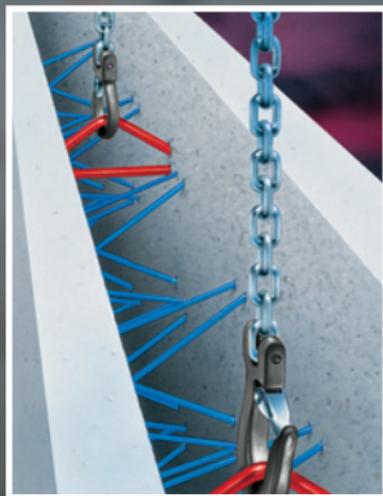


INSTRUCTIONS DE MONTAGE

pour prémurs et thermomurs

Instructions de pose pour dalles incluses



Remarque:

Ces instructions de montage et de pose doivent vous assister durant le travail. Toutes les données sont conformes à notre meilleure connaissance en matière de normes ou d'homologations et reposent sur notre longue expérience. Ni ces présentes instructions ni la présence du chef de l'équipe de montage sur le chantier n'entraînent des obligations juridiques, notamment les demandes de réparation ou de garantie.

Les instructions et/ou l'assistance de nos employés/représentants concernent uniquement la finition générale des produits.

Nous nous réservons le droit d'apporter des modifications au niveau de la couleur et de la surface par rapport au matériel du prospectus, ainsi que des modifications techniques et statiques.

Les présentes instructions n'exemptent pas l'entrepreneur des exigences habituelles, en particulier en ce qui concerne la sécurité au travail, la statique de montage et la conformité aux homologations.

En cas d'écarts éventuels, le fournisseur doit être consulté pour conseil.

La version actuelle est disponible ici:
www.syspro.nu



Sommaire

Instructions de montage pour prémurs et thermomurs	Page
Description de construction et autres documents	5
Liste de contrôle pour les travaux préparatoires de montage . . .	6
Armature de liaison	8
Préparation du plan d'appui	9
Livraison	10
Indications de déchargement	11
Fonctionnement de la grue et chaînes	12
Accrocher et déplacer	12
Murs hauts.	16
Caractéristiques particulières des treillis et barres d'armatures . . .	17
Montage	18
Consignes de sécurité.	21
Livraison à plat (exception)	23
Entreposage intermédiaire	24
Treillis et barres d'armatures et sécurisation des angles	24
Avant le bétonnage	26
Bétonnage	26
Niveaux de remplissage et vitesse de bétonnage.	26
Compactage	28
Fermeture des joints et durcissement	28
ANNEXE:	
Cuves blanches	30
Thermomurs.	31
 Instructions de pose des prédalles	 35

Éditeur

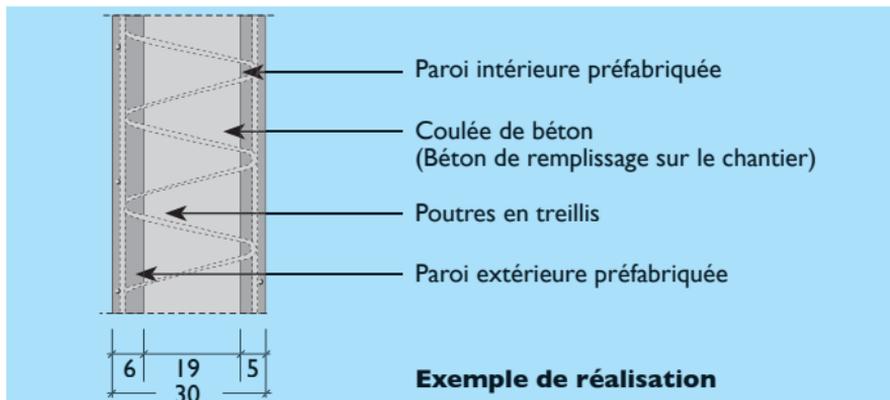
Groupe Syspro Betonbauteile e.V.
Dr. Ing. Herbert Kahmer
www.syspro.de

Conseils techniques

- Bernd Hüttl, Werner Übelacker et
Andre Bußkamp, MEIER Betonwerke GmbH, Lauterhofen
- Ing. diplômé Markus Becker et
Jürgen Altenknecht, B. Lütkenhaus GmbH, Dülmen
- Ing. diplômé Willibald Fundneider et
ing. diplômé Christian Weiler, Andernacher Bimswerk GmbH
- Jan Herrmann, Betonwerk Oschatz GmbH
- Ing. diplômé Rudolf Sander, Dekra Augsburg
- Ing. diplômé Horst Spingler, HS Bauservice GmbH, Lustadt

Description de construction

Le **prémur Syspro** est un mur massif constitué de panneaux préfabriqués en béton et de béton coulé. 2 panneaux préfabriqués sont assemblés à l'usine respectivement avec des poutres en treillis. Cet élément préfabriqué est monté sur le chantier et coulé avec du béton. Les panneaux préfabriqués servent en même temps de coffrage. L'armature nécessaire pour la statique est déjà intégrée dans les panneaux. Après bétonnage, la section totale durcie a un effet monolithique. L'Eurocode 2 et les homologations en matière de construction pour prémurs s'appliquent pour le calcul et l'exécution.



Les panneaux préfabriqués (coffrage) sont généralement épais de 5 cm à 7 cm. Le béton de base doit être épais d'au moins 7 cm, sauf dans des cas exceptionnels. L'homologation en matière de construction (voir plan de montage) doit être respectée pour la construction du mur.

Autres documents

Les documents ci-après sont indispensables pour le montage des prémurs en plus de la présente brochure :

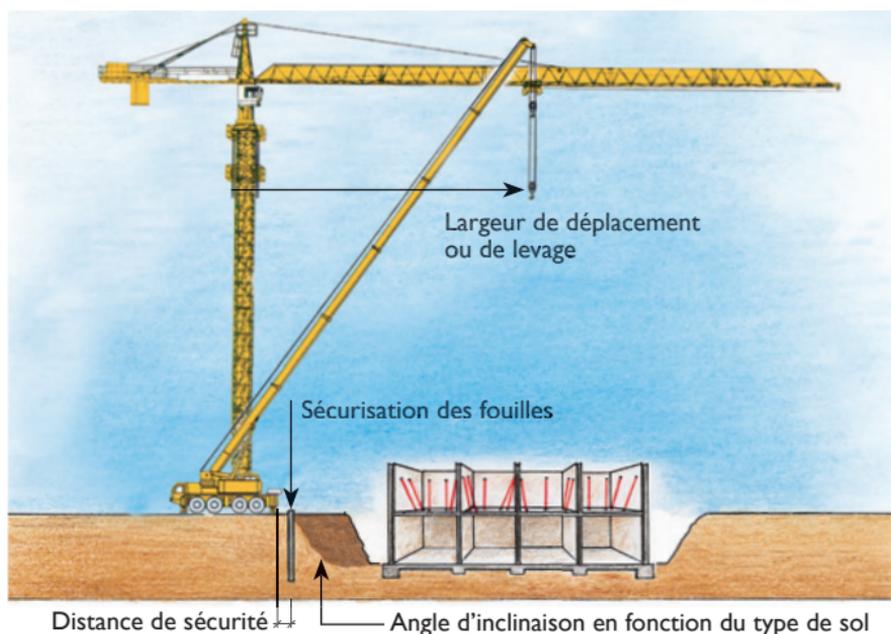
- Plan de montage de l'usine de préfabrication
- Statique de montage Syspro et certificat d'épreuve Hegger & P.
- Instructions de montage des ancrés de levage
- Réglementations de bétonnage, par ex. Eurocode 2
- Homologations en matière de construction pour prémurs ou prédalles et pour thermomurs conformément à Z15.2-162 et Z21.8-1927
- Manuel technique Syspro
- Rainer Hohmann : Panneaux préfabriqués contre les pressions d'eau Maison d'édition IRB, 2016
- Directive WU (DAfStb - Comité allemand pour le béton armé) Édition 2000 et ébauche 11/2016
- iche technique DBV 2013-06 : Coffrages de béton et délais de décoffrage
- réglementations pour la sécurité au travail (prescriptions de prévention des accidents)

Les spécificités locales sont à prendre en compte pour l'application dans les pays voisins.

Liste de contrôle pour la préparation de montage

Prestations à fournir par le client avant la livraison des prémurs :

- Plan de pose bien propre (radier ou similaire), plan de sol entièrement reporté, tolérance en hauteur +/- 1 cm, armature de liaison adaptée aux caractéristiques du système (si nécessaire, voir page 8 et suivantes)
- Mise à disposition de pare-chutes ou d'échafaudages de protection, et surtout pour les murs de soutènement, les puits et similaire, mise en place d'une sécurisation des fouilles pour grue
- Prévoir des emplacements pour véhicule de transport et grue ; espace minimum requis pour une grue mobile (min : 10 x 8 m) tenir compte de la zone de travail pour le véhicule de transport
- Bogie (page 16) : surface horizontale, plane pour le plan d'appui, aménager si nécessaire une aire d'entreposage intermédiaire (boîte, râteau)
- Déterminer l'itinéraire de voyage : prendre en compte et si nécessaire éliminer les obstacles tels que les virages serrés, les véhicules stationnés, les conduites, les limitations de passage, les rampes et autres ; faire une demande approuvée de fermetures de routes si indispensables
- Préparer et régler en douceur les accès et sorties
- Instruire l'équipe de montage, procéder au raccordement de chantier, mettre hors service les canalisations d'alimentation et d'évacuation, espace de construction présent
- Commander une grue avec une capacité de levage suffisante, plan de montage et liste d'empilement disponibles, annoncer la direction de montage, niveau de remplissage pour le béton de base approprié (si nécessaire court écart entre les poutres en treillis, hauteurs et angles extérieurs tracés)



Important :

- Veiller à un espace de travail suffisant
- Chevilles et vis pour le plan d'appui et étais : voir statique.
Considérer la résistance du béton nécessaire du plan d'appui
- Les chevilles sont prémontées dans les prémurs, fixer les vis à leur emplacement selon le plan de montage, respecter les instructions pour les chevilles

Outils :

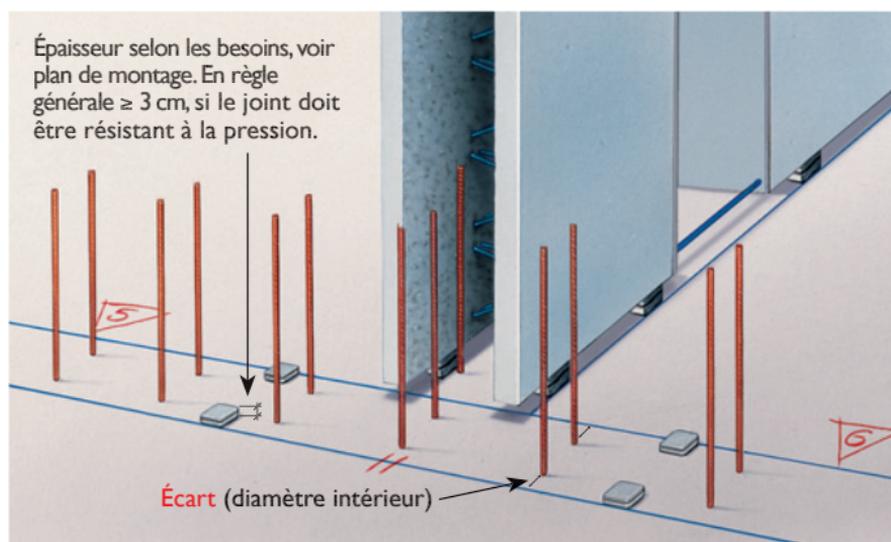


- Appareil de nivellement ou laser, mètre pliant, cordeau, craie grasse, mètre ruban, niveau à bulle (1,5 à 2,0 m)
- Perceuse à percussion avec foret, tournevis à frapper ou clé à cliquet
- Scie à lame diamant pour béton armé, coupe-boulons, enrouleur de câbles et raccordement d'eau et d'électricité
- Palan à chaîne pour 5 t, crochet de grue le cas échéant, raccourcissement de chaîne et chaînes suffisamment longues incl. (chaînes 4,0 m pour les éléments jusqu'à 5,0 m, pour les éléments plus larges avec des chaînes de 5,0 m), éventuellement deux sous-chaînes 2,0 m pour quatre points de fixation (voir page 12)
- 2 pinces à levier, 2 tire-clous, marteau, massette
- Pour chaque prémur deux à quatre étaçons inclinés
- Cales en différentes épaisseurs (par ex. 2 mm, 3 mm, 5 mm, 10 mm, 20 mm) pour quatre ou deux appuis par prémur.
Exceptions : 2 appuis, voir page 9
- Cornière en acier pour angles de bâtiments et joints en T
- 2 échelles ; longueur en fonction de la hauteur du mur et du véhicule de transport ; respecter les prescriptions de prévention des accidents, éventuellement pont élévateur

Armature de liaison

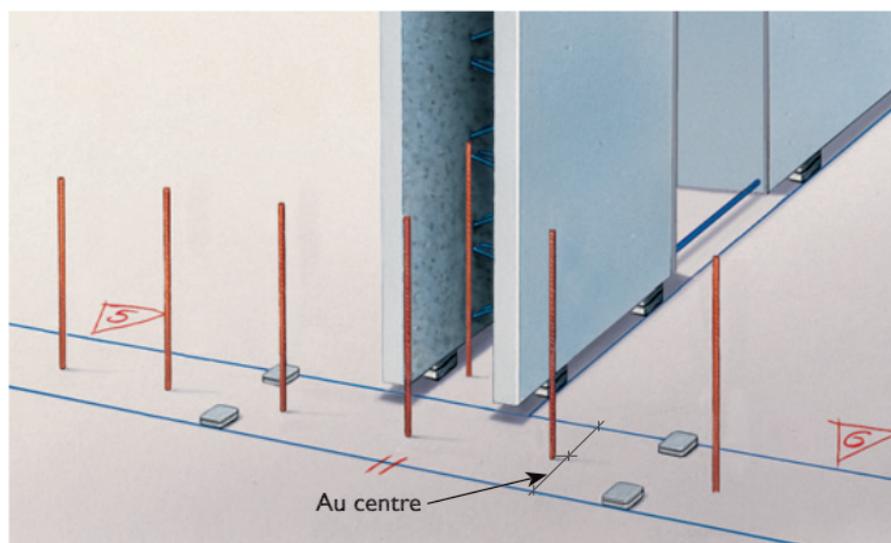
Veillez avant le bétonnage du plan d'appui à poser une armature de liaison adaptée aux caractéristiques du système.

