



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

session 2011

PARTIE C

Toiture Terrasse

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
réseau CEREN

BTS ETUDES ET ECONOMIE DE LA CONSTRUCTION		Session 2011
U 52 Définitions d'ouvrages	ECDouv	Page : 25/39

Travail demandé

Pour cette partie, vous avez à votre disposition une documentation sur les planchers collaborants, une sur le système d'étanchéité TERANAP JS, une documentation sur les bardages et les extraits de C.C.T.P. suivants :

01 GROS OEUVRE

01 05 PLANCHERS INTERMÉDIAIRES ET DIVERS

01 05 01 PLANCHER TYPE COLLABORANT

avec bacs Haironville fournis et posés par le lot charpente avec cornière périphérique

- Exécution d'une dalle collaborante, ferrailage suivant étude BA, finition surfacée destinée à recevoir un revêtement de sol souple
- localisation : . planchers R1 et R2, paliers intermédiaires

01 05 02 OUVRAGES ANNEXES

- Relevé en béton de 10 x 31 cm
- localisation : en périphérie du terrasse sur façade arrière

02 CHARPENTE MÉTALLIQUE - SERRURERIE

02 03 04 PLANCHERS

02 03 04 02 Bacs de plancher

- Bacs acier galvanisés type HAIRCOL HAIRONVILLE ou similaire
- localisation : au niveaux : R1 et R2, paliers intermédiaires escaliers

03 ÉTANCHÉITÉ - BARDAGE

03 03 BARDAGE

03 03 01 BARDAGE DOUBLE PEAU

avec plateau horizontal de 90 mm galvanisé + isolation de 90 mm en laine minérale en pose horizontale type Panolène bardage en fond de bac (R = 2,25) + bardage extérieur ondulé petite onde laqué de 40 mm en pose horizontale avec profil métallique galva oméga

localisation : . sur façade arrière au R1 et R2 en retrait

QUESTION n°7 : On vous demande de **compléter la coupe sur la toiture terrasse** (fond de plan à l'échelle 1/10 ème fourni sur document réponse p 39)

Apparaîtront le plancher collaborant, l'étanchéité, le bardage, l'isolation, les dalles sur plots, ...

Une légende et la cotation complète sont exigées.

N'apparaîtront pas, la structure porteuse verticale des murs et acrotères (poteaux métalliques).

QUESTION n°8 : On vous demande de rédiger pour le lot n°03 ÉTANCHÉITÉ – BARDAGE, l'article du C.C.T.P. partie description des ouvrages, «Terrasse SUR FAÇADE ARRIÈRE» inclus au chapitre " ÉTANCHÉITÉ SUR SUPPORT BÉTON ".

Cet article intégrera la description complète du système d'étanchéité, l'isolation (polyuréthane de 10 cm) et la protection (dalles sur plots)

03 02 ÉTANCHÉITÉ SUR SUPPORT BÉTON

03 02 01 Terrasse sur façade arrière – partie courante (à rédiger)

BTS ETUDES ET ECONOMIE DE LA CONSTRUCTION	Session 2011
U 52 Définitions d'ouvrages	Page : 26/39

1 · GÉNÉRALITÉS

1 · 1 Coffrage perdu

Dans le plancher type " coffrage perdu ", le profilé métallique n'est sollicité que durant la phase de mise en œuvre

- circulation sur le profilé seul
- coulage du béton et sa mise en œuvre

La reprise des charges d'exploitation est assurée uniquement par la dalle de béton armée en conséquence et calculée pour cette fonction.

Le support métallique, comme son nom l'indique, est " perdu " et n'est plus pris en compte dans la résistance du plancher.

1 · 2 Plancher collaborant

La technique du plancher collaborant consiste à associer étroitement le profilé métallique et le béton.

- l'acier, excellent matériau pour travailler en traction, est utilisé sous forme de :
 - profilé HAIRCOL comme :
 - coffrage pour la phase de mise en œuvre
 - armature en phase mixte.

A ce profilé HAIRCOL s'associent systématiquement un treillis anti - fissuration pour reprendre les efforts de retrait du béton au cours du séchage et des armatures complémentaires. (*)

- le béton, excellent pour une sollicitation en compression.

