



# GUIDE DE POSE ET FORMATION OPÉRATEUR PRÉMURS

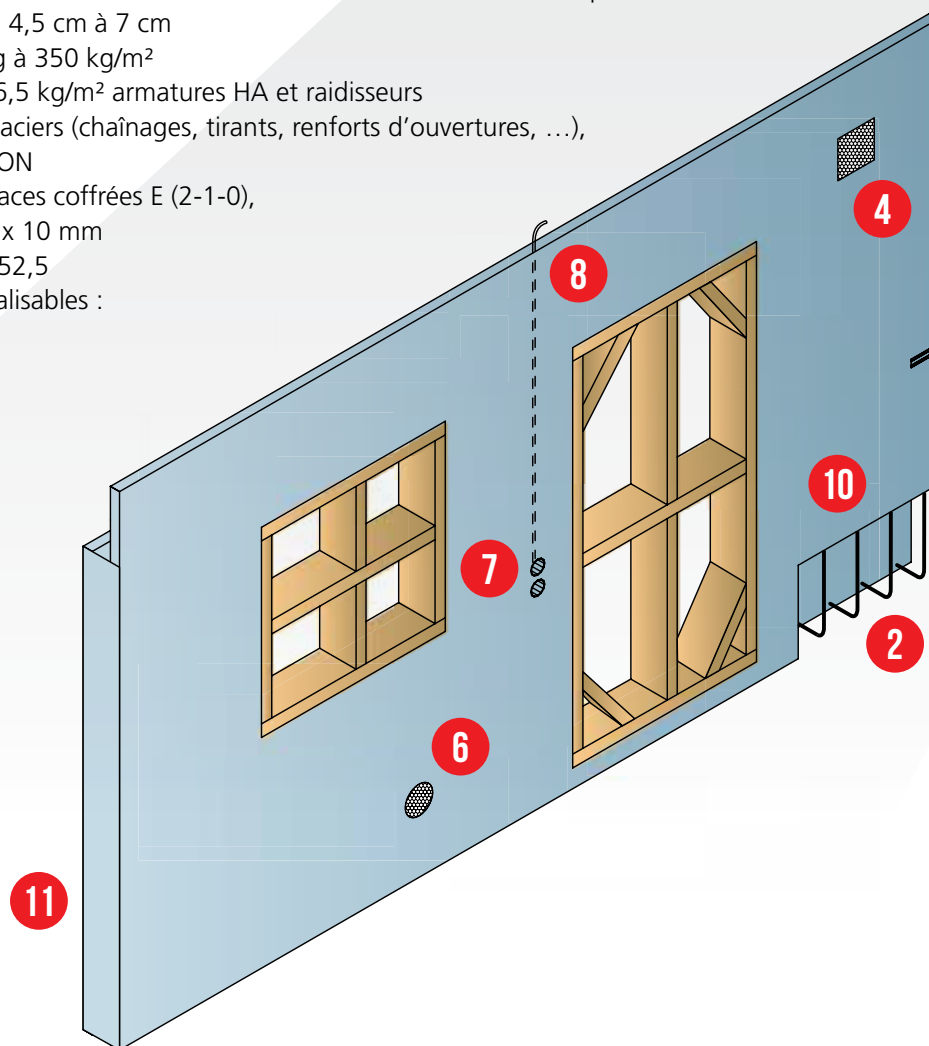
PRÉPARATION - MONTAGE - ASSEMBLAGE ET BÉTONNAGE - ÉVACUATION DES ETS VIDES - TRAITEMENT D'ÉTANCHÉITÉ

**RECTOR**<sup>®</sup>

# PRÉPARATION DESCRIPTION DU PRÉMUR

## LES CARACTÉRISTIQUES

- 2 parois en béton armé C40/50 assemblées en usine et de dimensions indépendantes
- Épaisseur des parois de 4,5 cm à 7 cm
- Poids moyen de 250 kg à 350 kg/m<sup>2</sup>
- Ferrailage minimum : 6,5 kg/m<sup>2</sup> armatures HA et raidisseurs
- Intégration de tous les aciers (chaînages, tirants, renforts d'ouvertures, ...),  
HORS ACIERS DE LIAISON
- Qualité de finition : 2 faces coffrées E (2-1-0),  
arêtes chanfreinées 10 x 10 mm
- Ciment de type CEM I 52,5
- Classes d'exposition réalisables :
  - XC1 à XC4
  - XS1 à XS3
  - XF1 à XF4
  - XA1 à XA3
  - XD1



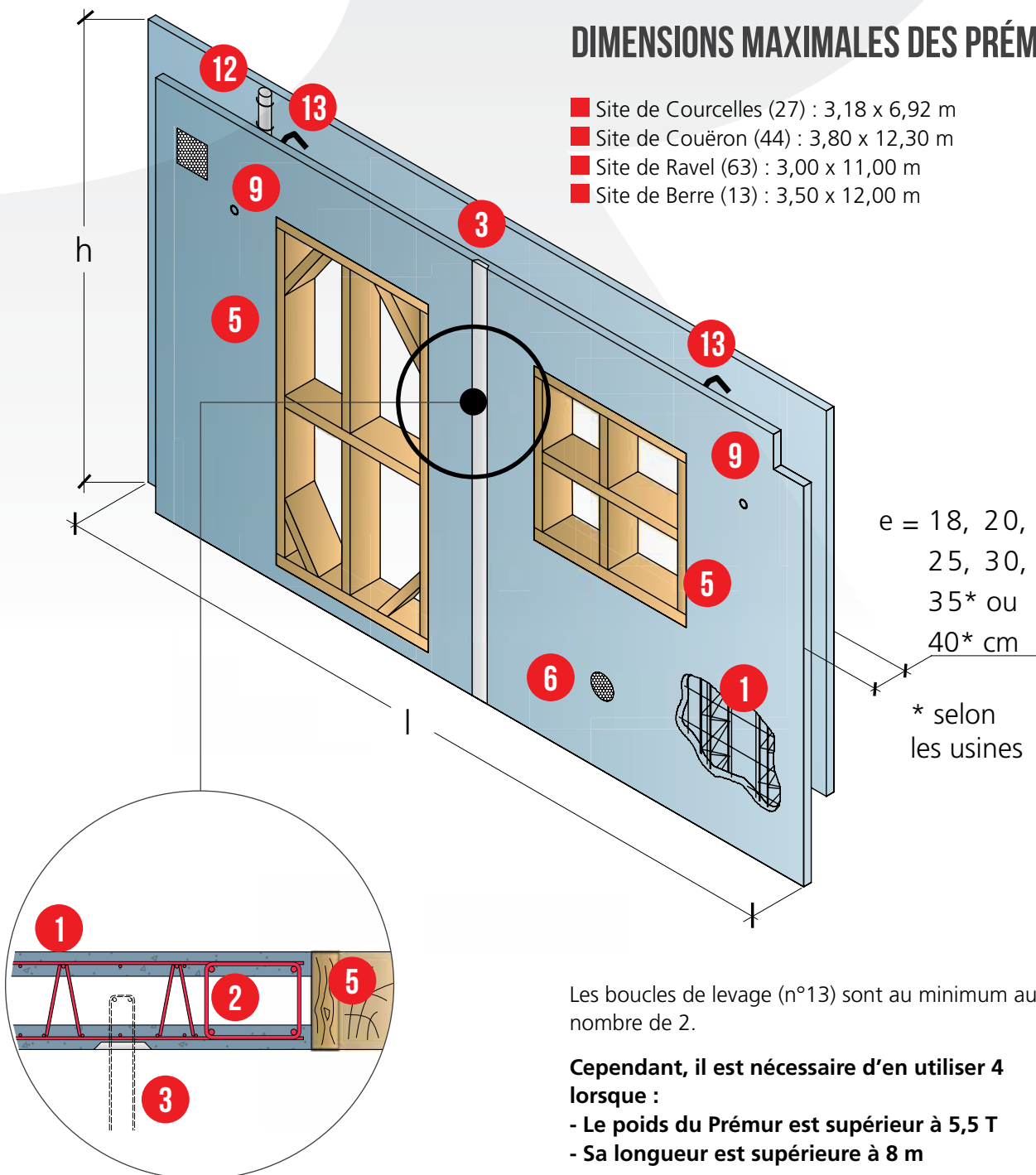
- |                                      |                             |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| 1 Acier courant (HA + raidisseurs)   | 8 Gaine ICT Ø 25 mm         |
| 2 Acier CFA (Coupé Façonné Assemblé) | 9 Douille pour étaie        |
| 3 Boîtes d'attentes                  | 10 Réserve acier traversant |
| 4 Réserve < 50 x 50 cm               | 11 About coffré béton       |
| 5 Coffrage d'ébrasement bois         | 12 Tube garde-corps         |
| 6 Fourreau PVC                       | 13 Boucle de levage         |
| 7 Boîtier électrique                 |                             |



Les coffrages d'ébrasement bois ne constituent pas des dispositifs anti-chute.

## DIMENSIONS MAXIMALES DES PRÉMURS

- Site de Courcelles (27) : 3,18 x 6,92 m
- Site de Couëron (44) : 3,80 x 12,30 m
- Site de Ravel (63) : 3,00 x 11,00 m
- Site de Berre (13) : 3,50 x 12,00 m



Les boucles de levage (n°13) sont au minimum au nombre de 2.

**Cependant, il est nécessaire d'en utiliser 4 lorsque :**

- Le poids du Prémur est supérieur à 5,5 T
- Sa longueur est supérieure à 8 m

# PRÉPARATION OUTILLAGE

## COURANT

- Marteau et clous
- Crayon
- Massette
- Mètre

## NIVELLEMENT, TRAÇAGE

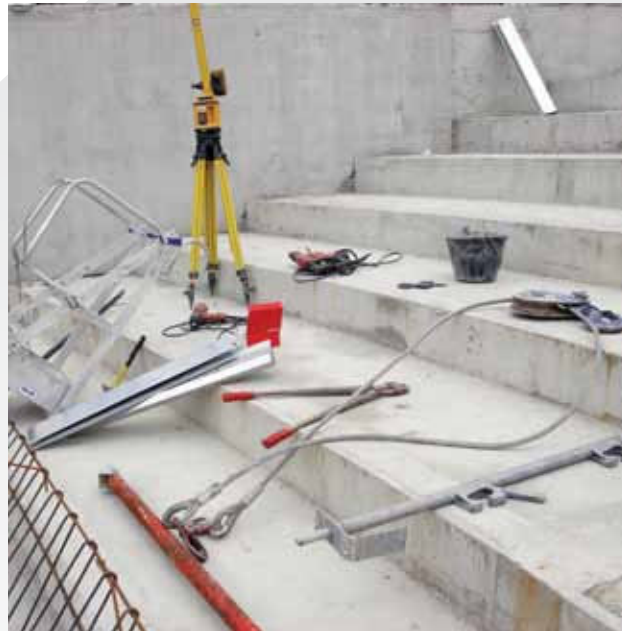
- Niveau optique ou laser
- Cordex (ficelle à tracer)
- Cales en PVC (2-5-10 mm)

## MANUTENTION

- Appareil de levage
- Crochets (Prémurs, box et palettes)
- Elingues métalliques ou élingues à poulies adaptées

## POSE ET STABILISATION

- Étais tirant-poussant
- Perceuse à percussion et forets (Ø 14 ou 16 mm)
- Clé à cliquet douille n°19 ou visseuse
- Bandes de mousse pour étanchéité (pages 30 à 36)
- Pied de biche
- Barre à mine
- Niveau à bulle
- Lest en béton



## ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE

- Casque de chantier
- Chaussures de sécurité
- Gants de manutention



Suivant la hauteur et l'épaisseur du Prémur (voir bétonnage pages 30-31) :

- > Benne de 600 L avec manchette de bétonnage ADAPTÉE dans le cas où l'entreprise n'a pas demandé la mise en place de trappes de bétonnage sur le Prémur
- > Plate-forme(s) sécurisée(s) ou nacelle(s) automotrice(s)

# PRÉPARATION CAMIONS DE LIVRAISON

## CAMION AVEC REMORQUE PLATEAU

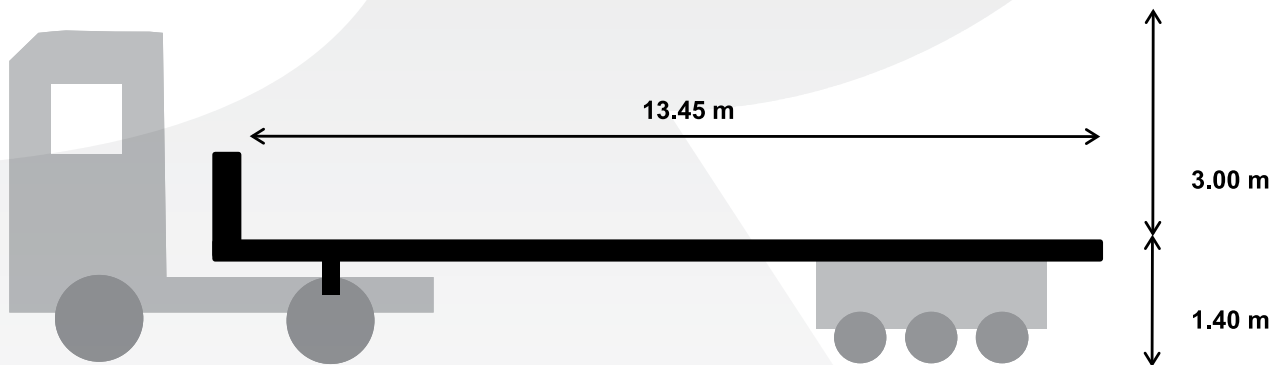
ETS\* utilisable :

■ Palette

Charge maxi : 25 Tonnes

Hauteur de chargement : 3 m

Longueur du plateau : 13,45 m



Le gabarit routier standard est de 2,50 m x 4,40 m (largeur x hauteur). L'entreprise doit s'assurer de la bonne desserte du chantier. Dans le cas contraire, elle avertit le bureau d'étude **RECTOR**®.