L'armature de liaison doit être composée de barres en acier (éventuellement en treillis soudés) et pas de treillis de stock.



Écart : voir plan de montage.

Épaisseur de panneaux en plus 2 cm usuelle. Épaisseur de panneaux en plus 0,5 cm est le seuil minimal selon l'homologation.

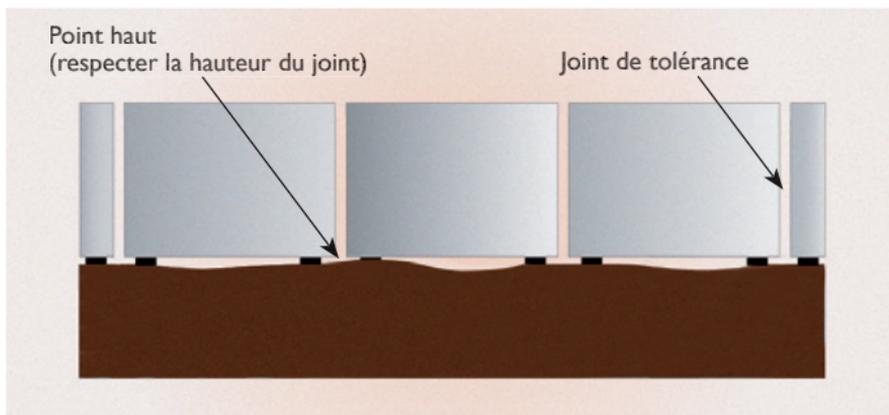
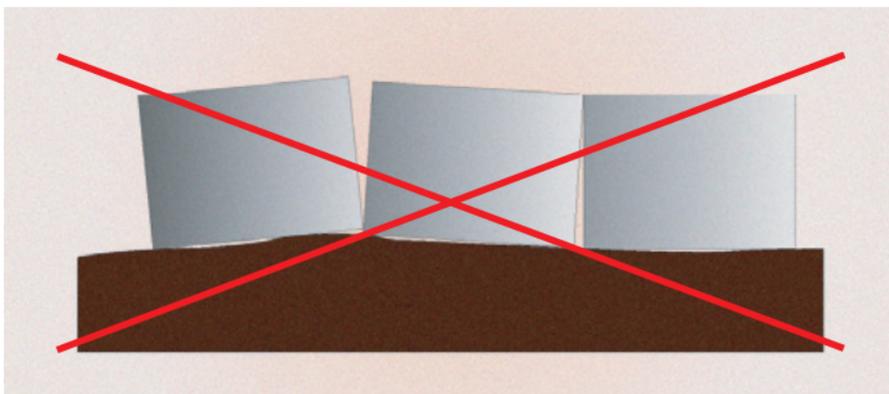


Variante :

Les treillis et barres d'armatures à une rangée sont disposés au centre en règle générale.

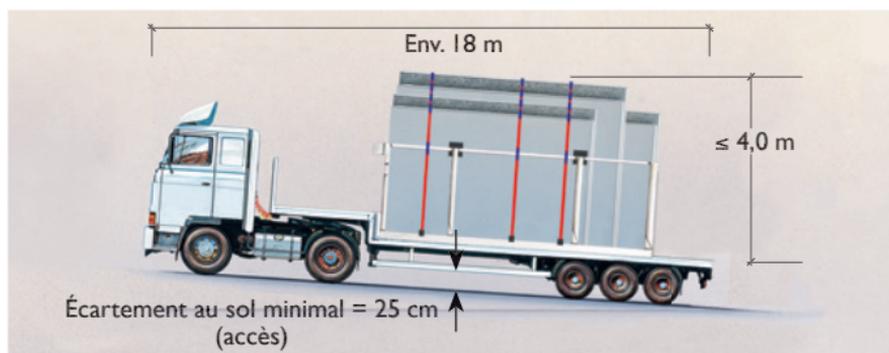
Préparation du plan d'appui

- Avant le montage, le plan horizontal du plan d'appui est tracé avec un cordeau. Enregistrer la longueur des éléments et des portes et marquer la numérotation conformément au plan de montage. Respecter la largeur et la hauteur des joints, voir plan de montage.
- Des cales, par ex. en polyamide, servent de compensation aux irrégularités du sol (dimensions voir page précédente).
- Avant le montage, 4 cales en général servent à niveler à la hauteur requise (sous les deux panneaux à 50 cm des extrémités des prémurs).
Pour les cas d'exceptions, voir avec l'usine (par ex. uniquement sur la face intérieure des cuves blanches et des thermomurs, voir pages 29 et suivantes).
- Les piliers doivent être maintenus séparément.
- Le point le plus élevé (sur le marquage du plan horizontal) plus la hauteur du joint doit correspondre au niveau supérieur du calage.
- Si toute la section transversale du prémur est soumise à une pression, une hauteur de joint d'au moins 3 cm doit être respectée (voir plan de montage).

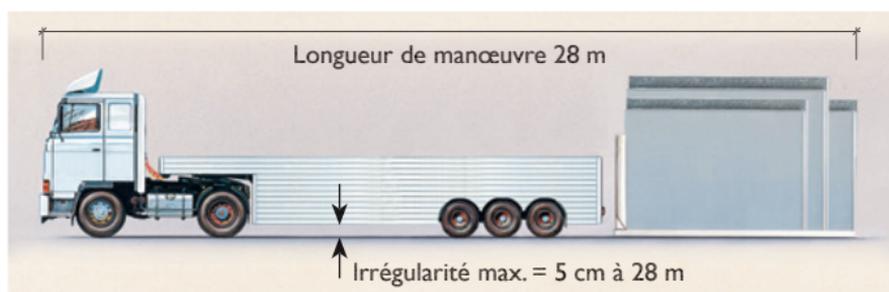


Livraison

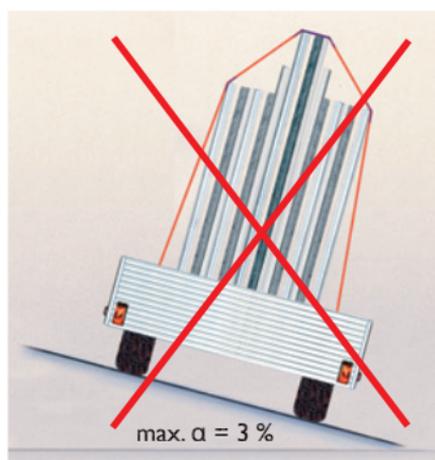
Une livraison verticale est usuelle. Différents châssis porteurs sont à ce propos disponibles, à savoir palettes, semi-remorque, chevalet bi versant, camion pupitre, conteneur ou boîtes. Les dimensions respectives d'accès et d'espaces de manœuvre doivent être respectées et convenues avec l'usine productrice.



La livraison avec des **semi-remorques** nécessite des longueurs de manœuvre d'au moins $18 + 10 = 28$ m.



Important :

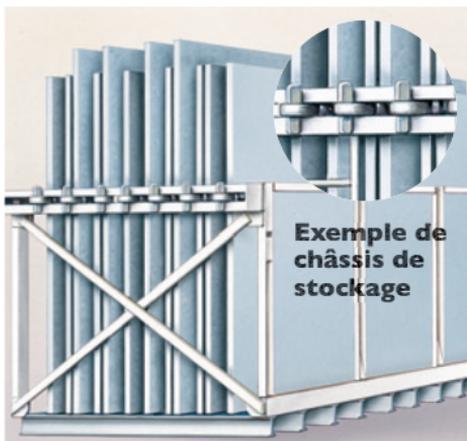


Surface de pose horizontale avec une irrégularité maximale de 20 cm sur une longueur de 10 m (écartement au sol).

Le véhicule de transport doit être sur une surface plane.

Inclinaison maximale $\alpha = 3\%$ en transversal (risque de basculement).

Indications de déchargement



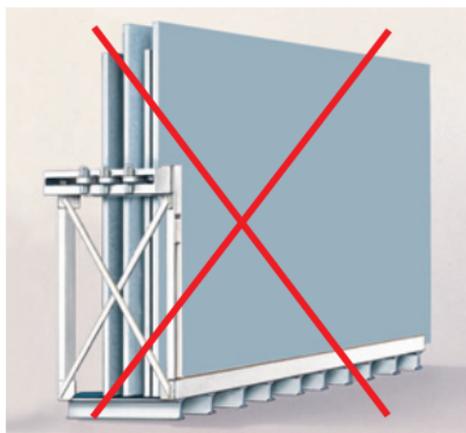
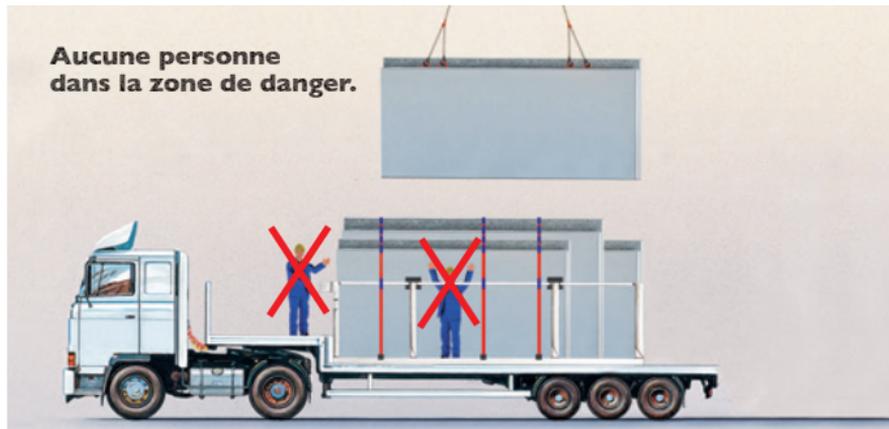
Le travail en hauteur (par ex. enlever les cales) nécessite une échelle !

Avant de desserrer les boulons de fixation (voir exemple dans l'illustration gauche) ou avant de desserrer les sangles, toute la charge, donc les éléments à décharger et la charge restante doivent être protégées contre tout basculement.

N'enlever les boulons de fixation ou les sangles que lorsque l'élément à décharger est fixé au crochet.

Respecter strictement l'ordre des étapes ! Décharger de l'extérieur vers le centre indépendamment de l'ordre de montage.

Tenir compte et éventuellement sécuriser les éléments de mur joints, en général les prémurs verticaux alignés l'un derrière l'autre dans le sens de déplacement. Décharger toujours en premier l'élément arrière. Sécuriser les éléments individuels.



Sécuriser et sangler les éléments dans la semi-remorque lors de l'entreposage intermédiaire (sur plusieurs jours).

Les prémurs doivent être positionnés au centre ; transborder si nécessaire, autrement un dispositif antibasculement supplémentaire sur le châssis est nécessaire ; par ex. disposer en conséquence une palette avec du bois équarri ou une entretoise.

Fonctionnement de la grue et chaînes

- Il faudra veiller à faire fonctionner la grue avec prudence pour respecter la classe de levage 1,3.
- Respecter les prescriptions de prévention des accidents VBG 9a pour les dispositifs de levage de charge dans le cadre d'utilisation d'engins de levage. N'utiliser que des engins de levage homologués.
- Utiliser uniquement des chaînes ou des élingues non endommagées et testées. Les critères de dépose doivent être respectés.
- Montage des câbles d'élingue et des chaînes à maillons en acier selon la norme DIN 5691. Des boucles cossées doivent être réalisées sur les pièces de raccordement entre chaîne et câble.
- Respecter la règle de sécurité ZH 1/17 du comité technique « Construction » de l'association professionnelle.

Accrocher et déplacer

Veiller à une longueur de chaîne suffisante, au moins 4,0 m pour les éléments jusqu'à 5,0 m de largeur.

Angle : max. = 30°

Attention :

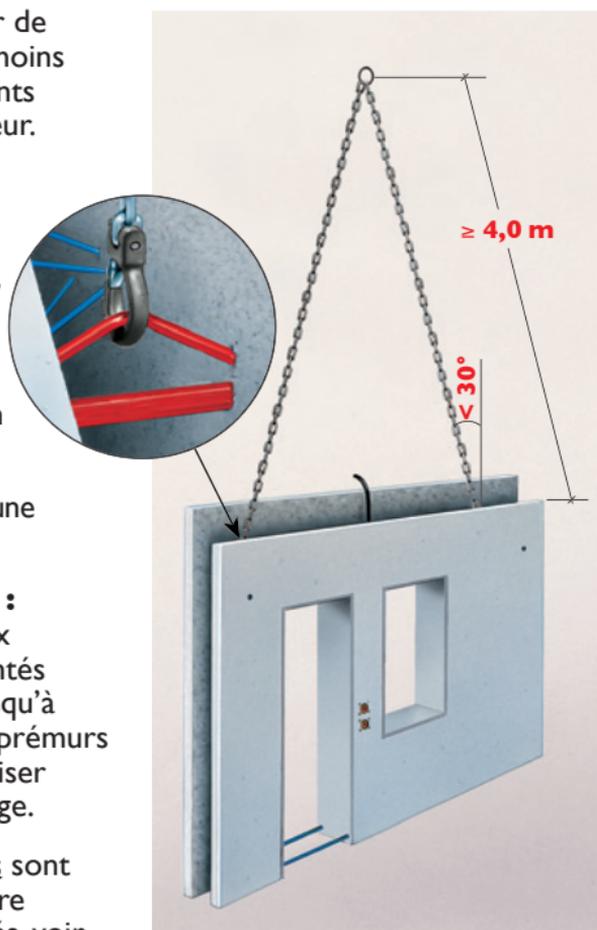
Avec un angle de 45°, la charge sur la chaîne et également sur l'ancrage augmentent d'environ 30%.

