

Rapport technique / domaine des machines / matériel

Contenu : Fondations de grues

Rédaction : Broquet Raphaël / Neukomm Richard / Stieger Carole
Etudiants conducteurs de travaux 3^e année

Date : 15 juillet 2007

Types de fondations de grues

Le châssis en croix avec lestage

Le châssis en croix avec lestage est généralement placé aux alentours du bâtiment à construire. Il demande une certaine surface au sol c'est pour cela que ce type de socles demande une place suffisante dans le périmètre du chantier. Cette fondation de grue ne peut pas être placée n'importe où, un angle de 45° depuis le fond de fouille du bâtiment jusqu'au pied du socle doit être respecté afin d'éviter un glissement du terrain.

Les socles qui sont placés sous le châssis en croix peuvent être en bois dur mais les socles en béton seront recommandés. Ces socles sont coulés sur place ou le plus souvent ce sont des éléments préfabriqués.

Le procédé d'exécution pour ce type de socle s'effectue de la façon suivante :

Les socles sont posés sur une planie bien compactée ou encore un béton maigre peut compléter celle-ci afin de rendre plus résistante la surface de pose. Ensuite, le châssis vient posé sur les socles et un lestage en blocs de béton stabilise la grue durant le montage et une fois en place pendant son travail.



Avantages :
prix
montage du socle

Inconvénients :
encombrement au sol

coût du châssis en croix :

préparation de l'emplacement	200.-
socles	1'580.-
totaux	1'780.-

L'ancrage par boulons dans un socle de fondation

Cette fondation est en général placée dans le bâtiment en construction, soit dans une cage d'escalier ou d'ascenseur. L'intégration dans le radier permet une réduction d'environ de moitié le coût de cette construction.

Pour le terrain et la grue précités, le fournisseur nous préconise une fondation de 60m³. Cela nous amène au dimensionnement suivant :
 surface de la fondation = 6m' x 6m'
 hauteur = 1.67m' (radier + sur-profondeur)

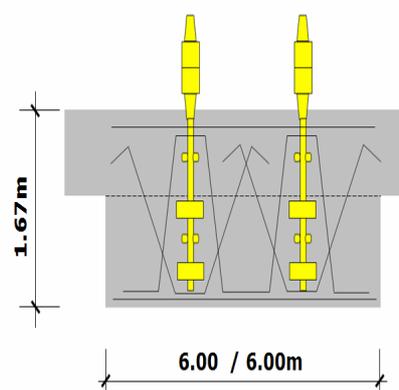
Le procédé d'exécution pour ce type de socle s'effectue de la façon suivante :

Terrassement de la fondation :

A l'endroit où viendra positionnée la grue, une sur-profondeur au radier est élaborée pour arriver aux valeurs recommandées. Suite à cela, un béton maigre recouvre le fond de la fouille pour assurer la planéité et la propreté avant la pose des armatures.

Pose d'armature et profilés :

Une armature renforce la fondation tout en permettant la fixation par soudure à celle-ci des profilés de soutènement pour la grue. Ils doivent être posés avec une grande précision pour avoir un bon aplomb dès la pose du premier élément de la grue.



Bétonnage :

Un béton normal est mis en place en même temps que le bétonnage du radier.

Avantages :

intégration au radier
 dans le bâtiment
 surface au sol

Inconvénients :

prix du sol
 démontage
 préparation du socle

Coût du socle de fondation :

terrassement	780.-
socles béton y.c. armature	15'000.-
profilés	8'000.-
totaux	23'780.-

Le portique

Ce système de fondation a le grand avantage de prendre une petite place au sol. Il est très utilisé en ville dans les rues où le passage des piétons et véhicules ne peut être interrompu et laisse la possibilité à ceux-ci de continuer leur chemin sous la grue. Si la place est restreinte pour l'installation de chantier ou le dépôt de matériel, le portique permet aussi un gain de place pour ces effets.

Le portique est en profilés acier robuste avec des contreventements pour supporter le poids de la grue.

Le procédé d'exécution pour ce type de socle s'effectue de la façon suivante :

Des fondations en béton isolées ou linéaires sont construites à l'emplacement des pieds du portique. Les profilés sont fixés aux fondations avec des tirants et la structure est vissée solidement. Une fois le portique en place, un châssis en croix et installé sur celui-ci et lesté pour recevoir la grue.



Avantages :

place au sol
circulation piétons ou véhicules

Inconvénients :

prix
montage

Coût du portique :

terrassment	200.-
socles	1'580.-
prix de location du portique	1'100.-
totaux	2'880.-

Dimensionnement

Eléments qui agissent sur le terrain :

Poids propre de la structure, charge en bout de flèche et le vent.

Dimensionnement du socle pour une grue avec châssis en croix avec lestage :

Selon la portance admissible du sol et les charges appliquées de la grue, il est nécessaire de construire des semelles pour augmenter la surface de répartition de la charge de la grue.

Le calcul du dimensionnement du socle est similaire au calcul statique d'une semelle de fondation de mur de soutènement.

Une formule très simple de calcul nous permet de dimensionner un socle avec sécurité. Mais pour un calcul plus approfondi, il faut se référer à la littérature de l'ingénieur. Pour une grue ancrée par boulon dans un socle de fondation, ainsi qu'une grue sur portique, il faut toujours se référer à l'ingénieur.

Calcul de la surface minimale de la semelle en fonction de la portance du sol.

$$S = P/\sigma$$

σ = résistance admissible du sol (N/mm²)
 P = charge maximale sur le pied de grue (N)
 S = surface minimale de la semelle (mm²)



Calcul de la hauteur de la semelle : la hauteur de la semelle est dépendante de la répartition de la charge dans la semelle et de la résistance au cisaillement de celle-ci.

La charge maximale sur le pied de grue est donnée par le fournisseur de la grue, la résistance admissible du terrain est donnée par l'ingénieur, le géotechnicien ou la littérature.

Portance des terrains (σ) :

argile très molle	50 KN/m ²
sable	300 KN/m ²
gravier	600 KN/m ²
roche tendre (molasse)	800 KN/m ²
roche (calcaire)	1000 KN/m ²
granits	2000-3000 KN/m ²

Conclusion

Ce dossier ne traite que d'un seul type de grue à tour et de terrain. Les grues à montage rapide sont aussi soumises à ces différentes contraintes mais uniquement pour des fondations de support comme le châssis en croix. La fondation qui sera choisie pour la stabilité de la grue dépendra du chantier, plus précisément de son emplacement et la place disponible ainsi que la nature du terrain.

Nous avons beaucoup apprécié de faire ce travail. Tant au point de vue de la recherche des documents techniques ainsi que de travailler en groupe pour la réalisation de ce dossier. Cela nous a permis d'apprendre toujours plus de choses.

Références

Pour la réalisation de ce rapport technique, nous avons sollicité Monsieur Berchier de Liebherr à Bulle. Nous avons aussi utilisé le système de recherche sur Internet ainsi que le cours d'installation de chantier 1^{ère} année.

Remerciement

Nous remercions Monsieur Berchier pour les précieuses informations qui nous ont été fournies. Nous remercions également Monsieur Krummenacher qui nous a permis la réalisation ce dossier.