L'association de ces deux matériaux est réalisée par différents moyens mécaniques :

- formes de " queues d'arronde "
- emboutis sur plage ou sur âmes.

En aucun cas l'adhérence " béton - acier " n'est jugée suffisamment forte et fiable pour la prendre en compte dans les calculs.

(*) Continuité sur appuis intermédiaires, renfort en travée, amélioration de la résistance au feu ...

1 · 3 Poutre mixte

Une des utilisations des planchers collaborants est une association structurelle avec les poutres support ; donnant ainsi au plancher un rôle de table de compression.

Dans cette application, la liaison mécanique " plancher - poutre support " est réalisée à l'aide de connecteurs soudés (généralement sur site) ou cloués.

Le présent document ne traite pas de l'utilisation de ce type de composé mixte.

1 · 4 Domaine d'application

Les planchers collaborants HAIRCOL mettent en valeur tous leurs avantages de légèreté, rapidité de mise en œuvre, économie et résistance dans les applications les plus variées :

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| ● Bâtiments industriels | ● Hôpitaux |
| ● Immeubles de bureaux | ● Habitations |
| ● Surfaces commerciales | ● Garages, parkings, ... |
| ● Terrasses | ● etc ... |

Remarque : En cas d'utilisation sur vide sanitaire, celui-ci doit être ventilé.

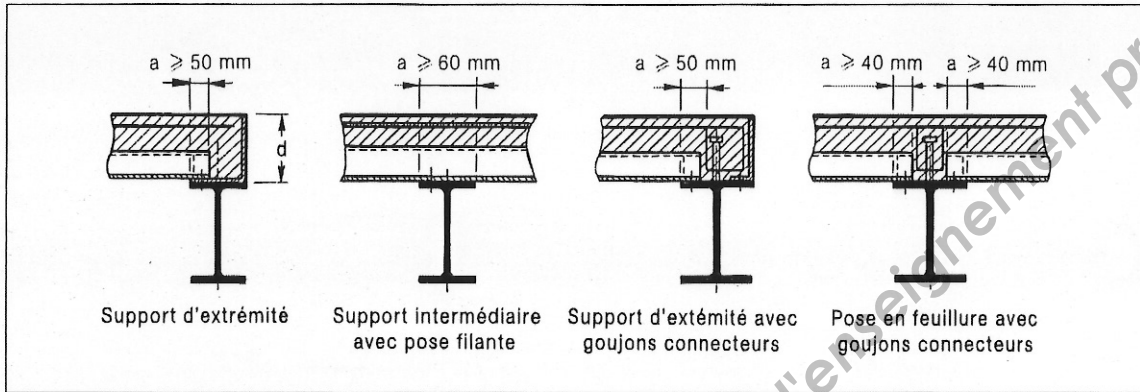
2 · STRUCTURE PORTEUSE

La structure porteuse destinée à recevoir les planchers collaborants peut - être de différentes natures : métallique, béton ou maçonnerie.

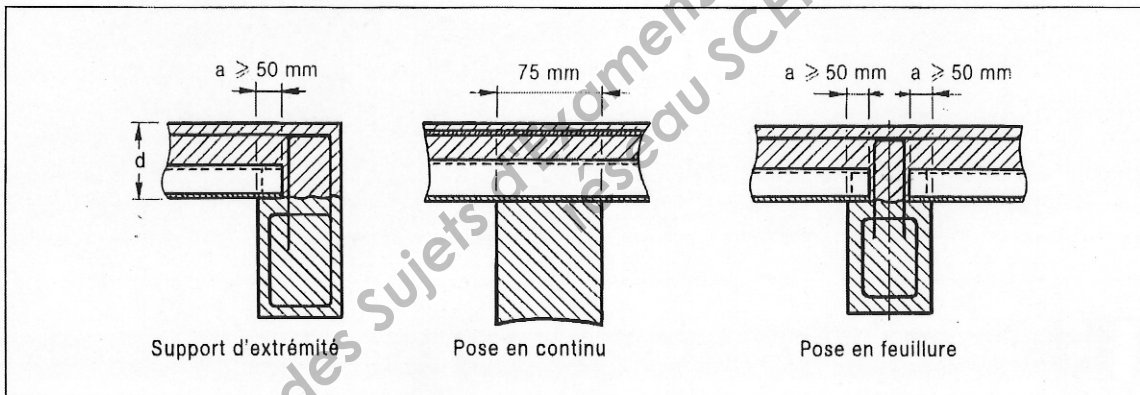
Elle sera dimensionnée pour respecter le cahier des charges pré défini.

