

Recommandations
professionnelles
relatives au transport,
au levage et à la mise
en œuvre des dalles
alvéolées

Réf. **DDE 38**
janvier 2004

AVANT-PROPOS

Ce document actualise la version de septembre 1993. Son contenu technique avait reçu l'accord du groupe spécialisé n° 3 de la commission chargée de formuler les Avis Techniques, publiés par le CSTB, lors des réunions tenues les 4 octobre 1989 et 28 juillet 1993.

Ce document réalisé par « FIB Planchers Ossatures » dans le cadre de « l'ASDA¹ », en collaboration avec le CERIB², l'Institut Prévention de la Sécurité Sociale (CNAM³), l'INRS⁴ et l'OPPBTB⁵ prend en compte :

- *la recommandation « Éléments en béton de grande dimension : fabrication, manutention, stockage, transport et mise en place » de la CNAM, approuvée en novembre 1991 par les Comités Techniques Nationaux des Industries des Pierres et Terres à Feu, et du Bâtiment et des Travaux Publics ;*
- *les prescriptions formulées dans le CPT « Planchers » titre III.*

Cette nouvelle édition intègre les évolutions de la réglementation.

¹ Association Scientifique des Dalles Alvéolées

² Centre d'Études et de Recherche de l'Industrie du béton

³ Caisse Nationale de l'Assurance Maladie

⁴ Institut National de Recherche et de Sécurité

⁵ Organisme Professionnel de Prévention du Bâtiment et des Travaux Publics

© CERIB – 28 Épernon

DDE 38 – janvier 2004 - ISSN 0249-6224 - ISBN 2-85755-141-X

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous
procédés réservés pour tous pays

La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1^{er} de l'article 40).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

SOMMAIRE

Résumé.....	5
1. Recommandations générales.....	7
1.1 Définition.....	7
1.2 Chargement, transport et déchargement.....	7
1.3 Réception.....	9
1.4 Déchargement et stockage des dalles sur chantier.....	10
1.5 Montage des dalles.....	11
1.6 Restitution des accessoires de levage.....	13
2. Recommandations particulières.....	15
2.1 Recommandations relatives à la manutention et au levage des dalles alvéolées.....	15
2.1.1 Principaux moyens de manutention utilisés.....	16
2.1.2 Accessoires de levage.....	18
2.1.3 Vérifications des accessoires de levage.....	18
2.2 Recommandations relatives à la pose des dalles alvéolées en phase provisoire.....	20
2.2.1 Étaisements en travée.....	20
2.2.2 Repos sur appui.....	21
2.3 Recommandations relatives à la protection des personnes contre les chutes de hauteur.....	23
Annexes	
Exemples de fiches techniques de dispositifs de levage.....	25

Résumé

L'objet du présent document est de fournir les principales recommandations qu'il y a lieu de considérer lors des différentes opérations qui se succèdent depuis le chargement des dalles alvéolées en usine jusqu'à leur mise en place définitive sur chantier. Elles sont données sans préjudice alvéolées de l'application des dispositions légales et réglementaires de sécurité en vigueur.

La partie 1 « Recommandations générales » a pour objet de préciser les tâches des différents partenaires : le fabricant, le transporteur, l'entrepreneur chargé de la réalisation du plancher qui peut la confier, en tout ou partie, à un poseur. Elle précise en outre les relations qui doivent s'établir entre eux de manière à s'assurer du bon déroulement de ces différentes opérations.

La partie 2 « Recommandations particulières » rappelle, quant à elle, les principales dispositions techniques qu'il y a lieu de prendre eu égard à la sécurité du personnel.

En annexe, on trouve des exemples de fiches techniques pour les principaux accessoires de levage utilisables pour la manutention des dalles alvéolées dont notamment les palonniers à pinces répondant aux spécifications techniques de l'ASDA.

Summary

The aim of the present document is to put forward the main recommendations which should be considered during different operations which take place from loading of the hollow core slabs at the factory to their final installation on site. They are given without prejudice to application of the statutory provisions and regulations relating to safety that are in force.

Part 1 « General Recommendations » aims to specify the responsibilities of the different partners : the manufacturer, the forwarding agent, the contractor responsible for construction of the floor which he may subcontract to a hollow core slabs layer, either partly or in its entirety. This part also defines the relationships which must be established between the parties to ensure proper performance of the different operations.

Part 2 « Special Recommendations » is a reminder of the main technical measures which must be taken as regards health and safety of staff.

Annexes contain examples of data sheets for the main lifting accessories which can be used to handle hollow core slabs, in particular clamping beams complying with the technical specifications issued by ASDA.

1. Recommandations générales

1.1 Définition

Les dalles alvéolées sont des dalles en béton armé ou en béton précontraint par armatures adhérentes fabriquées industriellement en usines fixes, destinées à la réalisation de planchers. Pour les éléments précontraints, les règles de conception, de calcul, de fabrication, de mise en œuvre et d'utilisation sont données par le Cahier des Prescriptions Techniques Communes aux Procédés de Planchers titre III « Planchers confectionnés à partir de Dalles Alvéolées en béton précontraint ».

Les dalles alvéolées relèvent de la procédure d'Avis Technique qui définit leurs caractéristiques, système par système, et font l'objet d'une certification de qualité attestant que le produit fabriqué répond aux exigences requises (valeur de la force de précontrainte, caractères mécaniques des matériaux, positionnement des armatures et des organes de levage éventuellement incorporés, tolérances dimensionnelles...).

Par ailleurs, les dalles alvéolées relèvent de la Recommandation R 362 de la Caisse Nationale de l'Assurance Maladie pour ce qui concerne notamment leur manutention, leur stockage, leur transport et leur mise en place.

1.2 Chargement, transport et déchargement

Préalablement à la fabrication des dalles alvéolées, le fabricant établit le planning de leur exécution et de leur transport en fonction des informations qui doivent lui être communiquées par l'entrepreneur (plannings généraux et détaillés).

L'aire de chantier utilisée pour le déchargement des produits est placée sous la responsabilité de l'entrepreneur. Celui-ci doit en communiquer au fabricant les caractéristiques et les règles d'utilisation. Cela concerne les accès, les allées de circulation dans le chantier, les zones de déchargement et de stockage, les sorties, les appareils de levage utilisés, l'organisation de l'équipe de manutention... On rappelle à ce sujet que des conditions difficiles de circulation et des zones de déchargement mal situées pénalisent les rendements de pose, peuvent provoquer des désordres importants dans les produits et être à l'origine d'accidents graves de personnes.

Le fabricant définit ensuite avec l'entrepreneur et en relation avec le transporteur et le monteur :

- l'ordre et le mode de chargement ;
- la protection éventuelle du produit ;
- les durées de déchargement.

Le fabricant établit alors l'ensemble des dispositions qu'il y a lieu de respecter pour que le chargement et la mise en place de dalles sur le véhicule soient réalisés de manière satisfaisante (position des points de préhension, position et dimensions des cales, type de palonnier, type de pinces, type et nature des élingues...), de

telle sorte que les produits puissent être repris dans de bonnes conditions de sécurité par le personnel qui en est chargé.