## CAMION AVEC REMORQUE SURBAISSÉE

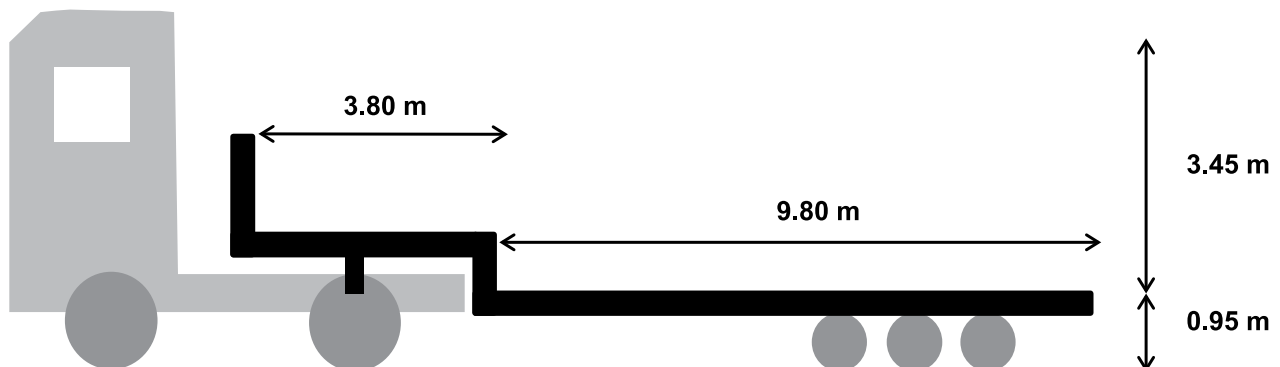
ETS\* utilisable :

■ Palette

Charge maxi : 25 Tonnes

Hauteur de chargement : 3,45 m

Longueur : 9,80 m + col de cygne : 3,80 m



\*(Équipements pour le Transport et le Stockage)



# PRÉPARATION CAMIONS DE LIVRAISON

## CAMION AVEC REMORQUE AUTO-DÉCHARGEUSE (TYPE FAYMONVILLE)

Ce type de livraison présente comme atout majeur la non-utilisation de la grue lors du déchargement, donc un important gain au niveau du temps d'occupation de celle-ci. Sauf dans le cas de racks à pieds mobiles (où il faut déplier les pieds), le déchargement se fait en parfaite autonomie par le chauffeur du camion.

ETS\* utilisable :

■ Rack UNIQUEMENT

Charge maxi : 25 Tonnes

Hauteur de chargement : 3,80 m

Longueur utile : 9 m

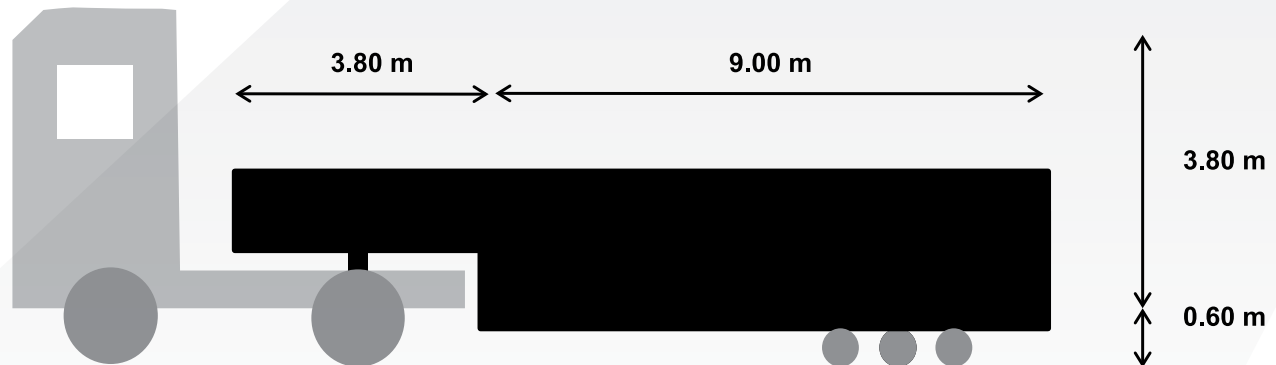
Col de cygne : 3,80 m

On retrouve l'une des combinaisons suivantes :

■ 2 racks de 4,50 m

■ 1 rack de 6,50 m

■ 1 rack de 9,00 m



La longueur nécessaire au déchargement étant très importante, il convient d'aménager une zone spécifique (voir page 12) de dimensions minimales :

> Longueur : 30 m

> Largeur : 3 m

\*(Équipements pour le Transport et le Stockage)

# PRÉPARATION ÉQUIPEMENTS POUR LE STOCKAGE ET LE TRANSPORT (ETS)

## LE RACK

Le rack est utilisé sur des camions avec remorque auto-déchargeuse.



Le rack **ne doit jamais** être manipulé avec un engin de chantier ni tout autre chariot de manutention.



Modèle 1 : stabilisateur fixe



Modèle 2 : stabilisateurs déployables

### Il existe 3 tailles de rack :

- 4,50 m (Poids à vide : 1 400 kg).
- 6,50 m (Poids à vide : 1 650 kg).
- 9 m (Poids à vide : 2 100 kg).

Sur un rack, chaque Prémur est stabilisé de manière indépendante par la mise en place de pales fixées sur les échelles latérales du rack par une vis. Il convient sur chantier de ne jamais démonter ce dispositif car il garantit la stabilité du Prémur.



- La stabilité du rack se décline en deux catégories :
  - Rack de 9,00 m autostable grâce à un pied fixe,
  - Pieds mobiles pour les racks de 4,50 m ou de 6,50 m stabilisés par le dépliage des deux stabilisateurs déployables avant déchargement des murs.
- Avant utilisation des racks, l'entreprise prendra connaissance des consignes d'usage de ces équipements et veillera à garantir leur maintien en état.

# PRÉPARATION ÉQUIPEMENTS POUR LE STOCKAGE ET LE TRANSPORT (ETS)

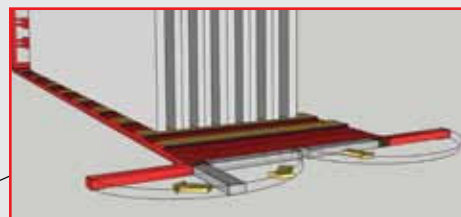
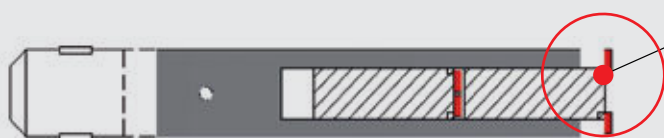
## DÉCHARGEMENT DU (DES) RACK(S) À PIEDS MOBILES

### 1 Arrivée sur le chantier et dépôt (1<sup>er</sup> rack)



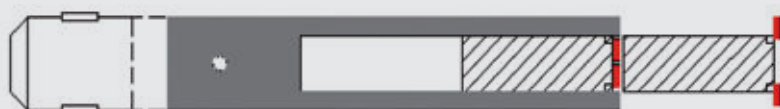
- Le camion avec remorque auto-déchargeuse arrive en général en marche arrière au niveau de la zone de déchargement prévue en amont.
- Poser le rack au sol et avancer ensuite le camion d'un mètre SEULEMENT.

### 2 Dépliage des pieds (1<sup>er</sup> rack)



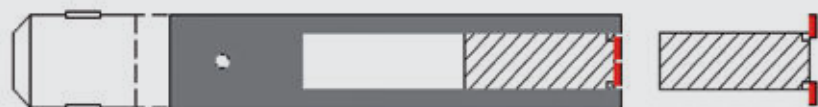
- Afin d'assurer la stabilité du rack sur le chantier, **il est indispensable de déplier ses pieds.**

### 3 Sortie (1<sup>er</sup> rack)



- Le camion de livraison avance jusqu'à ce que le rack soit libéré entièrement.

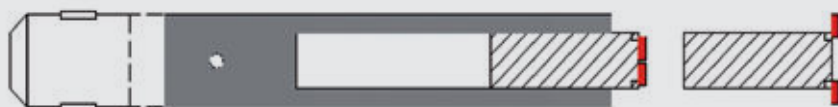
### 4 Déplacement (2<sup>nd</sup> rack)



- Remonter la Faymonville. Le camion doit alors avancer d'un mètre afin de laisser un espace entre les deux racks nécessaire au dépliage des pieds du second rack.

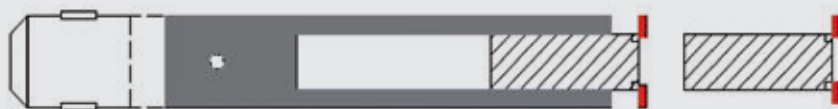


### 5 Dépôt (2<sup>nd</sup> rack)



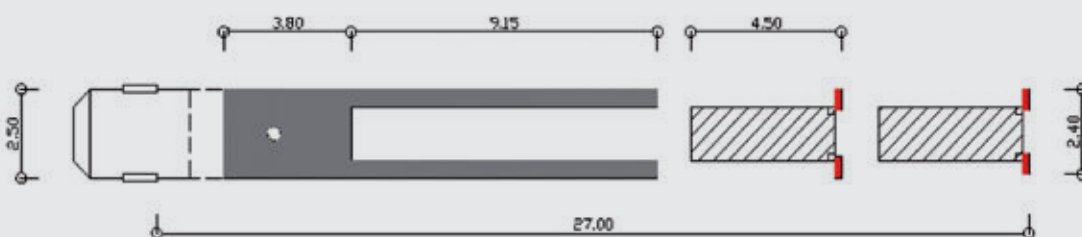
- Poser au sol puis avancer à nouveau le camion d'un mètre SEULEMENT.

### 6 Dépliage des pieds (2<sup>nd</sup> rack)



- Comme précédemment, il est indispensable de déplier les pieds du rack.

### 7 Sortie (2<sup>ème</sup> rack) et départ du camion de livraison.



- Une fois le deuxième rack stabilisé, le camion de livraison doit avancer jusqu'à ce que le rack soit dégagé de la remorque ; il peut ensuite s'en aller.



Il est interdit de stocker les murs en dehors des racks et de leurs emplacements de pose définitifs, pas de stockage tampons ni de remise sur racks.

**Pour tous les cas particuliers se rapprocher de ses contacts RECTOR®.**

# PRÉPARATION ÉQUIPEMENTS POUR LE STOCKAGE ET LE TRANSPORT (ETS)

## LEVAGE PRÉMURS LIVRÉS À PLAT

### STOCKAGE

Le stockage sur le chantier doit être réalisé sur une aire spécialement aménagée, horizontale, stable, dégagée et facile d'accès.

Il se fait sur palettes ou sur chevrons.

La hauteur d'empilement limite est de 1,50 m et le nombre maxi de Prémurs superposés est de 4.



### DÉCHARGEMENT

Le déchargement des Prémurs s'effectue à l'aide d'élingues textiles fixées sur les 4 boucles de levage et protégées des arêtes vives du béton par une cale (caoutchouc, plastique, bois, ...).

Le levage doit être réalisé à l'aide d'un matériel de manutention approprié tout en respectant les recommandations du bureau d'études RECTOR® (critère de résistance).