Les prescriptions relatives à la mise en œuvre des profilés HAIRCOL sont essentiellement liées à la largeur minimale d'appui.

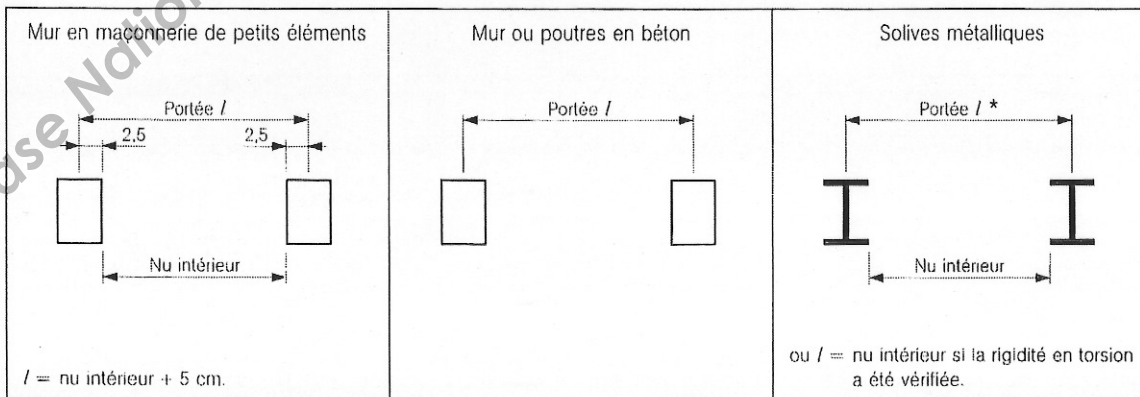
2 · 1 Support métallique



2 · 2 Support béton



2 · 3 Définition des portées (voir A.T. 3/94 - 258)



3 · COMPOSANTS

3 · 1 Profilés HAIRCOL

3 · 1 · 1 Matériaux

Acier galvanisé suivant Normes NF EN 10 - 142 et NF EN 10 - 143.
Limite élastique minimale garantie : 320 N/mm².

Qualités de finition :

- galvanisé Z 275
- prélaqué selon tableau ci-dessous

Pour une utilisation en atmosphère normale.

Sous Face		Face Béton	
Prélaquage		Prélaquage	
Nature	Épaisseur	Nature	Épaisseur
intérieur	10 μ m	intérieur	10 μ m
HAIRPLUS	5 + 20 μ m	envers de bande	10 μ m
plastisol	5 + 80 à 100 μ m	envers de bande	10 μ m

3 · 1 · 2 Gamme de produits

- HAIRCOL 59 S, Référence : 5.205.59 S - Avis Technique CSTB 3/93 - 245
- HAIRCOL 60 S, Référence : 3.300.60 S - Avis Technique CSTB 3/95 - 259

Voir caractéristiques page 15 et suivantes.

3 · 2 Béton

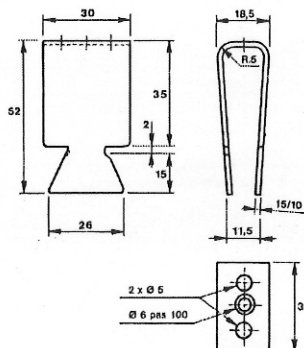
Béton dosé à 350 kg de ciment par m³ de béton (classe 45).
Densité prise en compte dans les calculs : 2,40 kg/dm³.

3 · 3 Armatures

Treillis soudés et aciers ronds à haute adhérence.
Limite élastique : 500 N/mm².

