	5,50%	24%	S	<A	MS-S	27	6	?	Faible résistance mécanique (bois fissile). Diminuer les cotes de 15%

6.2.3 Partie 4.2 de la norme B 54-040 : Caractéristiques mécaniques des lames de platelage

Pour les bois de structure et pour les lames de platelage, le DTU prescrit des contraintes de performances mécaniques.

A titre d'exemple, il est expliqué au chapitre 5.1.3.1 que le bois utilisé pour les lambourdes doit répondre à une classe de résistance mécanique au minimum C18 pour les résineux et D24 pour les feuillus.

Cependant, on ne trouve nulle part dans le DTU 51.4, ni dans la norme B54-040 (lames de platelages extérieurs bois), de tableau de synthèse décrivant la classe de résistance mécanique des essences préconisées ou citées.

Cette information se trouve dans la norme NF B 52-001-1 "Classement visuel pour l'emploi en structures des bois sciés".

Cette norme, comme son titre l'indique, a été rédigée en visant dans un premier temps, uniquement les bois français. Une annexe a cependant été rajoutée pour caractériser une vingtaine de bois exotiques.

Il faut également souligner que norme NF B 52-001-1, a été mise au point pour donner un référentiel de classement visuel. Il s'agit d'identifier les défauts possibles d'une pièce de bois, puis, en fonction de la sévérité et de la fréquence de ces défauts, d'affecter une classe de qualité à chaque pièce de bois.

Les principaux défauts pris en compte sont : les noeuds, les gerces, le contrefil, les attaques d'insectes et fongiques, les coups de vents, échauffures etc...

Il existe un rapport direct entre la fréquence et la gravité des défauts présents sur une pièce de bois et sa résistance mécanique. Il est aisé de comprendre qu'une poutre pleine de noeuds et de fentes sera moins résistante sur le plan mécanique que si elle en était exempte.

Il est enfin à noter que la norme NF B 52-001-1, ne traite en principe que les bois de structure. Dans le domaine de la terrasse en bois, ce sont donc les lambourdes, solives et poutres.

La norme NF B 52-001-1 ne s'intéresse donc en principe pas aux lames de terrasse, d'autant plus qu'elle ne considère que les bois d'une épaisseur minimum de 22 mm, alors que les lames de terrasse (en particulier en bois exotique) font en général 21 mm.

Sans assimiler les lames de platelage à du bois de structure, la norme NF B 52-001-1, nous donne cependant une indication sur la classe de résistance mécanique d'un certain nombre de bois utilisés en platelage, ce qui est bien pratique. Par extrapolation, on pourra se servir de ces informations pour déterminer les espaces à laisser entre les lambourdes.

6.2.4 Partie 4.3 de la norme B 54-040 : Choix d'aspect pour lames de platelage

Les exigences minimales d'aspects sont présentées dans un large tableau, dont voici un extrait :

Caractéristique	Bois tempérés	Bois tropicaux
Noeuds sains et adhérents sur face visible	50% de la largeur de la lame	< de largeur de la lame
Noeuds sains et adhérents, fréquence sur face visible	6 / ml	1 / ml
Noeuds morts et non adhérents	Non admis	
Aubier	Non admis	
Gerces sur face visible et rives	Admises ponctuellement	
Fentes peu profondes	Profondeur \leq 1/3 épaisseur lame Largeur \leq 0,5 mm Longueur \leq 10% de longueur de lame	Profondeur \leq 1/3 épaisseur lame Largeur \leq 0,5 mm Longueur \leq 10 cm
Contrefil, fil tors	Admis si ne génère pas de soulèvement de fibre en service	
Moelle et coeur mou, coup de vent, pourriture, galerie d'insectes actives	Non admis	
Galerie d'insectes non actives de type piqure noire	Admis ponctuellement de façon diffuse	

6.2.5 Partie 4.4 de la norme B 54-040 : Caractéristiques géométriques des lames de platelage

La norme B54-040 introduit deux classes de tolérance dimensionnelle avec les valeurs suivantes :

	Classe TD 1	Classe TD 2
Épaisseur de la lame	- 0,5 mm à + 0,5 mm	- 1 mm à + 1 mm
Largeur de la lame	- 1 mm à + 1 mm	- 2 mm à + 2 mm

La norme B54-040 introduit deux classes de déformation avec les valeurs suivantes :

	Classe DM 1	Classe DM 2
Tuilage (dans la largeur de la lame)	1% maxi de la largeur de la lame	2% maxi de la largeur de la lame
Déformation longitudinale de rive	2 mm / mètre	4 mm / mètre
Gauchissement	2 mm / mètre	3 mm / mètre

Pour ces deux classes, nous n'avons pas vu, ni dans le tableau des essences, ni ailleurs, à quelle classe chaque essence devait être affectée.

6.2.6 Partie 4.5 de la norme B 54-040 : Teneur en humidité des lames de platelage

La norme B54-040 précise : "L'humidité des lames de platelage à l'enlèvement ne doit pas excéder 18 %, excepté pour les bois traités expédiés directement en sortie d'autoclave"

Le principe est clairement affirmé que les lames de terrasse ne doivent pas être livrées, et a fortiori posées à plus de 18% d'humidité.

Le principe est confirmé dans le DTU 51.4 qui précise par exemple en 5.1.5.1 et 5.1.6.1 un % maximum d'humidité de 18% lors de la pose, sans qu'une tolérance pour les bois traités soit précisée.

La seconde partie de la phrase fait polémique.

Les bois traités en autoclave sont fréquemment livrés avec une humidité de 30%, ce qui ne manque pas de poser des problèmes, quoi qu'en disent les producteurs.

Quand les lames posées à 30% se rétractent, les espaces entre les lames passent de 4 mm à 7, 8 ou 10 ou parfois 15 mm. La réponse donnée par les artisans est que "c'est normal car le bois travaille". Beaucoup de clients sont bien obligés d'accepter cette réponse et vivent avec une terrasse peu esthétique et non conforme aux prescriptions du DTU sur ces points.

Quand des litiges surviennent dans ces circonstances, les producteurs ne se sentent pas concernés et les artisans en font les frais.

Nous serions d'avis d'introduire une exigence minimum de 22% qui conduirait à demander aux producteurs de bois autoclave de ressuyer leurs bois quelques semaines (ou mois ?), avant de les livrer aux grossistes.

La période de stabilisation mentionnée dans le 4.5 ne doit pas et ne peut pas être assumée par l'artisan qui n'a en général aucune capacité de stockage pour cela (et encore moins la trésorerie), ni par le grossiste pour les mêmes raisons.

Cette période de stabilisation (ressuyage, séchage) a un coût qui devra être répercuté sur le prix de vente. Nous pensons qu'il est préférable d'augmenter le prix des bois autoclavés (globalement), si cela peut conduire à une amélioration générale de la qualité des terrasses. Un label de qualité (en plus de la norme CTB-B+) pourrait être créé pour justifier cette amélioration et le prix en découlant.

Enfin, il faut prendre en compte les nouveaux produits. Si on accepte un niveau d'humidité supérieur pour le Pin autoclave, quelle sera notre position pour l'Accoya ou le Kebony ?

6.2.7 Révision en cours de la Norme B54-040

La Norme B 54-040 a été publiée quasiment en même temps que le DTU 51.4.

Le DTU était très attendu et a monopolisé l'attention.