Il n'est généralement pas nécessaire d'accéder au plateau du camion. Dans le cas où cela s'avérerait nécessaire, il conviendra de mettre en œuvre des dispositions prévenant le risque de chute.

Il appartient en outre au fabricant, en rapport avec le transporteur, de définir :

- le véhicule utilisé et son plan de chargement compte tenu du poids et des dimensions des dalles (le nombre de dalles et leur position sur le véhicule) ;
- les conditions de stabilité notamment en ce qui concerne leur calage ;
- les conditions de reprise des colis.

Remarque : en l'absence de contrat spécifique entre l'industriel fabricant et le transporteur, le contrat type relatif au transport public routier de marchandises (décret n° 99-269 du 6 avril 1999) s'applique ; ce contrat prévoit notamment que le chargement des dalles en usine, le calage et l'arrimage sur les camions et les remorques doivent être assurés par l'industriel fabricant.

Le transporteur est responsable de l'intégrité des dalles transportées, de la stabilité des colis durant le transport et du respect des règles du Code de la route.

Il doit notamment disposer des documents de transport nécessaires et se munir des autorisations adéquates en cas de dérogation aux règles du Code de la route.

L'opération de chargement en usine est dirigée par un « Chef de Parc », soumis à la discipline générale de l'usine, dont la tâche est de veiller à l'application des dispositions prévues par le fabricant en matière de chargement et d'en assurer la bonne coordination.

Dans le cas éventuel où le chargement des dalles est placé sous la responsabilité d'une autre personne que le fabricant (entrepreneur, poseur), celle-ci devient responsable à la fois de leur calage et de leur arrimage. Toutefois, les dalles ne doivent être manipulées que dans les conditions prévues par le fabricant qui doit les communiquer à la personne à laquelle revient cette tâche.

Les dispositions et informations concernant les opérations de chargement font l'objet d'un protocole de sécurité (arrêté du 26 avril 1996). Ce document doit être établi préalablement au premier chargement ; il demeure applicable aussi longtemps que les conditions de déroulement des opérations n'ont subi aucune modification significative.

Il appartient au fabricant :

- a) avant le début du chantier et, si possible lors de l'accusé de réception de la commande, de fournir à l'entrepreneur :
 - une notice de stockage éventuel et de pose des dalles (avis technique et/ou recommandations de pose du fabricant),
 - la liste du matériel spécifique qu'il se propose de fournir pour la manutention, la pose et pour le réglage des dalles,

accompagné des conditions de location, de prêt ou de vente (consignation, soins à apporter au matériel, coûts des réparations et du remplacement des éléments constitutifs...) en précisant que ce matériel est placé sous la responsabilité de la personne dont le personnel est exposé au risque durant l'opération de manutention ;

b) au premier chargement, d'annexer à cette livraison :

- lorsqu'il y a fourniture de matériel, la liste des accessoires de levage (palonniers, pinces, élingues...) fournis et des différents éléments joints (goujons d'assemblage, douilles...) en précisant leur nombre,
- les consignes du fabricant et la notice d'instructions des accessoires de levage mis à disposition ainsi qu'une copie des derniers enregistrements du registre des vérifications périodiques de ces accessoires ;

Nota : Les accessoires de levage fournis par le fabricant de dalles sont réputés être en bon état, adaptés aux dalles à mettre en œuvre et avoir subi l'ensemble des vérifications (vérification initiale et examens périodiques) prévues au chapitre 2 1.3 du présent document. Un enregistrement de ces vérifications est tenu à disposition de l'utilisateur.

c) à chaque livraison de dalles, d'établir un bordereau de livraison sur lequel doivent figurer :

- l'identification de chacune des dalles en référence au plan d'exécution ou de pose,
- le poids unitaire théorique des dalles.

1.3 Réception

La réception des dalles et des différents matériels est effectuée par l'entrepreneur ou son représentant.

En l'absence de précisions contraires, les dalles et le matériel joint sont supposés être livrés franco chantier non déchargé. Leur garde est transférée à l'entrepreneur dès lors que ceux-ci sont rendus sur leur véhicule de transport au poste de déchargement du chantier.

Dans le cas où ce poste n'est pas accessible aux convois définis à la commande, la livraison est réputée avoir lieu au point où se limite cette accessibilité.

De plus :

- dans le cas d'un retard de livraison non imputable au fabricant, le transfert de la garde est réputé être réalisé sur le parc de l'usine productrice à la date de mise à disposition fixée contractuellement ;
- de même, le transfert de la garde est réalisé à l'usine productrice dans le cas où l'entrepreneur (ou le poseur) se charge du transport ; la réception a lieu sur parc dans le cas où cette entreprise est responsable du chargement ; elle a lieu après chargement dans le cas où celui-ci est placé sous la responsabilité du fabricant.

À la préhension de chaque dalle, dès que celle-ci devient visible sur toutes ses faces, la personne chargée de la réception est tenue de noter sur le bordereau d'expédition les éventuels vices apparents. **En outre, pour tout produit présentant une défectuosité de nature à compromettre la solidité, cette personne avertit immédiatement le fabricant et décide avec lui des conditions d'utilisation ou de mise au rebut dudit produit. Une attention particulière doit être portée sur l'état des boucles de levage et/ou des inserts prévus à cet effet.** Il est procédé de la même manière pour la réception des accessoires de levage et des divers éléments joints à la livraison.

Cette réception ne peut avoir lieu qu'après consultation des documents établissant la conformité des matériels aux prescriptions réglementaires et formulant un avis sur la possibilité de leur mise en service.

La personne chargée de la réception doit ainsi s'assurer :

- des vérifications et des examens portant sur les accessoires de levage ;
- de l'information du personnel chargé de la pose.

Dès l'opération de déchargement des dalles et des matériels terminée le bordereau signé conjointement par le transporteur et la personne chargée de la réception est remis à l'usine dans le délai figurant dans les conditions de vente du fabricant.

1.4 Déchargement et stockage des dalles sur chantier

Il y a lieu d'éviter le stockage sur chantier, la préférence devant être donnée à la pose des dalles directement au déchargement du véhicule.

Le déchargement et le stockage éventuel des dalles et des différents matériels sont réalisés sur le chantier sous la responsabilité de l'entrepreneur. La coordination de ces opérations est assurée par une personne soumise à la discipline générale du chantier, préposée à la conduite de la manœuvre, formée et connaissant toutes les consignes de mise en œuvre du produit et d'utilisation des appareils et accessoires de levage (cf. : référentiel OPPBTP – Préposé à la conduite des manœuvres).

Le stockage éventuel des dalles sur le chantier doit être fait horizontalement sur une aire aménagée spécialement, dégagée et facile d'accès de telle sorte que les opérations de manutention puissent s'effectuer dans les meilleures conditions de sécurité et dans les délais de déchargement prévus. En outre, l'aire de stockage doit présenter une portance suffisante de manière à ce que les dalles ne soient pas soumises à des efforts parasites. On limite l'empilement à 5 dalles et à 1,50 m de hauteur. Pour le cas de stockage par piles plus hautes, il y a lieu de consulter le fabricant.

