



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de la Mobilité
et des Travaux publics

Administration des ponts et chaussées

CDC-POPC 20

CAHIER DES CHARGES PONCEAUX STANDARDISES POUR PISTES CYCLABLES

Luxembourg, le 11 MARS 2021

Vu et approuvé,
Le directeur des Ponts et Chaussées

SOMMAIRE :

I. GENERALITES :	2
1.1 DOMAINE D'APPLICATION DE LA STANDARDISATION DES PONCEAUX POUR PISTES CYCLABLES :	2
1.2 CODIFICATION DES OUVRAGES :	3
1.3 CAS PARTICULIERS :	4
1.4 EXCLUSIONS :	4
1.5 NORMES ET REGLEMENTS SPECIFIQUES D'APPLICATION :	4
II. PREPARATION DU PROJET/SUFFISANCE DES DONNEES D'ETUDES	6
2.1 RAPPEL DES ELEMENTS A PRODUIRE PAR LE MAITRE D'OUVRAGE :	6
2.2 ELEMENTS A FOURNIR PAR LE MAITRE D'ŒUVRE :	6
2.3 MARCHE DES TRAVAUX :	6
III. SUIVI/CONTROLE PHASE CHANTIER	7
3.1 ELEMENTS A PRODUIRE PAR L'ENTREPRISE ADJUDICATAIRE :	7
3.2 SUIVI ET CONTROLE EN COURS D'EXECUTION :	8
3.3 TABLIERS / AXE DES APPUIS :	9
3.4 PLATELAGES :	15
3.5 CAILLEBOTIS :	16
3.6 SUPERSTRUCTURE, GARDE-CORPS, FIXATION :	16
3.7 RECEPTION / AS BUILT :	17

I. GENERALITES :

1.1 Domaine d'application de la standardisation des ponceaux pour pistes cyclables :

L'application du document permet de couvrir le champ des portées des ponceaux pour pistes cyclables allant de 2.00 m à 5.50 m pour une longueur totale pouvant atteindre 40.00 m, avec une ouverture libre de 0.30 m à 1.80 m.

Ces ouvrages sont conçus pour 2 types de réseau, avec ou sans exploitation forestière.

Dans les deux cas, l'accès des véhicules de secours est pris en compte.

La standardisation distingue, ainsi, deux classes d'ouvrage :

- classe **Moyenne** pour trafic de PTAC < 7.5 tonnes, acceptant les véhicules de secours,
- classe **Lourde** pour trafic de PTAC jusqu'à 44 tonnes, y compris grumier de 57 tonnes conforme aux stipulations du code de la route.

L'ouvrage est à trafic piéton au sens de la norme EN 1991-2, partie 5.

Les tabliers sont soit :

- en béton,
- en acier,
- en bois (chêne de nos régions).

Le tablier en bois est uniquement valable pour la classe de charge ≤ 7.5 tonnes.

Des variantes du platelage pour les solutions bois et acier sont également en solution ouverte.

Le garde-corps se décline en trois versions :

- en acier galvanisé,
- en bois,
- en solution mixte acier galvanisé/bois.

Une hauteur sécuritaire de 1.30 m et un niveau de charge réglementaire sont à garantir.

La largeur de l'ouvrage est fixée constructivement à 3.30 m entre bordures de protection.

Critère de géométrie en plan :

Dans le cas d'un tracé pour véhicules inférieurs à 7.5 tonnes, le rayon en plan dans lequel s'inscrit l'ouvrage est obligatoirement supérieur ou égal à 75 mètres.

Ce rayon est porté à 100 mètres pour les tracés de pistes acceptant les véhicules lourds.

Critère de pente / profil en long :

Le rayon vertical minimum dans lequel les ouvrages peuvent s'inscrire est de 200 mètres.

La pente maximum possible est de 10 %.

1.2 Codification des ouvrages :

1.2.1 Rappel :

Pour rappel, les infrastructures sont communes à tous les tabliers et sont codifiées ainsi :

- culée en béton armé : CB_X.X
- pile en béton armé : PB_X.X

X.X étant la hauteur du fût de culée ou de pile. Pour rappel, les hauteurs sont de 1.0 / 1.5 / 2.0.

Les tabliers sont codifiés ainsi :

- tablier en béton classe de charge Moyenne : TBM_X.X,
- tablier en béton classe de charge Lourde : TBL_X.X,
- tablier en acier de charge Moyenne : TAM_X.X,
- tablier en acier classe de charge Lourde : TAL_X.X,
- tablier en bois de charge Moyenne : TWM_X.X.