En conséquence, et bien que le DTU fasse explicitement référence à la norme B 54-040, cette dernière est passée relativement inaperçue. À tort, puisque, comme nous l'avons déjà expliqué, cette norme est d'une grande importance dans le monde la terrasse bois.

C'est ainsi que, un peu tardivement (un an après la sortie de la norme), une polémique est née sur le sujet du coefficient d'élançement donné dans la norme, d'un certain nombre d'essences, dont l'ipé en particulier.

Avant le DTU, et avant la norme B 54-040, seul le Guide de Conception et de Réalisation des Terrasses Bois (édité par l'Association Terrasse Bois et par FCBA) publiait des prescriptions concernant le coefficient d'élançement.

Le guide prescrivait à l'époque un coefficient 7 pour l'ipé.

Comme on l'a maintenant bien compris, plus le coefficient d'élançement est élevé, plus le risque de tuilage augmente.

Dans un louable souci d'améliorer le niveau de qualité des terrasses en bois, il a été décidé lors de la rédaction de la norme B 54-040 de réduire certains coefficients d'élançement, notamment celui de l'ipé qui est passé à 6.

Fin 2011, un ensemble d'acteurs de la filière bois a contesté (un peu tard, il faut le dire), ces nouveaux coefficients, faisant valoir :

- que le tuilage en coefficient 7, notamment pour l'ipé n'est pas prononcé au point qu'il faille diminuer le coefficient
- que la demande de la clientèle en lames larges (de 140 mm) est très importante, et qu'il serait anti-commercial de ne pas la satisfaire.
- que les contrat avec les scieurs avaient déjà été passés, obligeant les importateurs à vendre des produits non conformes au DTU, leur faisant prendre des risques juridiques.

Sur ce dernier point, nous voyons avec une saison de recul (été 2012), que tous les bois en 140 mm ont été vendus, sans que nous ayons entendu parler d'une avalanche de procès.

Ce débat, initialement centré sur l'ipé (une part considérable du marché des lames en bois exotiques), s'est ensuite élargi aux autres essences exotiques, puis tempérées.

De fil en aiguille, une révision complète de la norme B54-040 a été entreprise et ne sera pas achevée avant fin 2012, au mieux.

Les avis étant divergents sur des points techniques déterminants, il a été décidé d'aller plus loin dans le la réflexion et de réaliser des investigations sur le terrain en étudiant le comportement et le vieillissement de terrasses anciennes

À l'issue de ce processus long et coûteux, de nouveaux coefficients seront publiés, accompagnés, sans doute, de précisions importantes sur des essences controversées.

Nous ne connaissons pas l'issue de ce travail, ni le contenu de la norme révisée. Nous indiquons dans le colonne N du tableau des essences, les valeurs, qui, selon nous, devraient pouvoir être adoptées.

Addendum Février 2013.

La commission n'étant pas en mesure de dégager un consensus technique en réunion, il a été décidé de procéder à des évaluations sur le terrain.

Nous avons donc visité trois chantiers en Ipé de plus de trois ans et pris des mesures.

Il en résulte que ces terrasses se sont parfaitement bien comportées, sans tuilage notable.

Il faut préciser que ces terrasses étaient posées avec des lambourdes en bois exotique (qui n'était pas un critère de sélection).

Il a donc été décidé de modifier le coefficient d'éclatement de l'ipé et de le porter à 7, comme c'était l'usage avant la publication de la norme. Un corrigendum va être publié.

Les autres essences à étudier sont : le Cumaru KD, le Maçaranduba, l

Nous n'avons pas réussi à trouver de chantier en chêne ou chataignier.

La prochaine réunion est prévue en Juin 2013.

© Terrasse Nature

6.3 DTU 51.4 P1-2 Chapitre 4.2 : les Lambourdes

Les caractéristiques des lambourdes ont déjà été étudiées dans la première partie du DTU (51.4 P1-1), dans le chapitre 5.1.3.

Nous avons ici encore des informations redondantes et disséminées à deux endroits du DTU.

Le présent chapitre complète les informations données en 5.1.3 et précise les choses.

6.3.1 Lambourdes : choix des essences (DTU 51.4 P1-2 Chapitre 4.2.1)

6.3.1.1 Lambourdes : généralités (chapitre 4.2.1.1)

Le DTU précise que les lambourdes peuvent être : en bois massif ou à base de bois recomposé (abouté -BMA, en bois lamellé collé - BLC ou bois massif reconstitué - BMR).

A notre connaissance (et à notre grand regret), on ne trouve pas sur le marché, de lambourdes en bois massif abouté, ni en bois lamellé collé ni en bois massif reconstitué. (A l'exception de quelques produits en robinier en bois abouté)

Ce type de technique aurait permis d'obtenir des lambourdes durables, bien droites, bien stables, dans des sections pratiques, à des prix compétitifs et avec une régularité d'approvisionnement. Les rares tentatives de fabrication de lambourdes en bois abouté n'ont pas été concluantes et les produits ont été abandonnés.

Seules les lambourdes de qualité, en bois massif (en bois exotique, en pin autoclave classe 4, etc...) ont fait leurs preuves et bénéficient d'un retour d'expérience indiscutablement positif. D'ailleurs, plusieurs fabricant de lames de terrasse en composite (polymères) imposent, dans leurs conditions de garantie, l'utilisation de lambourdes en bois massif. On peut s'étonner que le DTU suggère de manière aussi anodine l'utilisation de ce type de produit, n'ayant pas fait leurs preuves. Nous incitons à la plus grande prudence si le choix devait se porter sur ce type de solutions, pour autant qu'elles apparaissent sur le marché.

On trouve bien entendu d'excellentes poutres et madriers en Lamellé Collé, pour usage extérieur (en général en Pin Classe 4), mais pas dans des sections de lambourdes (40 X 70 mm environ).

Les éventuels fabricants sont invités à se faire connaître afin que nous puissions faire la promotion de leurs produits.

De manière générale, quand on réalise une terrasse de qualité en bois exotique (ou composite) en visant une durée de vie de 20 ou 25 ans, nous conseillons l'utilisation de lambourdes en bois exotique toujours plus durable, et d'une meilleure résistance mécanique que les lambourdes en pin traité classe 4.

6.3.1.2 Lambourdes : liste d'essences (chapitre 4.2.1.2)

Le DTU propose une liste d'essences de bois résineux, feuillus tempérés et feuillus tropicaux indiqués pour les lambourdes. La plupart des essences listées pour les lames de terrasses figurent également dans cette liste.

Aucune précision sur la stabilité des essences n'est donnée.

6.3.1.3 Lambourdes : caractéristiques mécaniques (chapitre 4.2.1.3)

Les performances mécaniques minimum sont les suivantes :

Type de bois	Type 1	Type 2
Résineux	C 18	C 24
Feuillus	D 24	D30

6.3.1.4 Lambourdes : caractéristiques géométriques (chapitre 4.2.4)

Fonction	Valeur
Tolérance dimensionnelle pour l'épaisseur	de 0 à +2 mm
Tolérance dimensionnelle pour la largeur	de 0 à +3 mm
Longueur	+/- 5 mm
Déformation longitudinale de rive et de face	2 mm /M
Gauchissement	2 mm /M

6.3.1.5 Lambourdes : durabilité (chapitre 4.2.5)

Nous recommandons une fois de plus exclusivement l'utilisation de lambourdes en Classe 4 conférée ou naturelle.