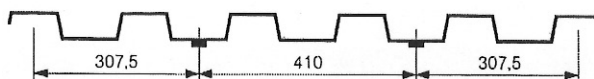
3 · 4 Accrochage pour plafond

3 · 4 · 1 Pour HAIRCOL 60 S : suspente



3 · 4 · 2 Pour HAIRCOL 59 S : lumières

Dimensions : 10 x 60 mm
Pas : 235 mm
Positions des lumières :



4 · MISE EN ŒUVRE

4 · 1 Coffrage

Le plancher métallique agissant comme coffrage de la dalle en béton doit reprendre les charges inhérentes à la phase de coulage, c'est à dire :

- le poids mort de la tôle et du béton
- les charges de mise en œuvre.

Les avis techniques délivrés par le CSTB prescrivent les justifications relatives aux phases de montage et de mise en œuvre (Avis techniques 3/94 - 258, 3/93 - 245 et 3/95 - 259).

Elles consistent pour l'essentiel à déterminer les moments résistants plastiques $M(A)$ et $M(B)$ selon une méthodologie d'essai et principe de dimensionnement publiée dans les cahiers de CSTB ; livraison 268 - Avril 1986, ainsi que le moment de cloquage M_c pour vérification des conditions d'utilisation des étais éventuels.

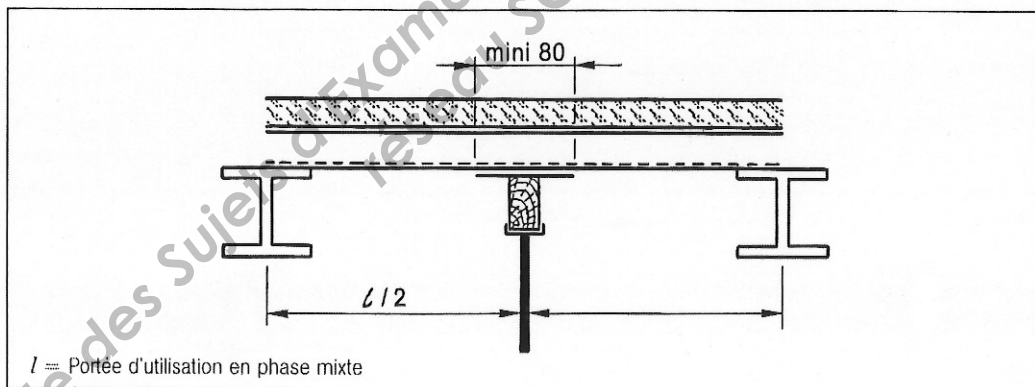
L'effet d'augmentation du poids de béton dû à la flèche est pris en compte dans le calcul du poids mort de la dalle.

4 · 2 Étais

Un étai est un appui "provisoire" mis en place pour réduire temporairement la portée d'utilisation du profilé pendant la phase de coulage et de séchage partiel du béton.

Il ne sera retiré qu'après une période mini de 8 jours de séchage du béton.

Dans le cas d'utilisation d'une seule file d'étais, elle sera disposée au milieu de la travée.



4 · 3 Fixations

Les liaisons des profils avec l'ossature doivent être assurées par des clous, des boulons ou des vis auto-taraudeuses :

- soit sur les solives métalliques dans le cas d'ossature métallique,
- soit sur des platines ancrées dans les supports dans le cas de structure en béton (sauf les appuis intermédiaires lorsqu'il y a continuité de la tôle).

Selon les prescriptions des avis techniques, ces liaisons doivent exister à raison de deux fixations par profil à chaque extrémité.

Prévoir un couturage des profilés par rivets tous les 50 cm en 2 appuis et tous les 100 cm en continuité.

4 · 4 Points singuliers

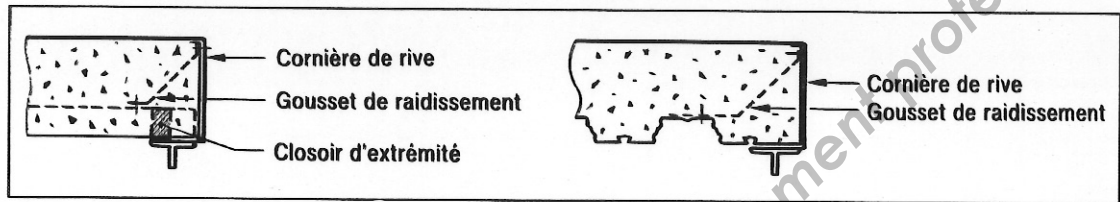
4 · 4 · 1 Arrêt de béton

Une cornière disposée sous le profilé permet d'arrêter le béton en extrémité de dalle.
Épaisseur recommandée :