L'entrepreneur doit s'assurer que la durée maximale de stockage sur chantier n'excédera pas 3 semaines ; dans le cas contraire il prévient le fabricant de dalles.

L'entrepreneur est responsable du positionnement des dalles sur l'aire de stockage. Celui-ci doit se conformer aux indications fournies par le fabricant concernant l'emplacement, les dimensions des cales et le mode d'empilage.

L'entrepreneur est responsable de la bonne conservation des dalles sur l'aire de stockage.

On rappelle à ce sujet que de mauvaises conditions de stockage peuvent être la cause de désordres affectant l'aspect et l'aptitude à l'emploi des dalles (trous d'évacuation d'eau bouchés, salissures ou dépôts de glace affectant les surfaces de reprise, déformations des armatures en attente ou salissures pouvant nuire à leur ancrage, évolution préjudiciable des contre-flèches, fissuration causée par l'existence de porte-à-faux importants ou de torsions dues à un mauvais calage, détérioration des inserts éventuellement incorporés au produit...).

De même, l'entrepreneur est responsable de la conservation et de l'état des accessoires de levage.

Le matériel de manutention et de montage doit être stocké dans les conditions fixées par le fournisseur de ce matériel et conservé dans un endroit désigné par l'entrepreneur de manière à éviter toute dégradation ainsi que l'emploi par des tiers non autorisés. S'il y a lieu l'utilisateur devra demander conseil au fabricant.

La manutention des dalles sur le chantier peut être réalisée soit avec le matériel de manutention appartenant à l'entreprise chargée de la pose, soit à l'aide des accessoires de levage fournis par le fabricant et accompagnant la livraison des dalles.

Dans l'un et l'autre cas, la manutention doit être réalisée conformément aux indications communiquées par le fabricant (nature du dispositif de levage à utiliser, angle d'élingage, type de palonnier, type de pince, position des points de préhension...).

L'attention de la personne chargée du levage est attirée sur le fait que les effets dynamiques qui sollicitent un accessoire de levage et le produit dépendent de la charge déplacée, mais aussi des mouvements qui lui sont communiqués par l'appareil de levage (grue, pont roulant...). Des consignes doivent être données par l'entrepreneur pour limiter ces effets dynamiques lors de la manutention des produits.

1.5 Montage des dalles

La mise en œuvre des dalles alvéolées doit être exécutée dans les conditions fixées par le fabricant. Cette opération doit être assurée par du personnel qualifié et formé, disposant des moyens nécessaires et placé sous l'autorité de l'entrepreneur qui assure la coordination des différentes opérations de montage.

Les personnes chargées du montage doivent disposer de l'ensemble des documents et informations nécessaires à l'exécution de leur tâche, à savoir :

1. les plans généraux de l'ouvrage ;
2. les plans du chantier avec l'implantation et les courbes de charges des grues ;
3. les plans des accès, des circulations, des zones de déchargement et de stockage ;
4. les relevés topographiques de tous les points de niveau et d'alignement ainsi que les points de base nécessaires pour commencer l'exécution du montage ;

5. les consignes de pose du fabricant ;
6. les plans de pose et de détail établis par l'entrepreneur à partir des plans de préconisation du fabricant :
 - la liste des dalles,
 - leurs dimensions nominales (épaisseur, longueur, largeur),
 - leur repère par rapport au plan (type, numéro de code),
 - leur poids propre par mètre carré et éventuellement leur poids unitaire théorique,
 - **le repos minimal sur appui,**
 - le positionnement des étais lorsqu'ils sont nécessaires,
 - **la valeur de la charge de chantier autorisée en phase provisoire ;**

Nota - La détermination des charges à considérer en phase provisoire est donnée par le Cahier de Prescriptions Techniques Communes aux Procédés de Planchers titre III - section C. On considère, sauf précisions particulières, que la valeur de la charge de chantier autorisée, avant réalisation des chaînages, est pour les dalles alvéolées courantes équivalentes à une charge uniformément répartie de 50 daN/m². Cette valeur, qui a servi de base à la détermination des valeurs minimales d'appui données en partie 2.2 « Recommandations relatives à la pose des dalles alvéolées en phase provisoire », correspond au poids des hommes et des matériels. L'application avant réalisation des chaînages, de toute charge supérieure, due par exemple au bétonnage d'une dalle rapportée, peut conduire à des profondeurs d'appui supérieures déterminables comme indiqué en 2.2.2.

7. les dispositions éventuelles à prendre pour les dalles spéciales (biaises, dalles échancrées...).

L'entreprise chargée de la pose doit vérifier, au moment de celle-ci que :

- **les repos minimaux sur appui sont respectés** pour chaque dalle ;
- **les charges appliquées en phase transitoire ne dépassent pas les charges autorisées** en prenant en compte les effets dynamiques éventuels ;
- les appuis sont stables, résistants et présentent une arase plane, régulière, propre ; les défauts éventuels doivent être corrigés avant la mise en place des dalles ; au cas où ces défauts n'auraient pas été corrigés, les appuis devront être étayés. Dans le cas de pose sur poutres préfabriquées, celles-ci doivent être étayées et/ou clavetées avant la pose des dalles.

Le réglage des éléments est contrôlé au cours des différentes phases de montage par le responsable du montage. Celui-ci consigne les écarts constatés dans le livre de chantier. Les joints et les assemblages sur appuis doivent être réalisés conformément aux indications figurant dans le cahier de Prescriptions Techniques Communes aux Procédés de Planchers titre III, dans l'Avis Technique du procédé, éventuellement reprises et complétées dans les consignes de pose du fabricant.

La réalisation des assemblages sur appuis doit être effectuée au plus tôt.

Cette exécution est contrôlée par la direction du chantier.

Après réalisation du chantier, un état des lieux est dressé contradictoirement entre l'entrepreneur et le poseur.

1.6 Restitution des accessoires de levage

Les accessoires de levage, après avoir été réceptionnés sur le chantier, sont retournés, après utilisation, au fabricant. Celui-ci les examine contradictoirement avec l'utilisateur et procède à une vérification et, en cas de détérioration, à une révision complète à la charge du responsable du désordre.

Remarque : l'entreprise est responsable des accessoires de levage mis à sa disposition par le fabricant des dalles.

Aussi, l'entreprise est tenue :

- avant utilisation des accessoires de levage, de vérifier leur adéquation avec les dalles à manutentionner ;
- d'en assurer le suivi ;
- en cas de problème constaté suite à l'utilisation des accessoires de levage, d'en informer le fabricant des dalles.