6.4 DTU 51.4 P1-2 Chapitre 4.3 : la quincaillerie

Ici encore, les informations fournies sont déjà vues au chapitre 5.1.6.2 et au chapitre 5.1.6.2.2.

Nous renvoyons donc le lecteur au chapitre 5.1.6.2 au sein duquel nous avons regroupé tous les développements relatifs aux vis de fixation.

Les remarques relatives à la mise en œuvre n'ont pas d'utilité à être répétées dans cette partie consacrée aux matériaux.

6.5 DTU 51.4 P1-2 Chapitre 4.4 : les dispositifs de calage

Le chapitre 4.4 concerne les dispositifs de calage

On nous apprend que les cales peuvent prendre des géométries distinctes (rond, carré, rectangle...), et que cales en bois sont proscrites.

6.6 DTU 51.4 P1-2 Chapitre 4.5 : les plots polymère

Le chapitre 4.5 concerne les plots polymère (dits plots PVC)

Le chapitre 5.2.4 (Partie 1 du DTU) mentionne déjà deux exigences :

- Le plot doit disposer de deux points d'accroche.
- Le DTU 51.4 et le DTU 43.1 - Etanchéité (chapitre 6.6.3.3 et chapitre 7.3 du CGM) préconisent des plots dont la base a une surface minimum de 300 cm² (soit un diamètre minimum de 19,5 cm).

Nous trouvons ici de nouvelles précisions :

Si le plot doit supporter une jonction de deux lambourdes, la surface supérieure doit avoir une surface minimum de 50 cm².

Pourquoi pas... Quand nous aboutons deux lambourdes, nous avons pris l'habitude les liasonner entre elles avec un petit morceau de lambourde fixé sur le côté avec 4 vis. Dans ce cas, nous nous contentons parfaitement d'une surface de plots de 50 cm²

"Le plot doit être réglable entre 5 et 20 cm". Nous utilisons quotidiennement des plots réglables à partir de 22 mm, et qui peuvent monter jusqu'à 30, 40, 50 cm, et même jusqu'à un mètre.

Ces plots sont ultra-pratiques dans maintes situations de chantier et on ne voit pas pourquoi le DTU nous interdirait de les utiliser pour autant :

- que les contraintes de résistance mécanique sont respectées
- que toutes les précautions sont prises (dans le cas de plots de grande hauteur) pour s'assurer de la stabilité horizontale du platelage.

La résistance mécanique du plot doit être de 3,9 KN, en position haute.

Intégrité des performances mécaniques conservée entre - 20° et + 40°.

7. GUIDE PRATIQUE

7.1 Conseils pour la réalisation de la structure

La double-structure est la clé de la réussite d'une terrasse en bois stable et durable

La double-structure est votre meilleure assurance que votre terrasse en bois demeurera bien plane et bien stable quels que soient les problèmes qui pourraient survenir :

- lames de terrasse (ou lambourdes) qui travaillent et ont tendance à se déformer (gauchissement, déformation "en banane")
- mouvements de terrain tels que : gonflement après la pluie (par exemple sur un terrain argileux), tassement au fil des années (sur un terrain initialement mal tassé),
- dégradation des fondations (plot mal fixé qui glisse, plot béton qui casse sous l'effet du gel...).

QU'EST CE QU'UNE DOUBLE STRUCTURE ?

Classiquement, une terrasse en bois est constituée de lames de terrasse fixées sur une structure (constituée de lambourdes).

La double-structure consiste à mettre en oeuvre deux "couches" de lambourdes : un premier niveau de lambourdes, puis par dessus et perpendiculairement, un deuxième niveau de lambourdes vissées sur les premières.

Ainsi, vous créez un véritable plancher, robuste, rigide et durable.

COMMENT RÉALISER LA DOUBLE-STRUCTURE ?

Nous allons commencer par installer les LAMBOURDES DE STRUCTURE, dans le même sens que les lames de terrasse. Ces lambourdes peuvent être espacées de 70 ou 80 cm et reposent sur des plots réglables en PVC, par exemple de 35-50 mm. On installe un plot tous les 50-60 cm sous les lambourdes. Idéalement, pour avoir une meilleure portée, ces lambourdes sont posées sur chant.

UNE FOIS CETTE STRUCTURE PARFAITEMENT CALÉE, on installe la deuxième couche : LES LAMBOURDES DE PLATELAGE.

Les lambourdes de platelage :

- sont solidement vissées sur les lambourdes de structure avec des vis acier zingué de 6 X 80 mm.
- sont espacées de 40 à 50 cm selon les lames de terrasses utilisées.
- sont posées à plat pour permettre l'aboutement des lames de terrasse
- on utilise 3 petits bouts de lambourde, comme des piges, pour que les lambourdes (et donc les lignes de vis) soient parfaitement parallèles.

Astuce : vous pouvez, dans un premier temps, assembler les deux épaisseurs de lambourdes pour former une structure rigide, en calant l'ensemble de manière approximative.

Ensuite, il est aisé de soulever des parties entières de structure (de 4-5 m²) pour le calage final.

Sur un terrain naturel (jardin), le principe constructif est exactement le même. Les plots réglables sont posés sur des vis de fondation ou des plots béton. Nos vis de fondation en acier possèdent un U dans lequel on peut insérer et fixer la lambourde de structure (celle du dessous).

Sur un sol dur (béton, dallage...), le principe est toujours le même.

Les lambourdes peuvent être calées avec des cales crantées pratiques et économiques.

Pour une terrasse en hauteur (disons 50 ou 80 ou 120 cm), le principe est toujours le même.

La double structure est installée sur des poteaux (réalisés avec des lambourdes) eux-mêmes fixés sur des vis de fondation.

La double structure demande beaucoup de bois : comptez 5 mètres linéaires de lambourdes par m² de terrasse ... Mais vous avez TOUJOURS intérêt à mettre en oeuvre une double structure :

- Le calage et la mise à niveau sont plus rapides et plus fiables qu'avec une simple structure
- Si les lambourdes travaillent ou si les lames de terrasse travaillent, la double structure tiendra et le risque de déformations sur la terrasse est quasi-nul.
- En cas de mouvement de sol (inondation, gonflement, retrait, tassement), la double structure est votre meilleure garantie contre le risque de déformation ou d'affaissement de la terrasse.
- Sur un terrain naturel vous diminuez sensiblement le nombre de plots béton ou de vis de fondation.
- Vous créez un véritable PLANCHER, comme une charpente. La terrasse sera plus rigide. Vous ne ressentirez pas d'effet de ressort quand quelqu'un s'approche.
- La terrasse est plus haute, donc mieux ventilée, ce qui augmente sa durée de vie.

Ce dernier point est aussi le seul inconvénient de la double structure : son épaisseur (une lambourde sur chant de 7 cm de plus qu'avec une simple structure...).

Sur terrain naturel, il faudra se résoudre en enlever un peu de terre. Ce faisant, vous augmentez l'espace entre le sol et le platelage et donc la ventilation ! Ce n'en est que mieux. En acceptant ce pénible travail de terrassement vous augmentez considérablement la durée de vie de votre terrasse.

7.2 Réalisation d'une terrasse "à toute épreuve", ou à plus de 2000 mètres.

Dans quelles circonstances devons nous réaliser une terrasse renforcée ?