Et résumés dans le tableau, ci-après :

Portée en mètres	2.0 m	2.5 m	3.0 m	3.5 m	4.0 m	4.5 m	5.0 m	5.5 m
Tablier Béton classe de charge Moyenne	TBM_2.0	TBM_2.5	TBM_3.0	TBM_3.5	TBM_4.0	TBM_4.5	TBM_5.0	TBM_5.5
Tablier Béton classe de charge Lourde	TBL_2.0	TBL_2.5	TBL_3.0	TBL_3.5	TBL_4.0	TBL_4.5	TBL_5.0	TBL_5.5
Tablier Acier classe de charge Moyenne	TAM_2.0	TAM_2.5	TAM_3.0	TAM_3.5	TAM_4.0	TAM_4.5	TAM_5.0	TAM_5.5
Tablier Acier classe de charge Lourde	TAL_2.0	TAL_2.5	TAL_3.0	TAL_3.5	TAL_4.0	TAL_4.5	TAL_5.0	TAL_5.5
Tablier Bois classe de charge Moyenne	TWM_2.0	TWM_2.5	TWM_3.0	TWM_3.5	TWM_4.0	TWM_4.5	TWM_5.0	TWM_5.5

A cette codification de l'élément de travée s'ajoute une finition de l'about :

- pour le tablier béton : EBM/L_1 à 3,
- pour le tablier acier : EAM/L_1 à 2,
- pour le tablier bois : EWM_1 à 2.

Une codification de travée sera donc complète par la définition suivante :

- EBM_1 / TBM_X.X / EBM_1 – cas d'une travée d'un ouvrage à portée unique,
- EBM_2 / TBM_X.X / EBM_2 – cas d'une travée médiane dans un ouvrage continu.

Le platelage n'a pas de codification propre.

Les garde-corps sont codifiés ainsi :

- garde-corps acier à barreaudage vertical : GCA,
- garde-corps en bois à barreaudage vertical : GCW,
- garde-corps mixte bois / acier : GCWA.

1.2.2 Règle de codification :

La codification permet d'uniformiser la description d'un ouvrage.

Elle respecte le schéma général suivant :

- Culée / Appui / Travée / Appui / Culée – cas d'un ouvrage à travée unique.

Dans le cas d'un ouvrage à deux travées, avec une pile centrale.

- Culée / Appui / Travée 1 / Appui / Pile / Appui / Travée 2 / Appui / Culée.

1.3 Cas particuliers :

Pour les ouvrages courbes à rayons limités < 75 m (véhicules légers) ou < 100 m (véhicules lourds), les hypothèses étant hors du domaine d'application nécessitent, soit une adaptation du projet, soit un avis spécifique à formuler auprès de l'Administration des Ponts et Chaussées.

1.4 Exclusions :

Sont exclus de cette standardisation :

- les chemins autres que ceux affectés aux pistes cyclables et de largeur > 3.00 m,
- les ouvrages de longueur totale > 40.00 m,
- les ouvrages de pente entre appuis > 5.50 m,
- les ouvrages en courbe,
- les ouvrages en tabliers bois avec charges lourdes (la dénomination TWL n'existe pas dans la standardisation),
- les ouvrages en pente et dont le profil en long est > 10 %,
- les ouvrages dont les rayons en plan sont < 75.00 m (véhicules légers) et/ou < 100.00 m (véhicules lourds),
- les ouvrages dont le rayon vertical est < 200.00 m,
- les ouvrages de conception bois avec essences autres que le chêne de nos régions (Rayon < 150 km).

1.5 Normes et règlements spécifiques d'application :

Les normes, règlements et pièces normatives régissant les marchés de l'Administration des Ponts et Chaussées sont d'application.

1.5.1 Pour le béton :

- ciments - EN 197-1 : Ciments – Partie 1 : Composition, spécification et critères de conformité des ciments courants.

1.5.2 Pour l'acier :

Les aciers entrant dans la composition des ouvrages devront être conformes aux normes européennes et, en particulier :

- EN 10025 – Produits laminés à chaud en aciers de construction non alliés.
- les éléments en acier tels que ancrages, éclisses, connecteurs, poutrelles, poteaux etc. doivent être au moins de type S235JR.

1.5.3 Pour le bois :

Le bois sera du chêne exclusivement de fourniture locale (distance d'abattage inférieure à 150 km et forêt aux normes PFC) de classe de résistance D18 à D24, suivant EN 338.

Tous les matériaux et éléments de construction mis en œuvre devront être sans défauts et correspondre aux exigences et prescriptions des normes européennes ou, à défaut, des normes DIN. Toute autre spécification technique devra être indiquée dans les clauses techniques particulières.