2. Recommandations particulières

2.1 Recommandations relatives à la manutention et au levage des dalles alvéolées

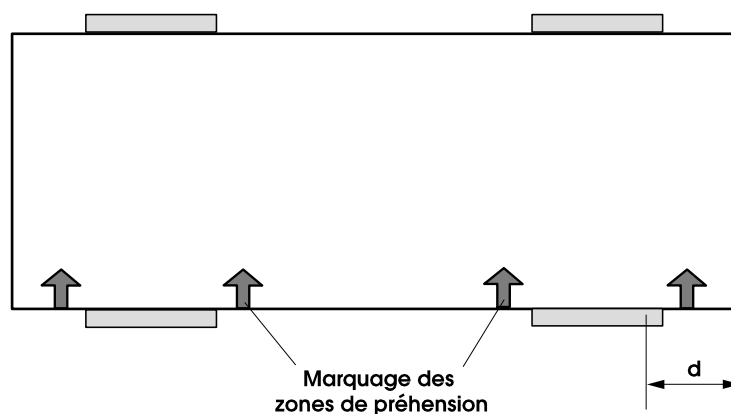
Les dispositions à prendre au niveau du chantier doivent notamment satisfaire les prescriptions du décret n° 98-1084 du 2 décembre 1998, et des titres II et III du décret du 8 janvier 1965 pour les articles non abrogés par le décret précédent.

Il en résulte notamment que les appareils de préhension doivent être munis de dispositifs efficaces évitant la chute de la charge et que toutes dispositions doivent être prises pour que les charges ne survolent pas les personnels du chantier.

Les dalles ne peuvent être manipulées que dans les conditions prévues par le fabricant de dalles soit à l'aide du matériel qu'il met à la disposition de l'entreprise chargée de la pose, soit avec le matériel appartenant à cette dernière toujours conformément aux règles de sécurité relatives aux engins et accessoires de levage.

Les informations remises par le fabricant de dalles à l'entreprise chargée de la pose doivent notamment indiquer, pour les différentes dalles livrées, le type de matériel de levage à utiliser et les valeurs maximales des porte-à-faux, ainsi que les précautions particulières à retenir dans le cas de dalles spéciales, comme l'indiquent, à titre d'exemple, les schémas suivants :

Cas des dalles courantes manutentionnées au palonnier à pinces :



d : valeur maximale des porte-à-faux par le fabricant, prises généralement égale à 80 cm, sauf indications contraires du fabricant

Figure 1

Cas des dalles spéciales :

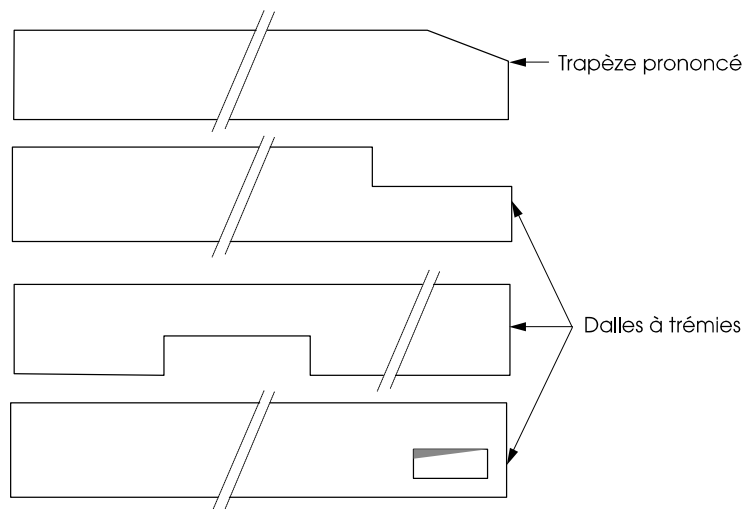


Figure 2

Les modes de préhension ainsi que les positions des points de préhension font l'objet d'indications spécifiques de la part du fabricant sur le plan de préconisation de pose.

2.1.1 Principaux moyens de manutention utilisés

Quel que soit le système de manutention utilisé, celui-ci doit être tel qu'il empêche toute possibilité de décrochage intempestif pouvant survenir à la suite :

- du glissement de l'accessoire de préhension ;
- de la rupture totale ou partielle de la pièce levée.

Manutention par palonnier à pinces

Les palonniers à pinces utilisés doivent répondre aux dispositions du référentiel « Recommandations relatives à la manutention des dalles alvéolées sur chantier – Titre I – Palonniers à pinces », dont notamment :

- la mise à disposition de palonniers prêts à l'emploi (pinces adaptées à la forme des dalles) ;
- le réglage réduit au seul positionnement longitudinal des pinces ;
- le marquage en usine des zones de préhension sur les dalles ;
- la fourniture d'une notice d'instructions donnant les consignes d'utilisation du palonnier à pinces ;
- le verrouillage des pinces en position fermée ;
- une visualisation de l'état de prise des pinces ;
- le déverrouillage impossible des pinces sans intervention de l'opérateur.

Par ailleurs, l'adéquation entre le palonnier et ses pinces d'une part, et la dalle à manutentionner d'autre part, doit être vérifiée par l'entreprise à partir des indications portées sur la poutre du palonnier et données dans la notice d'instructions.

Les palonniers à pinces mis à disposition par les fabricants de dalles ayant adhéré à la « Charte palonniers à pinces » répondent à l'ensemble de ces dispositions ; par ailleurs, la sûreté de fonctionnement et l'adaptation aux dalles sont garanties par :

- la bonne adaptation entre la pince et la dalle, vérifiée et attestée par le CERIB lors de la première mise en service ;
- la production de dalles certifiée par le CSTB ;
- les zones de préhension contrôlées en usine ;
- les palonniers vérifiés par le CERIB, lors de leur mise en service.

On trouvera en annexe une fiche technique descriptive de présentation et de mise en œuvre de ces palonniers.

Manutention par élingues, par sangles et autres dispositifs

Élingage au travers de la dalle

À la fabrication, des trous sont ménagés dans la dalle (4 pour des dalles de 1,20 m de largeur) au travers desquels sont passées des élingues. Les boucles d'élingues sont brochées par une traverse adaptée au levage. Cette pièce doit être équipée de dispositifs de saisie pour sa mise en place et son retrait ainsi qu'un élément de blocage pour empêcher son échappement intempestif pendant la manutention à la grue. Pour cela, cette broche peut-être complétée, par exemple, d'une poignée à l'une de ses extrémités et d'une pièce basculante à l'autre, qui peut-être commandée à partir de la poignée.

On trouvera en annexe un exemple de dispositif de levage par élingage au travers de la dalle.

Élingage ou sanglage au pourtour de la dalle

L'élingage peut-être fait de différentes manières par exemple par élingues et traverse-support ou par élingues plates (sangles). De manière à permettre la pose côte à côte des dalles sans espace, des encoches peuvent être ménagées par le fabricant de dalles dans les nervures inférieures latérales des dalles. En l'absence de telles encoches, un dispositif s'opposant au glissement des élingues doit être prévu.

Il convient de relier les sangles à un palonnier de telle façon que leurs axes de levage restent verticaux afin d'éliminer tout risque de glissement, et d'obtenir une répartition correcte des efforts dans le béton ainsi que dans les sangles.