À partir de 45° : Aucune capacité de levage !

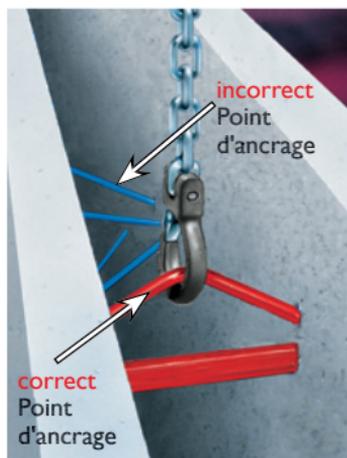
Ancres de levage :

En règle générale, deux ancrages sont prémontés (pour les prémurs jusqu'à 5,0 tonnes), pour les prémurs plus lourds, il faut utiliser quatre ancrages de levage.

Si quatre (4) ancrages sont montés, tous les quatre doivent être accrochés, voir page suivante.

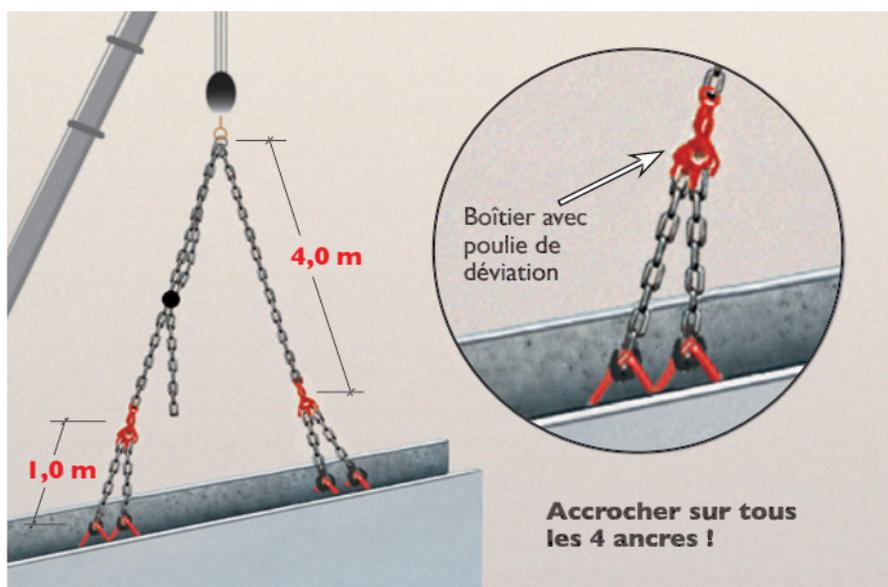


Les ancrages de levage sont formés d'un étrier avec un boulon transversal monté à environ 25 cm sous le bord supérieur du mur. Le boulon transversal est soit en acier rond, soit en tube d'acier ou même en bois. Les instructions d'utilisation CE du fabricant des ancrages de levage doivent être respectées.



Le crochet de la grue doit être accroché sur l'étrier sur la partie supérieure du triangle.

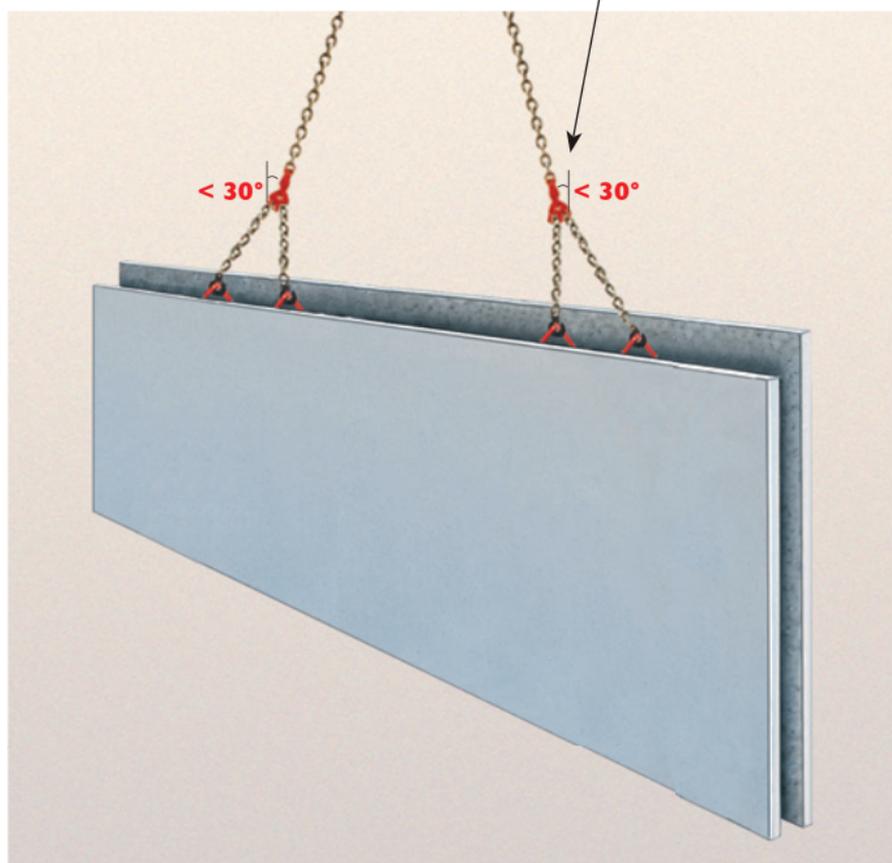
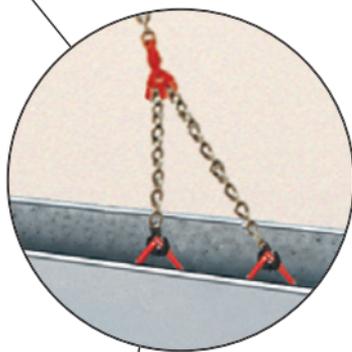
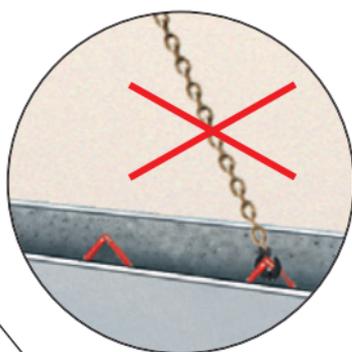
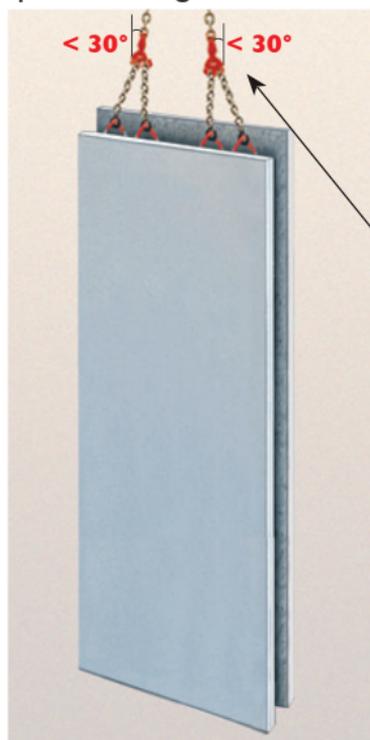
Si quatre ancrages sont utilisés, il faut travailler avec des compensateurs ou des traverses. Des systèmes à trois chaînes peuvent être également utilisés en alternative, comme illustré ci-dessous. Ces derniers disposent d'une longue chaîne supérieure avec manille à tête de fourche et deux chaînes inférieures courtes ou une élingue, ainsi qu'un raccourcissement de câble entre le palan à chaîne.



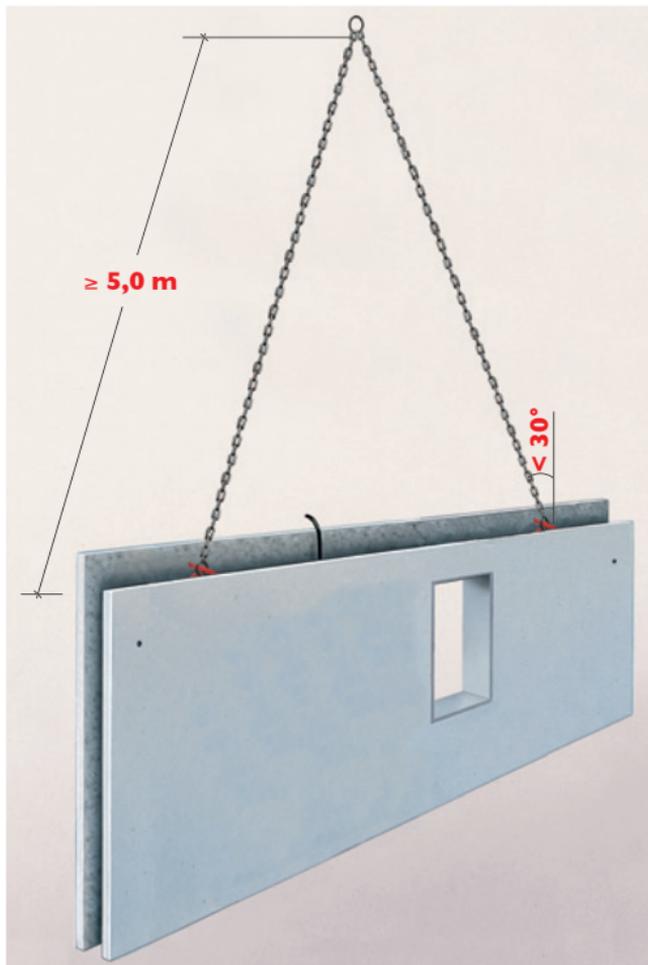
Étapes de travail:

- Tendre légèrement les élingues
- Sécuriser les éléments restants contre le basculement, observer les instructions de déchargement (voir page 11)
- Lever lentement et sans secousses en évitant les mouvements brusques
- Veiller à ce que le prémur soit en position horizontale et utiliser le palan à chaîne si nécessaire.

Les prémurs de grande dimension doivent être accrochés sur les quatre ancrages.



L'utilisation de **2 appareils de levage spéciaux** seulement (prémurs lourds) avec des capacités de charge élevées de plus de 5 tonnes chacune doit se faire en accord avec l'usine de préfabrication.



La livraison à plat doit se faire à titre exceptionnel, voir à ce propos surtout pages 24 et 32 ; accord préalable de l'usine productrice requis.



Des griffes spéciales en C sont adaptées pour le déchargement direct du camion selon les conseils d'utilisation de l'usine productrice

Attention!

Le transport à plat (procédure au sol) ou le déplacement en position horizontale des prémurs est interdit (forme géométrique manquante).

Uniquement pour le déchargement du camion selon les conseils d'utilisation de l'usine productrice.

Murs hauts

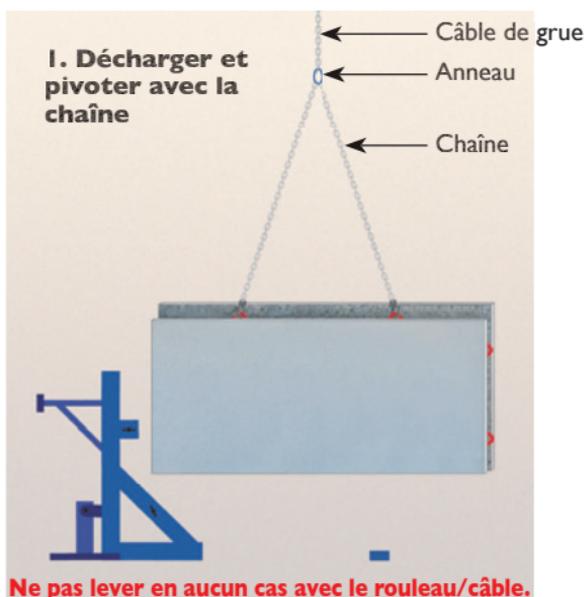
La livraison latérale en position verticale est usuelle pour les murs hauts (permet d'éviter les fissures et les dommages lors du transport). Les murs doivent être par conséquent relevés à la position finale à l'aide d'appareils de retournement.

Les appareils de retournement sont disponibles auprès de l'usine productrice, par ex. bogies.

Alternative:
grue avec treuil de levage pour charge additionnelle (rotatif en l'air) dans des positions analogues à celles du bogie.

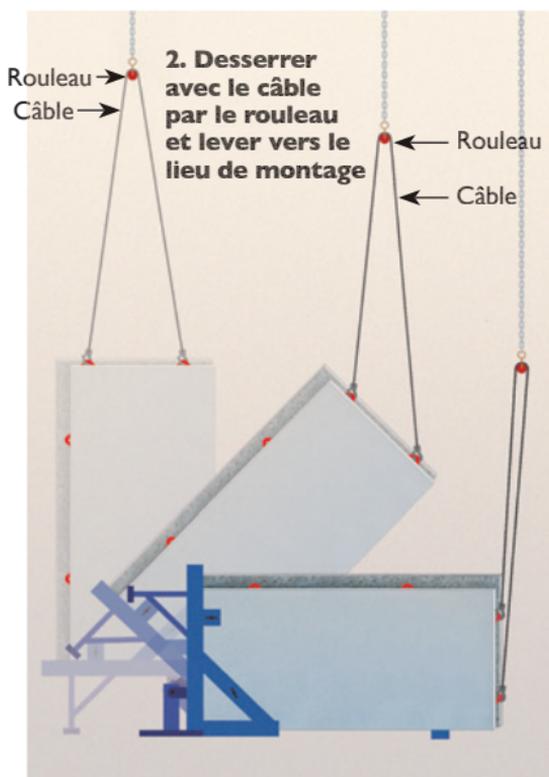
Les instructions d'utilisation respectives doivent être respectées.