- DIN 1052-10 Herstellung und Ausführung Von Holzbauwerken - Teil 10 : Ergänzende Bestimmungen (Fabrication et exécution de constructions en bois Partie 10 : dispositions complémentaires),
- DIN 4074-5 Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit - Teil 5: Laubschnittholz (Classification des bois suivant leur résistance - Partie 5 : Sciages feuillus),

- ILNAS EN 1912 Bois de structure - Classes de résistance - Affectation des classes visuelles et des essences
- ILNAS EN 14081-1 Structures en bois -Bois de structure de section rectangulaire classé pour sa résistance - Partie 1 : Exigences générales,
- ILNAS EN 1995-1-1 Eurocode 5 : Conception et calcul des structures en bois - Partie 1-1 : Généralités - Règles communes et règles pour les bâtiments,
- ILNAS EN 1995-1-1/AN-LU Annexe Nationale Luxembourgeoise relative à l'Eurocode 5: Conception et calcul des structures en bois - Partie 1-1: Généralités -Règles communes et règles pour les bâtiments.
- DIN 97 Senk-Holzschrauben mit Schlitz (Vis à bois à tête fraisée fendue),
- DIN 7998 Gewinde und Schraubenenden für Holzschrauben (Filetages et extrémités des vis à bois),
- ILNAS EN 1995-1-1 Eurocode 5 : Conception et calcul des structures en bois - Partie 1-1: Généralités - Règles communes et règles pour les bâtiments.

Les structures en bois seront conçues conformément à l'ILNAS EN 1995-2 "Eurocode 5: Conception et calcul des structures bois - Partie 2: Ponts", complétée de l'annexe nationale ILNAS EN 1995-2/AN-LU "Annexe Nationale Luxembourgeoise relative à l'Eurocode 5 : Conception et calcul des structures bois - Partie 2 : Ponts".

II. PREPARATION DU PROJET/SUFFISANCE DES DONNEES D'ETUDES

2.1 Rappel des éléments à produire par le Maître d'Ouvrage :

Dans l'établissement du projet, le maître d'ouvrage assurera la production/fourniture des documents suivants :

- les plans du projet de la piste, (situation) et profil en long,
- l'implantation des ouvrages, en accord avec une reconnaissance préalable conjointe avec l'ANF et l'AGE,
- les données et reconnaissances préalables concernant l'environnement et les écosystèmes,
- le dossier de reconnaissances et d'études géotechniques (si réalisé),
- le choix de la structure retenue (acier – bois – béton), du type de garde-corps et caillebotis selon fiche résumée de la standardisation et la classe de charges à considérer.

2.2 Eléments à fournir par le Maître d'Œuvre :

Dans la mise en place des travaux, le maître d'œuvre s'assurera de disposer/transmettre :

- les implantations en plan et en profil des divers ouvrages,
- la confirmation des singularités de fondations, si justifiée,
- les fiches standardisées des ouvrages projetés,
- le bordereau des quantités et des prix, sur base de l'annexe 2.

2.3 Marché des travaux :

La constitution du marché de travaux inclura :

- le plan de situation et de profil avec les implantations projetées des ouvrages,
- les fiches standardisées des ouvrages projetés,
- les positions du bordereau des quantités et des prix spécifiques aux ponceaux des pistes cyclables (annexe 2),
- le document prescriptif et les annexes.

III. SUIVI/CONTROLE PHASE CHANTIER

3.1 Éléments à produire par l'entreprise adjudicataire :

L'entrepreneur désigné soumettra à l'approbation de la Direction des Travaux les éléments suivants :

➤ Documents généraux :

- plan d'assurance qualité (PAQ) du projet,
- l'extraction, sur base des fiches descriptives standardisées des plans, nécessaires à l'exécution du projet et définie dans le fascicule "Annexe 1 - Cahier des plans",
- la fourniture du bordereau de commande des éléments préfabriqués du tablier,
- les plans adaptés au projet.

➤ Infrastructures :

- le fournisseur de béton prêt à l'emploi.

➤ Tablier béton :

- les coordonnées et références de l'usine de production, des éléments,
- la liste des divers matériaux mis en œuvre et les procédures,
- les plans de fabrication,
- les caractéristiques techniques de la matrice antidérapante,
- les caractéristiques de la matrice PVC
- un échantillon des parements finis,
- la fiche normalisée du béton C50/60 autocompactant et à retrait compensé pour le clavetage des abouts sur piles,
- les caractéristiques du Compriband de d'interface en tête de pile/travée.

➤ Tablier acier :

- les coordonnées et références du service,
- les plans d'ateliers,
- les fiches d'agrément matière et marquage CE,
- les certificats de qualification des soudeurs,
- le cahier de détails et le processus de soudage,
- les fiches et moyens de contrôle et d'autocontrôle,
- la remise d'éprouvettes pour travaux de peinture et rapports de tests.

➤ Tablier bois :

- les coordonnées et références de l'atelier de fabrication, partie bois et métallique,
- les plans d'atelier,
- les fiches d'agréments matière (avec certificats d'origine) et marquages CE,
- les certificats de qualification des soudeurs,
- le cahier de détails et processus de soudage,
- les fiches et moyens de contrôle et d'autocontrôle.

➤ Platelage en madrier de chêne antidérapant :

- les plans de calepinage de chaque travée pour la gestion des abouts de travée.