Dans le cas exceptionnel où l'axe de levage des sangles ne serait pas vertical, il y aurait lieu de faire préciser, par le fabricant de dalles, l'angle d'élingage à respecter et les dispositions à prendre pour éviter des risques de glissement de la dalle.

On trouvera en annexe un exemple d'un dispositif de levage par sangle.

Autres dispositifs de levage

D'autres dispositifs de levage présentant des garanties équivalentes aux systèmes courants examinés ci-dessus peuvent être admis à condition qu'ils soient décrits dans les Avis Techniques ou dans des préconisations données par le fabricant de dalles.

2.1.2 Accessoires de levage

On entend par accessoires de levage, « *l'ensemble des éléments qui, placés entre l'appareil de levage et la charge, en permet la préhension* » (selon l'article R. 233-83 du Code du Travail).

Les accessoires de levage doivent être conformes aux textes réglementaires en vigueur ; ils doivent notamment porter le marquage CE attestant leur conformité, le nom de leur fabricant et leur charge maximale d'utilisation. Par ailleurs, ils doivent être dotés d'une notice d'instructions. Ainsi en particulier :

- la charge maximale d'utilisation du palonnier, son repère d'identification et son poids propre doivent y être inscrits de manière bien visible ;
- les pinces et les autres accessoires de levage doivent être repérés et porter mention de leur charge maximale d'utilisation ;
- la charge maximale d'utilisation des élingues doit figurer sur les anneaux et les crochets qui en sont solidaires ;
- les schémas de l'accessoire de levage complet résultant de l'association de ses différents éléments constitutifs doivent figurer dans les recommandations de pose que fournit le fabricant de dalles à l'entrepreneur ou au poseur.

2.1.3 Vérifications des accessoires de levage (voir arrêté du 9 juin 1993)

Les vérifications initiales avec épreuve et les examens périodiques portent sur les différents accessoires de levage (pinces, dispositifs de préhension...).

Les boucles de levage qui répondent aux préconisations rappelées notamment dans les documents de l'OPPBTP, dans le Cahier des Clauses Techniques Générales – Fascicule 65, paragraphe 33.1.5 et annexe T 33.1 – ou à celles figurant dans les Avis Techniques ne sont pas concernées par ces vérifications. Il en est de même des inserts de levage du commerce (douilles, anneaux de levage...) ayant fait l'objet d'essais justifiant leur résistance dans leurs conditions d'utilisation.

Vérification initiale

La vérification initiale est une vérification avec examen d'adéquation et épreuve statique ; elle doit être réalisée sur l'accessoire de levage avant sa mise en œuvre ou sa remise en service après réparation ou modification décidée à la suite de tout accident provoqué par la défaillance de l'accessoire.

Cette vérification initiale est réalisée par une personne compétente dûment qualifiée à cet effet. Cette personne peut appartenir à l'entreprise propriétaire de l'accessoire ou à un organisme extérieur qualifié.

Les résultats font l'objet d'un document sur lequel il convient de faire figurer :

- la date ;
- le nom et la qualité des personnes qui les ont réalisés ;

- le repère de l'accessoire de levage ;
- les modalités de l'essai d'adéquation et le résultat de l'épreuve statique ;
- l'avis du vérificateur sur la conformité de l'accessoire aux prescriptions réglementaires et la possibilité de mettre l'accessoire en service.

Il n'y a pas lieu de soumettre à vérification initiale les accessoires mis sur le marché et ayant fait l'objet de cette vérification par leur fournisseur.

Modalités des essais

- la valeur de la charge d'épreuve à appliquer en statique à l'accessoire de levage doit être, sauf stipulation contraire de la notice d'instructions, égale à 1,5 fois la valeur de la charge maximale d'utilisation pour laquelle il a été conçu ;
- la force d'épreuve est maintenue au moins 15 minutes ;
- après dépose de la charge, il ne doit être constaté aucune déformation résiduelle.

Examens périodiques

Les accessoires de levage sont, indépendamment de la vérification initiale, complètement examinés à chaque retour de chantier et à douze mois d'intervalle au plus par des personnes compétentes dûment qualifiées et appartenant à l'établissement propriétaire du matériel, ou à un organisme qualifié.

Consignation des résultats

Les résultats des vérifications et des examens doivent être consignés dans un registre spécial propre à chaque accessoire de levage sur lequel doivent figurer :

- la description de l'accessoire complet et de ses éléments constitutifs ;
- le résultat de la vérification initiale (photocopie du document) et des examens périodiques ;
- la date à laquelle ils ont été effectués ;
- les qualités et les adresses des personnes qui les ont effectuées ;
- l'avis circonstancié du vérificateur relatif à la possibilité de mettre l'accessoire en service.

2.2 Recommandations relatives à la pose des dalles alvéolées en phase provisoire

2.2.1 Étaisements en travée

La mise en place d'étaisements peut s'avérer nécessaire pendant les phases de chantier pour :

- reprendre des efforts en travées ;
- assurer une assise fiable en extrémité de dalles.

Des étaisements peuvent être nécessaires :

- **Dans le cas de dalles associées à une dalle de compression** coulée en œuvre, lorsque le dimensionnement du plancher en fait ressortir la nécessité. Dans ce cas, la position des lignes d'étaie doit figurer sur le plan de préconisation de pose. Ces étaisements auto stables, doivent être réglés après mise en place des dalles **de telle sorte qu'ils viennent en contact avec la sous-face de la dalle avant coulage du béton.**
- **Dans le cas de dalles de formes particulières** : les schémas suivants donnent quelques exemples de dalles pour lesquelles un étaieement auto stable complémentaire peut-être estimé nécessaire en fonction des dimensions géométriques des échancrures et des trémies. Si tel est le cas, **celui-ci doit être porté sur les plans.** Cet étaieement auto stable doit être réglé au plus près de la cote théorique de la sous-face de la dalle avant sa pose et, s'il y a lieu, être ajusté après pose de la dalle.

Le fabricant fournit un plan de préconisation de pose sur lequel figure notamment le positionnement des files d'étai éventuels qui doivent être dimensionnés par l'entreprise conformément au Cahier de Prescriptions Techniques Communes aux Procédés de Planchers titre III.