Instruction requise!

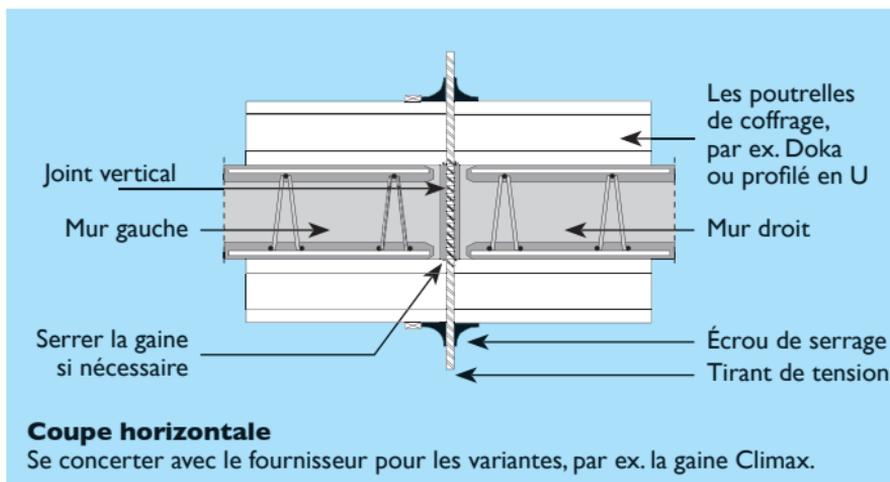


Le bogie est illustré ici comme exemple.

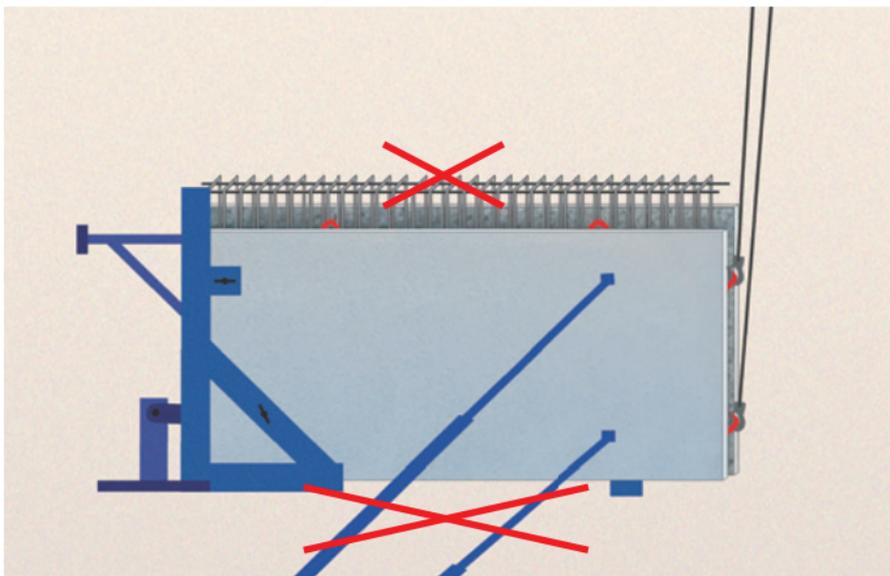
Il est important de changer l'élingue chaîne après l'installation dans les châssis. Utiliser à la place de la chaîne un câble avec un rouleau.



Les murs hauts doivent être ancrés au sommet du joint pour un meilleur alignement ou fixés avec des serre-joints.



Particularités des treillis et barres d'armatures



Si dans des cas exceptionnels, des étais de montage et des armatures doivent être fixés aux prémurs avant l'élingage, des dispositifs antichute spéciaux conformes aux prescriptions de prévention des accidents sont indispensables.

Si des réservations ont été pratiquées dans la zone de joint des prémurs, l'armature devra être insérée par le côté et non par le haut, avant la mise en place de l'élément voisin, comme pour la préparation des murs hauts.

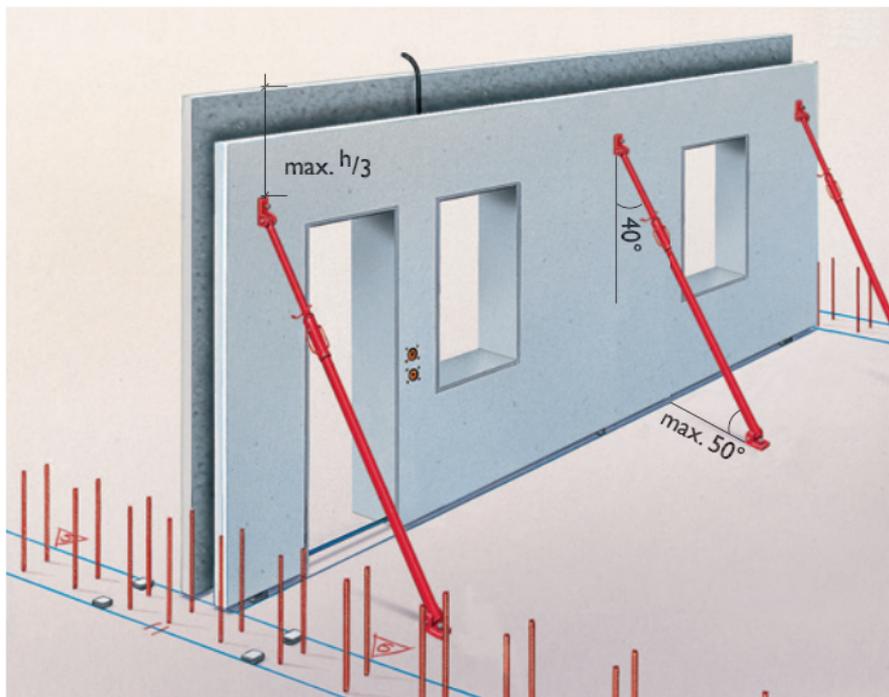
Les indications sur les pages 18 et suivantes (montage) et pages 24/25 (treillis et barres d'armatures) doivent être respectées.

Montage

- Veiller avant le déplacement que l'armature de liaison n'entre pas en contact avec les poutres en treillis.
- Vérifier l'alignement vertical et l'alignement des armatures prémontées (voir pages 24/25).
- Abaisser lentement le prémur et placer et aligner le sur les points d'appui (marquage sur le plan horizontal).
- Fixer éventuellement la position par des cales, si nécessaire cheviller du bois équarri.
- Lors du pivotement d'un nouvel élément, veiller à ce que les prémurs déjà posés ne soient ni déplacés ni endommagés
- Chaque prémur doit être sécurisé avec au moins deux étaçons inclinés (en fonction de la longueur et de la hauteur du mur). Les étais sont fixés au pré mur avec des vis et des rondelles et sur le radier avec des chevilles approuvées. À ce niveau, des chevilles sont déjà prémontées à l'usine, se référer au **plan de montage** pour les indications.
- Les plans de montage contiennent de nombreuses références telles que la position des points de fixation (chevilles) pour les étaçons inclinés sur le prémur, les numéros de position (triangle) des prémurs et l'ordre de montage.
- Les étais et les chevilles (base) doivent être dimensionnés et montés selon les spécifications du fabricant! La résistance précoce du béton du plan ou de la surface d'appui spécifiée ici doit être respectée. Respecter les couples admissibles!



- Ne pas dépasser **l'angle d'inclinaison de 50°**, travailler plutôt avec un angle de 45°. Les forces dans les chevilles et les étais augmentent de plus de 30% déjà à 60°.
- Élinguer toujours les étais de montage sur toutes les chevilles prémontées. max. $h/3$



- Les crochets de grue doivent être décrochés et le prémur suivant accroché qu'après avoir fixé, sécurisé et contrôlé les étaçons inclinés.

Important:

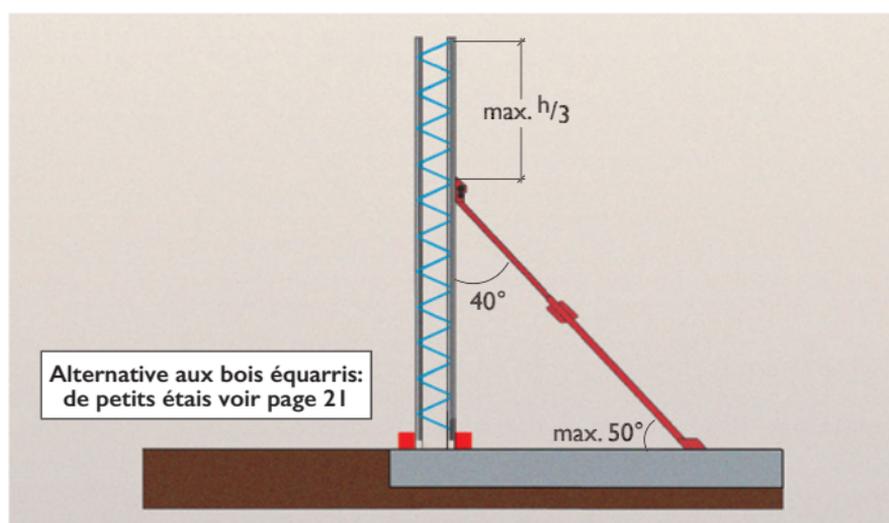
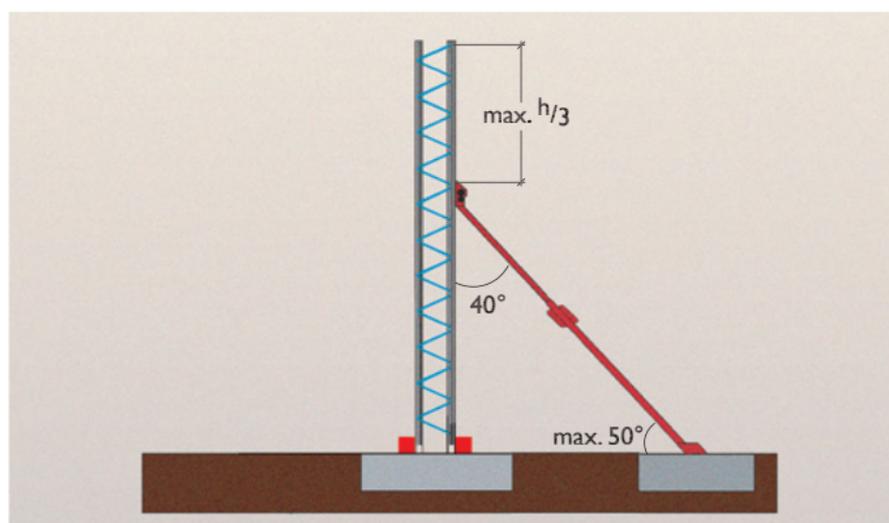
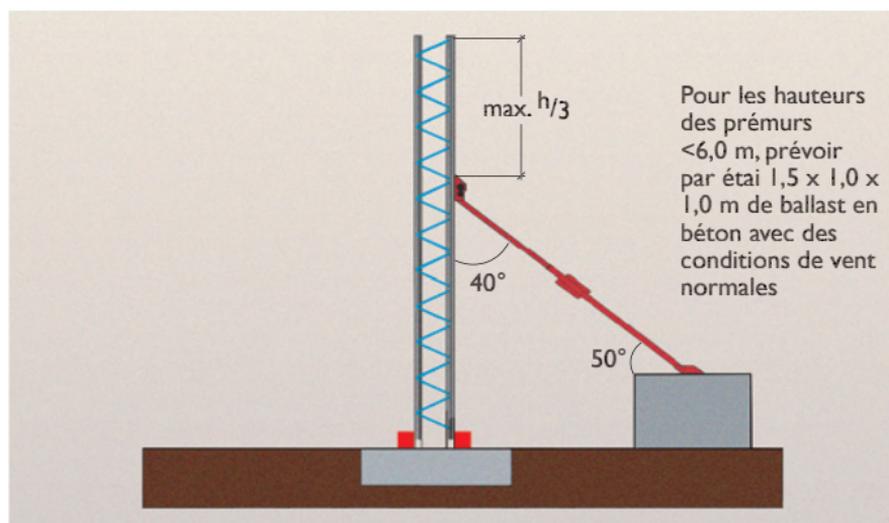
- Avec les vérins, le prémur est aligné verticalement, tourner uniformément et sans tension les vérins
- Insérer ensuite l'armature de liaison et la sécurisation des angles ainsi que les cornières d'angle pour la pression du béton, voir sections plus en bas
- En cas d'alerte de tempête, prendre des mesures de sécurisation supplémentaires
- Délais de décoffrage (enlèvement des étaçons inclinés) selon la norme et la statique

Remarque:

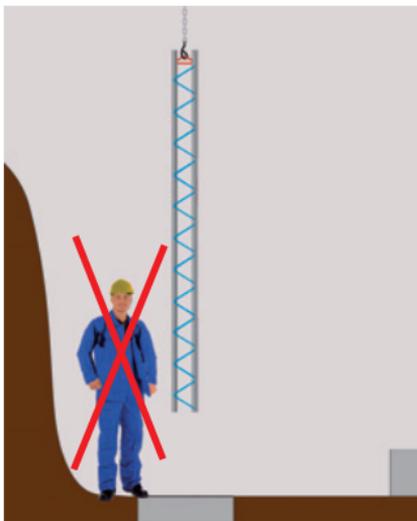
L'entreprise de montage est responsable de l'ancrage des étais et du type de fixation des murs. Il s'agit notamment des étais et des chevilles ainsi que des fondations auxiliaires et du plan de pose même, voir exemples à la page suivante.

Respecter la statique de montage.