➤ Platelage en tôle d'acier antidérapante :

- les plans de calepinage de chaque travée,
- les fiches agréments matières,
- la fiche du kit complet du complexe antidérapant.

➤ Caillebotis :

- le plan de calepinage de chaque travée.

➤ Garde-corps :

- les coordonnées et références de l'usine de production,
- les plans d'atelier,
- les fiches matières et produits,
- le descriptif technique du complexe de galvanisation/peinture.

L'ensemble de ces documents seront visés par la Direction des Travaux pour le compte du Maître d'Œuvre.

3.2 Suivi et contrôle en cours d'exécution :

3.2.1 Implantation :

L'entrepreneur désigné procédera à :

- l'implantation (X,Y,Z)
- la mise à nu préliminaire du fond de fouille pour les fondations des piles et culées et conforme à l'attendu,
- la matérialisation des axes et des niveaux finis.

La Direction des Travaux assurera :

- un contrôle contradictoire des implantations,
- la confirmation du mode d'assise des ouvrages suivant le terrain découvert, en l'absence de sondages préliminaires.

3.2.2 Terrassement :

Les terrains seront décapés au plus juste de la fondation. Dans des terrains de tenue et de consistance suffisante, il pourra être autorisé un bétonnage pleine fouille. Dans des terrains lâches, un batardeau de protection pourra être à envisager. L'entrepreneur justifiera la technique et les moyens. Aucun ouvrage provisoire, à l'exception de ceux en bois non traité, restera à demeure.

Ce point est à définir conjointement avec la Direction des Travaux.

L'entrepreneur mettra en œuvre tous les moyens pour garantir l'assèchement des fouilles et permettre une confection correcte des fondations.

Une purge de fond en concassé de carrière 0/45 type 1 sera mise en place si nécessaire. L'épaisseur minimum de la couche sera de 30 cm.

3.2.3 Fondations piles/culées :

Les fondations seront coffrées aux dimensions des plans de culée CB_X.X et PB_X.X.

Ces parties d'ouvrage sont obligatoirement bétonnées sur site.

Les bétonnages pleine fouille pourront être autorisés sous réserve de garantir les dimensions minimums de coffrage. Dans cette configuration, il ne sera que rémunéré les surconsommations à hauteur de 15 % du volume total de la fondation. Les surfaces de coffrages ne seront pas métrées.

Tous les parements en fondation seront des parements fins non vus suivant CDC_BET.

La classe du béton est précisé sur les plans d'exécution.

Les surfaces enterrées seront recouvertes d'un badigeonnage d'un vernis bitumineux en deux couches croisées de 400 gr/m². Le vernis sera conforme aux recommandations du CDC_ETA.

Les tolérances de réception sont reprises ci-après :

<i>Nature des vérifications</i>	<i>Résultats exigés</i>	
<i>Fondations piles / culées</i>	<i>Par rapport à des repères quelconques sur un autre appui ou culée – 5 cm</i>	<i>Par rapport à des repères quelconques sur la même culée ou fondation – 3 cm</i>

3.2.4 Remblais contigus :

Les remblais sont à réaliser par superposition de couches en concassé de carrière de classe 1 éventuellement 2 si celui-ci ne contient pas de déchet HF.

L'emploi de granulat type HF est interdit.

Le remploi de déblais de terrassement, comme structure de remblai, ne pourra être accepté qu'en cas d'approbation préalable par la Direction des Travaux.

3.2.5 Voiles de piles/culées :

Les voiles seront coffrés conformément aux plans CB_X.X et PB_X.X.

Ces parties d'ouvrage sont obligatoirement bétonnées sur site.

Sauf précision contraire, tous les angles seront chanfreinés par une baguette PVC ou bois de section 10x10 mm.

La pente du sommier d'appuis sera pentée conformément aux recommandations des plans, à ce titre une côte arrière et avant du voile (sens des P.K. croissants) est précisé.

Le talochage sera manuel, fin soignée.

Tous les parements en élévation seront soignés fin suivant CDC_BET.

La classe du béton est précisé sur les plans d'exécution.

Les tolérances de réception sont reprises ci-après :

<i>Nature des vérifications</i>	<i>Résultats exigés</i>	
<i>Voiles piles / culées</i>	<i>Par rapport à des repères quelconques sur un autre appui ou culée – 4 cm</i>	<i>Par rapport à des repères quelconques sur la même culée ou fondation – 2 cm</i>

3.3 Tabliers / axe des appuis :

D'une manière générale tous les tabliers seront obligatoirement préfabriqués en usine et posés sur site à la grue ou pelle mécanique.

Préalablement à la mise en production, l'entreprise aura fait valider l'ensemble des documents préparatoires auprès de la Direction des Travaux, aucune mise en production ne sera acceptée.

Avant livraison sur site, l'ensemble des éléments sera réceptionné dans l'usine de production par la Direction des Travaux.