1,25 mm pour $100 \text{ mm} \leq d \leq 150 \text{ mm}$

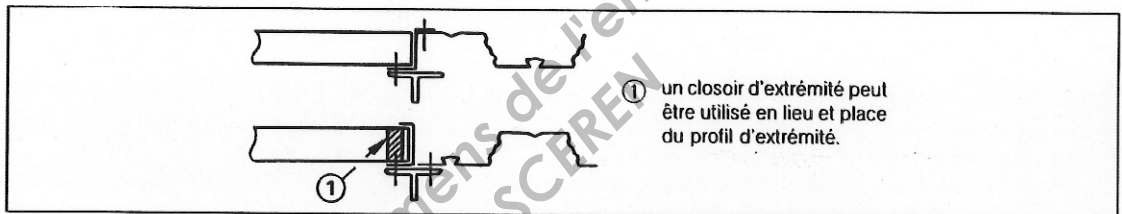
2,00 mm pour $d \geq 150 \text{ mm}$

L'utilisation d'un gousset de raidissement est conseillée pour limiter la déformation des cornières lors de la coulée de béton.



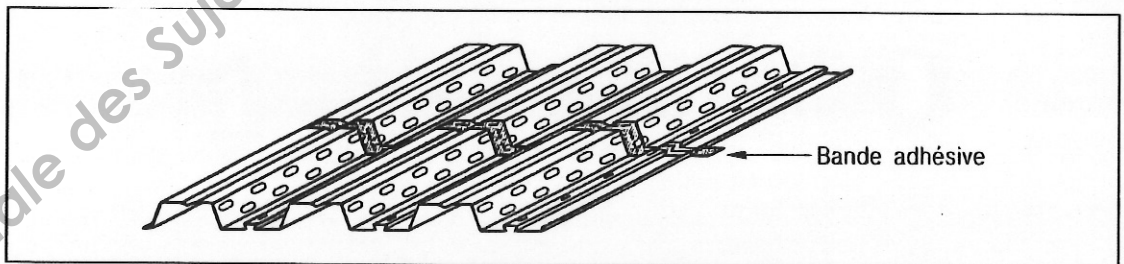
NB : les closoirs ne sont pas fournis par HAIRONVILLE SA.

4 · 4 · 2 Changement de direction des profilés



4 · 4 · 3 Jonction transversale

Les profilés sont posés "bout à bout". L'étanchéité au passage du béton frais peut être réalisée par mise en place de bandes adhésives.



NB : la bande adhésive n'est pas fournie par HAIRONVILLE SA.

4 · 4 · 4 Trémies

La réservation des trémies, préparée avant coulage du béton, peut être réalisée par blocs de mousse ou tout autre système adéquat. Dans ce cas, la tôle n'est découpée qu'après durcissement du béton.

Dans le cas de trémies de petites dimensions (50 x 50 cm), le renforcement est effectué en fixant des cornières de 50 x 50 x 5 mm sur les nervures.

Dans le cas de trémies de plus grandes dimensions, il est nécessaire de prévoir à leur niveau, des éléments de structure complémentaires (chevêtres).

4 · 5 Armatures

Les différentes sections d'armatures décrites dans les paragraphes suivants sont dimensionnées par calcul sur simple demande.