Possibilités de fixation inférieure des étais
(Observer la remarque sur la statique à la page 19):

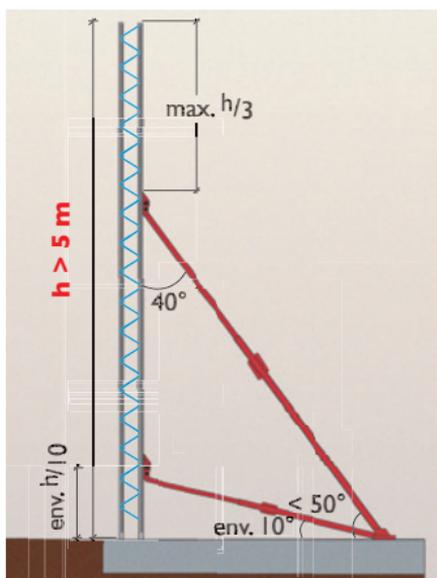
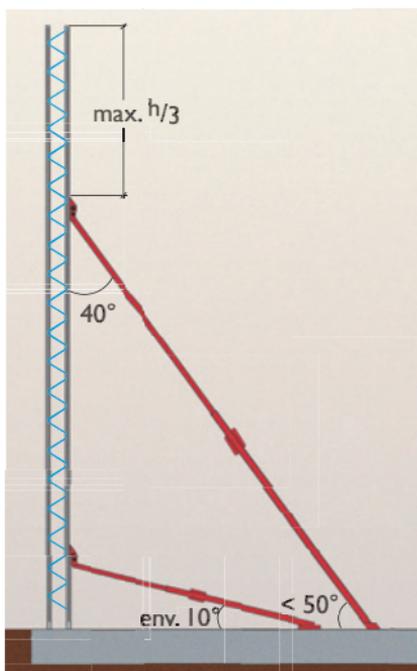


Consignes de sécurité



Il est interdit de rester entre le mur et le talus en cas de fonctionnement de la grue et lors de la pose du précur.

Les prescriptions de prévention des accidents pour la sécurisation des fouilles doivent être observées.



Pour les éléments d'une hauteur d'environ 5 m (voir statique de montage), un petit étau sur la partie inférieure est nécessaire en plus d'un grand étau.

Attention!

L'entreprise de construction est responsable de l'exploitation sûre du chantier. À ce sujet les prescriptions de prévention des accidents et les règles BG pertinentes doivent être surtout respectées.

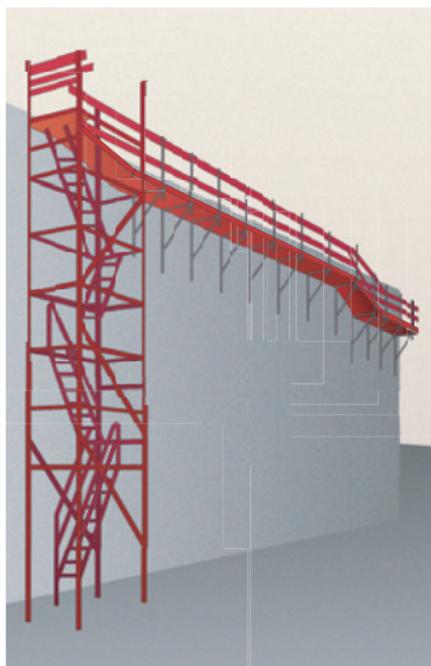
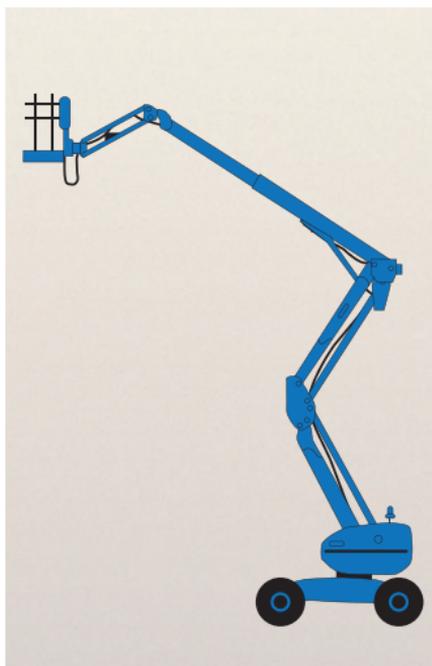
Les équipements de protection individuelle à savoir casque, lunettes, équipement, chaussures et similaires garantissent également un fonctionnement sûr.

Les panneaux avec des consignes de sécurité comme « entrée à vos risques et périls » et les signalements suivants sont recommandés :



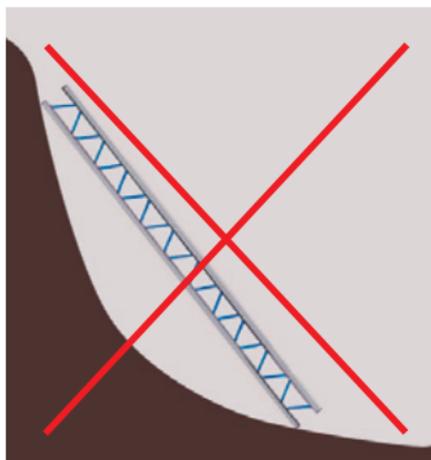
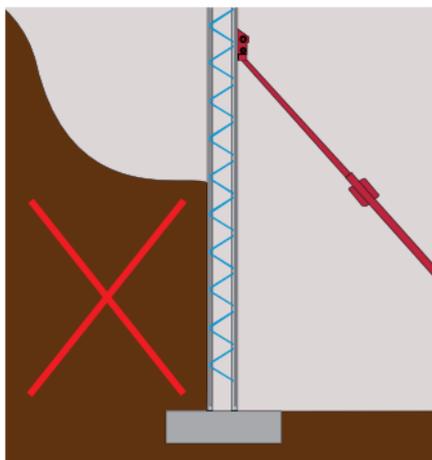
Consignes de sécurité

Certaines activités (par ex. le bétonnage du noyau) nécessitent un travail sur la tête de paroi. Dans ce cadre, les dispositifs de sécurité et les mesures usuels comme les antichutes, les rampes de protection et les équipements de protection individuelle doivent être respectés. Deux exemples de dispositifs de sécurité classiques sont présentés ci-dessous.



Il est interdit de remplir la zone de travail à l'état de montage.

Ne pas entreposer les murs sur les talus ou dans la zone de travail.

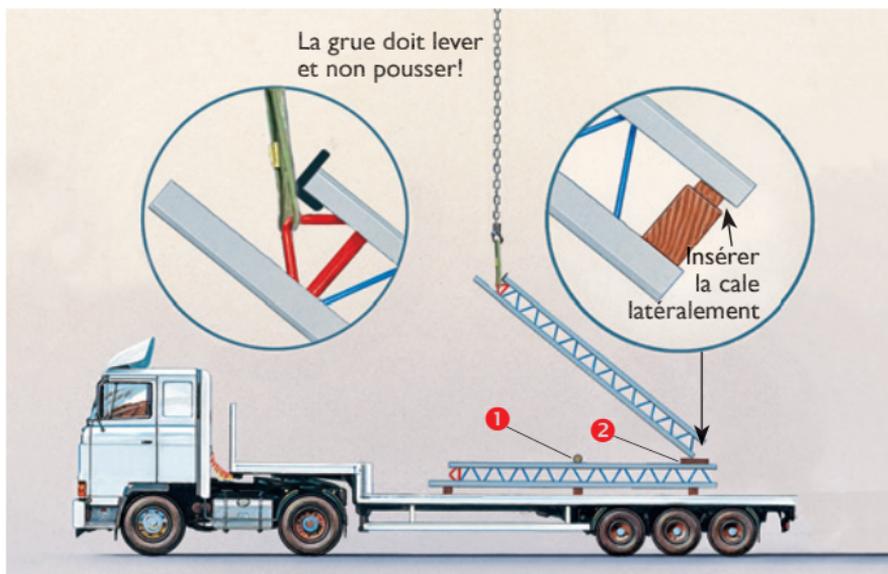


Livraison à plat (exception)

Pour les hauts murs et surtout pour les très hauts murs (env. plus de 5 m), le déchargement peut conduire à des fissures (atteinte optique), par conséquent une livraison verticale (bogies ou similaires nécessaires, voir page 16). Observer la statique de montage.

Lors du déchargement, il faut observer les points suivants:

- Le camion doit être absolument garé sur une aire horizontale!
- Intercaler une cornière en acier 60/6 ou une planche en bois (longue d'env. 60 cm) au niveau des ancres de levage pour protéger la paroi supérieure contre les endommagements (crochet de grue) et sécuriser. Alternativement, on peut utiliser une élingue ou un crochet de câble fermé, voir détail dans la loupe de gauche de la figure ci-dessous.
- Accrocher l'élément supérieur à l'ancre de levage, lever et placer un tube d'acier **1** en dessous.
- Abaisser à présent l'élément, le déplacer vers les points de suspension, le faire basculer et placer à sa base des planches **2** de protection.
- On dresse alors l'élément fixé de cette façon sur l'étauçon de protection, et on le soulève.

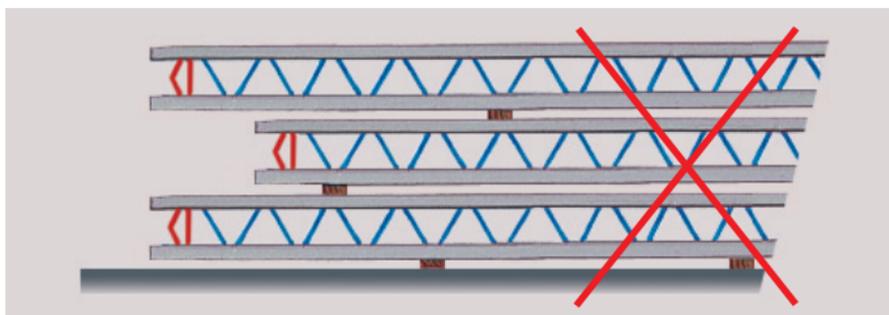
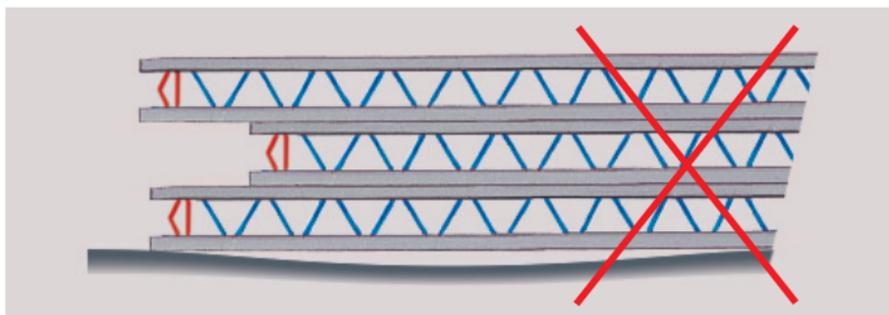
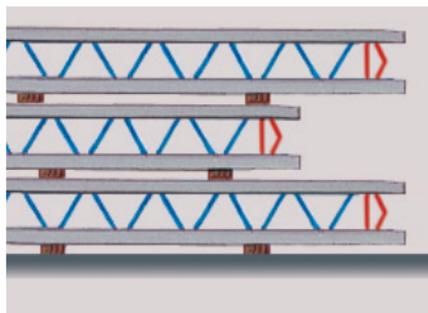
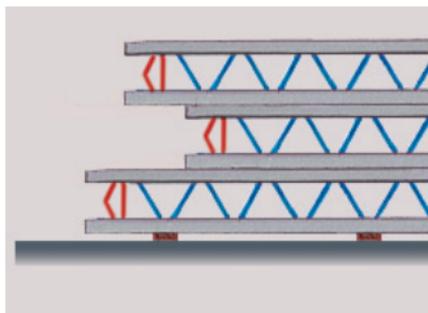


Attention!

L'espace creux doit être immédiatement calé avant le levage sur toute la longueur horizontale surtout si des poutres en treillis raccourcis sont utilisés sur la base du pré-mur (par ex. au niveau des tôles de jointure des radiers), comme illustré, voir loupe à droite sur la figure ci-dessus.

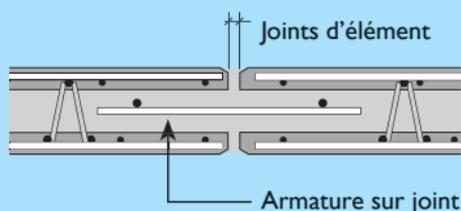
Entreposage intermédiaire

Dans des cas exceptionnels, les prémurs jusqu'à une longueur de 5,0 m (à partir d'une épaisseur de 24 cm) peuvent être entreposés horizontalement comme illustré. Les autres dimensions de prémur doivent être concertées avec l'usine productrice.



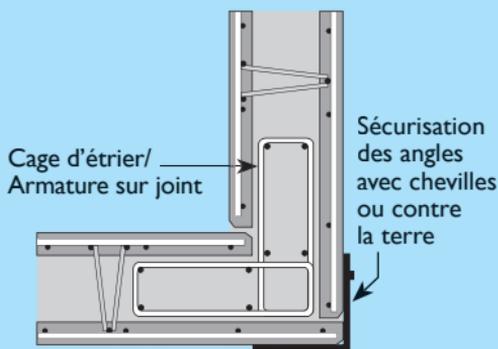
Armature de liaison et sécurisation des angles

Coupe horizontale Paroi



Les treillis et barres d'armatures ou l'armature de liaison éventuellement nécessaire doit être montée en fonction de la statique. En règle générale, une bande de treillis est suffisante comme armature sur joint.