Le Prémur doit être disposé sur 2 chevrons, installés par avance sur un sol plat et stable, espacés d'environ « hauteur du Prémur / 2 ».

La position des chevrons devra, selon les cas, être ajustée selon la forme et les ouvertures du Prémur.



### LES SABOTS

Les sabots permettent de redresser le Prémur en garantissant son intégrité, ainsi que la sécurité du personnel lors de la phase de redressement.

Deux sabots doivent équiper le Prémur, en lieu et place des élingues se trouvant en pied de celui-ci. L'étau du sabot doit être serré au cliquet, sans toutefois dépasser la valeur de 50 Nm\*.

\*Nm = Newton mètre.

### REDRESSEMENT

**Le redressement doit se faire de manière lente et progressive** afin de minimiser les efforts sur le Prémur et le ripage des sabots sur le sol.

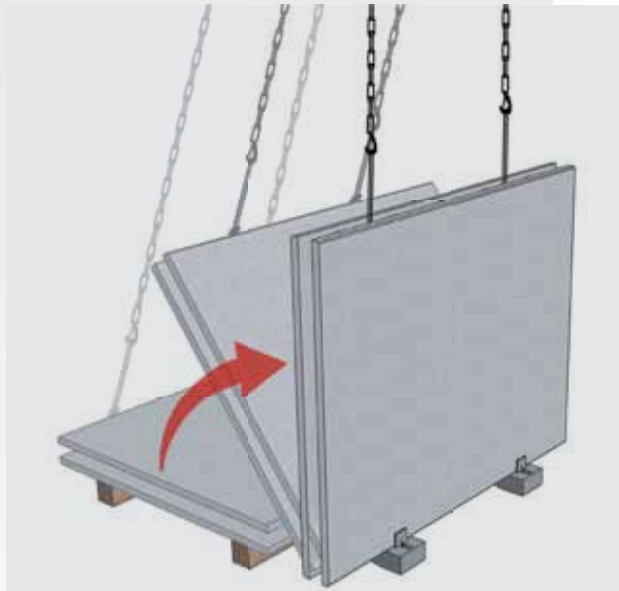
Le Prémur peut alors être redressé en sécurité.

### PRÉMUR REDRESSÉ

**Une fois le Prémur à la verticale, les sabots peuvent être desserrés.** Le Prémur doit être levé pour libérer les sabots, puis être posé à son emplacement.

Le cas échéant, les chevrons sont à ajuster pour le redressement du prochain Prémur.

Le retournement ou le redressement sur un matériau souple (tas de sable par exemple) est à proscrire.



# PRÉPARATION AMÉNAGEMENTS DE CHANTIER

## CIRCULATION

En fonction du type de livraison effectuée, il convient d'aménager la circulation sur le chantier.

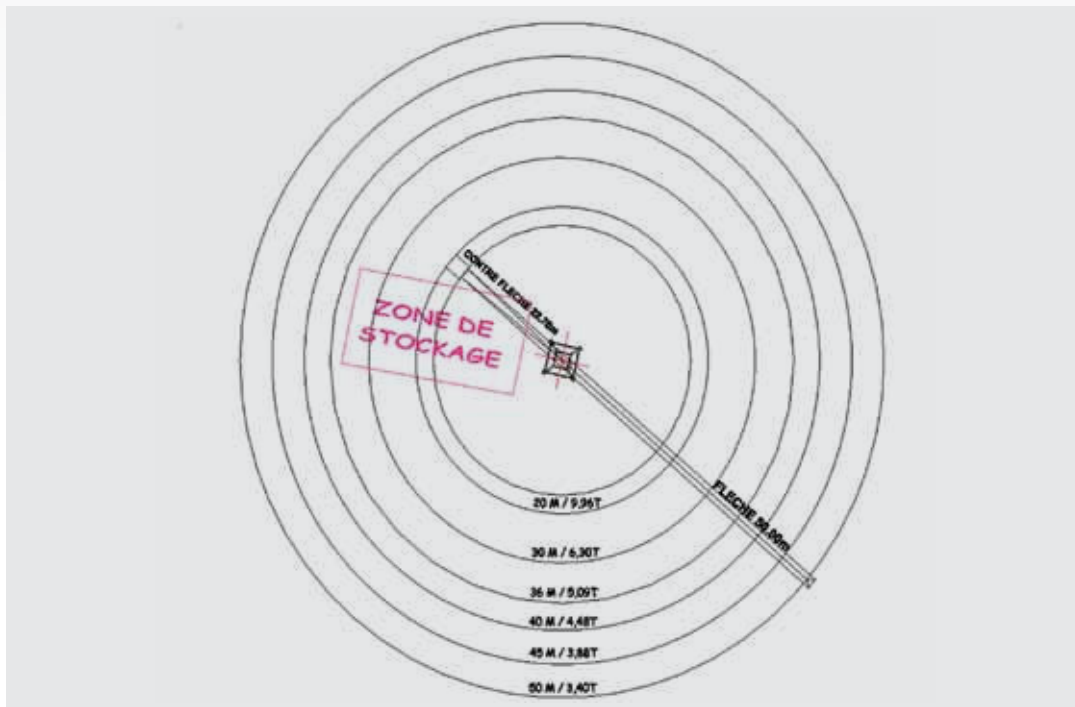
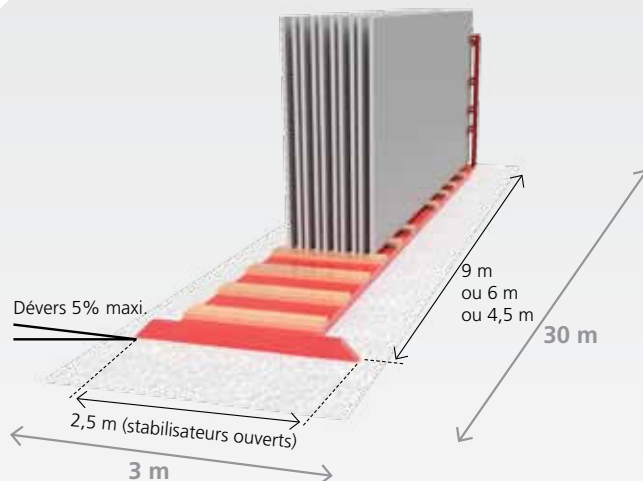
Dans le cas d'une livraison par camion avec remorque auto-déchargeuse, l'encombrement longitudinal à prévoir est de 30 m de long sur 3 m par rack.

## ZONE DE STOCKAGE

Il est nécessaire que cette zone soit étudiée et clairement définie en amont de la livraison des Prémurs. Il faut également que le sol soit stable et horizontal pour pouvoir supporter la charge du container de déchargement.

Qualité des sols avant dépose des racks :

- Dévers latéral de 5% maximum,
- Longitudinal : entre 2% minimum et 10% maxi pour permettre le ruissellement des eaux pluviales,
- Portance / résistance du sol : 6 ELU (Classe PF2).



## EMPLACEMENT DE LA GRUE

Les Prémurs étant des éléments en béton armé, il est courant que leur poids dépasse 5 tonnes. C'est pourquoi il est nécessaire de s'assurer en amont que la capacité de levage de la grue est supérieure au poids du Prémur le plus défavorable à la distance considérée.

# PRÉPARATION PRÉCAUTIONS AVANT ENLÈVEMENT DES MURS

## STABILISATION DES RACKS

Dans le cas de l'utilisation d'un rack de 4,5 m ou de 6 m disposant de stabilisateurs, vérifier que ceux-ci sont correctement déployés.

## CALAGE INTERDIT

Il est strictement interdit de disposer des cales sous les racks pour leur assurer une planéité.



## CONFORMITÉ DES RACKS

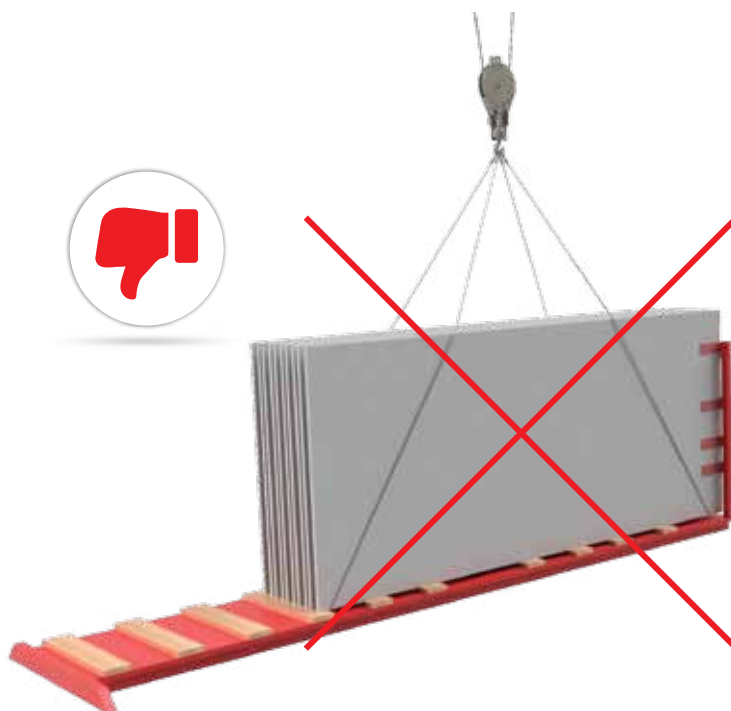
Tous les racks **RECTOR**® sont contrôlés en usine. Si malgré tout, ils présentent diverses dégradations pouvant potentiellement affecter la sécurité des opérations de déchargement, informer directement son interlocuteur **RECTOR**® qui indiquera la marche à suivre.

## VENT VIOLENT

Risques de renversement des racks chargés. Tous les racks chargés (contenant des Prémurs) exposés à des vents supérieurs à 85 km/h doivent être stabilisés ou étayés latéralement.

## LEVAGE DES RACKS CHARGÉS INTERDIT

Le levage des racks chargés (contenant des Prémurs) est interdit. Ne pas utiliser d'engins de chantier, de chariots télescopiques ou de chariots élévateurs pour déplacer un rack chargé.





# PRÉPARATION PRÉPARATION DE LA ZONE DE POSE

## ACIERS EN ATTENTE

Lors de l'exécution des fondations ou du niveau inférieur, des armatures en attente ont été mises en place afin de créer une liaison mécanique entre le Prémur de l'étage courant et celui de l'étage inférieur. Il convient de s'assurer que les aciers en attente soient alignés à espacement régulier et bien verticaux. Il est également important de respecter l'enrobage des aciers : la largeur du U doit être strictement inférieure au noyau du Prémur moins 3 cm (ou plus suivant les cas).



■ **RECTOR®** préconise l'utilisation d'aciers en attente en U plutôt que des crosses qui doivent être coupées lors de la mise en œuvre.

■ Si toutefois des aciers crossés sont utilisés, il est nécessaire de couper les crosses et de les équiper d'un système de protection (bouchons) jusqu'à la mise en place des Prémurs.

## TRAÇAGE AU SOL

Conformément au plan de pose fourni par le bureau d'études **RECTOR®**, il faut repérer sur le sol ou sur la dalle l'emprise des différents Prémurs et leurs ouvertures, ainsi que la position des joints et les numéros des éléments.



## TRAÇAGE AU SOL

**Il faut contrôler les arases supérieures du niveau inférieur (dallage ou fondation).** Pour rattraper les éventuelles inégalités de niveaux, il est nécessaire de mettre en place des cales PVC.