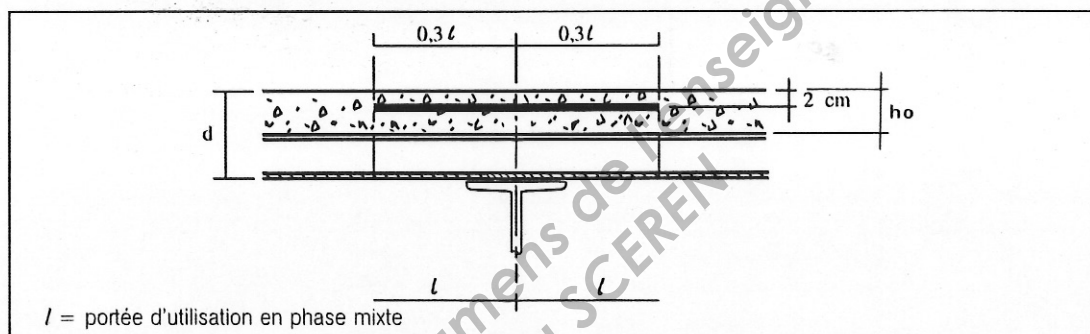
4 · 5 · 1 Treillis anti fissuration

Il est nécessaire de prévoir dans les dalles un treillis soudé qui reprend les efforts dûs au séchage du béton.

Celui-ci sera posé à 2 cm du dessus de la dalle, et aura comme section minimum : $0,1 h_o$ (h_o = hauteur de béton au dessus des plages supérieures du profilé métallique) section mini = $6 \text{ cm}^2 / \text{ml}$.

4 · 5 · 2 Armatures en continuité

Sur appuis intermédiaires, comme pour toute dalle en béton armé traditionnelle, des armatures sont nécessaires pour reprendre les moments négatifs, lorsque la continuité est prise en compte et / ou lorsqu'un revêtement de sol fragile est prévu. Ces armatures doivent couvrir au minimum une zone égale à 0,3 fois la portée de part et d'autre de l'axe de l'appui.



4 · 5 · 3 Armatures de renfort en travée

Si l'effort tranchant induit est supérieur à l'effort tranchant admissible, on peut ajouter des armatures complémentaires en lit inférieur, **ancrées sur appui**.

Ces dispositions ne visent que les travées d'extrémité.

4 · 5 · 4 Armatures complémentaires

Des armatures complémentaires peuvent être prévues pour améliorer le comportement au feu du plancher. (calcul sur simple demande)

4 · 5 · 5 Armatures de continuité (non déterminées par HSA)

Sur les poutres principales, des armatures complémentaires peuvent être nécessaires pour reprendre les moments négatifs, lorsque la continuité est prise en compte et / ou lorsqu'un revêtement de sol fragile est prévu.

4 · 6 Bétonnage

4 · 6 · 1 Préparation

Avant bétonnage, il est vivement conseillé de nettoyer tout dépôt de boue à l'aide d'une brosse ou d'un jet d'eau.

4 · 6 · 2 Mise en œuvre

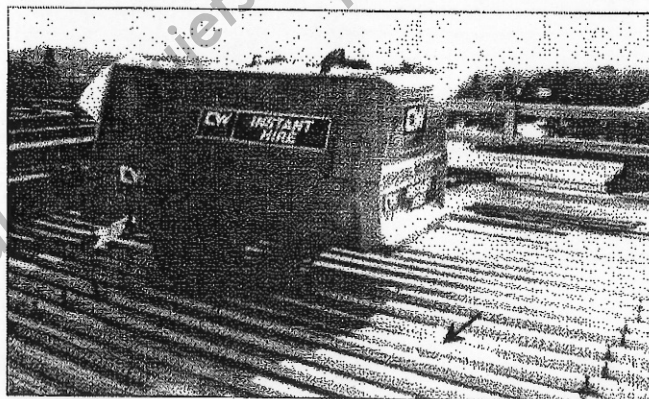
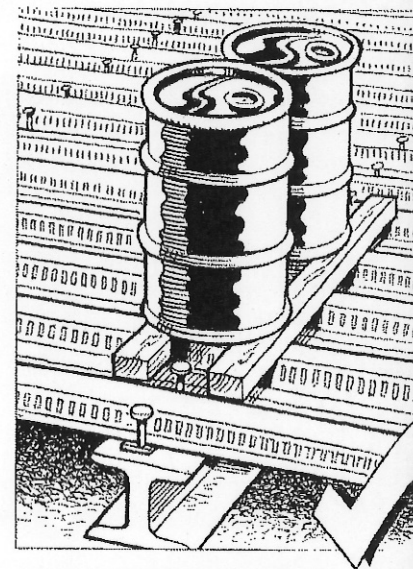
Le bétonnage se fait par des méthodes traditionnelles, à savoir, pompe, benne à béton, ...