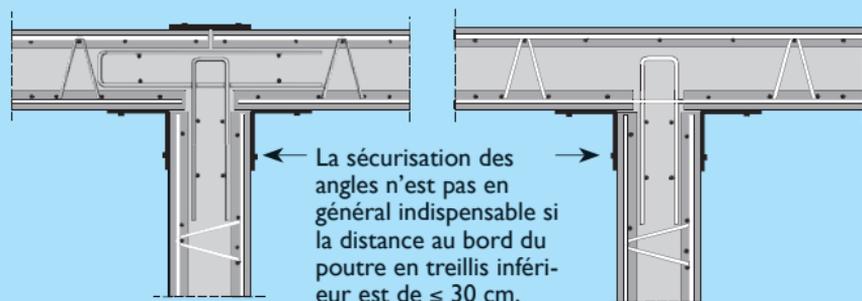
Coupe horizontale Angle



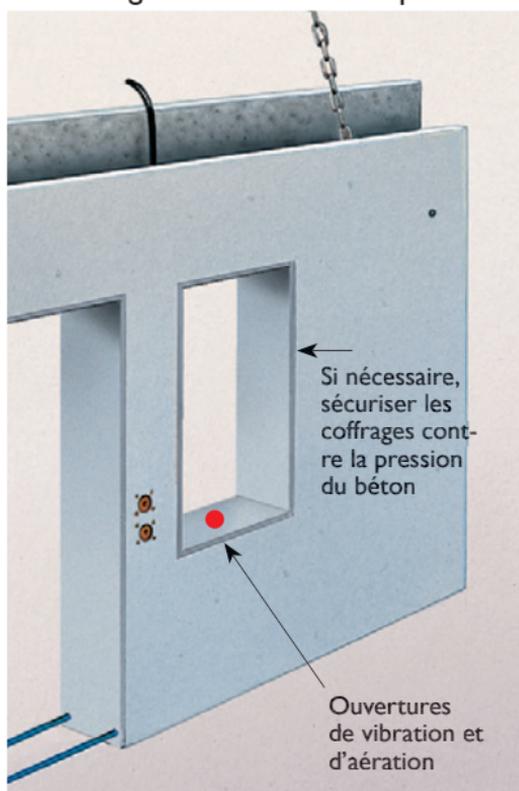
Des mesures doivent être prévues pour sécuriser la pression du béton, comme par ex. des cornières en acier, des étaçons contre à terre ou en fixant un rail à l'aide de chevilles.

Chevilles pour la cave en béton en béton imperméable en accord avec l'usine productrice.

Coupes horizontales Joint en T



Les coffrages sur les abouts de prémur ou sur les réservations doivent être sécurisés contre la pression du béton en direction du prémur.



Particulièrement pour de grandes réservations par ex. pour les fenêtres de plus de 1,0 m de large, de petites ouvertures pour les bouteilles vibrantes doivent être prévues dans les coffrages (voir graphique à la page 28).

Important:

Après le montage des armatures, par ex. armature sur joint, armature en anneau, cornière de raccordement de dalle, la fonctionnalité des conduites électriques et d'autres pièces de montage par ex. les fourreaux doit être contrôlée.

Avant le bétonnage

Immédiatement après le montage des prémurs, la pose des prédalles Syspro est recommandée. Cela permet de rationaliser le bétonnage des prémurs et des prédalles en une seule étape de travail. Néanmoins, les niveaux de remplissage maximum doivent être respectés!

Tous les joints horizontaux et verticaux doivent être fermés:

- Coffrer à partir d'une largeur d'environ 2 cm et en aucun cas ne pas remplir de mousse
- Faire des joints verticaux jusqu'à 2 cm de largeur avec une mousse de montage ou un cordon de joint. Aucune mousse de montage ne doit dépasser dans le noyau de béton coulé sur place.
- Les joints de moins de 1 cm de largeur peuvent éventuellement rester ouverts à F3. Coffrer de manière étanche à F5.

Fixer avec des appuis les coffrages longs et/ou saillants.

Ne pas appuyer des coffrages contre des éléments non comblés et non durcis.

Bétonnage

Le bétonnage doit être effectué conformément aux règles et réglementations pertinentes (par ex. EC2). Cela inclut notamment d'humidifier à l'avance les parties intérieures des prémurs, les mesures à prendre en cas d'interruptions du bétonnage, les hauteurs de chute, la profondeur d'immersion du vibreur ainsi que le prétraitement et traitement ultérieur du béton de base.

En outre, il faut tenir en compte:

- Pour des épaisseurs de béton de base < 15 cm: Granulométrie maximale = 16 mm; un mélange de raccord de 8 mm est recommandé à la base du prémur.
- Ne pas déplacer ou heurter accidentellement des éléments montés, par ex. avec la benne à béton.
- Remplir uniformément sans cône de déversement et faire attention à la position verticale de l'élément.
- Contrôler immédiatement les éléments bétonnés et ajuster si nécessaire. Contrôler à nouveau les conduites électriques.

Niveaux de remplissage et vitesse de bétonnage

Le niveau ou la hauteur de bétonnage admissible h_E doit être mesurée par le client conformément à la norme DIN 18 218 en tenant compte de la vitesse de bétonnage v . Selon l'homologation, la pression maximale du béton frais est $\sigma_{Hk, max} = 30$ kPa (sans mesures spéciales et avec un espacement usuel des poutres de 60 cm). Le niveau de remplissage habituel de 80 cm ou bien la vitesse de bétonnage habituelle de 80 cm/h suppose des conditions marginales normales

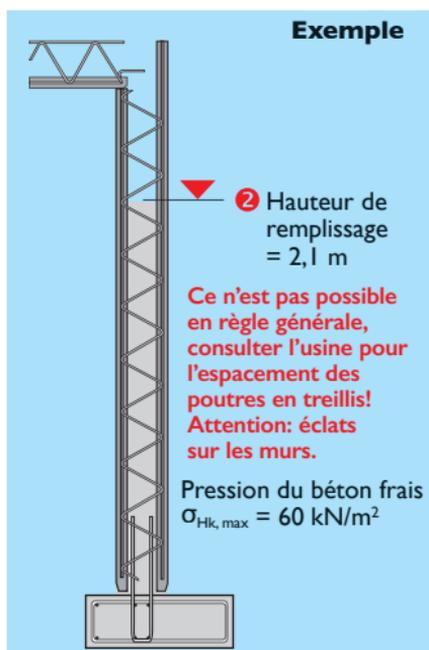
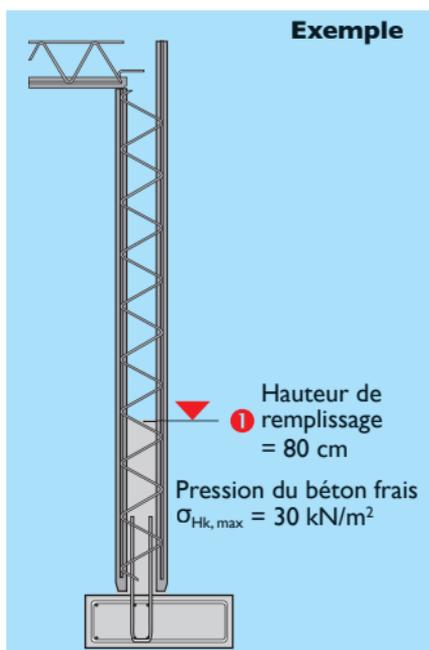
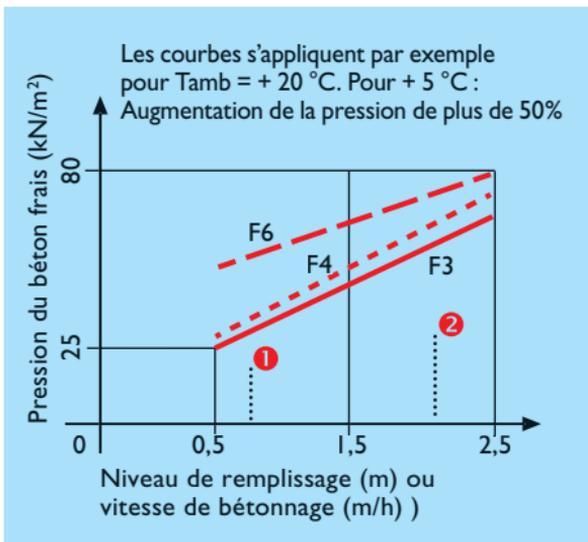
(Température ambiante $T_{amb} = 20\text{ °C}$, consistance F3, aucun retardateur). Les écarts sont le résultat de températures ambiantes inférieures à 20 °C , de consistances plus douces que F3, d'ajout de retardateurs, etc.

Attention: si le remplissage est rapide, le prémur risque de fissurer car la pression du béton augmente et celle-ci ne peut pas être généralement absorbée par le prémur.

Les consistances de béton douces ne permettent que des niveaux de remplissage moindres et nécessitent des mesures spéciales en raison de l'augmentation de la pression du béton. Pour le béton auto-plaçant ou F4 à F6, une autorisation de l'usine productrice est requise.

Important:

Lorsque le niveau de remplissage augmente, la pression du béton frais augmente proportionnellement. Le prémur n'est généralement pas conçu pour cela (risque d'éclats sur les murs avec du béton frais qui s'échappe).



Réduction de l'espacement des poutres en treillis en accord avec l'usine. Mettre d'autres couches de béton uniquement après raidissement tE (durée du mélange jusqu'à la prise selon DIN).



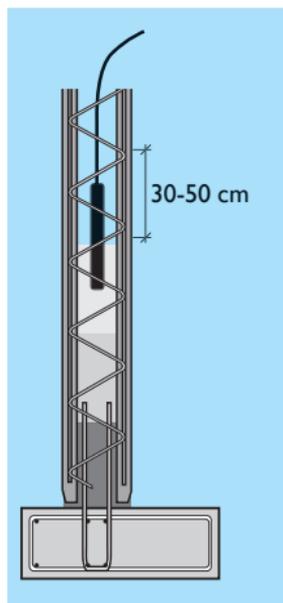
Compactage

Ne pas compacter point par point, vibrer convenablement et ajuster l'épaisseur de la bouteille vibrante selon l'espacement entre les prémurs.

Pour une meilleure aération, l'aiguille vibrante doit être rapidement plongée dans le béton et ressortie lentement.

Première couche: Déplacer l'aiguille vibrante jusqu'au pied du prémur. Profondeur d'immersion maximale = 15 cm dans une couche déjà compactée.

Si le béton se laisse facilement compacter, le compactage se fait généralement en piquant soigneusement, par ex. avec une tige.



Attention:

Augmentation de la pression par l'aiguille vibrante.

Pour les hauteurs de chute supérieures à 1,50 m, des descentes ou des tuyaux doivent être utilisés. Éviter de plonger dans la couche de béton.

Écart de vibration \leq env. $10 \times \varnothing_{\text{bouteille vibrante}}$

Fermeture des joints et durcissement

La finition des joints entre les prémurs et, si nécessaire des prédalles doit être réalisée par le client après le montage. Les impuretés doivent être enlevées sur les joints comme convenu.

Si la fermeture complète des joints est assurée par le client, il est recommandé d'utiliser des mastics de jointoiement particulièrement peu rétractables et capables d'absorber des déformations

dépendant de la température et de la charge (par ex. colle de mortier Köster, spatule Alsecco). Les instructions des fabricants doivent être respectées.

En cas d'exécution comme façade non isolée, un joint élastique doit être prévu par le client, par ex.:

- Sceller une bande d'étanchéité sur les côtés des prémurs pendant le montage ou l'insérer dans les joints vifs après le montage
- Mastic par ex. à base de PU, voir également plus loin sur le thermomur (page 32 et suivantes)

Attention!

Afin que l'adhérence entre les panneaux préfabriqués et le béton coulé sur place ne soit pas affectée, les prémurs doivent être protégés contre les chocs et autres efforts jusqu'à ce que le béton ait suffisamment durci.

ANNEXE

Cuves blanches

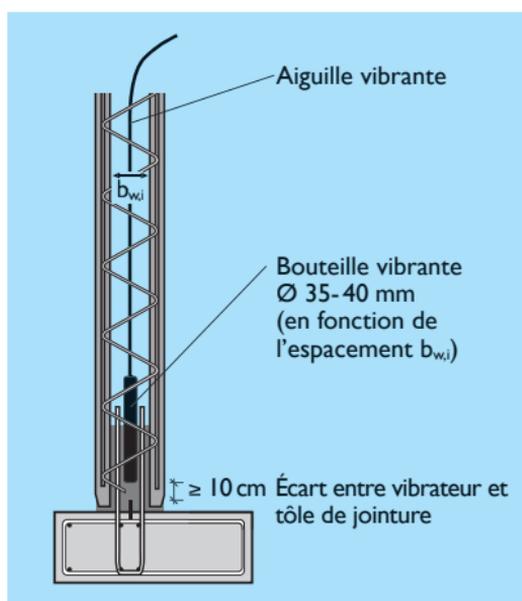
Les prémurs dans les constructions en béton WU, par ex. dans les cuves blanches, doivent satisfaire la fonction d'étanchéité qui ne doit pas être entravée par le montage.

Tous les travaux qui affectent l'étanchéité tels que le perçage, le fraisage, le flamage, le meulage, les hauteurs de joint < 3 cm, la paroi extérieure avec cale, l'utilisation de pièces de montage etc. doivent être effectués en accord avec l'ingénieur structure.

Des directives spéciales (voir ci-dessus) doivent être respectées en raison de la fonction d'étanchéité du prémur. Ces directives contiennent des indications importantes, concernant entre autres les tôles de jointure et les zones de fissures. Observer les certificats d'homologation pour les tôles de jointure etc.

Le bétonnage de la base nécessite une plus grande minutie, par ex. humidifier à l'avance les côtés intérieurs et mélange de raccord. Les différentes couches de déversement d'une hauteur d'env. 30 à 50 cm doivent être aiguilletées ensemble (voir figure ci-dessous). Dans ce but, l'aiguille vibrante doit être immergée d'env. 15 cm dans la couche de béton déjà compactée.

Déplacer l'aiguille vibrante jusqu'au pied du prémur.