Dans des situations exceptionnelles telles que :

- Terrasses en haute montagne (typiquement les rares terrasses devant être construites à plus de 2000 mètres, non couvertes par le DTU),
- les terrasses sur lesquelles il faut pouvoir (ponctuellement) faire passer des véhicules,
- Conditions climatiques (vent, neige, eau salée, vagues) particulièrement rudes.

La construction d'une terrasse à toute épreuve, sur le plan mécanique n'est pas en soi plus compliquée que de construire une terrasse "normale".

Nous ne reviendrons pas ici sur les aspects durabilité, Classes d'emploi et stabilité du bois déjà longuement évoqués qui seront un facteur essentiel de résistance dans une terrasse "à toute épreuve" (prenez bien entendu des bois de classe 4, connus pour leur stabilité).

Nous nous concentrerons sur la résistance mécanique de l'ouvrage.

Il faudra essentiellement renforcer trois aspects :

1) DIMENSIONNEMENT

Augmentation des sections pour les lambourdes

En bois exotique, nous utilisons fréquemment des lambourdes de sections 40 X 70 mm, qui sont déjà très résistantes.

En passant sur des sections de 70 mm X 70 mm, nous pouvons considérer que nous avons des lambourdes très résistantes.

En Pin traité, nous utilisons souvent des lambourdes en section 58 mm X 58 mm. Nous pourrions alors utiliser des sections des 90 X 90 mm ou 120 X 120 mm

Augmentation des sections pour les lames de terrasse

En bois exotique (Ipé par exemple), nous utilisons fréquemment des lames de section 21 X 140 mm, qui sont déjà très résistantes.

En passant sur des sections de 25 mm X 120 mm ou 140 mm, nous pouvons considérer que nous avons des lames très résistantes.

En Pin traité, nous utilisons souvent des lames en section 27 mm X 140 mm. Nous pourrions alors utiliser des sections des 30 X 120 ou 140 mm ou 40 X 120 mm

Vissage

Nous procéderons par vissage uniquement (ou boulonnage)

En pin, il faudra choisir des vis avec un filet large et une tête large, au minimum de 6 mm, et jusqu'à 8 mm.

En bois exotique (bois dur) des vis de 6 mm suffisamment longues apporteront une solidité exceptionnelle.

Espacement entre les lambourdes

Les espacements habituels sont de 50-60 cm à l'axe.

Pour une solidité accrue, on diminuera l'espacement entre les lambourdes

Nous donnons une synthèse des propositions ci-dessus dans le tableau suivant :

	Classe habituelle	Classe "Super résistante"	Classe "Extrême"
Lambourdes en bois dur (bois exotique, bois de plus de 800 kg/m ³)	40 X 70 mm	70 X 70 mm	90 X 90 mm
Lambourdes en Pin ou bois de moins de 600 kg/m ³	58 X 58 mm	90 X 90 mm	120 X 120 mm
Lames de terrasse en bois exotique, bois dur (plus de 1000 kg/m ³)	21 X 140 mm	25 X 140 mm	29 X 140 mm
Lames de terrasse en Pin ou bois de moins de 600 kg/m ³	27 X 140 mm	30 X 140 mm	40 X 140 mm
Diamètre des vis pour terrasse et lambourdes en bois exotique	5 mm	6 mm	6/8 mm (attention au fendage)
Diamètre des vis pour terrasse et lambourdes en Pin ou bois de moins de 600 kg/m ³	5 mm	6 mm	8 mm (attention au fendage)
Espacements entre les lambourdes	50-60 cm	40 cm	25-30 cm

2) CONCEPTION DE LA STRUCTURE

❖ Ancrage dans le sol

Il faudra prévoir des ancrages solides : plots béton, longrines ou vis de fondation, et dans les cas extrêmes (sol instable, humidité), une dalle béton traditionnelle (ce qu'on essaye toujours d'éviter)

❖ Ancrage des lambourdes dans les supports.

Les lambourdes seront fixés dans les supports avec les moyens habituels utilisés quand on fixe des charges lourdes (goujons mécaniques de 10 ou 12 mm de diamètre, scellement chimique, boulonnage dans les vis de fondation...)

Les plots ou supports seront suffisamment rapprochés : compte tenu des sections de bois proposées, un support tous les 50 cm devrait donner une très bonne solidité. En cas de passage de véhicules (légers), on pourra les rapprocher encore, disons 30 cm.

3) AUTRES ASPECTS

Il conviendra de nettoyer régulièrement cette terrasse pour éviter l'accumulation de saletés et de pollutions. On évitera les lames rainurées qui ont tendance à piéger l'humidité et les saletés

7.3 Réalisation d'une terrasse sur une étanchéité

La partie introductive justifiant ce chapitre est 5.2.4.2

La réalisation d'une terrasse sur étanchéité ne pose pas de difficulté particulière, puisque le système constructif et les matériaux nécessaires sont exactement les mêmes que ceux préconisés pour poser une terrasse sur un terrain naturel.

L'étanchéité est la plupart du temps constituée :

- d'un revêtement bitumineux soudé à chaud ou
- d'une membrane EPDM

Il est essentiel de ne pas abîmer cette étanchéité dans l'hypothèse où vous devez stocker votre bois SUR l'étanchéité. Les quelques conseils qui suivent sont de pur bon sens et n'ont rien à voir avec la construction d'une terrasse bois. Donnons les tout de même.

- Stockez vos lambourdes et lames de terrasses à PLAT, pour répartir la charge. Contrairement à d'habitude, ne mettez pas de chevrons sous le bois pour l'isoler du sol. Cela concentrerait la charge sur la petite surface des chevrons et risquerait de marquer la membrane étanche.
- Si vous avez une importante surface de terrasse, répartissez vos tas de bois. Surtout si vous utilisez des bois exotiques, lourds. Ne faites pas de piles de plus de 80 cm de haut.
- Vous devrez commencer par les lambourdes : ne les stockez pas sous les lames...
- De même avec votre outillage : protégez l'étanchéité des pieds de votre banc de scie, des tréteaux, tables etc...
- Pendant le chantier, ne laissez pas trainer de vis ou objets coupants qui pourraient endommager l'étanchéité en marchant dessus.

Principe général de construction

- Vous posez des plots polymères (dits plots PVC) sur l'étanchéité
- Vous installez et fixez vos lambourdes sur les plots
- Vous vissez vos lames de terrasse sur les lambourdes.

Comme d'habitude pourrait-on dire... Devant une telle simplicité, on se demande ce qui s'opposerait à créer de belles terrasses sur étanchéité.

Pour être complet, quelques remarques s'imposent :

❖ Double structure

Nous sommes en pose flottante. Rien n'est fixé dans le sol, et bien souvent, les remontées d'étanchéité, solins, nous interdisent de poser une muralière.

Plus que dans toute autre situation, nous vous conseillons de créer une double structure, comme dans beaucoup de cas de figure mentionnés. Voir le chapitre 7.1, sur les avantages et le gain en solidité et en stabilité que vous apportera la double structure, dans le cas d'une terrasse sur étanchéité.

Vous pouvez craindre que la double structure soit trop épaisse (haute) compte tenu de la réserve dont vous disposez. Voyez notre article sur la double structure : nous donnons quelques solutions. Nous avons des plots de seulement 5 mm...