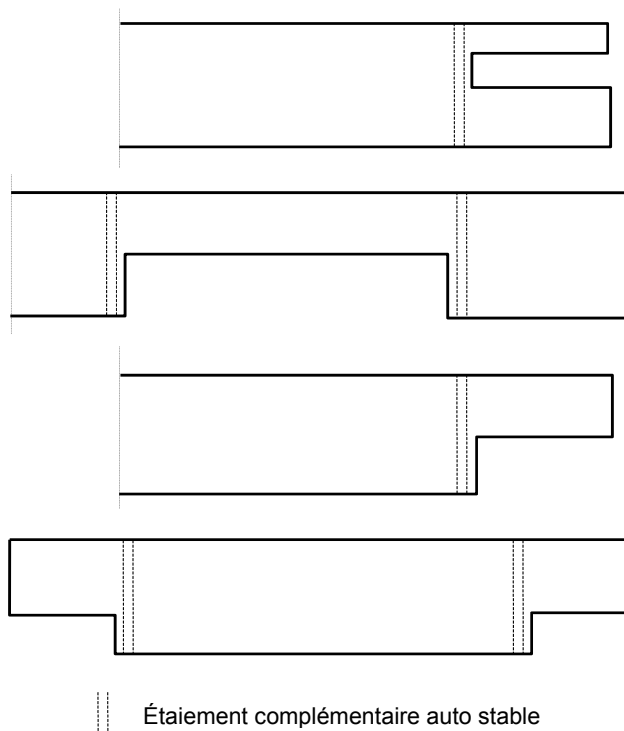


Figure 3 – Exemples où un étaieement complémentaire auto stable peut s'avérer nécessaire.

L'attention du poseur est particulièrement attirée sur les conséquences que peut entraîner un défaut de positionnement latéral des dalles dans le cas de dalles biaisées.

2.2.2 Repos sur appui

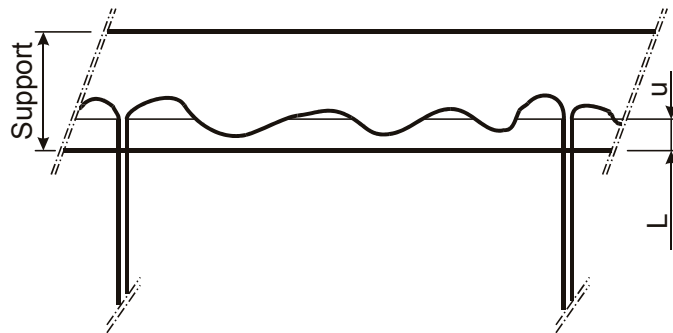
Il est indispensable de prendre en compte, dès la phase de préparation du chantier, les tolérances sur les dalles (rappel ± 2 cm) et sur le positionnement de leurs appuis de façon à s'assurer du respect des valeurs minimales des repos prescrites ci-après.

Il appartient au responsable de la pose sur le chantier de vérifier que, pour chaque dalle alvéolée et sur toute sa largeur, le repos effectif sur appui est au moins égal à la valeur minimale prescrite sur le plan de pose.

Dans le cas où ces valeurs minimales sont respectées, la pose des dalles sans lisse d'appui est possible (voir cahier de Prescriptions Techniques Communes aux Procédés de Planchers Titre III –A.110-1).

Dans le cas contraire, il appartient à l'entreprise :

1. de procéder à la mise en place de lisses d'appui pour celles des dalles concernées dont le repos effectif sain est inférieur aux valeurs minimales prescrites ci-après ;
2. d'avertir le responsable des études afin de s'assurer que ces repos effectifs restent compatibles avec les conditions de calcul et le cas échéant, de prendre les dispositions adéquates.



u : repos effectif sain : doit être supérieur ou égal à la valeur minimale prescrite l_a
L : portée des dalles

Figure 4

Les valeurs minimales des repos sur appuis prescrites l_a sont déterminées, comme décrit ci-après, à partir de la charge P_a transmise à l'appui en phase provisoire et différent suivant la nature du support.

La charge P_a est calculée au mètre linéaire d'appui à l'état limite ultime. Dans ce calcul il est tenu compte du poids propre du plancher (dalle finie + joints + béton complémentaire éventuel) et d'une charge de chantier conventionnelle équivalente à une charge uniformément répartie q_c .

$$P_a = [1,35 (g_1 + g_2) + 1,5 q_c] L/2 \text{ en daN/m}$$

avec :

g_1 : poids propre en daN/m² de la dalle seule

g_2 : poids de béton complémentaire en daN/m²

q_c : charge conventionnelle de chantier définie en A.105,14 du Cahier de Prescriptions Techniques Communes aux Procédés de Planchers titre III

L : portée des dalles en mètres

***Pose sur support
métallique ou en béton
armé (chaînage, voile,
poutre BA ou BP)***

$$\text{Exigence : } I_a \geq \begin{cases} A_1 \\ A_2 \end{cases}$$

$$\text{avec : } A_1 = \frac{P_a}{1500} \quad (P_a \text{ en daN/m et } A_1 \text{ en cm})$$

La valeur de A_2 est donnée par le tableau ci-dessous :

Portée L (m)	Repos minimal sur appui A_2 (cm)
$L \leq 10,00$	$A_2 \geq 3$
$10 < L \leq 12,50$	$A_2 \geq 4$
$12,50 < L \leq 15,00$	$A_2 \geq 5$
$15,00 < L$	$A_2 \geq 6$

L'attention est attirée sur la fragilité des angles des supports en béton pouvant rendre nécessaire de disposer des armatures près des parements de ces supports.

***Pose sur murs en
maçonnerie de petits
éléments***

$$\text{Exigence : } I_a \geq \begin{cases} A_1 \\ A_2 \end{cases}$$

$$\text{avec : } A_1 = \frac{3P_a}{2000} \quad (P_a \text{ en daN/m et } A_1 \text{ en cm})$$

La valeur de A_2 est donnée par le tableau ci-dessous :

Portée L (m)	Repos minimal sur appui A_2 (cm)
$L \leq 8,00$	$A_2 \geq 4$
$8,00 < L \leq 10,00$	$A_2 \geq 5$

Au-delà de 10 m de portée, la pose sur lisse ou sur chaînage est obligatoire.

Le calcul de A_1 et A_2 est établi pour une résistance caractéristique de la maçonnerie d'au moins 4 MPa.

2.3 Recommandations relatives à la protection des personnes contre les chutes de hauteur

Ces valeurs sont déterminées vis-à-vis de la résistance locale de la maçonnerie en phase provisoire, la résistance d'ensemble de la maçonnerie devant être vérifiée par ailleurs.

La pose des dalles sur murs maçonnés peut-être réalisée soit par l'intermédiaire d'un lit de mortier soit sur un chaînage réalisé avant pose des dalles.

Dans le cas où la pose des dalles s'effectue sur un chaînage, les valeurs minimales à considérer pour l'appui provisoire sont celles correspondant à une pose sur voile.

Un chaînage réalisé avant pose des dalles doit être systématiquement prévu dans les cas suivants :

- les éléments constitutifs de la maçonnerie présentent une résistance caractéristique à la compression inférieure à 4 MPa ;
- les dalles sont sciées à leurs extrémités.

Pendant la durée du montage, la protection des personnes contre les chutes de hauteur doit être assurée par le poseur qui prendra les dispositions les mieux adaptées au contexte général du chantier.

Il peut s'agir par exemple de dispositifs tels que garde-corps, filets, harnais. Il est à noter cependant que la fixation de montants de garde-corps par douilles ou ancrage sur boucles n'est généralement pas envisageable avec les dalles alvéolées compte tenu de leur mode de fabrication.