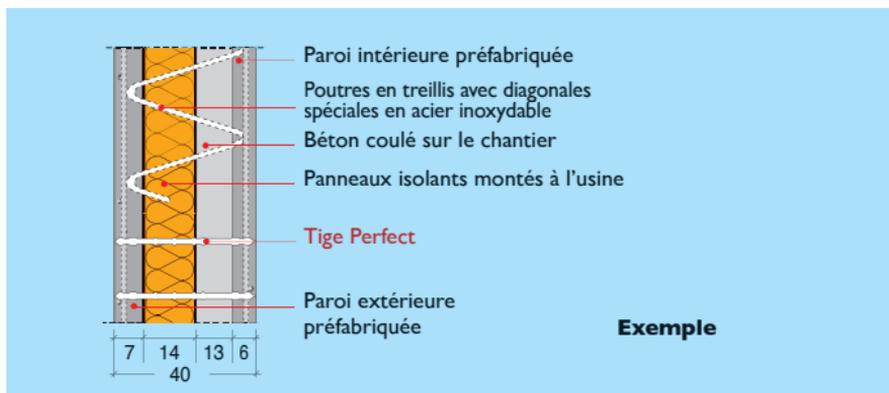
Lors du compactage, éviter le contact direct du joint d'étanchéité bétonné avec l'aiguille vibrante.

Pour les bandes d'étanchéité (élastomères ou thermoplastiques), un écart minimal de 10 cm entre l'aiguille vibrante et le joint d'étanchéité est requis selon la norme DIN 18 197.

Écart de vibration \leq env. $10 \times \varnothing_{\text{Bouteille vibrante}}$

Thermomurs

Le thermomur est un mur préfabriqué avec un noyau isolant intégré en usine. Il est constitué d'un système de prémurs habituel avec des éléments préfabriqués en béton comme paroi intérieure et paroi extérieure et le béton de remplissage. Les prédalles sont reliées par une poutre en treillis spéciale avec diagonales en acier inoxydable ou barres rondes en PRV. Le noyau isolant est également préfabriqué.



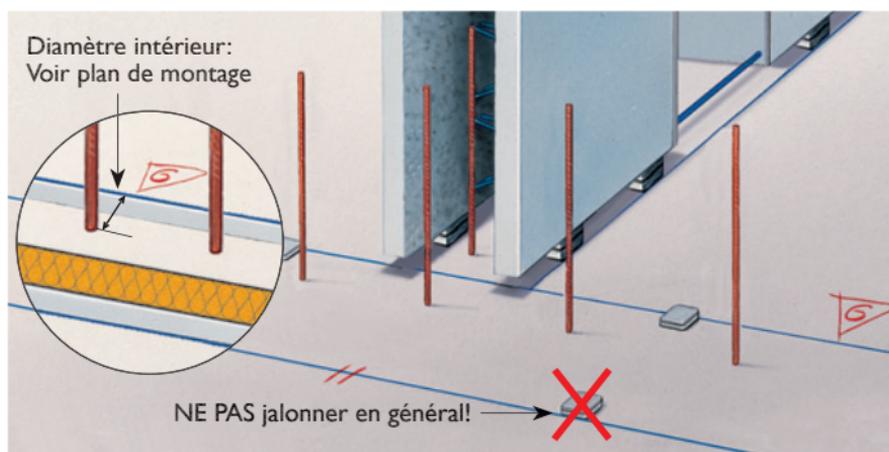
Les travaux préliminaires et le montage sont décrits comme ci-dessus pour les prémurs.

Pendant la phase de construction, il faut éviter que **l'humidité** restante s'introduise dans le mur ; par ex. en couvrant le sommet du mur.

Pour les thermomurs comme **mur en porte-à-faux**, par ex. pour les halls, une armature de liaison en deux rangées est nécessaire, dont le montage dans le radier nécessite une minutie particulière (voir page 8).

Avant le montage du mur, la position de l'armature de liaison doit être contrôlée (pas de plis ou de barres pliées) et corriger si nécessaire!

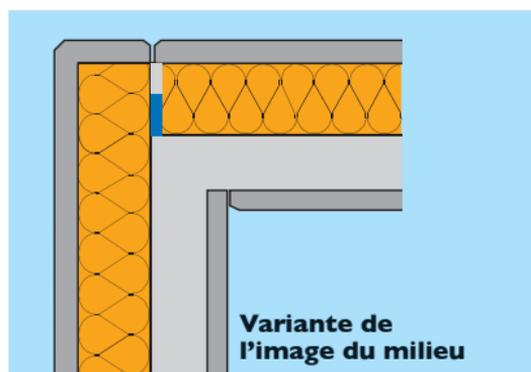
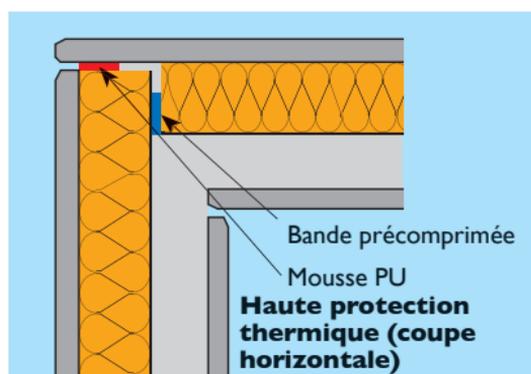
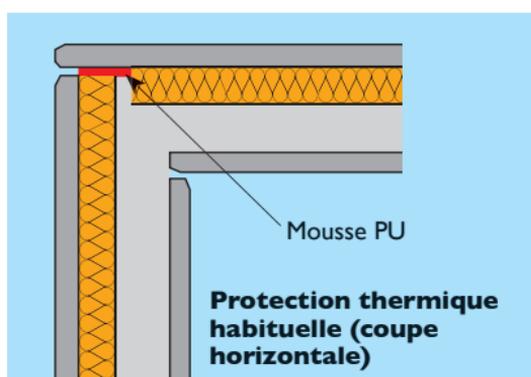
Un espacement de 3 cm est prévu par défaut sur la face intérieure du mur (construction en porte-à-faux horizontale). Ce joint doit être coffré avant le bétonnage avec des bois équarris ou similaires pour éviter que le béton frais ne s'échappe (voir page 18).



Des particularités apparaissent lors de l'application du plan horizontal. L'armature de liaison, généralement à une seule rangée, est à environ 3 cm de la paroi intérieure.

Avant le bétonnage, les joints verticaux et le cas échéant les joints horizontaux des panneaux isolants entre les prémurs doivent être fermés avec de la mousse PU. Les produits avec un « certificat de la surveillance des chantiers » sont à ce sujet avantageux: par ex. Fischer, BTI, Albon, Würth entre autres

En cas d'exigences accrues d'isolation thermique, par ex. selon les normes des maisons passives, ces joints doivent être réalisés avec des bandes d'étanchéité précomprimées.

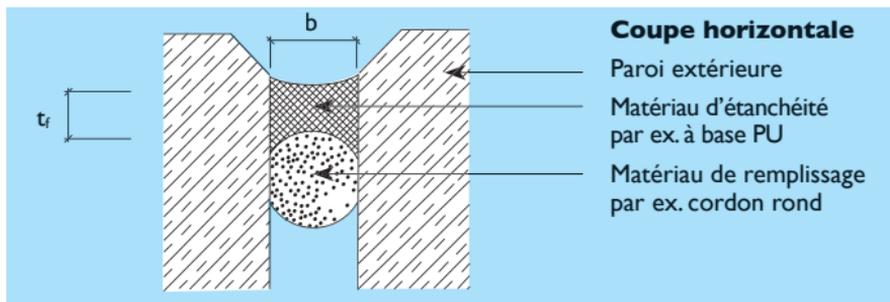


Les nervures, les décalages de coffrage, etc. sur les chanfreins doivent être parachevés par le client avant la mise des matériaux d'étanchéité.

Si l'usine a réservé l'isolation autour des ancres de levage, compléter ici si nécessaire les éléments fractionnés fournis.

Les charges supplémentaires suivantes doivent être respectées lors du montage:

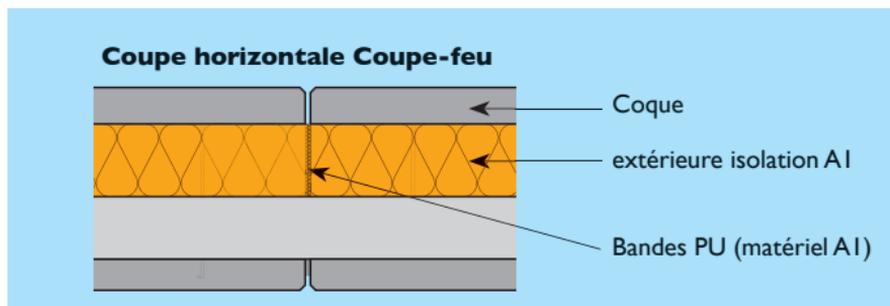
- Le mur n'est pas accroché à l'aplomb, mais incliné sur la grue
- Tolérances de montage dues aux joints (vue façade, vue intérieure)
- Cales uniquement à l'intérieur
- Le mur s'incline vers l'extérieur, sécuriser
- Compléter le traitement des joints et l'isolation
- Protection contre l'humidité sur la tête du mur
- Le cas échéant enlever les appareils de levage conformément à la statique



Les joints entre les parois extérieures doivent être fermés de manière élastique conformément à la norme DIN 18 540, comme indiqué ci-dessus. Nous recommandons ici des profils ronds « qui n'aspirent pas l'eau » par ex. les cordons ronds PE à alvéoles fermées qui sont soigneusement insérés dans le joint avec des outils arrondis. Après introduction du matériau de remplissage, les flancs de béton sont revêtus d'un apprêt. Le matériau d'étanchéité est inséré dans le joint de façon à ce qu'il soit à fleur avec le bord intérieur du profil pour chanfrein.

La mousse de fontaine est indispensable sur le plancher du sous-sol en contact avec la terre.

Il faut utiliser du matériau pour joints B2 pour les exigences en matière de protection incendie, prévoir éventuellement d'autres mesures, voir illustration suivante



Prédalles

Généralités

La dalle de qualité Syspro est une prédalle en béton armé conforme à Eurocode 2 et aux homologations en matière de construction correspondantes. Elle est constituée de panneaux préfabriqués épais de 4 à 7 cm avec une couche de béton coulé sur place. Les panneaux préfabriqués ont une sous-face plane et une armature supérieure nécessaire pour la statique. Les poutres en treillis assurent la rigidité nécessaire des panneaux préfabriqués lors de la pose.

Grue

Il faut veiller lors de la planification à ce que la capacité de levage de la grue soit suffisante pour une charge maximale d'utilisation. Les prédalles sont normalement déchargées du camion avec la grue de chantier et posées en une seule phase. Elles pèsent environ 125 kg/m² selon l'épaisseur standard.

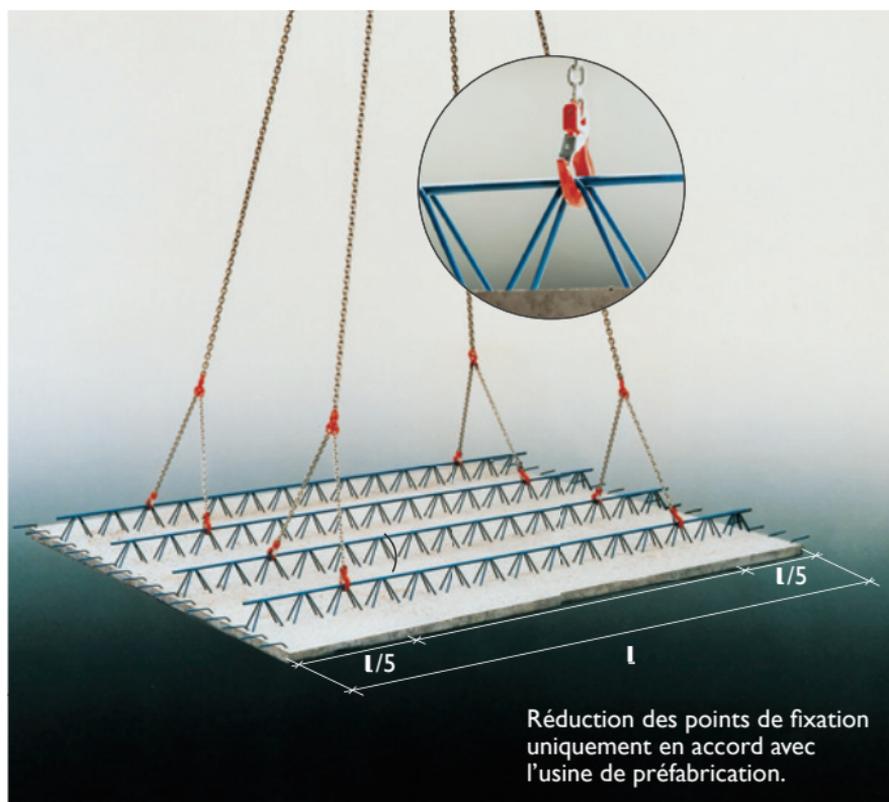
Plan de pose

Un plan de pose est créé pour chaque dalle. Il contient toutes les informations importantes, en particulier la position des prédalles avec leurs numéros de positionnement dans le plan horizontal, la disposition de l'étaie et l'armature des joints vifs.



Déchargement

Les crochets de grue sont accrochés en diagonale et pas dans l'aile supérieure. Utiliser des compensateurs lors du levage des prédalles. Pour cela, il faut utiliser un compensateur en acier, câble ou chaîne pour garantir une répartition égale des charges du poids propre sur les poutres en treillis.



Entreposage intermédiaire

L'aire doit être horizontale et portante en cas d'entreposage intermédiaire sur le chantier.