❖ **Accès à l'étanchéité**

Soyez conscient que la terrasse rend l'étanchéité difficile d'accès

Voir notre remarque en 5.2.4.2

Prévoyez des trappes au-dessus des évacuations, et éventuellement une ou deux trappes de visite

❖ **Confinement**

Dans la plupart des cas, la terrasse est confinée : des murs ou acrotères ceignent la terrasse empêchant toute possibilité de ventilation.

Les immeubles récents mettent en œuvre des toits plats, souvent avec des évacuations d'eaux pluviales mal foutues. Les tolérances de constructions autorisent des creux en surface du toit entraînant de larges zones d'eau stagnante.

Nous sommes dans la pire des situations, du point de vue du DTU. Faut-il pour autant renoncer à réaliser ces terrasses et refuser ces beaux chantiers ?

Bien sûr que non. Mais, cependant, soyez conscient des contraintes et mettez en œuvre une terrasse de qualité :

- Lambourdes et lames de terrasse en bois de classe 4, exotique si possible
- Bois stable
- Bandes bitumineuses pour isoler les lames des lambourdes
- Double structure, lambourdes suffisamment rapprochées
- Bonne densité de plots (5 /m²)

❖ **Inspection**

Si vous installez une terrasse sur une étanchéité, il est préférable de procéder à une inspection préalable de celle-ci pour prévenir tout problème ultérieur, surtout si l'étanchéité est ancienne.

❖ **Plots**

La large base des plots permet de ne pas poinçonner la précieuse membrane d'étanchéité et le vérin de réglage permet de facilement mettre à niveau la terrasse (en reprenant l'éventuelle pente d'évacuation des eaux de pluie).

Il est indispensable d'implanter une quantité de plots suffisante pour que la charge de la terrasse et de ce qui se trouvera dessus, soit parfaitement répartie.

On peut considérer qu'une densité moyenne de 5-6 plots par m² est très convenable.

Puisque nous sommes dans le cas d'une réalisation pour laquelle les DTU 51.4 et 43.1 n'apporteront pas de sécurité normative, on n'hésitera pas à augmenter encore le nombre de plots par m², pour ne prendre aucun risque.

Si l'étanchéité est protégée par du gravier, comme cela se faisait dans le temps, on prendra grand soin de balayer le gravier sous le plot, afin qu'un caillou ne vienne pas abîmer notre étanchéité.

7.4 Platelages spécifiques permettant de revêtir les escaliers

Nous considérons que la pose d'un platelage sur un escalier est à peu près le même travail que pour le reste de la terrasse. Nous distinguerons deux cas de figure.

Platelage sur un escalier béton.

C'est un cas ultra courant. Notre terrasse bois est créée sur une vieille terrasse en carrelage (pas de problème...), et cette dernière était reliée au jardin par un escalier béton.

Allons nous, une fois de plus devoir expliquer au client qu'on ne lui fera pas son escalier parce que le DTU ne l'a pas prévu ? Bien sûr que non.

D'autant plus que bien souvent, l'escalier béton était calculé en rapport avec la terrasse béton. Nous venons de surélever la terrasse de 6 à 10 cm. La dernière marche de l'escalier mesure donc 28 cm au lieu de 18 cm précédemment. Il faut faire quelques chose.

Il s'agit d'un escalier. L'aspect sécurité est important. Il faudra travailler avec soin, et avec des matériaux de qualité.

Le principe constructif est le même que pour la terrasse :

- Fixez vos lambourdes sur le vieil escalier béton. Solidement, comme déjà expliqué pour la pose d'une terrasse sur sol béton. Prévoyez bien la structure pour fixer les lames qui serviront de contremarches
- Isolez les lambourdes du béton avec des petites cales
- Fixez les lames dans le même sens que les marches. C'est plus beau et plus pratique.

Escalier en bois

Nous sommes dans le cas de figure d'une terrasse en hauteur et nous devons créer l'escalier complètement, y compris sa structure (les limons).

La partie structure de l'ouvrage sera conçue solidement, et en conformité avec le DTU "Charpente".

Une fois cette structure créée, il suffira de fixer les lames de terrasse sur les marches, et éventuellement les contremarches.

Remarques générales

Nous sommes sur un escalier et la sécurité est essentielle.

Les lames de terrasse ne sont pas en soi, particulièrement glissantes. Cependant, si vous êtes sur un environnement à risque (maison de retraite, terrasse et escaliers de type 2, client difficile), proposez la pose de bande antidérapantes sur les marches et sur les nez de marche.

Pensez qu'il faudra fixer un garde corps. Prévoyez la structure en conséquence.

7.5 Finition / Ponçage des terrasses bois

Nous pensons qu'une terrasse bien réalisée devrait être poncée en fin de chantier ce qui permet :

- d'effacer toutes les traces de crayon et de travail
- d'éliminer toutes les échardes provoquées par le sciage et le perçage des lames.
- de lisser les éventuels défauts de planéité et d'aboutage.

Nous n'avons pas clairement compris si le Pin Classe 4 Autoclave pouvait être poncé, sans compromettre le traitement.

Dès que nous aurons des réponses écrites des industriels à ce sujet, nous les publierons.

© Terrasse Nature

7.6 Lames de Terrasse en matériaux non visés par le DTU

Le marché de la terrasse en bois est en plein développement et induit une consommation de matières premières considérable.

De nombreux industriels ont compris qu'il y avait une formidable opportunité de business et ont développé de multiples innovations pour s'introduire sur le marché.

Nous ne pouvons pas ici réaliser une étude exhaustive de toutes les solutions, tant celles-ci sont nombreuses, et de nouvelles apparaissent tous les jours.

Essayons tout de même de lister les principaux produits disponibles et d'en identifier les avantages et inconvénients essentiels.

Il y a globalement deux catégories de produits : les lames de terrasse 100% bois et les lames contenant des matières polymères.

7.6.1 Lames de terrasse 100% bois

7.6.1.1 Lames de terrasse traditionnelles

La segmentation peut s'effectuer sur plusieurs axes :

- Nous trouvons des lames en bois exotiques ou en bois de régions (tempérées)
- lames de terrasse en résineux ou en feuillus
- Lames de terrasse en bois de Classe 4 ou en bois de classe inférieure
- Bois certifiés ou non

Nous ne reviendrons pas en détails sur les lames en bois massif, déjà longuement détaillées dans le présent document ou sur le site de Terrasse Nature.

7.6.1.2 Lames de terrasse en bois, non traditionnelles

Ce sont les lames en bois dite à "durabilité conférée" ; c'est-à-dire qui ont subi un traitement destiné à leur apporter une durabilité qu'elles n'ont pas à l'état naturel.

Lames en Pin classe 4, avec un traitement autoclave.

C'est assurément la technique la plus répandue. Les bois traités selon la norme CTB-B+ sont en général garantis 10 ans

Bois chauffés

Ces technologies sont connues sous diverses appellations : Bois Modifiés Thermiquement, Bois Rétifiés.

Chaque industriel vante les vertus de son procédé, comme pour le lait stérilisé : chauffé peu et longtemps, chauffé plus et court...

Nous avons connaissance de très nombreux litiges sur ces produits, du fait que le procédé rend parfois le bois fragile, cassant et sensibles aux insectes.

Si votre choix devait s'orienter sur ces solutions, assurez vous de choisir un produit démontrant un retour d'expérience positif sur des terrasses d'au-moins 3 ou 4 ans.

Bois traités par Acétylation

Il s'agit de la technologie connue sous le nom commercial Accoya.