**Annexes -
Exemples de
fiches techniques
de dispositifs de
levage**

MANUTENTION DES DALLES ALVÉOLÉES PAR PALONNIERS À PINCES

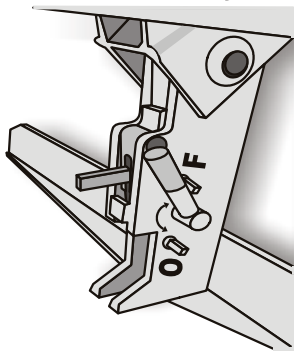
conformes aux spécifications de l'ASDA

1 Étiquette bleue de vérification du CERIB

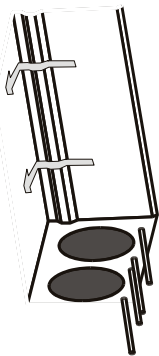
Au vu des pièces, présentées par l'industriel fabricant, concernant le présent équipement référencé N... dans le rapport N..... de vérification préalable à la première mise à disposition, le CERIB s'est assuré du respect des recommandations de l'A.S.D.A. pour la manutention des dalles alvéolées sur chantier. Le rapport mentionné ci-dessus est le document faisant référence.
Modèle 11/96
Reproduction interdite



2 Système de verrouillage (position Ouverte / Fermée)

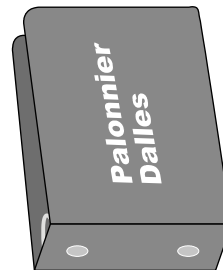
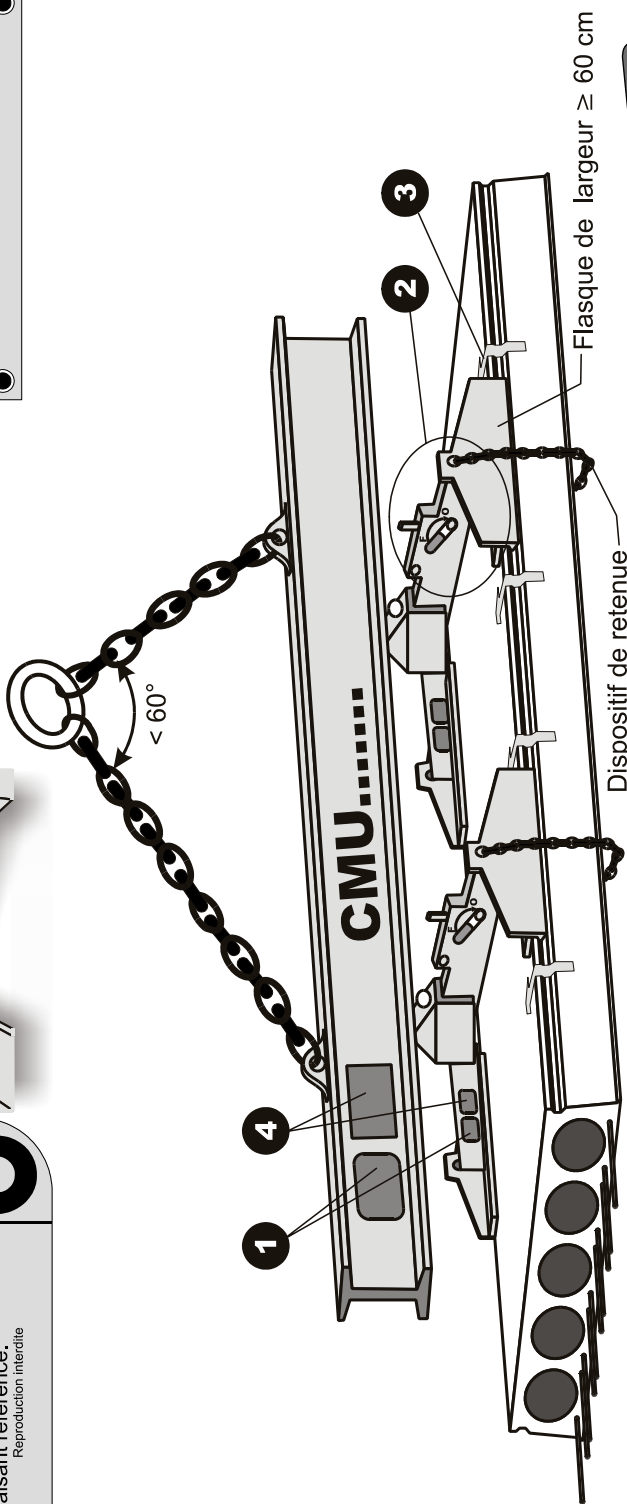


3 Marquage des zones de préhension par le trapèze bleu



4 Plaque signalétique

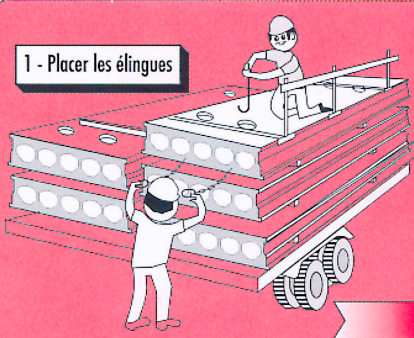
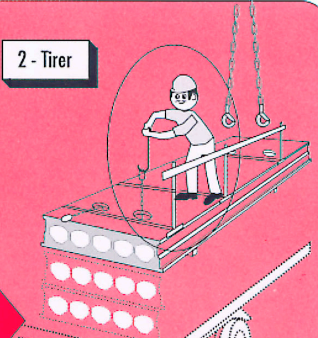
- Identification de l'équipement
- Nom du fabricant,
- Masse de l'équipement
- CMU
- Type de dalles manutentionnables
- Marquage CE



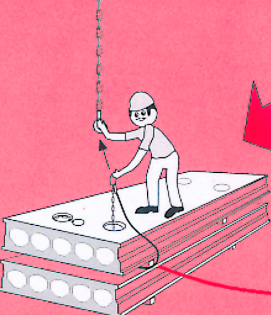
- Certificat de conformité
- Notice d'instructions
- Rapport de vérifications périodiques
- Consignes de levage, de stockage, d'étaisements éventuels et de pose des dalles