Il faut éviter de provoquer des amas de béton trop importants. Il est d'ailleurs conseillé de déverser le béton au droit des appuis.



Il faut éviter les surcharges provisoires trop importantes.

Les charges importantes doivent prendre appui sur les poutres supports.



Éviter d'abîmer le plancher par des charges roulantes.

Il n'est pas nécessaire de vibrer le béton

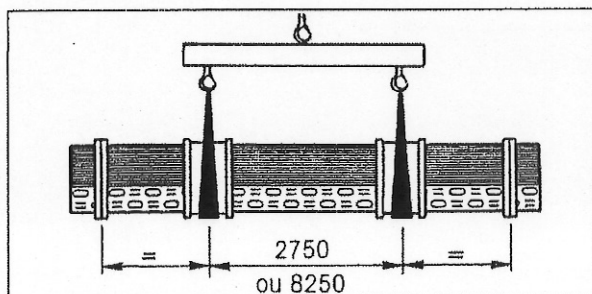
Les pertes de laitance sont très faibles. Toutefois, si celles-ci présentent un aspect gênant à la sous-face, il est conseillé de les nettoyer avec un simple jet d'eau durant l'opération de bétonnage.

Dans le cas où le plancher doit être recouvert d'une étanchéité, il faut tenir compte du fait que la tôle, empêchant l'évaporation par le bas, retarde le séchage du béton. Le revêtement étanche sera donc posé en conséquence.

BTS ETUDES ET ECONOMIE DE LA CONSTRUCTION		Session 2011
U 52 Définitions d'ouvrages	ECDouv	Page : 30/39

7 · 2 Manutention

Il est vivement recommandé de glisser les élingues sous les cadres bois afin d'éviter d'endommager les rives des tôles.



Les fardeaux de tôles, surtout de grandes longueurs, seront manutentionnés de préférence au pont roulant (en usine) ou à la grue (sur chantier) en utilisant un palonnier de longueur appropriée et muni d'élingues plates.

Des câbles ronds ou des chaînes sont à proscrire dans tous les cas.

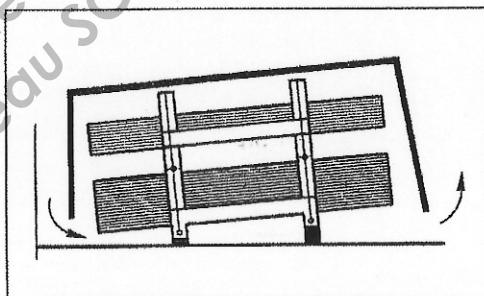
La manutention par élévateur n'est pas recommandée.

7 · 3 Stockage

- Empilé en paquets, l'acier galvanisé est sensible à l'humidité et à la condensation.
- Mis en œuvre, l'acier galvanisé ne craint pas le contact de l'eau.

Le stockage des colis doit être fait sous abri ventilé (magasin couvert, bâche), les colis étant incliné par rapport à l'horizontal pour faciliter le séchage et séparés du sol pour permettre une bonne aération, en évitant toute déformation permanente des profilés.

Les colis ne doivent en aucun cas être recouverts d'une feuille de plastique et entreposés à l'extérieur.



Les éléments profilés galvanisés ou galvanisés prélaqués mouillés par la pluie ou la condensation doivent être immédiatement dressés et séchés séparément, pour éviter toute oxydation de leur surface.

On évitera ainsi, une altération superficielle des revêtements. Par ailleurs, on doit veiller à éliminer tous débris, cailloux, qui pourraient venir poinçonner le colis en sous-face.

Avec emballage maritime, il sera nécessaire de prendre les précautions supplémentaires suivantes :

- aérer les colis en retirant le papier d'emballage imperméabilisé, dès livraison sur chantier et au plus tard dans un délai maximum de trois mois après la date d'expédition.
- protéger les produits des intempéries et des rayons U.V.

7 · 4 Transport

Les colis doivent être transportés dans des conditions qui préservent les produits de l'humidité.

En cas d'avaries constatées lors du déchargement, faire sans délai les réserves qui s'imposent auprès du transporteur.