C'est en général du Pin Radiata soumis à un traitement spécial qui donne d'assez bon résultats en terme de durabilité.

Le principal inconvénient : le bois livré est de couleur très claire, ce qui est peu commercial

Bois Kebony

Il s'agit d'une technologie scandinave très intéressante.

Comme pour l'Accoya il s'agit en général du Pin Radiata soumis à un traitement spécial qui donne d'assez bon résultats en terme de durabilité.

Le produit fini à la couleur du bois exotique et grise pareillement.

Le principal inconvénient : les prix est supérieur au prix de l'ipé, ce que nous trouvons absurde, quand on sait que la matière de base est du Pin Radiata.

7.6.2 Lames de terrasse contenant des polymères

7.6.2.1 Lames en bois composites

Il s'agit de lames contenant de la farine de bois et une matière synthétique (dite "polymère").

C'est sans aucun doute le type de produits qui connaît le meilleur développement à l'heure actuelle du fait de ses avantages :

- Totalement imputrescible
- Stable en couleur
- Peu d'entretien
- Ne provient pas des forêts tropicales

Il faut être très prudent dans le choix de lames composite. Le fait qu'il s'agisse d'un matériau de synthèse n'est pas une garantie de solidité et de stabilité. Les lames de mauvaise qualité, souvent des produits chinois vendus à bas prix ont engendré de très graves et nombreux litiges.

Choisissez toujours des lames provenant de fournisseurs majeurs, proposant une vraie garantie constructeur, d'au moins 10 ou 15 ans.

Une norme vient enfin d'être publiée : la CTB-WPC Decking. Nous encourageons les prescripteurs de lames composites à recommander les produits conformes à cette norme.

Il faut citer les nouvelles lames ne contenant pas de bois du tout, c'est à dire entièrement composées de matériaux synthétiques. Cette approche nous semble promise à un bel avenir car on supprime dans la lame composite, la farine de bois. En creusant un peu, on voit que c'est le bois contenu dans la lame composite qui lui confère ses inconvénients :

- Le bois contenu dans la lame peut griser avec le temps.
- Le bois contenu dans la lame reprend en humidité (comme du bois...) et le fait travailler
- Le bois rend la lame sensible aux taches notamment de graisses.

7.6.2.2 Autres produits :

De nombreux nouveaux produits sont apparus récemment :

- Lames en Bambou (composite Fibre de Bambou / Polymère). La technologie est encore jeune et de graves problèmes sont survenus (la fibre du bambou se soulève de la lame, ou celle-ci se délite complètement).
- Lames à base d'écorce de riz (pas d'informations pour le moment).

Nous conseillons là encore beaucoup de prudence sur ces matériaux nouveaux, malgré leur densité, leur bel aspect et leur apparente solidité.

Il ne suffit pas de mélanger n'importe quelle biomasse avec une matière plastique pour faire des bonnes lames de terrasse.

© Terrasse Nature

7.7 Les technologies de clips pour fixation invisibles

Nous pouvons classer les systèmes de fixation invisibles en trois catégories.

7.7.1 Les "clips traditionnels" utilisant une rainure dans le chant de la lame de terrasse

Ces clips tirent parti d'une rainure spéciale pratiquée dans le chant de la lame. Chaque système de clip nécessite une rainure d'une largeur, hauteur et profondeur spécifique. Certains produits permettent de réaliser la rainure avec une rainureuse (type Lamello), juste à l'endroit nécessaire, sur chantier.

Avantages :

- rapidité de pose
- économique (en général)

Inconvénients :

- Les lames de terrasse doivent disposer d'une rainure adaptée au clip choisi, ce qui rend parfois le système "propriétaire"
- Si le bois est mal séché, le clip risque de sortir de la rainure, au moment où le bois se rétracte.
- Certains clips créent un espace important et peu esthétique entre les lames.
- Le rendu esthétique est aggravé par les clips en inox très visibles entre les lames.
- Le clip ne crée pas d'espace entre la lambourde et la lame de terrasse
- Par conception, le clip exige qu'une rainure soit pratiquée dans le chant de la lame. Cette rainure entraîne ses propres inconvénients (indépendants du clips en lui même, car liés à la lame, mais conséquence du principe de fonctionnement) :
 - À l'endroit de la rainure, le bois est de faible épaisseur et on observe souvent : soit un arrachement de la partie inférieure de la rainure (du fait que le bois travaille), soit la casse de la partie supérieure de la rainure (sous l'impact des talons, des pieds de table...).
 - Les finitions latérales de la terrasse sont difficiles à réaliser puisqu'on voit la rainure sur le chant des lames (par exemple sur le bandeau de finition).

Deux exemples de produits : Hardwood Clip , B-Fix

7.7.2 Les fixations propriétaires

Ces systèmes permettent de "clipser" les lames sur un clip en matière synthétique, lui-même vissé sur la lambourde. Ils nécessitent une lame spécialement rabotée avec une ou deux rainures en sous-face, correspondant au profil du clip.

Avantages :

- Le clip isole la lame de terrasse de la lambourde en créant un espace entre les deux
- Rapidité de pose
- Fixation totalement invisible

Inconvénients

- Il s'agit de systèmes propriétaires, qui imposent d'acheter les lames de terrasse au fournisseur du clip. Nous sommes donc restreints dans le choix des lames au catalogue proposé par un seul fournisseur.
- Difficultés prévisibles à terme si des lames doivent être changées et que le fournisseur "ne la fait plus".
- L'usinage en sous face de la lame fragilise celle-ci et la casse de la rainure est parfois observée.

Deux exemples de produits : Vetedy et Clip Juan



7.7.3 Les systèmes universels

Il s'agit des systèmes qui, comme les clips propriétaires, se fixent sous la lame, par vissage, mais qui peuvent s'adapter à tout type de lame, sans qu'un rabotage spécial soit nécessaire.

Avantages :

- Adaptable sur tout type de lame, quelque soit l'essence, quelque soit le fournisseur
- Très robuste
- Permet au bois de travailler en restant très solide
- N'affaiblit pas la lame de terrasse
- Le clip isole la lame de terrasse de la lambourde en créant un espace entre les deux
- Fixation totalement invisible
- Rapidité de pose

Inconvénients

Ces produits sont assez volumineux et nécessitent beaucoup de matière pour leur fabrication. En conséquence le prix est parfois un peu élevé.

Ce prix est la contrepartie à accepter pour la flexibilité et la souplesse d'emploi apportée par ces produits

Trois exemples de produits :

- Happax, le leader.
- Knapp, peu diffusé et n'évolue pas.
- Clip Jupitair : système peu pratique et obsolète.

Chez Terrasse Nature, nous avons fait le choix de la fixation Happax qui nous semble être la technologie la plus performante. Le produit est en constante évolution, est bien distribué et largement disponible chez les négociants.

7.7.4 Les autres systèmes

De nouveaux systèmes qui se veulent tous plus ingénieux les uns que les autres apparaissent régulièrement. Comme pour les lames composites, nous incitons à la plus grande prudence face à des solutions nouvelles qui n'ont pas fait leurs preuves.

8. ANNEXES

8.1 Proposition de création d'une échelle de qualité des terrasses en bois, basée sur l'établissement d'un score.

8.1.1 Présentation

Important : la partie suivante est un projet de rédaction.