Les tolérances sont reprises ci-après :

<i>Nature des vérifications</i>	<i>Résultats exigés</i>
<i>Axe des appuis</i>	<i>Par rapport à l'axe théorique – 1cm en toutes directions</i>

3.3.1 Tablier béton (TBM/TBL) :

➤ Production des éléments :

Les dimensions et ferraillages seront conformes aux séries des plans y relatifs.

Les plans de production s'appuient sur les détails fournis, les adaptations / ajustements du propre chef de l'entrepreneur ne seront pas acceptées.

Il ne sera pas autorisé d'insertion de douilles ou pièces de levage dans les éléments. Le levage et la pose se fera obligatoirement par sanglage.

Les coffrages seront en parement lisse soigné, pour toutes les surfaces.

Sauf recommandations particulières, toutes les arêtes seront à chanfreiner à 10 x 10 mm.

Le rainurage de surface fera l'objet d'une proposition de matrice à fournir par l'entrepreneur. Les matrices bois non peintes ne seront pas acceptées. Il pourra être demandé à l'entrepreneur de réaliser une surface témoin de la matrice proposée.

Les détails de la matrice sont repris sur les plans des ouvrages. Elle ne pourra avoir des rainurages de profondeur inférieure à 5 mm. L'espacement des stries est à comprendre entre 5 et 10 mm.

L'extrados des tabliers des ouvrages devra être parfaitement « taloché lissé ».

Les pièces de serrurerie seront conformes aux recommandations des plans et du présent CDC, elles seront à insérer obligatoirement dans les coffrages et noyées dans la masse du bétonnage.

Il ne sera pas accepté des défauts de production. Tous les 'trous' et singularités d'aspect provenant de traces de bottes, madrier etc. ne seront pas acceptés.

A la règle de trois (3) mètres la flèche maximum admise sera égale ou inférieure à 1 cm. En cas de flash supérieur à 1 cm, l'entrepreneur devra proposer une solution de correction adaptée et à faire valider par la Direction des Travaux. Sans acceptation de sa part les éléments seront à reconstruire.

Les parties saillantes, à relief trop accentué, seront éliminées. Les saillies restantes ne devront pas dépasser 4 millimètres sur une règle de 20 centimètres.

Avant chargement pour l'expédition, l'ensemble des pièces seront à réceptionner par la Direction des Travaux.

➤ Transport et livraison sur site :

Le chargement / déchargement est à réaliser par sanglage avec pièces de protection des angles.

Si les éléments ne peuvent être posés directement sur les structures, ils seront obligatoirement à stocker sur un lieu de l'installation de chantier, sur des cales d'appuis en bois, propres et exemptes de boues et graisses.

L'empilement des éléments est limité à 2 pièces.

➤ Pose et réglage :

La continuité des ouvrages utilise trois types de finition sur les appuis :

- EBM/L_1 – appui sur culée,
- EBM/L_2 – appui de continuité mécanique sur pile,
- EBM/L_3 – appui de discontinuité (joint) sur pile.

La finition est précisée dans les commandes de pièces, le détail EBM/L_1 étant adapté en usine de production.

La pose sur les infrastructures des dalles est réalisée au moyen de cales d'appui en acier galvanisé à chaud, en PCV de résistance suffisante, l'épaisseur étant calibrée à 15 mm. Le bois est interdit.

La correction des tolérances pourra se faire par l'insertion de cales de compensation de diverses épaisseurs.

Le calage minimum ne pourra être inférieur à 10 mm, respectivement de 20 mm au maximum.

Les cales resteront à demeure et servent uniquement en appui provisoire avant le clouage définitif.

➤ Finition appui EBM/L_1 :

Valable uniquement en liaison dalle / culée.

La finition d'about EBM/L_1 assure :

- l'articulation d'appui dalle / culée,
- la fonction de garde-grève de culée par retombée du nez béton.

Ce détail de finition est réalisé en usine, lors de la production de l'élément.

Sur site, à la pose, une proposition de masque en polystyrène compressible de 20 mm d'épaisseur permet de créer l'étanchéité de la chambre de coulage du mortier formant la rotule d'appui.

L'entrepreneur pourra proposer d'autres dispositions d'étanchéité sous réserve de :

- garantir la section minimum de la rotule d'appui et d'articulation (surface en contact de béton), section minimum 10 x 115 cm,
- le masque mis en place autorise une compressibilité suffisante et ne constitue pas un appui des dalles.

Le clouage sera réalisé par coulage d'un micro-béton autoplaçant et à retrait compensé. La classe de résistance sera au minimum de C50/60. La fiche technique est à faire valider.

➤ Finition appui EBM/L_2 :

Valable uniquement en liaison de continuité sur pile.

La finition d'about EBM/L_2 assure :

- l'articulation et la continuité du tablier sur les piles.