## SUPPORT DE L'ÉTAIEMENT

**La stabilisation des Prémurs en phase provisoire sera assurée par des étais tirants-poussants (leur nombre dépendant de la hauteur du Prémur et de son poids).**

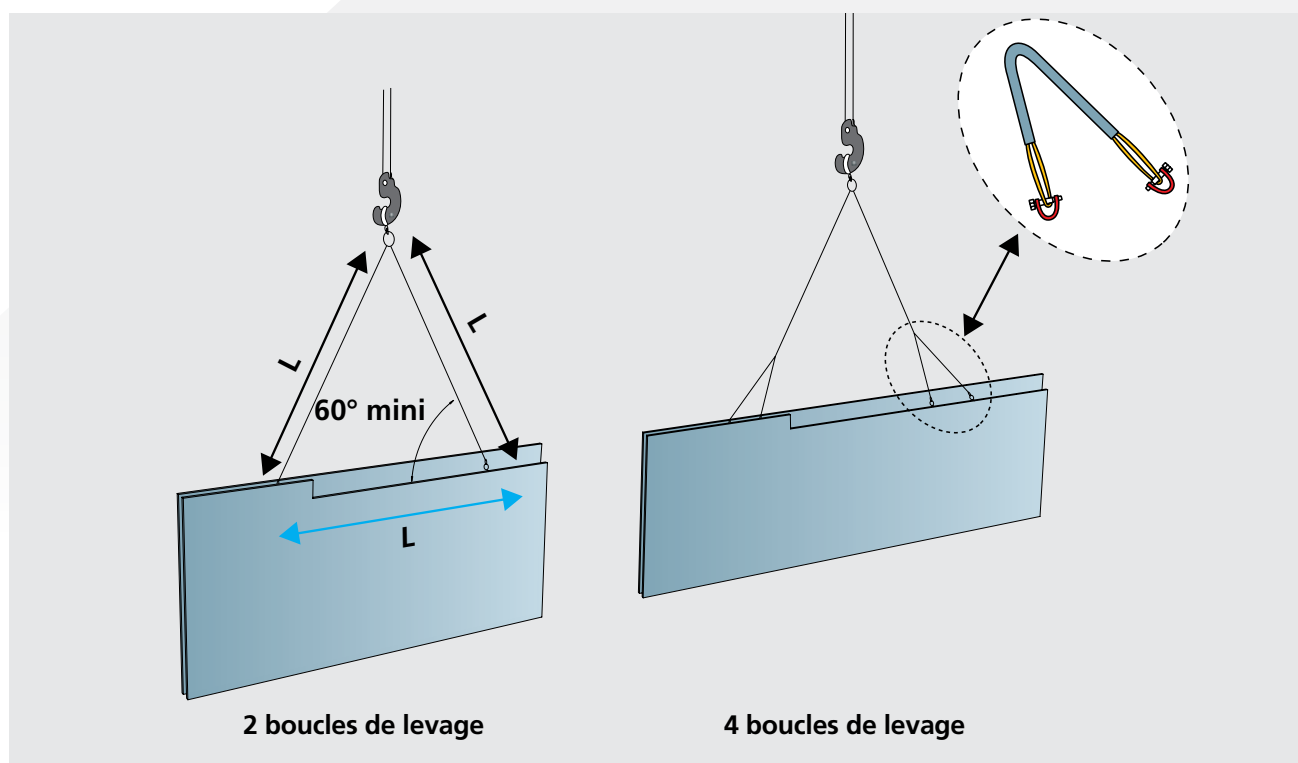
C'est pourquoi il faut prévoir des supports de fixation au sol. Ils peuvent être réalisables soit par le biais de lests en béton, soit directement par ancrage dans la dalle existante. Dans tous les cas la longueur des étais L doit être strictement supérieure à H, la hauteur des Prémurs.



# PRÉPARATION LEVAGE ET POSE

## ELINGAGE

La première étape de la pose d'un Prémur **RECTOR**<sup>®</sup> est l'élingage, c'est-à-dire l'accrochage des élingues métalliques dans les boucles de levage **1** (marquées à la peinture fluo) mises en place en tête de Prémur en usine. Ces boucles de levage sont au nombre de 2 ou de 4 ; l'utilisation des 4 boucles étant obligatoire dès que le poids du Prémur est supérieur à 5,5 tonnes ou sa longueur supérieure à 8 m (voir schéma).



Caractéristiques des élingues à employer : la longueur d'élingues minimum correspond à la distance entre les points de levage du mur (L). La CMU des élingues doit être adaptée à la charge.

Pour mettre en place les élingues (et plus tard pour les enlever), il convient d'utiliser une plateforme individuelle roulante légère. **2**





Après demande auprès du bureau d'études **RECTOR®**, il est possible de mettre en place au moment de la fabrication en usine des élingues ou des câbles métalliques fixées directement sur les boucles de levage. Il faut dans ce cas fixer les élingues en tissu aux élingues de la grue. L'utilisation d'une PIRL n'est pas nécessaire car les élingues ou les câbles sont accessibles à partir du sol. Mettre ensuite les élingues en tension et s'assurer de la stabilité des autres éléments. Le poids de chaque Prémur est indiqué sur le plan de pose à titre indicatif. L'entreprise effectuera forfaitairement une majoration de ce poids pour dimensionner l'appareil de levage de 10%.

**i**

Lorsque les Prémurs sont livrés horizontalement (Prémur de grande hauteur), il faut procéder à leur retournement (voir pages 18-19).

## LEVAGE ET MISE EN PLACE



**Ne jamais desserrer de pâles avant le levage du Prémur.**

Le Prémur doit être **soulevé à la verticale**, ne pas tirer en biais. Éviter les à-coups pour ne pas provoquer de balan. Si besoin maintenir le mur à distance avec une corde.



Une fois levé, la grue amène le Prémur au dessus de son emplacement de pose, où une équipe généralement composée de 2 ou 3 personnes l'attend. Elle s'assure du bon positionnement du Prémur par rapport aux limites tracées en amont.



# PRÉPARATION LEVAGE ET POSE



Après, il faut s'assurer de l'horizontalité du Prémur. Pour cela, le réglage s'effectue par l'ajout ou l'enlèvement de cales PVC. Il faut également s'assurer que toutes attentes en pieds soient à l'intérieur du Prémur. Une fois bien positionné et stabilisé (voir stabilisation page 16), le grutier peut relâcher la tension des élingues en posant complètement le Prémur sur les cales.

La mise en place du fond de joint constitue la première étape du traitement du joint du Prémur. Pour le type à utiliser, se référer au traitement de joint (pages 30 à 36). Une fois le premier Prémur mis en place, mettre le fond de joint contre la face latérale de ce Prémur (auto-adhésive en général), puis se reporter aux exemples d'assemblage (page 21 à 28) pour la pose du Prémur suivant.



**Il est strictement interdit de circuler sous une charge suspendue.**





## STABILISATION

La stabilisation de chaque Prémur se fait par la mise en place d'étais tirant-poussants, au minimum deux par Prémur. Suivant la hauteur du Prémur, il est parfois nécessaire d'étaier également en pied de Prémur (voir image page 17). Il convient de commencer par fixer les étais sur le Prémur avec les vis M16 de 40 mm de longueur, avant de les fixer au sol. Les douilles en partie haute se situent généralement à 80% de la hauteur du Prémur.

Dans le cas de Prémur devant être retourné, il convient d'accrocher les étais tirant-poussants sur le Prémur avant le retournement.



## FOCUS SUR L'ÉTAIEMENT

**Les étais ont une longueur  $L \geq H$  (la hauteur du Prémur). Il faut les fixer à une distance  $d \geq H/2$  afin de respecter un angle minimum de  $35^\circ$  entre l'étais et le Prémur (voir schéma).**

**Les douilles incorporées sont dimensionnées pour résister à un vent latéral maximum de 85 km/h par analogie avec la recommandation R399.** Si l'entreprise souhaite prendre en compte d'autres valeurs, elle doit en faire la demande par écrit auprès de **RECTOR®**.

### RÉGLER L'APLOMB

Affiner ensuite la verticalité du Prémur en tournant le manchon de l'étais.

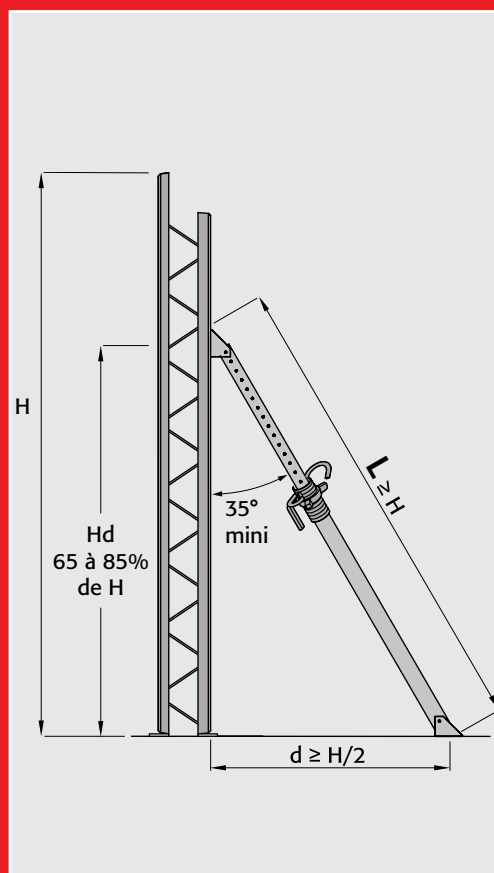
### DÉCROCHAGE

**Lorsque l'aplomb est réglé et seulement à ce moment,** il convient de décrocher le Prémur de l'appareil de levage en enlevant les crochets des élingues des boucles de levage. Respecter les mêmes règles de sécurité concernant le travail en hauteur qu'au moment de l'accrochage de l'élingue.

### DÉCOFFRAGE

**Le démontage des étais ne peut se faire qu'après stabilisation définitive du Prémur, c'est-à-dire :**

- Après mise en œuvre et contreventement des éléments secondaires (dalle haute ou charpente) dans le cas de Prémurs tenus en tête.
- Après 28 jours, lorsque le béton a acquis une résistance suffisante dans le cas des Prémurs non tenus en tête.



# PRÉPARATION LEVAGE ET POSE

## SUPPORTS D'ÉTAIEMENTS POSSIBLES (FONCTION DU TYPE DE PRÉMUR)



■ Sur un lest en béton équipé d'un deuxième étau horizontal.



■ Sur une dalle en béton armé.



■ Sur un autre mur déjà stabilisé.



■ Sur une fondation.

# MONTAGE RETOURNEMENT D'UN PRÉMUR

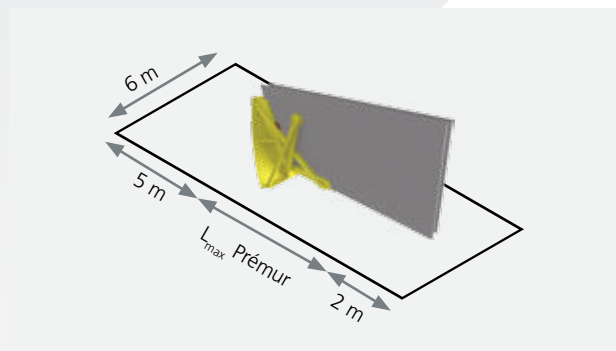
Certains Prémurs sont livrés à chant et sont donc à redresser sur chantier. Cette opération s'appelle le « retournement » et se décompose de la manière suivante :

## 1 Préparation

Positionner le retourneur sur une aire spécialement aménagée, horizontale et dégagée. Préparer également un calage de 20 cm environ dans l'alignement du retourneur.



Avant utilisation, se référer à la notice d'utilisation fixée sur le retourneur. Disposer d'élingues à poulie pour accompagner le basculement.



Implantation de façon que le Prémur soit parallèle à l'axe de levage de la grue. Sol avec surface plane, pente mesurée en tous sens de 5% maximum et portance du sol suffisante : classe PF2 minimum.

## 2 Mise en place dans le retourneur

Les Prémurs sont déplacés du rack vers le retourneur à l'aide d'élingues chaînes ou d'élingues à usage unique fixées sur les boucles de levage du Prémur. La longueur de ces élingues est suffisante pour garantir un angle mini de 60° et une CMU adaptée. **PAS D'ÉLINGUE À POULIE** durant cette phase de mise en place.



## 3 Fixation des étais

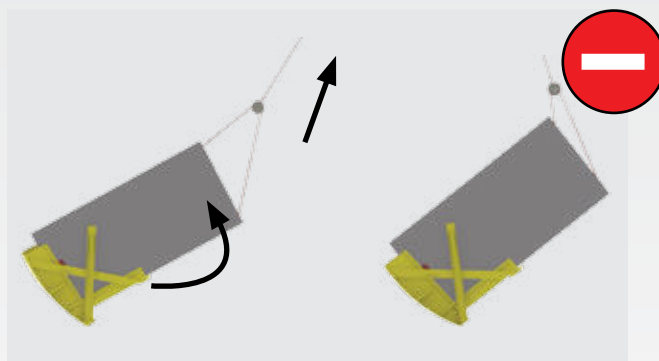
Après verrouillage dans le retourneur (serrage des vis du retourneur), l'entreprise fixe les étais de stabilisation et l'élingue à poulie en tête de Prémur, puis insère s'il y a lieu les aciers de liaison dans le Prémur.



