



Notice technique



***Pose de cadres
béton armé***

1/ OBJET

Cette notice a pour objet de préciser les spécificités liées à la mise en œuvre des cadres.

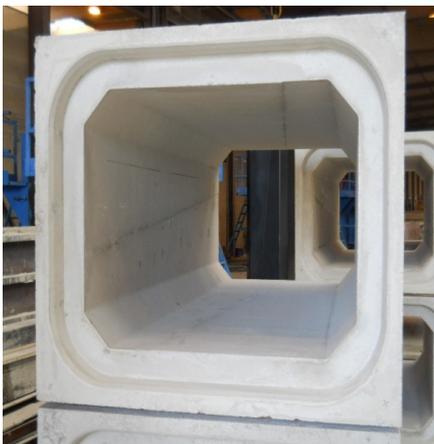
Les cadres sont utilisés pour des ouvrages de génie civil tels que :

- ouvrages hydrauliques
- passage inférieur
- galeries techniques
- passages de faunes...

Les cadres sont dimensionnés suivant la note de calcul réalisée à partir des hypothèses fournies par le client ou prises par défaut. Dans tous les cas, aucune sollicitation de mise en œuvre ne devra être supérieure à celle prévue dans la note de calcul.

Les cadres sont livrés avec un joint élastomère monté sur l'about mâle.

Selon leur application, les cadres doivent respecter un niveau d'étanchéité. Il sera déterminé lors de l'étude de l'ouvrage.



About femelle

Cadre

Détail du joint

2/ RECEPTION DES FOURNITURES SUR CHANTIER :

La réception sur chantier des produits comprend les étapes suivantes :

- Vérification de la conformité du bon de livraison avec la commande et avec les produits livrés
- Contrôle des moyens de manutention (mains de levage et ancres de manutention prises dans le béton)
- Contrôle visuel des produits et notamment de leurs abouts
- Vérification du marquage qui doit comporter un signe d'identification de l'établissement producteur, la mention de la classe de résistance du produit, sa date de fabrication et le délai au bout duquel sa résistance est garantie
- Contrôle des seaux de savon : ils doivent être fermés et porter l'inscription « savon pour joints »
- Signature du bon de livraison

La signature du bon de livraison vaut acceptation des produits suivants les contrôles énumérés ci-dessus.

3/ CONSIGNES DE BASES :

L'entrepreneur se doit de prendre toutes les dispositions utiles pour assurer la sécurité générale du chantier et du personnel conformément aux règlements en vigueur.

4/ MANUTENTION ET STOCKAGE SUR CHANTIER :

a) Généralités :

Le déchargement et les manutentions sur chantier doivent être effectués avec précaution afin de ne pas détériorer les produits, un soin tout particulier devant être porté aux abouts : **un about endommagé peut ne plus assurer une bonne étanchéité.**

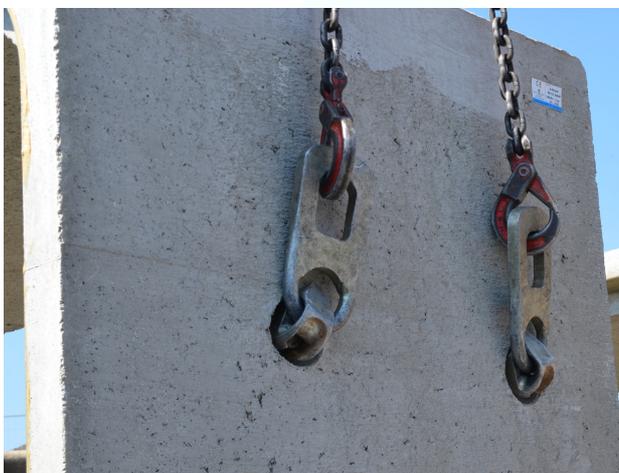
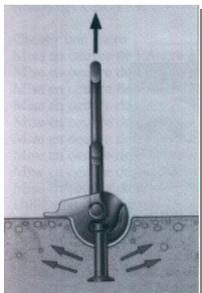
L'entreprise de pose est responsable du bon déroulement des opérations.

b) Manutention :

Les cadres doivent uniquement être manutentionnés avec des ancres de manutention et unité par unité.

Ces ancres sont dimensionnées pour :

- angle maximum des élingues 60°
- levage par grue fixe ou sur rail
- un effort strictement vertical



Attention : Les ancres ne sont pas conçues pour effectuer un transport même sur une courte distance.

c) Zone de stockage :

La zone de stockage doit être horizontale, plane, stable et propre. Les cadres ne doivent pas être stockés dans la boue (ce qui pourrait provoquer un effort sur le produit au moment de sa reprise par effet de succion) ni sur une surface comportant des points durs.