Les valeurs indiquées ne sont pas à utiliser tant qu'elles n'auront pas été validées par une commission de professionnels

Nous venons d'étudier longuement les critères retenus par le DTU pour caractériser une terrasse conçue de manière standard ("piégeante") ou améliorée ("moyenne"). Nous voyons que ce n'est pas si facile de lister les critères objectifs permettant de dire qu'une terrasse en bois est durable, et conservera ses qualités pendant la durée prévue, selon qu'on soit en environnement résidentiel ou collectif.

Une des principales raisons est que nous travaillons sur un matériau vivant, et que chaque chantier est différent : type de lame, associé à un type de lambourde, essence des bois, sections respectives, niveau de siccité à la réception, puis lors de la pose, séchage AD ou KD, météo pendant la pose, nervosité du lot de bois, le confinement, la hauteur de réserve, eau stagnante, etc...

Il ne sert à rien d'empiler des contraintes et les exigences de conception si celles-ci ne peuvent être satisfaites que dans 1% des cas, rendant le DTU inapplicable et peu crédible.

Imagine-t-on une loi qui nous obligerait à toujours rouler entre 55 et 57 km/h ? Personne n'est capable d'un tel exploit et la loi devrait être revue.

Les conceptions améliorées que nous venons de voir listent 6 critères de qualité dont deux sont difficiles à atteindre. Mais une terrasse de qualité ne se limite pas nécessairement à ces seuls 6 critères. Des aspects aussi importants que le niveau de siccité du bois, sa stabilité intrinsèque, (autant pour les lames de terrasse que pour les lambourdes) ne sont pas suffisamment pris en compte.

- En effet, à quoi cela servirait-il de créer une terrasse en conception améliorée, de rassembler dans la douleur tous les critères requis, pour tout gâcher en utilisant des lambourdes en bois exotique, mais trop nerveux.
- On aurait pris toutes les précautions et un seul mauvais choix compromettrait tout l'ouvrage.
- Pourquoi réserver l'utilisation de bandes bitumineuses aux seuls ouvrages en type 2 en conception améliorée, alors que cette pratique, facile et économique pourrait être proposée pour toutes les terrasses contribuant ainsi à améliorer globalement la satisfaction des particuliers.
- Peut-on mettre sur un même plan, l'ipé, le chêne et le pin autoclave, du point de vue de durabilité, pourtant tous donnés Classe 4.

- Si notre ouvrage est mal ventilé car implanté entre 4 acrotères, ne peut-on pas garantir une terrasse durable et stable en créant une structure de très bonne qualité et en utilisant un bois particulièrement stable et durable
On pourrait ainsi multiplier les exemples à l'infini, tant les possibilités sont nombreuses.

En conclusion, on voit qu'un nombre insuffisant de critères ne permet pas de juger d'un ouvrage de qualité,
Une liste fermée de critères devant se cumuler est une impasse.

Il faut donc trouver un système d'évaluation différent, permettant de prendre en compte l'ensemble des critères qui caractérisent une terrasse en bois de qualité,

Nous allons lister TOUS les critères qui nous semblent pertinents pour réaliser une terrasse durable, drainante, stable puis attribuer à chaque critère une NOTE.

Le total des notes donnera un score.

En fonction du score atteint, l'ouvrage pourra être caractérisé en terme de conception, par exemple : médiocre, faible, moyenne, bonne, très bonne.

Les CCTP pourront alors simplement déterminer le niveau à atteindre, charge aux entreprises de composer leur système constructif pour atteindre le score voulu.

Voici donc une première ébauche du système de score que nous proposons.

CECI N'EST QU'UNE ÉBAUCHE. Les notes et scores proposés devront être revus, testés et validés, sur de multiples hypothèses.

Nous proposons de constituer un groupe de travail pour travailler sur ce système de score qui pourrait être soumis à une future révision du DTU.

Les spécialistes intéressés pour travailler sur ce sujet peuvent nous contacter directement.

Email : olivier@terrasse-nature.com. Tel 01 80 83 66 66.



8.1.2 Echelle de scoring

La feuille de calcul ci-après nous donne un score, une note générale caractérisant la qualité de la terrasse.

Meilleur est le score, plus la terrasse sera durable et stable. Le maître d'ouvrage doit simplement spécifier le niveau de qualité à atteindre, correspondant à un score.

Il est évident, que le prix sera proportionnel au niveau de qualité requis.

Score	Niveau de qualité	Aptitude d'emploi
< 5	Médiocre	Terrasse peu durable (quelques années maximum). A déconseiller formellement.
6 à 20	Faible	Terrasse moyennement durable
21 à 30	Moyen	Terrasse durable mais souffrant de quelques lacunes en terme de durabilité.
31 à 40	Bon	Terrasse de bon niveau, parfaitement adaptée au type 1. Terrasse très durable et bien conçue.
41 à 80	Très Bon	Terrasse parfaitement bien conçue avec des matériaux de qualité et une bonne conception. Terrasse apte au Type 2

© Terrasse Nature

8.1.3 Feuille de calcul

(à télécharger au format Excel sur le site)

	SCORE	OUI = 1	TOTAL
CONCEPTION			
Sol béton ou	15		
Double structure en cas de terrain naturel ou étanchéité	15	1	15
Double lambourrage (bouts de lame sur lambourdes séparées)	20		
Admission d'air d'une surface inférieure à 0,5% de la surface du platelage	-10	1	-10
Admission d'air d'une surface inférieure de 0,5% à 1% de la surface du pl	-5		
Admission d'air d'une surface inférieure de 1% à 1,5% de la surface du pl			
Admission d'air d'une surface inférieure de 1,5% à 2% de la surface du pl	5		
Admission d'air d'une surface supérieure à 2% de la surface du platelage	10		
Pose de bandes bitumineuses ou équivalent sur les lambourdes	10	1	10
Lames bombées	10		
SITUATION			
Terrain Naturel avec réserve inférieure à 10 cm	-10		
Terrain Naturel avec réserve de 10 cm à 20 cm	-5	1	-5
Terrain Naturel avec réserve supérieure à 20 cm			
Terrasse béton ou étanchéité avec réserve inférieure à 10 cm	-5		
Terrasse béton ou étanchéité avec réserve de 10 cm à 20 cm			
Terrasse béton ou étanchéité avec réserve supérieure à 20 cm	5		
Dans le cas de terrasse béton ou étanchéité avec réserve inférieure à 20 cm :			
Si eau stagnante sur une surface de 1% à 5% de la surface du platelage	-3		
Si eau stagnante sur une surface de 5% à 10% de la surface du platelage	-6		
Si eau stagnante sur une surface de 10% à 20% de la surface du platelage	-10		
Si eau stagnante sur une surface de 20% à 40% de la surface du platelage	-15		
Si eau stagnante sur une surface de 40 à 70% de la surface du platelage	-20		
Si eau stagnante sur une surface de 70% à 100% de la surface du platelage	-25		
Terrasse en hauteur sur poteaux (respect de la norme Charpente)	30		



LAMES	SCORE	OUI = 1	TOTAL
Essence Classe 3	-30		
Essence Classe 4 Durabilité conférée	-10		
Essence Classe 4 Durabilité Naturelle	20	1	20
Respect élancement de la norme B54-040			
Elancement moins 1 point	5		
Elancement moins 2 points	10		
En rapport avec la norme B54-040			
Lames qualifiées PS (Peu Stable)	-10		
Lames qualifiées MS (Moyennement Stable)	-5		
Lames qualifiées S (Stable)	30	1	30
En rapport avec la norme NF EN 1534 reprise dans la B54-040			
Classe A (10 à 20 N/mm2)	-10		
Classe B (20 à 30 N/mm2)			
Classe C (30 à 40 N/mm2)	10	1	10
Classe D (> 40 N/mm2)	15		
LAMBOURDES			
Essence Classe 3	-30		
Essence Classe 4 Durabilité conférée	-10		
Essence Classe 4 Durabilité Naturelle	10	1	10
En rapport avec la norme B54-040			
Bois qualifié PS (Peu Stable)	-10		
Bois qualifié MS (Moyennement Stable)	-5	1	-5
Bois qualifié S (Stable)	10		
Densité			
Inférieure de celle des lames de plus de 50%	-30		
SCORE TOTAL			75

En page suivante nous présentons quelques exemples de simulation de terrasse avec différents niveaux qualité.