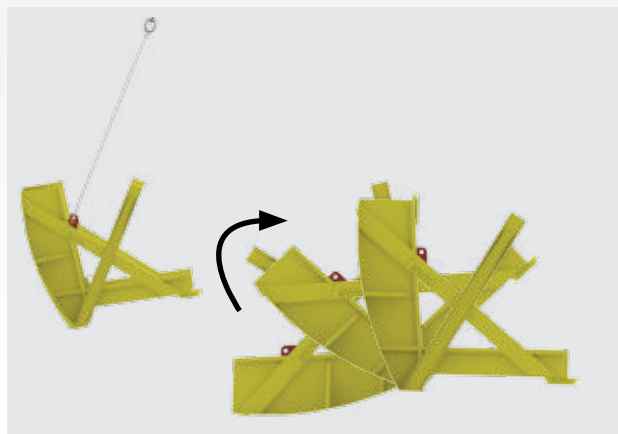
# MONTAGE RETOURNEMENT D'UN PRÉMUR

## 4 Redressement des Prémurs

Le redressement du Prémur doit être progressif. L'angle de traction suit un axe permettant d'accompagner le mouvement, afin d'éviter le basculement soudain lorsque le mur atteint le point d'équilibre verticale.



**5 Mise en place.** Le Prémur est déverrouillé du retourneur et transporté sur son lieu de pose. Avant nouvel usage du retourneur, celui-ci est remis en position initiale en utilisant les 2 anneaux prévus.



## CONSEILS SÉCURITÉ

- Le périmètre doit être dégagé durant l'ensemble des phases de manutention. L'entreprise, locataire du retourneur, doit en assurer le maintien en bon état.
- Avant redressement, les douilles sont facilement accessibles. L'entreprise fixe alors les étais de stabilisation à ce moment-là.
- Pour les murs de grande hauteur ( $H \geq 3,80$  m), l'accès en tête de Prémur se fait obligatoirement à l'aide d'une nacelle automotrice.





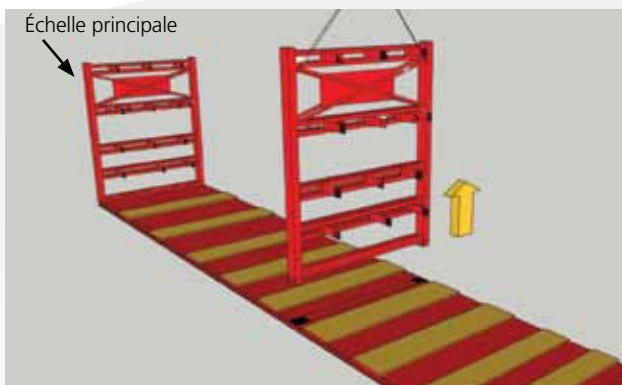
# ÉVACUATION DES E.T.S. (ÉQUIPEMENTS DE TRANSPORT & STOCKAGE) ÉVACUATION DES RACKS VIDES

## MODE DE TRANSPORT DES RACKS VIDES

Le déplacement et l'évacuation des racks vides se fait prioritairement par remorque auto-déchargeable.

## LEVAGE DES RACKS VIDES

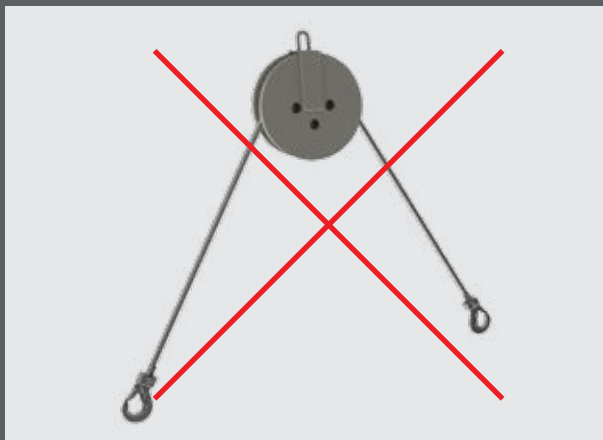
Lorsque l'organisation du chantier nécessite un levage du rack vide (encombrement du chantier, réorganisation, circulation, ...), la manutention du rack à vide peut être effectuée à l'aide d'une grue en respectant les instructions suivantes :



**Le levage s'effectue avec l'échelle principale** (celle opposée aux stabilisateurs) en place et uniquement cette échelle. (Mode de démontage page suivante)

**Info grutier : le centre de gravité de l'ensemble (échelle + plateau) est situé au-dessus des points d'accrochage.**

En cas de présence d'une deuxième échelle ou de poteaux : ceux-ci doivent être obligatoirement démontés avant levage. Pour démonter l'échelle, suivre la procédure en fin de ce chapitre.

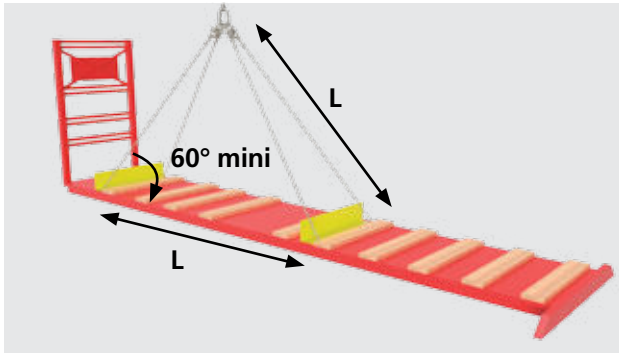


Elingage : Elingues fixes CMU > 3t.

**Interdiction d'utiliser des élingues à poulie pour le levage de racks vides.**



# ÉVACUATION DES E.T.S. (ÉQUIPEMENTS DE TRANSPORT & STOCKAGE) ÉVACUATION DES RACKS VIDES

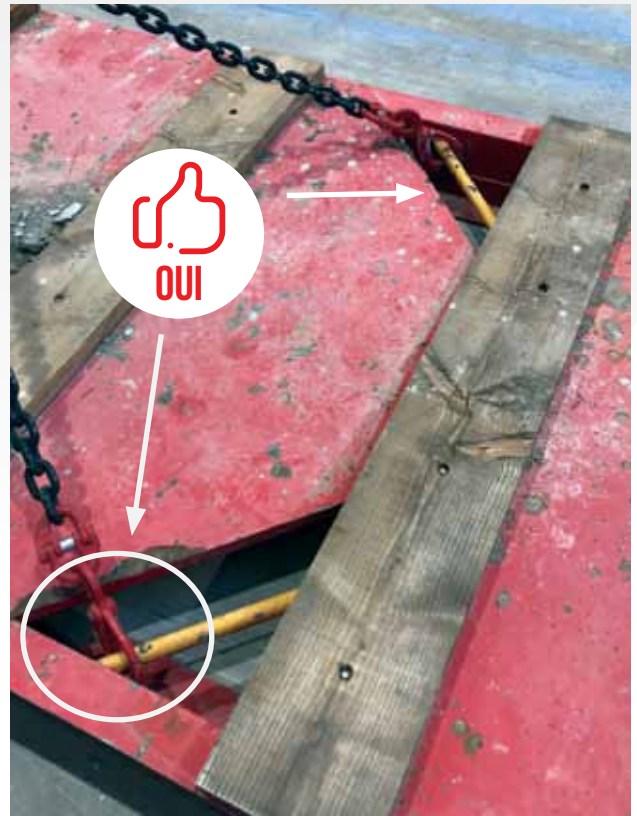


Angles d'élingage au moins de 60° par rapport au plateau. Ce qui équivaut à utiliser des longueurs d'élingues (L) correspondant à la distance entre les points de levage (d).

- Rack de 4,5 m : L = 3,2 m
- Rack de 6 m : L = 4,3 m
- Rack de 9 m : L = 6,45 m



Levage du rack vide en se fixant sur les barres jaunes (uniquement accessibles lorsque le rack ne contient plus de Prémur)



Positionner les crochets de l'élingue à l'extrémité intérieure des barres jaunes, pour éviter les déséquilibres et les à-coups.



**RISQUES LIÉS AU LEVAGE :** veiller à bien respecter les distances d'éloignement avec le rack suspendu et toutes les personnes pouvant se trouver dans son aire de déplacement.

**Pour maîtriser le balan de la charge, utiliser une corde de la longueur au moins équivalente à la longueur du rack pour le guidage. Ne jamais se trouver sous la charge.**



La manutention des racks vides est uniquement possible à l'aide d'une grue (à tour ou mobile) ou à l'aide d'une remorque auto-déchargeable.

**Interdiction d'utiliser un engin de manutention de chantier ou chariot.**

## PROCÉDURE DÉMONTAGE DEUXIÈME ÉCHELLE SUR RACK VIDE

**1 Identifier** l'échelle à démonter. Ne pas démonter l'échelle principale (celle opposée aux stabilisateurs)

**2** Fixer les élingues **CMU 2t** sur les anneaux de levage ou traverses de l'échelle .



**3** Desserrer les écrous avec une **clé 36** en bas échelle



**4** Lever verticalement l'échelle. Rester à distance (corde).



Pour le retour des échelles démontées, veiller à ce qu'elles soient fixées sur le camion et les pales vers le haut. Ne jamais empiler plus de 2 racks de 9 m l'un sur l'autre (5 pour des 4,5 m ou 6 m).

# ÉVACUATION DES E.T.S. (ÉQUIPEMENTS DE TRANSPORT & STOCKAGE) ÉVACUATION DES RACKS VIDES

## EMPILEMENT DES RACKS VIDES

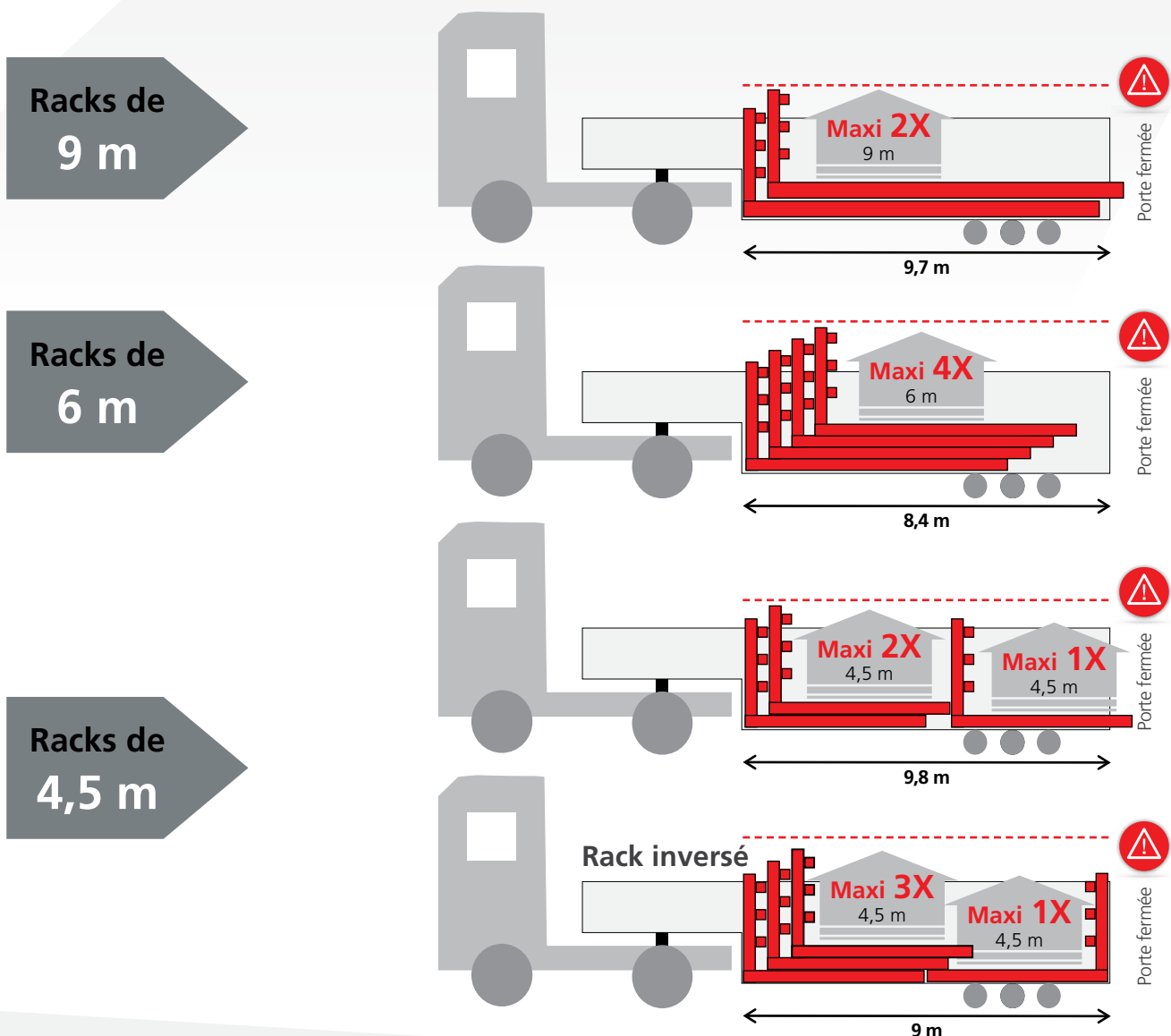
Pour le retour des racks vides, il est possible d'empiler plusieurs racks selon les modalités de levage prévues à la grue uniquement (pages 23 à 25 de ce guide). Les pales ne doivent pas être desserrées, pour permettre l'empilage, la deuxième échelle éventuelle doit être démontée (voir procédure page 25) et fixée durant le transport.