MANUTENTION DALLES ALVÉOLÉES ÉLINGUES TRAVERSANTES

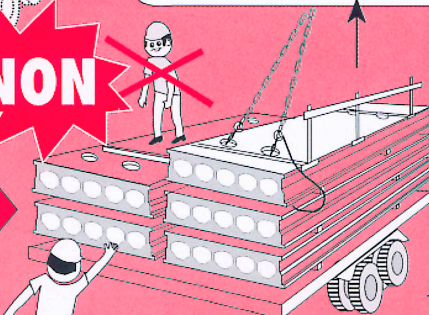
1 - Placer les élingues **2 - Tirer**

3 - Accrocher **4 - Évacuer la dalle**



Accrocher cablette



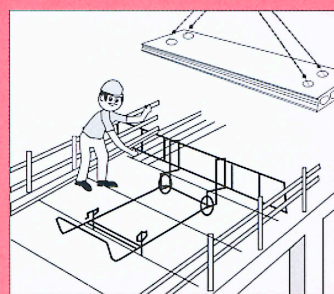
Travailler en sécurité

OUI **NON**

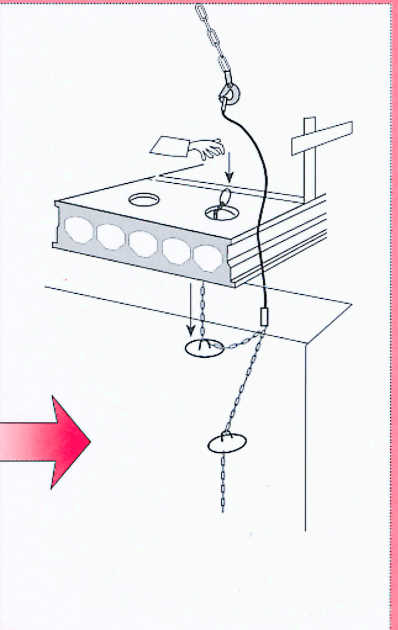
Respecter l'angle d'élinguage

60°

5 - Poser la dalle **6 - Décrocher les élingues**



Cas d'utilisation d'un garde-corps roulant



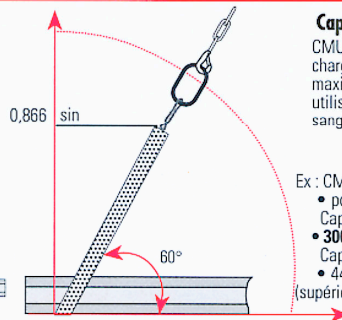
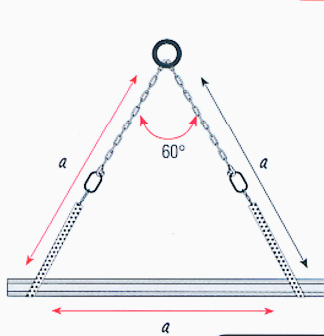
OUI **NON**

Appuis insuffisant

ATTENTION ! aux longueurs d'appuis

MANUTENTION DES DALLES ALVÉOLÉES AVEC SANGLES

1-Vérifier la capacité de charge des sangles



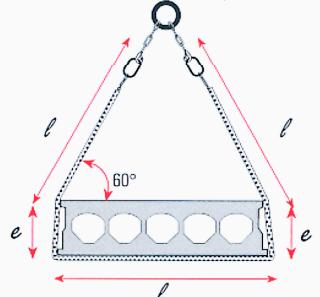
Capacité de charge par sangle

CMU	x 0,866	X 1,7
charge	sin	coef
maxi	60°	utilisation
utilisation		sangle

Ex : CMU sangle 3000 kg
 • poids de la dalle 6200 kg
 Capacité de levage 1 sangle
 • **3000 kg x 0,866 x 1,7 = 4486 kg**
 Capacité des 2 sangles
 • 4486 kg x 2 = 8972 kg
 (supérieur au poids de la dalle 6200 kg)

Longueur minimale de l'élingue plate

$$L = (3 \ell + 2 e)$$

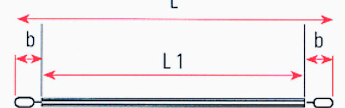


Fourreau de protection

$$\text{Long } L1 = L - 2 b$$

L = longueur totale

2 b = longueur des houcles



2-Vérifier l'état des sangles

Vérification d'usage - Élingue + Fourreau -



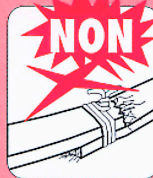
Bon aspect général



Pas de coupure apparente.



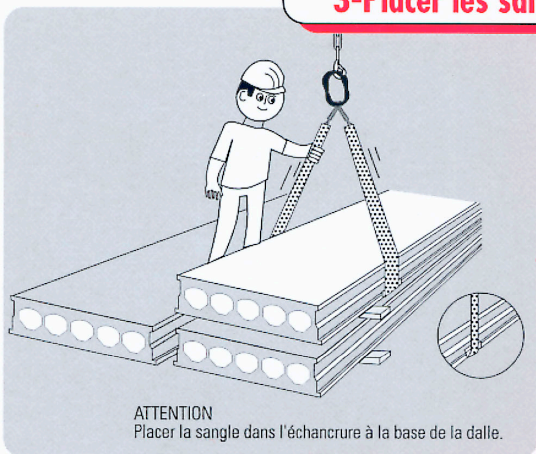
Pas de trace de coupures.



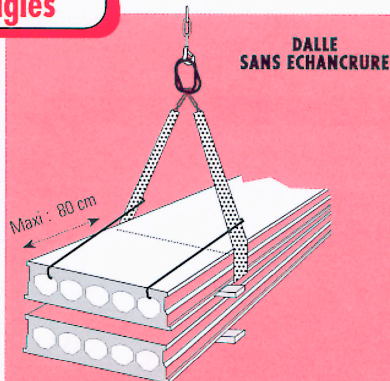
Réparation **interdite**

Vérification périodique

3-Placer les sangles



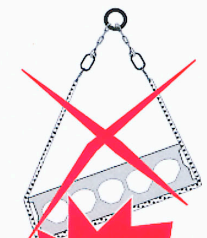
ATTENTION
Placer la sangle dans l'échancrure à la base de la dalle.



Zones de levage à 80 cm maxi des abouts.
Pour éviter tout glissement vers l'intérieur placer un crochet de retenue sur chaque côté.
Voir préconisation de pose pour dalles non rectangulaires.

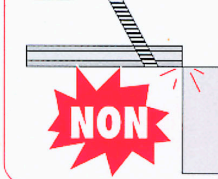
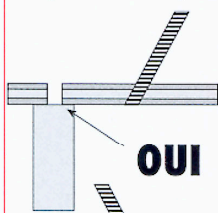
Équilibrer les sangles

OUI

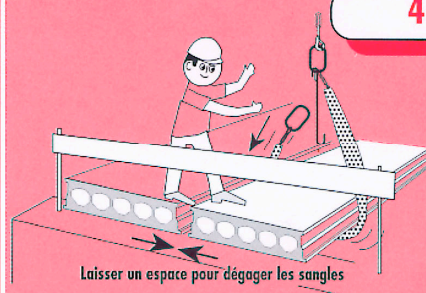


NON

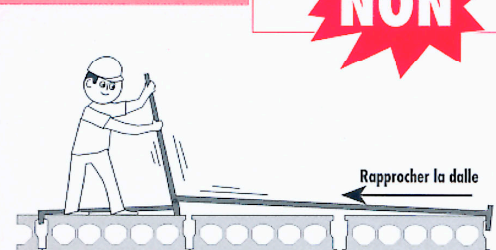
Vérifier la profondeur mini voir préconisation de pose



4-Poser la dalle



Laisser un espace pour dégager les sangles



Pour la clarté des manutentions les garde corps ne sont pas systématiquement indiqués.