LAMES

		MÉDIOCRE		FAIBLE		MOYEN		BON		TRÈS BON	
Essence Classe 3	-30	1	-30								
Essence Classe 4 Durabilité conférée	-10			1	-10	1	-10	1	-10		
Essence Classe 4 Durabilité Naturelle	20									1	
Respect élancement de la norme B54-040											
Elancement moins 1 point	5										
Elancement moins 2 points	10										
En rapport avec la norme B54-040											
Lames qualifiées PS (Peu Stable)	-30					1	-30				
Lames qualifiées MS (Moyennement Stable)	-5	1	-5								
Lames qualifiées S (Stable)	30							1	30	1	
En rapport avec la norme NF EN 1534 reprise dans la B54-040											
Classe A (10 à 20 N/mm2)	-10										
Classe B (20 à 30 N/mm2)		1		1		1					
Classe C (30 à 40 N/mm2)	10							1	10	1	10
Classe D (> 40 N/mm2)	15										

LAMBOURDES

Essence Classe 3	-30										
Essence Classe 4 Durabilité conférée	-10			1		1		1			
Essence Classe 4 Durabilité Naturelle	30									1	30
En rapport avec la norme B54-040											
Bois qualifié PS (Peu Stable)	-10					1	-10				
Bois qualifié MS (Moyennement Stable)	-5	1	-5	1	-5			1	-5	1	-5
Bois qualifié S (Stable)	10	1	10								

Densité
Inférieure de celle des lames de plus de 50%

Guide d'applicati
-30

© TERRASSE M

02/13 2:06:03 pm

8.2 Proposition d'un système simplifié de calcul des espacements entre les lames

Important : la partie suivante est un projet de rédaction.

Les valeurs indiquées ne sont pas à utiliser tant qu'elles n'auront pas été validées par une commission de professionnels

Nous proposons de mettre au point un système permettant de déterminer les espacements entre les lames de terrasse, à **lecture directe**, c'est-à-dire, sans se lancer dans de fastidieux calcul. La plupart des artisans ne sont pas dotés d'un humidimètre à pointes, et ce système, leur permettrait d'avoir une tendance à prendre en compte pour le calcul de l'espacement.

Nous partons du tableau des essences et nous affectons à chaque essence **un type**, défini de la manière suivante :

Type A : bois le plus stable dans le sens de la largeur

Type B : bois moyennement stable dans le sens de la largeur

Type C : bois qui montrera la plus importante variation dans le sens de la largeur.

Nous avons, arbitrairement, affecté un type à chaque essence, en tenant compte de trois paramètres :

- ❖ Plus le coefficient de retrait tangentiel est élevé, plus nous allons vers le type C
Grosso modo, on dit que les essences avec un retrait tangentiel (RT) de l'ordre de 4 à 6% sont en type A, celles avec un RT de l'ordre de 6,5-7% sont en type B, et celles avec un RT de l'ordre de 8-9% sont en type C.
- ❖ Plus le Point de Saturation des Fibres (PSF) est élevé, plus la variation dimensionnelle sera importante entre l'état humide (en hiver par exemple) et l'état sec.
- ❖ La notion de stabilité du bois (Peu Stable, Moyennement Stable, Stable), est également prise en compte pour affiner le type.

Le type, pour chaque essence est mentionné colonne Type, dans le tableau des essence chapitre 6.2.2

Rappel de l'enjeu du système est des conséquences :

- ❖ Plus le bois est humide au moment de la pose, plus les espaces entre les lames augmenteront lors du séchage.
Risque encouru : des espaces trop importants entre les lames se forment et ne sont pas esthétiques.
 - ❖ Plus le bois est sec au moment de la pose, plus les espaces entre les lames diminueront lors de la reprise d'humidité.
Risque encouru : les lames finissent par se toucher entraînant des zones de rétention d'eau, préjudiciables à la durée de vie de la terrasse, ou pire, entraînant
-

un soulèvement des lames, comme observé quand nous avons un dégât des eaux sur un parquet.

L'espacement cible considéré comme esthétique est de 4 mm.

Nous avons ensuite indiqué des valeurs d'espacement entre les lames, en raisonnant de la manière suivante :

- ❖ Plus le bois est humide au moment de la pose, plus les lames auront tendance à se rétracter au séchage et les espaces augmenteront. Phénomène aggravé quand on utilise un bois en B ou C. Il faudra donc prendre des espacements faibles pour éviter l'apparition d'espaces trop importants.
- ❖ Plus le bois est sec au moment de la pose, plus les lames auront tendance à se dilater à la reprise d'humidité et les espaces diminueront. Phénomène aggravé quand on utilise un bois en B ou C. Il faudra donc prendre des espacements plus importants pour éviter que les lames finissent par se toucher.
Il faut dire que ce risque est plus rare car les bois ont plutôt tendance à être livrés trop humides que trop secs. Nous pouvons le rencontrer avec des bois KD
- ❖ Plus la lame est large plus la valeur de l'espacement proposée est importante en valeur absolue, puisque nous raisonnons sur un pourcentage de variation par rapport à la largeur de la lame.
- ❖ Des valeurs spécifiques sont données pour les terrasses posées dans la zone climat sec méditerranéen, du fait des caractéristiques exceptionnelles de ce climat : toujours très sec et séchage rapide des lames après la pose du fait du mistral. (zone Perpignan, Marseille, Avignon, Nice)

Justification de ce dernier point.

Nous avons pris en compte les cartes proposées dans le DTU au chapitre 5.1.5.1.

Nous avons calculé la moyenne été/hiver du taux d'humidité de l'air sur l'ensemble des zones et avons dégagé deux grandes zones.

- Une zone "toute la France" (sauf zone Climat Sec Méditerranéen) avec un taux d'humidité de l'air moyen de 80% environ. Les écarts au sein de cette zone nous semblent trop réduits et trop complexes pour être pris en compte.
- Une zone "Climat Sec Méditerranéen" avec un taux d'humidité de l'air moyen de 70% environ.

TYPE	Lames proches du PSF ou posées en atmosphère humide			Lames à moins de 16% ou posées en atmosphère sèche			Lames posées en zone Climat Sec Méditerranéen		
	10 cm	12 cm	14 cm	10 cm	12 cm	14 cm	10 cm	12 cm	14 cm
Valeur en mm									
A	3	3	4	4	4	5	A discuter		
B	3	3	3	5	5	6			
C	3	3	2	5	6	7			

© Terrasse Nature