Ce détail est finalisé sur site, les dalles étant livrées avec les armatures de continuité en attente.

Après pose et réglage sur cales provisoires, le périmètre de la section est obturé par une bande de fermeture souple (fond de joint épais, calfeutrage polyuréthane). L'étanchéité par mousse expansive est interdite.

Le clouage sera réalisé par coulage d'un micro-béton auto-coupetout et à retrait compensé. La classe de résistance sera au minimum de C50/60. La fiche technique est à faire valider.

Après durcissement du béton, et au maximum après 72 heures de séchage, un joint de discontinuité sera réalisé, comprenant :

- sciage à l'axe de l'appui du béton sur une profondeur de l'ordre de 20 à 25 mm au maximum,
- application d'un primaire d'adhérence,
- joint mastic élastomère.

➤ Finition appui EBM/L_3 :

Valable uniquement en discontinuité de liaison sur pile (joint de dilatation) pour des ouvrages de longueur supérieure à 20 mètres.

La finition d'about EBM/L_3 assure :

- l'appui et la discontinuité dans les éléments de dalle.

Le néoprène d'appui aura une dureté Shore > 40.

La conception est identique à l'about EBM/L_2.

➤ Tolérance de réception de pose :

Les tolérances sont reprises ci-après :

<i>Nature des vérifications</i>	<i>Résultats exigés</i>
<i>Eléments TBM / TBL</i>	<i>En plan :</i> - <i>+/- 2cm en plan pour une dalle sur l'implantation théorique,</i> - <i>+/- 3 cm maximum sur les côtes entre éléments de dalle.</i> <i>En altitude :</i> - <i>+/- 1 cm par rapport au niveau théorique</i> - <i>+/- 1 cm de dénivelé entre deux dalles sur le relevé externe.</i>

3.3.2 Tablier acier (TAM/TAL) :

Les aciers entrant dans la composition des ouvrages devront être conformes aux normes européennes et en particulier :

- EN 10025 – Produits laminés à chaud en aciers de construction non alliés.

L'Entrepreneur soumettra à l'accord de l'Administration, le programme de soudage d'atelier comprenant :

- la liste des équipements de soudage,
- les préparations effectuées,
- la qualification des soudeurs et opérateurs.

➤ Production des éléments :

Les dimensions des pièces seront conformes aux plans généraux produits, les découpes et assemblages aux plans d'atelier préalablement transmis et validés par la Direction des Travaux.

Le calepinage des percements sera conforme aux recommandations du guide technique, adapté à la géométrie propre des ouvrages.

Les critères d'acceptation des défauts détectés par les examens et contrôles seront ceux des normes européennes et notamment des EN 13919 et EN 25817.

Pour les cas non prévus par les normes, l'Entrepreneur proposera à l'agrément de l'Administration, en même temps que son programme de soudage, des critères d'acceptation extrapolés à partir de ceux des normes.

L'entrepreneur effectuera tous les contrôles suivants son PAQ préalablement validé.

Ces contrôles comprennent, au minimum :

- toutes les soudures feront l'objet d'un examen visuel, tant en ce qui concerne la préparation que la forme des cordons, leurs dimensions et leurs défauts de surface,
- un contrôle par ultra-sons des assemblages de toutes les soudures entretoises / poutre porteuse,
- un contrôle ponctuel des assemblages par soudure des consoles / poutres porteuses,
- tous les contrôles complémentaires à la demande de la Direction des Travaux.

Elle sera menée conformément aux normes européennes et notamment :

- EN 1597 pour le contrôle des produits consommables utilisés,
- EN 1712 pour le contrôle par ultrasons des assemblages soudés.

La réalisation du complexe galvanisation à chaud est à réaliser comme suit suivant la norme EN ISO 1461, il n'est pas prévu de traitement complémentaire par mise en peinture.

Cette option, si elle est demandée par la Direction des Travaux est à réaliser par thermolaquage conformément à la norme DIN 55633 "Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de revêtement de poudre - Evaluation des systèmes de revêtement de poudre et exécution de revêtement".

L'électro poudrage est du type P2.7 suivant le tableau A.2 de la DIN 55633.

Les supports sont à préparer de niveau P3 suivant EN ISO 8501-3 avec en plus un meulage des flancs coupés au laser ou similaires et meuler l'arête 3 passages suivant ZTV ING.

Avant le chargement pour l'expédition, l'ensemble des pièces sera à réceptionner par la Direction des Travaux.

➤ Finition appui EAM/L_1 :

Valable uniquement en liaison dalle / culée.

La finition d'about EAM/L_1 assure :

- l'articulation d'appui dalle / culée,
- la fonction de garde-grève de culée par retombée du nez béton.

Ce détail de finition est réalisé en usine, lors de la production de l'élément.

L'appui est formé par :

- un taquet mécanique fixé en sous-face des poutres porteuses,
- une platine de répartition et d'appui fixée en tête du voile de culée.