- Le mode de transport à privilégier pour le retour des racks vides (empilés) doit être la remorque auto-déchargeable, en respectant les configurations des schémas ci-dessous selon les types de racks.
- Nettoyer les éventuels gravas ou planches non fixées qui pourraient tomber sur la route durant le transport.



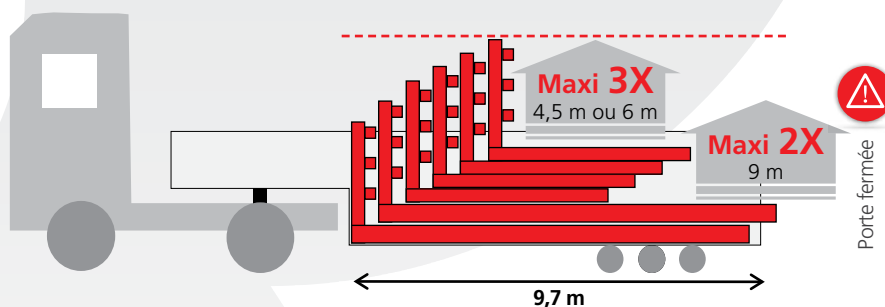
### La porte arrière du camion doit pouvoir se fermer.

Les modèles de camion avec portes à guillotine doivent également être verrouillés. Au-delà d'1 m de dépassement arrière, il convient de placer une signalisation.



Pour les retours de racks empilés de différentes longueurs, il faudra veiller à systématiquement placer les racks de plus grandes longueurs en bas pour garantir l'équilibre de l'ensemble.

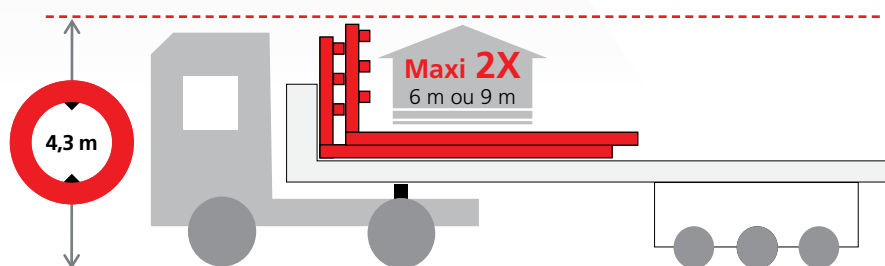
**Mix  
de racks**



## POUR UN TRANSPORT DES RACKS VIDES SUR CAMION PLATEAU

- Les racks de 9 m et 6 m peuvent être empilés sur 2 hauteurs sans contraintes de gabarits routiers, ou sur 5 hauteurs maxi dans une configuration de conduite « hors gabarit – convoi exceptionnel ».
- Les racks de 4,5 m peuvent être empilés sur 3 hauteurs maxi.
- Pour le transport, les racks doivent obligatoirement être sanglés (voir schéma ci-dessous)
- Pour charger le camion plateau chaque rack sera levé individuellement à la grue uniquement. **Le levage des racks à l'aide d'un engin de manutention ou de chantier est strictement interdit.**

Transport sans  
contraintes de  
gabarits routiers

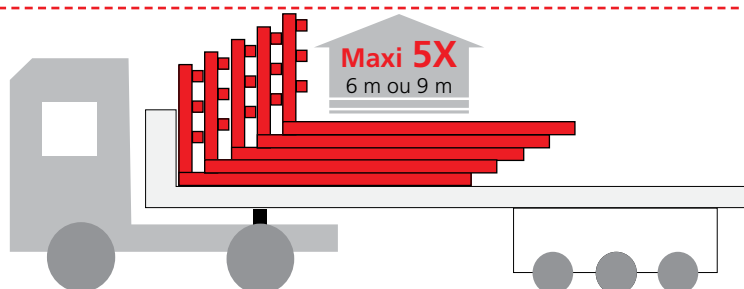


**Racks de  
9 m ou 6 m**

ou

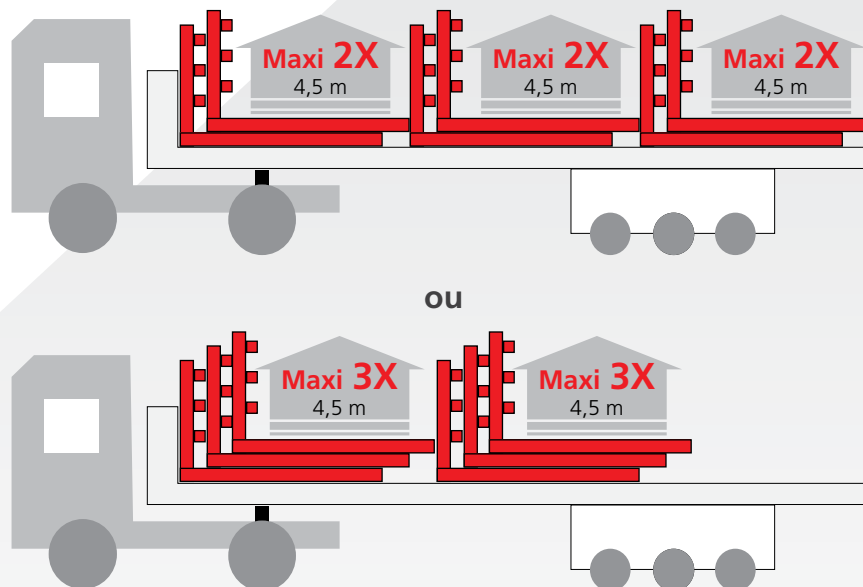
Transport avec  
contraintes de  
gabarits routiers

**CONVOI  
EXCEPTIONNEL**



# ÉVACUATION DES E.T.S. (ÉQUIPEMENTS DE TRANSPORT & STOCKAGE) ÉVACUATION DES RACKS VIDES

Racks de  
4,5 m



Les tensions de sanglage sont à adapter au poids de l'ensemble dans le respect des recommandations de l'INRS ED 6145.

**Exemple** : pour un chargement de 5 racks empilés de 9 m. Le poids unitaire par rack est de 2250 kg. Il faudra utiliser **10 sangles** (STF 450daN) en bon état.

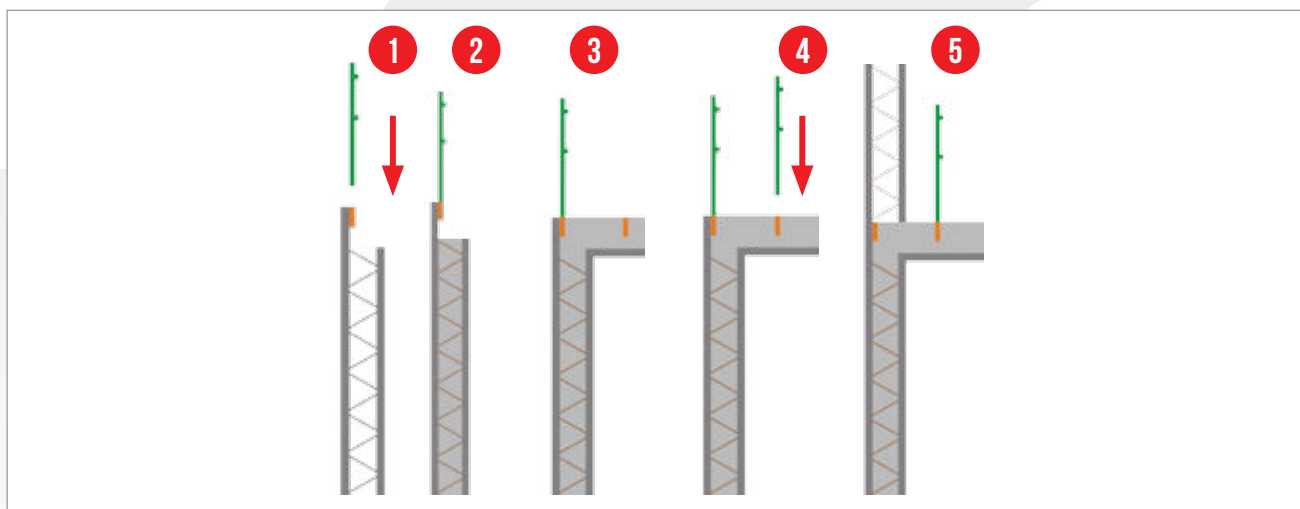




# ASSEMBLAGE ET BÉTONNAGE ÉLÉMENTS DE SÉCURITÉ

## GARDE-CORPS

Des tubes sont intégrés sur demande dans la peau du Prémur. Les garde-corps viennent s'emboîter dans ces tubes. La mise en place des garde-corps en amont permet d'éviter la chute des ouvriers lors de la pose de la dalle.



## PLATE-FORME INDIVIDUELLE ROULANTE LÉGÈRE

L'utilisation d'une plateforme individuelle roulante permet de sécuriser le travail en hauteur des ouvriers (élingage, bétonnage, ...), jusqu'à 4 m de haut.

## NACELLE AUTO-ÉLEVATRICE

L'emploi d'une nacelle auto-élevatrice devient obligatoire lorsqu'il est question de Prémurs de grande hauteur ( $H \geq 4$  m), afin d'assurer la sécurité des employés du chantier.



La sécurité sur le chantier relève de la responsabilité de l'entreprise de gros œuvre.



# ASSEMBLAGE ET BÉTONNAGE

## ASSEMBLAGE



Les aciers de liaison ne sont pas fournis par RECTOR®.

Pour chaque type de liaison sera détaillé un assemblage courant de deux Prémurs joints dans le même plan.

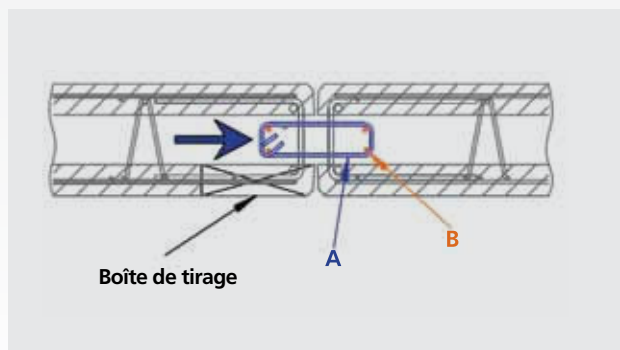
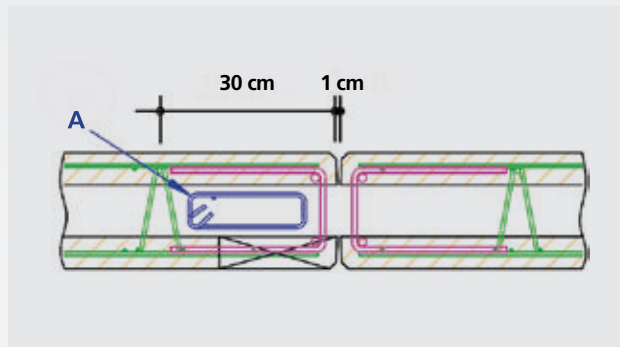
### LIAISON COUTURÉE

La première étape consiste à mettre en place les deux Prémurs ci-dessous, l'un après l'autre, en appliquant la procédure de pose décrite précédemment (pages 14 à 17) et si cela est nécessaire procéder au retournement du Prémur (pages 21-22).

Veiller à ce que les différentes consignes de sécurité soient respectées. Une fois les deux Prémurs mis en place, insérer la cage de liaison **A** (ici en bleu) par le haut du Prémur entre le raidisseur (en vert) et le U (en violet).

Une fois la cage de liaison en place sur toute la hauteur du Prémur, procéder à son centrage **A** à partir de la boîte de tirage jusqu'à ce qu'elle soit en position entre les deux Prémurs. Insérer ensuite les filants **B** (en orange) afin de couturer le cadre de liaison et de terminer le ferrailage de la jointure des deux Prémurs.

Il est conseillé de ligaturer les filants à la cage de liaison en partie haute afin d'éviter leurs mouvements au moment du bétonnage.