Lors du déchargement et du stockage, il est nécessaire de prêter une attention toute particulière aux abouts afin de ne pas détériorer le produit.

Les produits doivent être posés sans brutalité. Il est aussi nécessaire de maintenir un espace suffisant entre les produits et de ne pas les stocker adossés aux clôtures et autres murs afin d'éviter les risques d'entrechocs.

Le gerbage des cadres est possible sur 2 rangs maximum en intercalant entre les éléments 2 cales en bois parallèles espacées d'environ 3/5 de la longueur des cadres.



Stockage sur parc

5/ Terrassement et fond de fouille :

a) Terrassement :

Dans le cas d'une pose en tranchée, l'entrepreneur doit respecter les largeurs de tranchées en fond de fouille définies par l'étude du maître d'œuvre.

Toutefois, si des conditions particulières de chantier imposent des largeurs de tranchées plus importantes, l'entrepreneur se doit de se concerter avec le fabricant et le Maître d'œuvre car une surlargeur de tranchée modifie les charges de remblai agissant sur l'ouvrage. Le terrassement doit être réalisé conformément aux règles de sécurité en vigueur.

Attention : Le chantier devra être impérativement débarrassé d'eaux de toutes natures : pluviales, infiltration, fuite de canalisations...

L'entrepreneur doit s'assurer que le fond de fouille est homogène et peut supporter sans terrassement différentiel les charges transmises par la face d'appui du cadre. La contrainte d'assise devra être conforme aux valeurs retenues dans la note de calcul. Une substitution du matériau d'assise peut être envisagée en accord avec le Maître d'œuvre.

Si le sol naturel supporte les charges et si le diamètre des gros éléments ne dépasse pas 30mm, le fond de fouille peut rester en l'état.

En cas de sol rocheux, le fond de fouille est réalisé à une cote de 0.15 m inférieure à la cote théorique et remis à niveau à l'aide d'une couche de tout venant (\emptyset des plus gros éléments $\leq 30\text{mm}$).

Si la portance du sol n'est pas suffisante une étude complémentaire devra définir les dispositions de consolidations à mettre en œuvre afin d'être en adéquation avec les hypothèses de calcul.

Dans tous les cas de figure, toute décision devra être prise en concertation avec le Maître d'œuvre et le fabricant.

6/ Mise en œuvre :

a) Réalisation du lit de pose :

Les cadres doivent être posés sur béton de propreté d'une épaisseur de 15cm et en interposant un lit de sable et ciment sec mélangés (recommandé pour les cadres de grande dimension).

Attention : Ne jamais poser les cadres directement sur un béton de propreté dur même parfaitement réglé.

Le lit de sable et ciment sec mélangés de 5 cm d'épaisseur est alors parfaitement tiré à la règle sur des profilés métalliques ou des tasseaux en bois de même épaisseur. Sa largeur sera égale à la largeur de la surface d'appui augmentée de 50 cm.

Le lit de pose sera mis en place au fur et à mesure de l'avancement de la pose des cadres.



Fond de fouille stabilisé sable et ciment sec mélangés

Attention : le lit de pose doit être parfaitement dressé, compacté et ne doit pas comporter de point dur. En cas de risque de fines issues du sol environnant, il est préférable d'envelopper le lit de pose d'un géotextile.

b) Mise en place des cadres :

Les manutentions sont réalisées à l'aide des ancres de manutention (voir chapitre Manutention et stockage sur chantier)

Les cadres doivent être posés d'aval en amont et l'about mâle doit toujours être emboîté dans l'about femelle de l'élément précédent. L'orientation de la première pièce est donc déterminée par cette logique.

c) Préparation des abouts :

Nettoyer et sécher l'intérieur de l'about femelle et de l'about mâle.

Enduire de savon directement à la main (protection avec gants recommandée) l'intérieur de l'about femelle.

Attention : ne pas utiliser de brosse ou de balayette pour le savonnage. La pose à la main avec l'utilisation d'un gant permet de s'assurer de la propreté des supports et de sentir la présence d'éventuels cailloux.



Lubrification des abouts avec le savon

d) Emboîtement des cadres

Le cadre est légèrement suspendu à la grue, le plus près possible du lit de pose, pendant toute l'opération de mise à joint afin de n'imposer aucun effort parasite lors de l'emboîtement.



Mise en place du cadre à l'aide de la grue pour le positionnement de l'emboîtement

Dans le cas d'une pose sur un lit de sable et ciment sec mélangés, il est nécessaire de faire une niche à l'amont du dernier élément posé de manière à éviter de bloquer des corps étrangers entre les 2 cadres lors de l'emboîtement.