Ces pièces métalliques répondent aux critères constructifs et qualitatifs précités.

Les appuis sont prévus avec un calage de 15 mm permettant un réglage suffisant suivant les tolérances de fini des nus béton.

Les tolérances suivantes restent à respecter :

- calage minimum de 5 mm,
- calage maximum de 25 mm,
- respect des tolérances de gauche, de positionnement et d'altitude conformes aux tableau 1.

Les platines d'appui sont à fixer par chevillage mécanique ou chimique, la fiche technique est à faire valider préalablement par la Direction des Travaux.

➤ Finition appui EAM/L_2 :

Valable uniquement en liaison de continuité sur pile.

Recommandations identiques à l'appui EAM/L_1.

➤ Finition appui EAM/L_3 :

N'est pas existante sur les tabliers aciers TAM / TAL, le jeu de fonctionnement de l'appui type EA_2 assurant à la fois la continuité et la discontinuité par les jeux de fonctionnement.

➤ Tolérance de réception de pose :

Les tolérances sont reprises ci-après :

<i>Nature des vérifications</i>	<i>Résultats exigés</i>
<i>Eléments TAM / TAL</i>	<i>En plan :</i> - <i>+/- 2 cm en plan pour une dalle sur l'implantation théorique,</i> - <i>+/- 3 cm maximum sur les côtes entre éléments de dalle,</i> <i>En altitude :</i> - <i>+/- 1 cm par rapport au niveau théorique</i> - <i>+/- 1 cm de dénivelé entre deux dalles sur le relevé externe,</i> - <i>5 mm maximum entre deux poutres sur une même travée, même file d'axe,</i> - <i>+/- 5 mm maximum sur l'about de la poutre opposé, sur la seconde file d'appui (gauchissement de la travée),</i>

3.3.3 Tablier bois TWM :

Le bois sera du chêne prioritaire de fourniture locale (distance d'abattage inférieure à 150 km) de classe de résistance D24 suivant EN 338_. Les pièces seront sélectionnées afin d'éviter tout nœud d'about dans les bords risquant une dégradation rapide à moyen terme.

Tous les éléments mis en œuvre doivent être sans défauts et correspondre aux exigences et prescriptions des normes européennes ou, à défaut, des normes DIN.

Le choix d'un label est à privilégier.

➤ Production des éléments :

Les dimensions des pièces seront conformes aux plans généraux produits, les découpes et assemblages aux plans d'atelier préalablement transmis et validés par la Direction des Travaux.

Les pièces ne seront pas traitées, il sera préférable que les bois utilisés aient subi un pré-stockage externe d'au moins 6 mois afin de limiter les pertes de tanin.

Les pièces seront équarries et rabotées sur les 4 faces avec chants rabattus par chanfreinage de 3 x 3 mm.

Le calepinage des percements sera conforme aux recommandations du guide technique, adapté à la géométrie propre des ouvrages.

Les critères d'acceptation des défauts détectés par les examens et contrôles seront ceux des normes européennes et notamment des EN 13919 et EN 25817.

Avant chargement pour l'expédition, l'ensemble des pièces seront à réceptionner par la Direction des Travaux.

➤ Finition appui EWM_1 :

Valable uniquement en liaison dalle / culée.

La finition d'about EWM_1 assure :

- l'articulation d'appui dalle / culée,
- la fonction de garde-grève de culée par retombée du profilé métallique.

Ce détail de finition est réalisé en usine, lors de la production de l'élément.

L'appui est formé par :

- un taquet mécanique fixé en sous-face des poutres porteuses,
- une platine de répartition et d'appui fixée en tête du voile de culée.

Ces pièces métalliques répondent aux critères constructifs et qualitatifs précités.

Les appuis sont prévus avec un calage de 15 mm permettant un réglage suffisant suivant les tolérances de fini des nus béton.

Les tolérances suivantes restent à respecter :

- calage minimum de 5 mm,
- calage maximum de 25 mm,
- respect des tolérances de gauche, de positionnement et d'altitude conformes aux remarques ci-après.

Les platines d'appui sont à fixer par chevillage mécanique ou chimique, la fiche technique est à faire valider préalablement par la Direction des Travaux.

➤ Finition appui EWM_2 :

Valable uniquement en liaison de continuité sur pile.

Recommandations identiques à l'appui EWM_1

➤ Finition appui EWM_3 :

N'est pas existante sur les tabliers TWM, le jeu de fonctionnement de l'appui type EWM_2 assurant à la fois la continuité et la discontinuité par les jeux de fonctionnement.