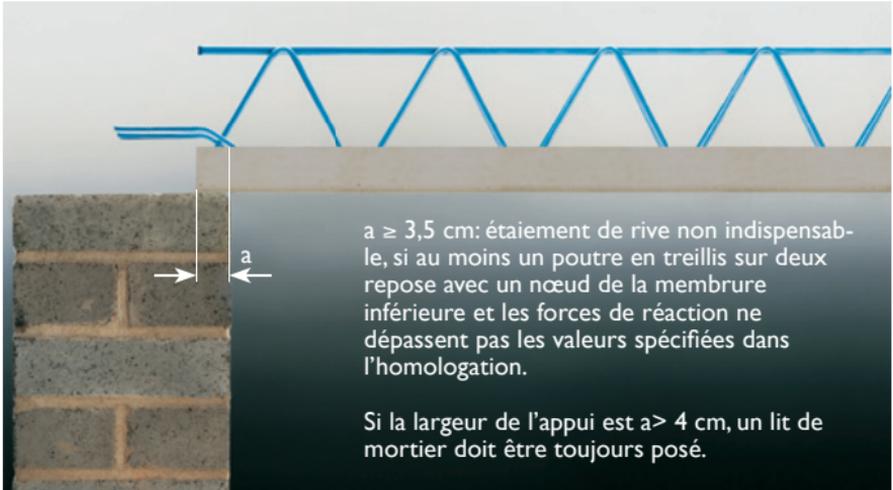
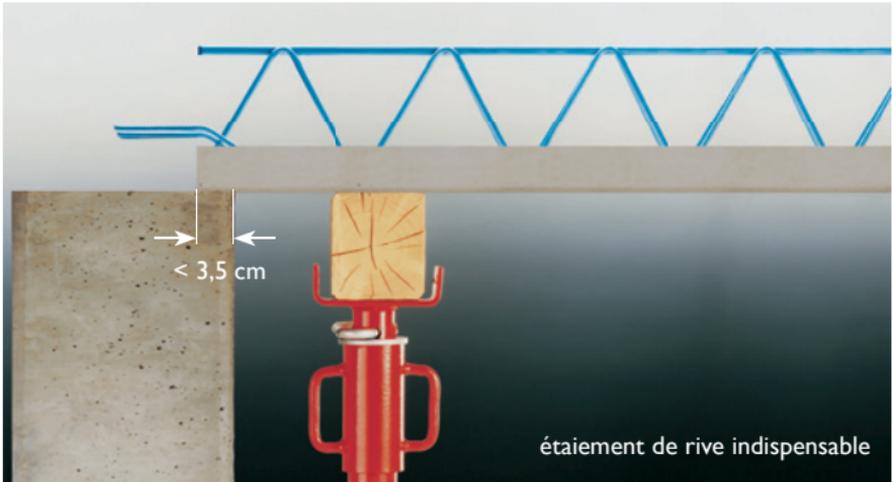
Deux bois équarris, de longueur égale à la largeur des dalles sont posés comme support pour protéger la face inférieure de la dalle. Ils doivent être distants des extrémités des dalles d'environ 1/5ème de la longueur de la prédalle. Jusqu'à dix panneaux peuvent être directement empilés sur les poutres en treillis.

Pour les prédalles qui dépassent 4,5 m, il faut placer 3 ou, encore mieux, 4 bois équarris. Les indications à la page 24 s'appliquent par analogie.

Étaie

Avant de poser les prédalles, il faut mettre en place un étaie. Les distances entre les fils d'étais sont données par le plan de pose ou selon les instructions du fournisseur d'accessoires. L'étaie doit être toujours disposé perpendiculairement aux poutres en treillis (même pour les balcons).

Les conditions pour l'étaie de rive sont montrées dans les figures suivantes



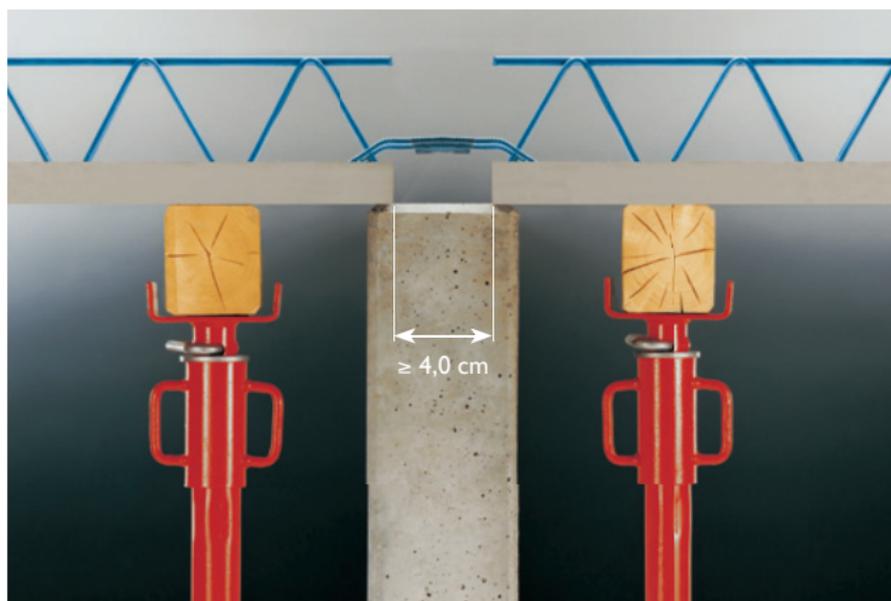
Remarques :

La largeur de l'appui des prédalles est indiquée sur le plan de pose.

Le dessus des appuis (murs et étaie) doit être nettoyé avant la pose des prédalles.

Écart entre les étais : voir instructions du fabricant.

Respecter les distances minimales des prédalles à supporter (par ex. parois intérieures) pour les appuis intermédiaires.



Compensation de hauteur (mur trop bas)

1. Si le mur est plus bas approximativement de 1 à 2 cm que la face inférieure de la prédalle un lit de mortier est appliqué avant la pose. Lors de la mise en place, la prédalle repose sur l'étalement et écrase le lit de mortier frais. Les prédalles doivent être posées à l'horizontal ; autrement un support homogène n'est plus garanti si le lit de mortier est repoussé sur un seul côté.
2. Si le mur est plus bas approximativement de 2 à 4 cm que la face inférieure de la prédalle, il faut, après la pose des prédalles, coffrer et remplir de béton, par vibration minutieuse lors du bétonnage, l'espace entre le support et la prédalle.

L'utilisation de mousse de montage n'est pas autorisée!

Contrôle de la sous-face

Les prédalles doivent être posées à l'horizontal sur le support, voir également à ce propos ci-dessus à la page 37. Les joints entre les prédalles ne doivent présenter aucune différence de niveau sur toute la longueur des joints. Il faut vérifier avant le bétonnage si les prédalles reposent sur toute leur largeur pour éviter les décalages.

Réservations, ouvertures et trous

Les réservations et les ouvertures sont généralement déjà insérées dans les prédalles lors de la fabrication en usine. Également les coffrages des réservations ou de la rive de dalle (avec les prémurs comme paroi extérieure) peuvent être travaillés à l'usine.

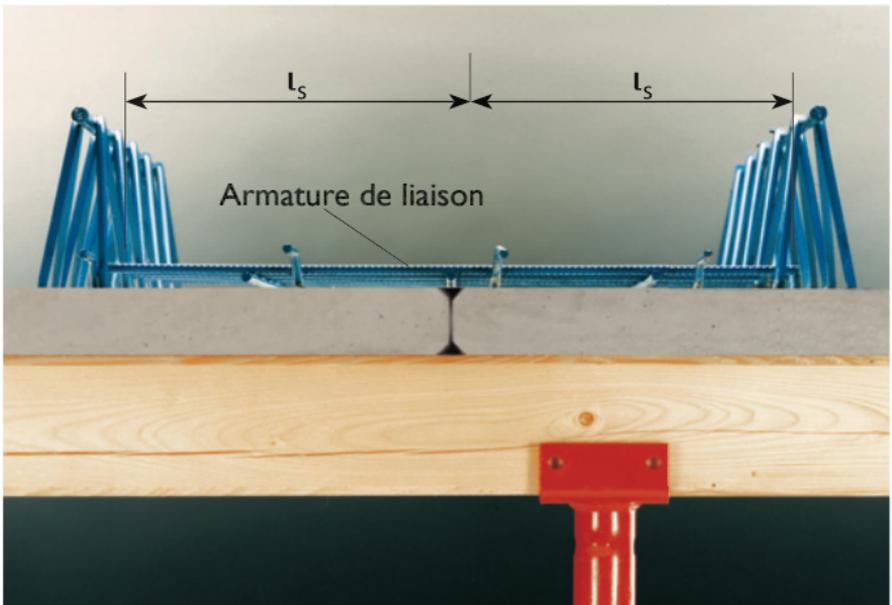
Attention!

Les trous a posteriori doivent être concertés avec l'ingénieur structure.

Pour les éventuels perçages, par ex. les ouvertures pour l'installation électrique, il faut percer par le dessous. Le perçage par le haut peut engendrer des éclats de béton sur la partie inférieure.

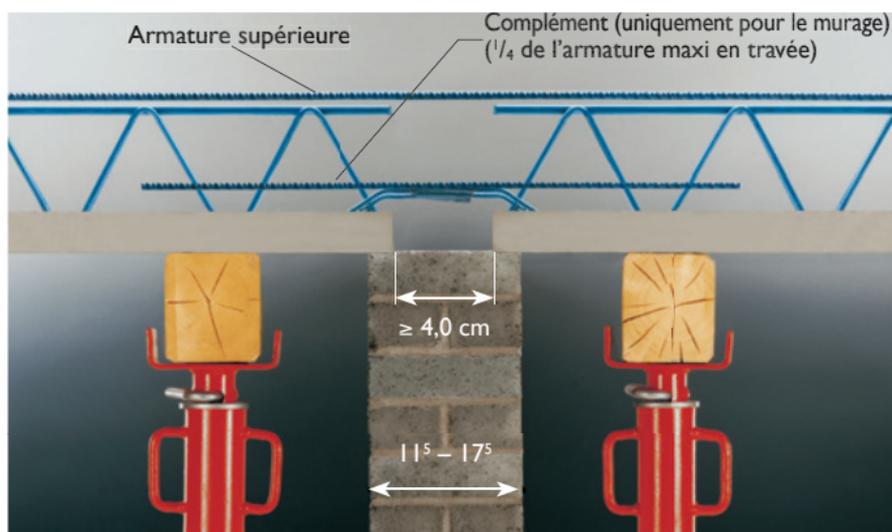
Armature sur les joints

Des bandes de treillis soudé ou de barres individuelles sont posées comme armature de liaison sur les joints entre les prédalles. La dimension de l'armature est indiquée sur le plan de pose. L'armature de liaison doit au moins dépasser la dimension spécifiée sur le plan de pose du joint de panneaux.



Armature supplémentaire sur les prédalles

La disposition est définie sur le plan de pose. Une armature supplémentaire est en général insérée pour les remplacements, les dalles tendues en croix etc. L'armature supérieure de la dalle est indiquée dans un **plan d'armature distinct**. Elle est indispensable en tant qu'armature supérieure pour les dalles de plancher continu et pour les dalles en porte-à-faux et autres.



Joints bétonnés

Les joints bétonnés entre les panneaux statiquement nécessaires doivent être coffrés conformément au plan de pose.

Préparation du bétonnage

Avant de mettre en place le béton coulé sur placé, il faut contrôler que

- les prédalles aient été bien posées (direction, réservations).
- les prédalles soient correctement supportées et reposent bien (voir page 38 pour le contrôle).
- L'armature sur les joints, l'armature supplémentaire et l'armature supérieure ainsi que les conduites d'installation soient posées ; éventuellement l'ingénieur structure responsable doit approuver le ferrailage de la dalle avant le bétonnage. Ceci s'applique également aux listeaux à cheiller, aux raccords de balcon et aux conduits de ventilation.

Conduites d'installation

Si la pose des conduites d'installation sur la dalle est nécessaire, elle doit être faite avant de bétonner. Tenir compte de la statique et demander le plan à cause de l'affaiblissement de la section par les conduits de ventilation. Ne pas endommager les poutres en treillis en installant les conduits de ventilation et tenir compte de la couverture de béton sur les conduites.

Attention!

Avant d'appliquer la couche de finition, les surfaces des prédalles doivent être suffisamment humidifiées.

Si la surface de la prédalle est sale, elle doit être nettoyée. Car c'est le seul moyen pour que la prédalle et le béton coulé sur place soient homogènes.

Bétonnage

Le béton doit être coulé et compacté en une seule étape dans la qualité et la consistance prescrites. Pour éviter la surcharge et les éventuels dommages, le béton coulé sur place doit être coulé ou réparti uniformément sans accumulations (charge supplémentaire $\leq 1,5 \text{ kN/m}^2$ ou $\leq 1,5 \text{ kN}$ par poutre en treillis possible).

L'armature ne doit pas être déplacée ou abaissée lors du bétonnage.

Important:

Lors du bétonnage, il est nécessaire de contrôler sur la face inférieure si les joints des prédalles ne présentent de différence de niveau et s'ils sont sous tension, ajuster si nécessaire.

Traitement ultérieur

La sous-face des panneaux doit présenter une surface plane. Si les prédalles ne sont pas bien posées bord à bord, de la laitance de ciment peut s'écouler à travers les joints. Pour cette raison, les joints et les raccords sur mur doivent être nettoyés après bétonnage.

Traitement ultérieur de la surface conformément à la norme pr EN 13 747.

Enlèvement de l'étalement

L'étalement ne peut être enlevé que si le béton a suffisamment durci. Les dispositions de l'Eurocode 2 ainsi que la fiche technique DBV pour les délais de décoffrage doivent être prises en compte.

La version actuelle est disponible ici:
www.syspro.nu



SYSpro[®]
Qualitätsgemeinschaft

Syspro-Gruppe Betonbauteile e. V.
Matthias-Grünewald-Str 1-3 · 53175 Bonn
www.syspro.de
