

STOCKAGE DES GRANULATS A BETON



La question du stockage des matériaux à béton se pose à l'entreprise lorsqu'elle fait le choix de fabriquer le béton directement sur le chantier. Il faut s'assurer que le chantier possède un espace suffisant pour stocker ces constituants. Le ciment est stocké en silo, afin de le protéger de l'humidité. Le silo est intégré à la centrale à béton. C'est un cylindre fixé au dessus du malaxeur. L'encombrement et la capacité de stockage du silo à ciment sont définis dans les caractéristiques de la centrale à béton.

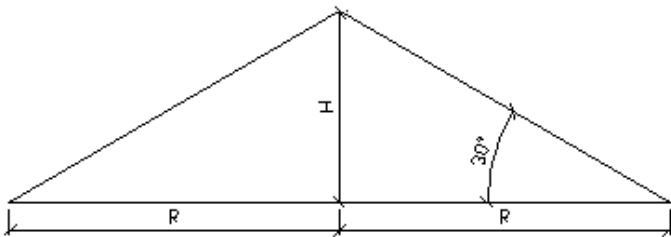
Les granulats peuvent être stockés directement sur le sol sous réserve de garantir la séparation du sable et du gravier. L'encombrement des stocks de granulats dépend alors de la condition de stockage, c'est-à-dire de la forme du stock et des quantités à stocker.

I LA FORME DU STOCKAGE DES GRANULATS

La surface d'encombrement des granulats dépend de la géométrie du stock de granulat.



L'observation de la photo montre que le stock de granulat a approximativement la forme d'un cône. L'angle naturel du talus est voisin de 30°.

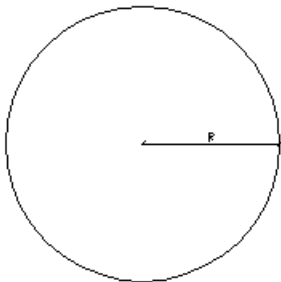


La surface d'encombrement du stock de granulat peut être connue par la géométrie particulière du stock qui forme approximativement un cône d'un angle de 30° à la base.

La surface d'encombrement est approximativement un disque de rayon R.

La hauteur du cône est appelée H.

La géométrie permet de lier les différentes dimensions caractérisant la forme du stock.



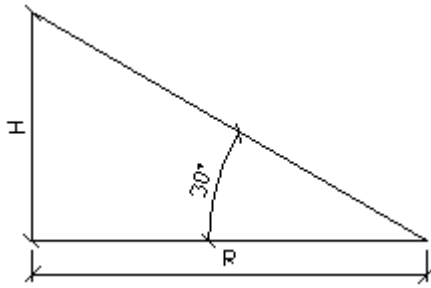
Vue de dessus, la surface d'encombrement est un disque de rayon, R.

Cette surface est donc définie par la connaissance de ce rayon, R.

LE PROBLEME REVIENT A DETERMINER LA VALEUR DE CE RAYON.

Pour un cône quelconque, il est possible de lier le volume, V du stock au rayon de sa base, R et de sa hauteur, H par la relation :

$$V = \pi \times R^2 \times H / 3$$



Mais, comme il s'agit d'un cône d'un angle d'un angle particulier de 30° à sa base, il existe une relation entre la hauteur et le rayon. En coupe, le cône a la forme d'un triangle rectangle avec en angle de 30° à sa base.

Les relations du triangle rectangle permettent de lier l'angle avec le rayon et la hauteur : $\tan 30 = H/R \Rightarrow H = R \tan 30$

En rapprochant ces deux relations, il est possible de lier le rayon au volume de granulat stocké :

$$V = \pi R^2 \times R \tan 30 / 3 \Rightarrow V = \pi R^3 \tan 30 / 3$$

Et

$$R^3 = 3V / (\pi \tan 30)$$

Le rayon est déterminé par la connaissance du volume de granulats à stocker. Ce volume dépend de la quantité de béton « à stocker » et du dosage en granulats du béton.

Attention : les dosages en granulat des bétons sont définis pour 1m³ en place.

EXEMPLE:

Imaginons, une entreprise qui coule 25m³ de béton en place par jour et qui désire stocker l'équivalent de 2 jours de stockage. Supposons qu'1 m³ de béton en place soit dosé avec 1150kg de gravier et 750kg de sable. Supposons également que les masses volumiques apparentes respectives des granulats soient 1420 kg/m³ et 1600 kg/m³.

Quel est le rayon de la surface d'encombrement de chaque parc à granulat ?

On sait que ce rayon R est lié au volume du stock de granulat par la relation : $R^3 = 3V / (\pi \tan 30)$

Quel est le volume de granulat à stocker ?

L'entreprise veut stocker l'équivalent de 2 journées de coulage. Cela représente, $2 \times 25 = 50 \text{ m}^3$ de béton en place. Cela représente une masse de gravier de $50 \times 1150 = 57\,500 \text{ kg}$ et une masse de sable de $50 \times 750 = 37\,500 \text{ kg}$.

Les masses volumiques permettent d'en déduire les volumes de granulats à stocker. Il faut pouvoir stocker : $57\,500 / 1420 = 41 \text{ m}^3$ de gravier et $37\,500 / 1600 = 24 \text{ m}^3$ de sable.

Cela représente une surface d'encombrement de rayon :

$$R^3 = 3 \times 41 / (\pi \tan 30) \Rightarrow R^3 = 68 \Rightarrow R = 4 \text{ m pour le gravier}$$

Et $R = 3.4 \text{ m}$ pour le sable.

L'entreprise devra trouver un espace suffisant sur le chantier pour stocker ces granulats dans ces circonstances.