➤ Tolérance de réception de pose :

Les tolérances sont reprises ci-après :

<i>Nature des vérifications</i>	<i>Résultats exigés</i>
<i>Eléments TWM</i>	<i>En plan :</i> - +/- 2cm en plan pour une dalle sur l'implantation théorique, - +/- 3 cm maximum sur les côtes entre éléments de dalle, <i>En altitude :</i> - +/- 1 cm par rapport au niveau théorique - +/- 1 cm de dénivelé entre deux dalles sur le relevé externe, - 1 cm maximum entre deux poutres sur une même travée, même file d'axe, - +/- 1 cm maximum sur l'about de la poutre opposé, sur la seconde file d'appui (gauchissement de la travée),

3.4 Platelages :

➤ Platelage en madriers de chêne :

Dans les platelages bois on doit distinguer :

- le madrier pour classe de charge M de section transversale 80 x 160 mm,
- le madrier pour classe de charge L de section transversale 100 x 160 mm.

Chaque madrier sera refendu à mi-largeur sur la longueur, en face inférieure par sciage au tiers de l'épaisseur.

La surface utile sera traitée par un système antidérapant à la proposition de l'entrepreneur. Cette disposition devra garantir :

- au minimum deux bandes de 20 mm sur la largeur du profilé,
- par engravure en creux et insertion d'un profilé traité,
- par autre système durable.

Il ne sera pas autorisé :

- de traitement direct par collage d'une résine noyant un granulat d'adhérence,
- de rainurage de la surface en bois.

Le calepinage sera conçu sur la base des détails des plans types en respectant les entre-axes imposés. Un soin particulier sera apporté à la gestion des bissectrices d'angle aux changements de travées.

Il ne sera pas accepté d'élément de platelage dont une des cotes en largeur est inférieure à la demi-largeur du madrier, et ne présentant pas au total au moins 3 points de fixation dans la charpente.

➤ Platelage en tôle acier :

Epaisseur unique de 15 mm pour la classe de charge M ou L.

3.5 Caillebotis :

Les tabliers (classe M ou L), sont composés de deux dalles indépendantes dont l'espacement central transversal est de 0.80 m et comblé par un caillebotis.

Ce caillebotis est soit :

- ouvert et composé d'une grille en acier galvanisé à chaud de construction standard du commerce et disposant d'une maille d'ouverture maximum de 25 x 25 mm,
- fermé et composé par une structure fermée en résine type PRV avec intégration en surface d'un revêtement antidérapant.

Les caillebotis sont à dimensionner pour les charges réglementaires des passerelles soit :

- charge surfacique de 5 kN/m²,
- charge de 10 kN sur une surface de 0,20 x 0,20 m².

Les demi-dalles, indépendamment de leurs matériaux, intègrent soit une cornière d'appuis noyée, soit des consoles internes supportant une cornière d'assise.

3.6 Superstructure, garde-corps, fixation :

Trois modèles de garde-corps sont exclusivement à envisager :

- GCA: garde-corps acier à barreaudage vertical,
- GCW : garde-corps en bois à barreaudage vertical,
- GCWA : garde-corps mixte structure bois / remplissage acier.

Ces trois modèles sont compatibles à tous les tabliers.

3.6.1 Garde-corps acier à barreaudage vertical – nomenclaturé GCA :

Il s'agit d'un garde-corps en tubes acier galvanisé à barreaudage vertical soudé avec fixation mécanique ou chimique en applique sur les tabliers TBM et TBL et, par boulonnage sur les structures TAM, TAL et TWM.

Il comprend :

- une lisse en tube acier 120x60x6 mm,
- une lisse inférieure en tube acier 60x30x2.5 mm,
- un montant en tube acier 80x40x4 mm,
- des barreaudages en tube acier 30x30x1.5 mm,
- platine de pied à fixation verticale 200x200 mm _ ép. 12 mm.

La réalisation du complexe Galvanisation à chaud et peinture est réalisé comme suit :

Réalisation d'un système DUPLEX : galvanisation à chaud suivant la norme EN ISO 1461 + électro poudrage suivant la DIN 55633 "Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de revêtement de poudre - Evaluation des systèmes de revêtement de poudre et exécution de revêtement".

Préparation du support type P2 suivant EN ISO 8501-3 avec en plus un meulage des flancs coupés au laser ou similaire + meuler l'arête 3 passages suivant ZTV ING.

3.6.2 *Garde-corps bois à barreaudage vertical – nomenclaturé GCW :*

Il s'agit d'un garde-corps en tubes acier galvanisé à barreaudage vertical soudé avec fixation mécanique ou chimique en applique sur les tabliers TBM et TBL et, par boulonnage sur les structures TAM, TAL et TWM.

3.6.3 *Garde-corps mixte bois/acier – nomenclaturé GCWA :*

Il s'agit d'un garde-corps à cadre en pièces de bois de chêne avec fermeture par un cadre en structure métallique galvanisé avec une fixation par platine métallique.

3.7 Réception / As built :

L'entrepreneur remettra à l'issue du chantier :

- les plans As-built,
- le dossier complet des fiches techniques des produits mis en œuvre sur le chantier.