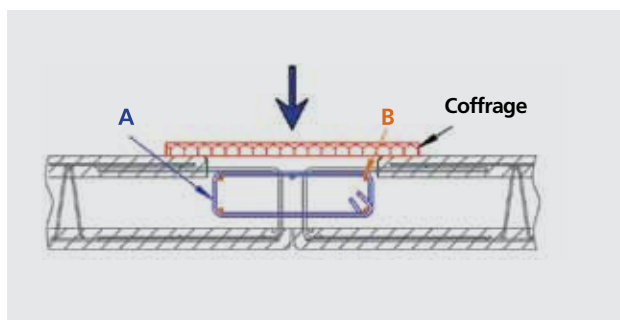
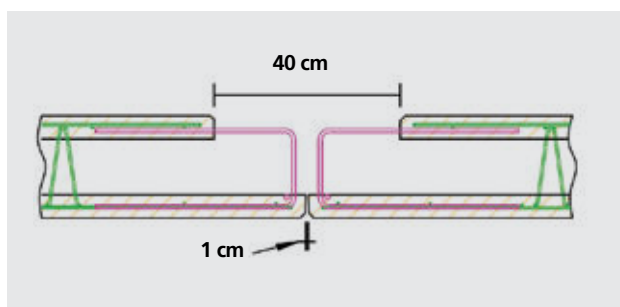
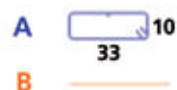


### LIAISON ENCASTRÉE

La première étape consiste à mettre en place les deux Prémurs, l'un après l'autre, en appliquant la procédure de pose décrite précédemment (pages 14 à 17) et si cela est nécessaire, à procéder au retournement du Prémur (pages 21 à 22). Veiller à ce que les différents conseils de sécurité soient respectés.

Une fois les Prémurs bien alignés, insérer la cage de liaison **A** (ici en bleu) entre les Prémurs en passant au travers des U de couture. Mettre en place les filants **B** (en orange) et les ligaturer afin, d'assurer le maintien du ferrailage lors de la phase de bétonnage.

Lorsque le ferrailage est terminé, coffrer la peau du Prémur par laquelle a été enfilée la cage de liaison.



## LIAISON ARTICULÉE

La première étape consiste à mettre en place un premier Prémur, en appliquant la procédure de pose décrite précédemment (pages 14 à 17).

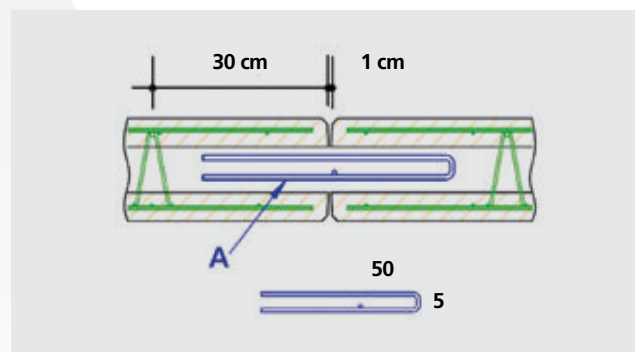
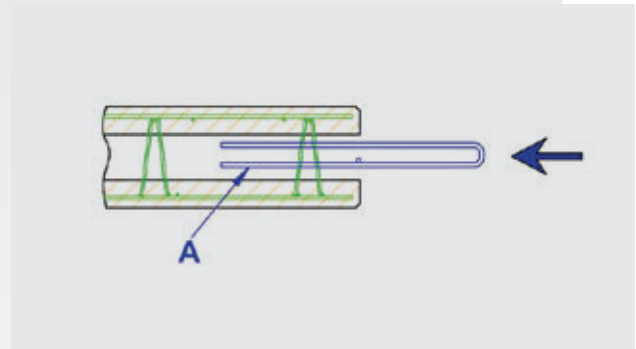
Si cela est nécessaire, procéder au retournement du Prémur (pages 21 à 22) et découper les boucles de levage de la rive verticale du Prémur en phase définitive.

Veiller à ce que les différents conseils sécurité soient respectés.

Une fois la mise en place terminée, insérer l'acier de liaison (A en bleu) comme sur la photo à droite, c'est-à-dire rentré de moitié le chaînage est en position définitive.

Deux opérateurs doivent être mobilisés pour assurer la sécurité de la tâche, une personne en partie basse et une personne en partie haute sur une nacelle ou une plateforme sécurisée.

Positionner ensuite le second Prémur en utilisant le chaînage comme guide en s'assurant que celui-ci ne soit pas déplacé durant la manipulation.





# ASSEMBLAGE ET BÉTONNAGE PRÉPARATION AU BÉTONNAGE



- **Mise en place des arrêts de bétonnage.** L'arrêt de bétonnage peut être utile lorsque l'on souhaite différer la pose d'une partie des Prémurs. Il s'insère par le dessus et se plaque contre un raidisseur, de préférence au milieu du Prémur. En option, l'arrêt de coulage peut, à la demande de l'entreprise, être intégré au Prémur lors de la fabrication.



- Coffrer les rives (mise en place d'un mannequin).



- **Coffrage d'about de voile (about coffré en usine).** Cette technique dispense de coffrer les rives sur le chantier. L'about coffré est mis en place sur demande au moment de la préfabrication en usine et offre une haute qualité de finition.



- **Coffrage des ouvertures** (afin d'éviter toute fuite de laitance).

# ASSEMBLAGE ET BÉTONNAGE

## BÉTONNAGE



Pour tous travaux en hauteur, utiliser absolument le moyen d'accès adapté (PIRL, nacelle).



■ Avant de bétonner, mouiller l'intérieur des Prémurs.

### Type de béton (fonction de l'épaisseur du Prémur)

- Prémur d'épaisseur  $\leq 20$  cm, granulométrie 0/10,
- Prémur d'épaisseur  $> 20$  cm, granulométrie 8/16,
- La consistance fluide S4 est obtenue par l'ajout dans le béton d'un superplastifiant haut réducteur d'eau.

### POSTE DE BÉTONNAGE



■ Plateforme ou nacelle suspendue.



■ Bétonnage du plancher.



■ Plateforme Individuelle Roulante Légère (PIRL).



■ Échafaudage ou nacelle automotrice.



# ASSEMBLAGE ET BÉTONNAGE

## BÉTONNAGE

### VITESSE DE BÉTONNAGE

**Pour les Prémurs traditionnels :** le bétonnage s'effectue par banchées successives de 70 cm par heure, sur toute la rangée de Prémurs. Sauf accord préalable écrit du bureau d'études **RECTOR®**, le non-respect de cette consigne engendre la responsabilité exclusive de l'entreprise de mise en œuvre.

**Pour les Prémurs coulage express, le coulage se fait en une fois jusqu'à une hauteur de 3 m maxi** (utiliser du béton S4).

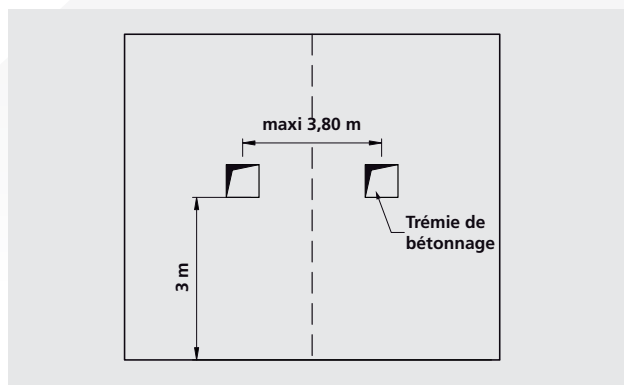
### HAUTEUR DE CHUTE DU BÉTON

**Limitée à 3 m dans le Prémur**

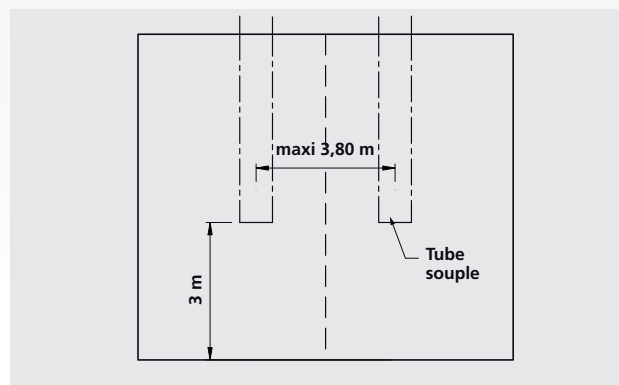
- Pour les Prémurs d'épaisseur  $\geq 25$  cm, utiliser une goulotte de bétonnage glissée dans le Prémur jusqu'à 3 m du sol.
- Pour les Prémurs d'épaisseur  $< 25$  cm, **RECTOR®** prévoit des réservations 40 x 40 cm afin de permettre un bétonnage conforme.

Nota : Si l'entreprise prévoit une goulotte de faible diamètre spécifique, elle peut demander la suppression de ces réservations.

### HAUTEUR DE BÉTONNAGE ÉQUIVALENTE



■ Sous trémie.



■ Sous tube souple.

### CONSEILS SÉCURITÉ

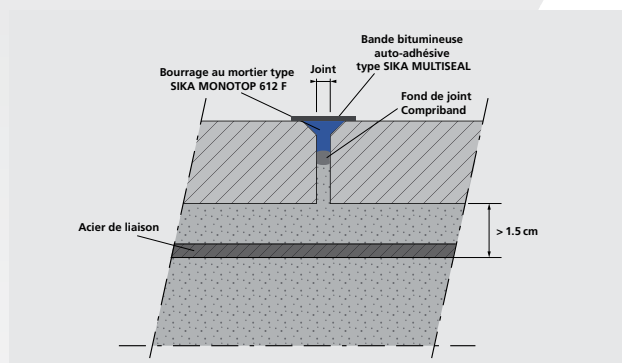
- Les vitesses de bétonnage doivent être absolument respectées afin d'éviter l'éclatement des Prémurs. Les hauteurs de chute de béton (voir ci-après) doivent être respectées afin de garantir l'homogénéité du béton du noyau et donc sa non-ségrégation.
- Il est nécessaire de s'assurer au moment du décoffrage que l'intégralité du Prémur soit rempli de béton (en particulier les zones situées en-dessous des réservations inaccessibles avec la goulotte).



# TRAITEMENTS D'ÉTANCHÉITÉ PRÉMUR COURANT EN INFRASTRUCTURE

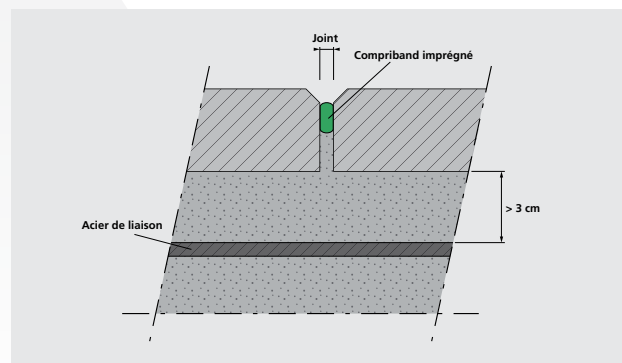
## EAU DE RUISSELLEMENT, PAROI ACCESSIBLE

Pour prévenir les infiltrations provoquées par les eaux de ruissellement, les joints verticaux et horizontaux en contact avec le remblai sont traités avec un mortier type SIKA MONOTOP 612 F, ou tout autre mortier de réparation mono ou bi-composant(s) à base de ciment. Ensuite, il faut mettre en place par-dessus une bande bitumineuse auto adhésive type SIKA MULTISEAL ou une bande bitumineuse auto-adhésive à froid. Il est également nécessaire de mettre en place un drainage en bas de Prémur afin de collecter les eaux de ruissellement.



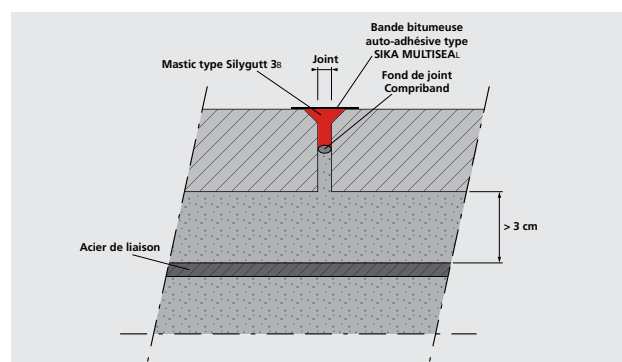
## EAU DE RUISSELLEMENT, PAROI NON-ACCESSIBLE

Le traitement du joint se fait par la mise en place d'une bande polyuréthane imprégnée type Compriband à l'avancement de la pose des Prémurs sur le chant de la face en contact avec les terres. L'étanchéité sera complétée par un bétonnage en continu dans la zone du joint vertical, c'est-à-dire sans arrêt de bétonnage au niveau du joint.