Pose à l'emboîteur :

Matériel nécessaire :

- Emboîteur hydraulique ou mécanique d'une capacité minimale de 5 tonnes (il est possible d'utiliser 2 emboîteurs mécaniques pour les cadres de grande dimension)
- jambe de force (ou étau) destinée à s'arc bouter à l'intérieur du premier cadre posé (surface d'appui de minimum 30x30) et sur laquelle est attaché l'emboîteur.
- Poutre en bois (ou madrier) à positionner en travers et à 1/3 de la hauteur en partant du radier de l'about femelle de l'élément à assembler. Le câble de l'emboîteur étant attaché à cette poutre.

Prévoir un lest sur le premier cadre posé afin d'éviter qu'il ne se déplace lors de l'emboîtement du second.

Au moyen de l'emboîteur hydraulique, exercer un effort régulier et continu pour rapprocher le cadre à assembler de l'élément déjà posé jusqu'à ce que l'about mâle vienne en contact avec l'about femelle et compresse le joint. Veuillez à ce que les abouts restent propres durant toute la manipulation.

Attendre quelques secondes afin que la distribution des contraintes de compression s'effectue dans tout le joint puis continuer l'emboîtement par tractions modérées et successives sur le câble de l'emboîteur.

Attention : Intercaler une pièce entre les surfaces d'appui de l'étau et le béton afin de répartir les efforts de pression. L'utilisation d'un emboîteur hydraulique nécessite la mise en œuvre de dispositions et de vérifications de manière à ne pas engendrer de fissuration lors du blocage.

Pose avec un engin :

Matériel nécessaire :

- ne pas utiliser un engin de type chargeur ou charriot de manutention : impossible de doser l'effort !
- Poutre en bois (ou madrier) à positionner entre le cadre et l'engin « cale martyr »



Emboîtement du cadre à l'aide d'une pelle hydraulique avec la mise en place d'une cale martyr entre le cadre et le godet.

Prévoir de sceller une butée derrière le premier cadre posé afin d'éviter qu'il ne recule lors de l'emboîtement des cadres suivants.

Pousser le cadre à assembler à l'élément déjà en place à l'aide de l'engin mécanique jusqu'à ce que l'about mâle vienne en contact avec l'about femelle et mette le joint en compression. Veuillez à ce que les abouts restent propres durant toute la manipulation.

Attendre quelques secondes afin que la distribution des contraintes de compression s'effectue dans tout le joint puis continuer l'emboîtement par une poussée modérée.

Attention : toujours intercaler une pièce en bois entre l'engin et le produit lors de la poussée.

e) Réglage :

Les réglages de niveau nécessaires devront être réalisés en relevant ou en baissant le niveau de l'appui. Il faudra s'assurer que le cadre repose sur toute la longueur à chaque fois.

L'usage du godet de la pelle pour le réglage de niveau en appuyant directement sur le produit est fortement déconseillé.

Si un léger désalignement est constaté, il pourra être corrigé par action latérale au moyen d'un cric. Les réglages ne doivent jamais être réalisés de manière permanente avec un calage ponctuel.

f) Contrôle de l'emboîtement :

Les 2 éléments doivent être parfaitement alignés.

L'emboîtement reste correct lorsqu'il subsiste un jeu de pose de 15mm entre l'about mâle et le fond de l'emboîture. Cependant, il ne devra jamais excéder les 30mm.



Emboîtement concentrique et parallèle des cadres

g) Rebouchage des réservations des ancrés de manutention

Après l'emboîtement, les réservations hémisphériques des ancrés de manutention devront être rebouchées à l'aide d'un mortier de réparation fibré.

Pour une adhérence optimale, ce mortier devra être adjuvanté à la résine d'accrochage à base de LATEX ou équivalent.

7/ REMBLAYAGE ET COMPACTAGE

Le remblayage et le compactage sont effectués par couche alternative de chaque côté de la pièce jusqu'à une hauteur minimum de 50 cm au dessus de la pièce. Avant cette hauteur, il est strictement proscrit d'utiliser des engins de compactage lourds.

La qualité et la granulométrie du matériau de remblai doivent être compatibles avec les conditions de compactage définies avec le Maître d'œuvre.

Le déblindage de la tranchée doit être réalisée dans les règles de l'art afin de ne pas perturber l'assise du remblai.

Enfin, le passage des engins de chantier n'est possible que lorsque le recouvrement du remblai a atteint une hauteur suffisante pour assurer une bonne répartition des charges, compatible avec la résistance des produits. La note de calcul devra préciser la hauteur de remblai nécessaire à cette circulation.