## PRESSION HYDROSTATIQUE, PAROI ACCESSIBLE

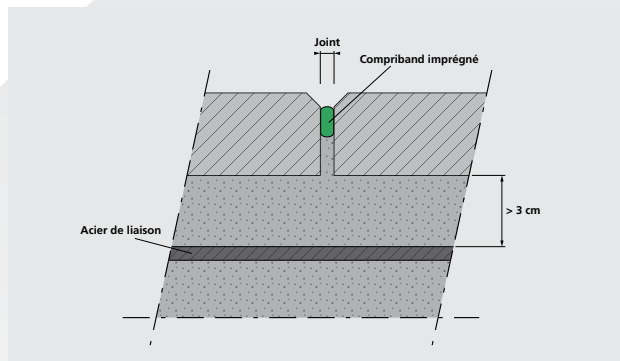
Les joints verticaux et horizontaux sont fermés avec un joint souple type SILYGUTT 3B ou tout autre mastic de première catégorie SNJF, apte à résister aux pressions hydrostatiques. Il est ensuite protégé par l'application d'une bande bitumineuse auto-adhésive type SIKA MULTISEAL ou tout autre bande bitumineuse auto-adhésive à froid.



# TRAITEMENTS D'ÉTANCHÉITÉ PRÉMUR COURANT EN INFRASTRUCTURE

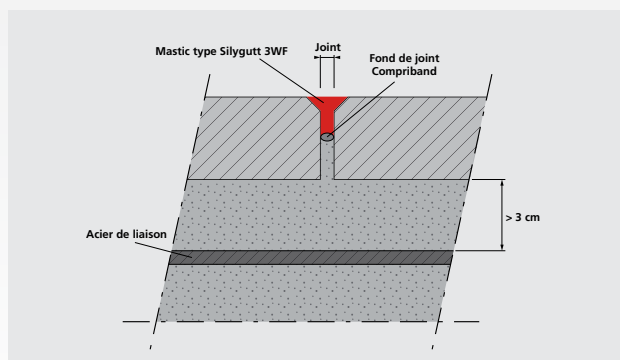
## PRESSION HYDROSTATIQUE, PAROI NON-ACCESSIBLE

Le joint n'est pas traité, il doit être étanche par le béton seul. Le Prémur **RECTOR**® est posé avant la réalisation du radier, les joints verticaux sont de type encastrés. L'étanchéité sera complétée par un bétonnage en continu dans la zone du joint vertical, c'est-à-dire sans arrêt de bétonnage au niveau du joint. Les aciers de liaison sont disposés avec un enrobage d'au moins 3 cm de béton coulé en place.



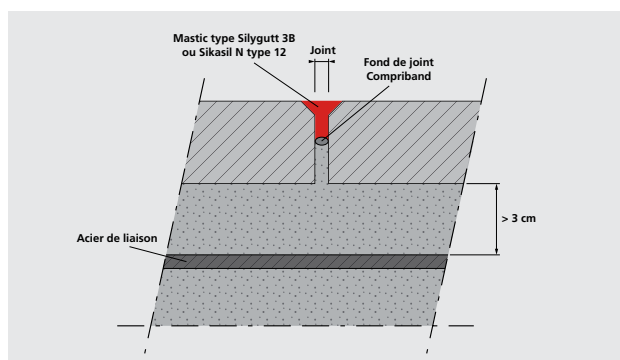
## PRESSION HYDROSTATIQUE, CONTACT AVEC UN MILIEU AGRESSIF

Les joints verticaux et horizontaux sont fermés avec un joint souple type SIKAFLEX PRO 3WF appliqué sur un SIKA PRIMAIRE 3 ou tout autre mastic élastomère de première catégorie SNJF mono-composant à base de polyuréthane, résistant aux pressions hydrostatiques. L'étanchéité sera complétée par un bétonnage en continu dans la zone du joint vertical, c'est-à-dire sans arrêt de bétonnage au niveau du joint.



## PRESSION HYDROSTATIQUE, EAU EN PRESSION

Les joints verticaux et horizontaux sont fermés avec un joint souple type SILYGUTT 3B appliqué sur un fond de joint SIKA ou tout autre mastic de première catégorie SNJF résistant aux pressions hydrostatiques. Dans le cas d'un contact avec de l'eau potable, les joints sont fermés avec un mastic type SIKASIL N type 12 ou tout autre mastic élastomère de première catégorie SNJF résistant aux pressions hydrostatiques et ayant un agrément d'alimentarité. L'étanchéité sera complétée par un bétonnage en continu dans la zone du joint vertical, c'est-à-dire sans arrêt de bétonnage au niveau du joint.



# TRAITEMENTS D'ÉTANCHÉITÉ REVÊTEMENTS DE SURFACE

## REVÊTEMENT DE SURFACE

Dans le cas de construction en infrastructure, il convient de procéder à un traitement de surface à l'aide d'un vernis bitumineux type « noir de fondation ».

Cette application peut se faire soit au moment des finitions si le Prémur est accessible après la pose, soit avant la pose s'il ne l'est pas. Si cela n'est pas le cas, l'étanchéité sera assurée par l'emploi de dispositions constructives spécifiques en amont lors de la fabrication des Prémurs dans les usines **RECTOR®**.

Le revêtement en bitume permet l'écoulement des eaux de ruissellement vers le sol où il est nécessaire d'installer un drain afin d'éviter les accumulations d'eau en pieds de Prémur.

Concernant les possibilités de mise en œuvre, il est possible de l'appliquer avec :

- Un rouleau.
- Une brosse.
- Un pistolet équipé d'un gicleur.



Avant d'appliquer le vernis bitumineux, nettoyer soigneusement la surface à traiter.

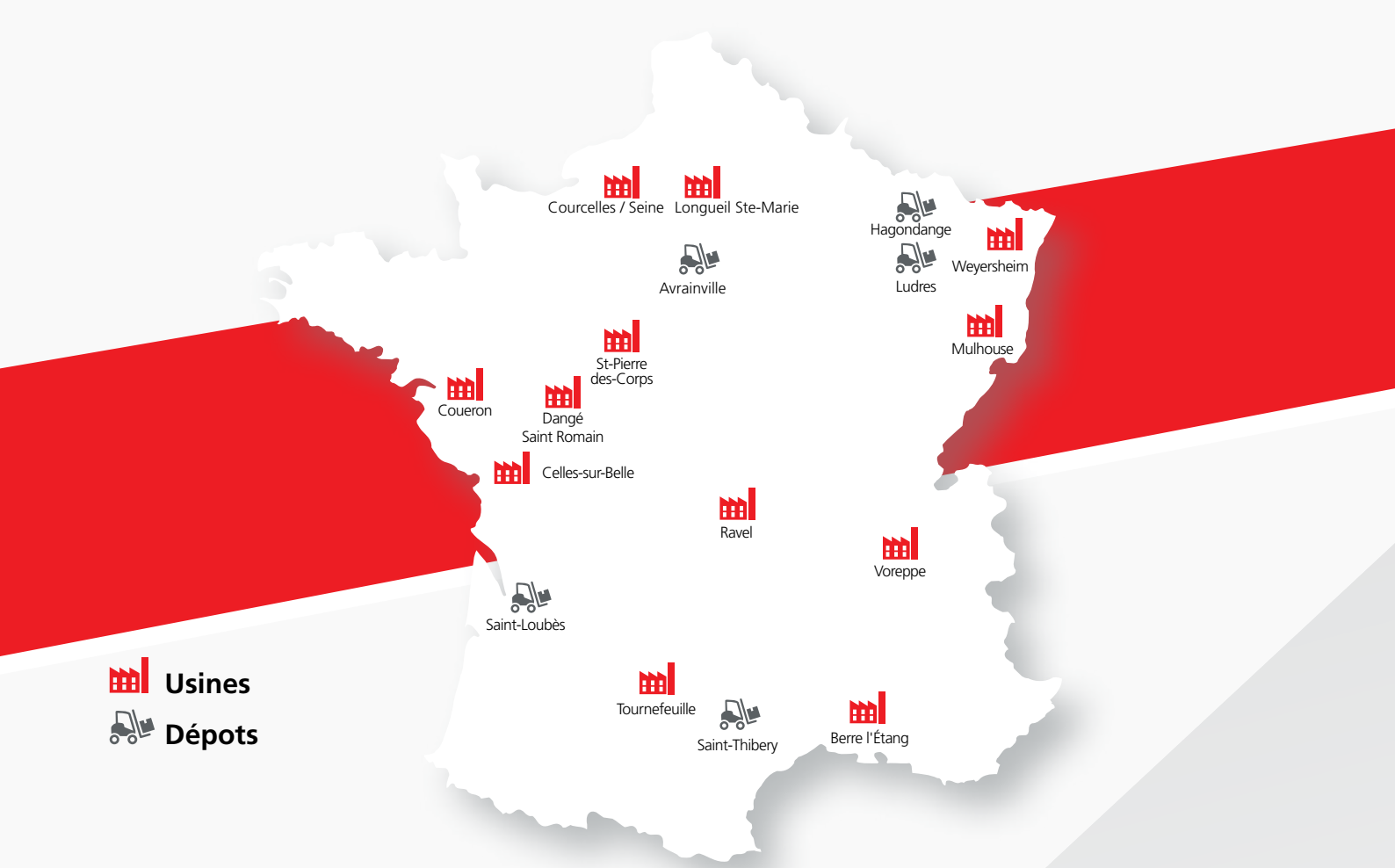








A series of horizontal red dotted lines spanning the width of the page, providing a guide for text alignment and spacing. There are 25 lines in total, evenly spaced from top to bottom.



 **Usines**  
 **Dépôts**

## SITES DE PRODUCTION

- 670, rue du Bief  
**60 126 LONGUEIL STE-MARIE**  
 Tél. 03 44 38 38 00  
 Fax : 03 44 40 57 25
- Voie Jean-Luc RECHER - ZA du Catillon  
**27 940 COURCELLES / SEINE**  
 Tél. 02 32 53 54 55  
 Fax : 02 32 52 99 35
- 8, route St Etienne de Montluc  
 La Croix Gicquiaud  
**44 220 COUERON**  
 Tél. 02 40 86 58 77  
 Fax : 02 40 38 02 46
- 3, rue de la Poudrerie  
 CS 10339  
**37 705 SAINT-PIERRE-DES-CORPS  
 CEDEX**  
 Tél. 02 47 44 17 47  
 Fax : 02 47 44 31 59
- Rue Pierre Billard  
 ZI des Chaillettes  
**79 370 CELLES-SUR-BELLE**  
 Tél. 05 49 79 80 12  
 Fax : 05 49 32 90 88
- 4, Le Mas  
**63 190 RAVEL**  
 Tél. 04 73 73 38 00  
 Fax : 04 73 73 38 01
- 9, boulevard Marcel Paul  
**31 170 TOURNEFEUILLE**  
 Tél. 05 34 36 98 25  
 Fax : 05 34 36 98 26
- ZAE Parc Euroflorin  
 RD 21 - 505, allée Jean Perrin  
**13 130 BERRE L'ÉTANG**  
 Tél. 04 42 10 82 10  
 Fax : 04 42 46 43 89
- CS 1015  
 220 route de Voiron  
 RD 1075  
**38 343 VOREPPE CEDEX**  
 Tél. 04 76 50 84 44  
 Fax : 04 76 56 68 83
- 12, rue Saint-Amarin  
**68 200 MULHOUSE**  
 Tél. 03 89 59 67 59  
 Fax : 03 89 59 67 60
- 24, rue du Ried  
**67 720 WEYERSHEIM**  
 Tél. 03 88 69 21 01  
 Fax : 03 88 69 27 37
- 94, route de Piolant  
**86 220 DANGÉ SAINT ROMAIN**  
 Tél. 05 49 86 44 19

## AGENCES ET DÉPÔTS

- Angle CD 26 - RN 20  
 Les Cheminets  
**91 630 AVRAINVILLE**  
 Tél. 01 64 91 92 00  
 Fax : 01 64 92 08 96
- 2, Avenue du Vieux Moulin - BP5  
**33 451 SAINT LOUBES Cedex**  
 Tél. 05 56 77 26 47  
 Fax. 05 56 77 26 43
- Z.A. La Crouzette  
**34 630 SAINT-THIBERY**  
 Tél. 04 67 11 93 52  
 Fax : 04 67 01 29 89
- Z.A. du Nouveau Monde  
**57 300 HAGONDANGE**  
 Tél. 03 87 51 58 59  
 Fax : 03 87 51 82 83
- Z.I.- 762, rue Pierre et Marie Curie  
**54 710 LUDRES**  
 Tél. 03 83 25 75 05  
 Fax : 03 83 26 17 51