Contre le Vent

La ville de Lethbridge, en Alberta, réserve un étrange accueil aux visiteurs. En guise de panneau de bienvenue, une grosse boule dorée au bout d'une lourde chaîne suspendue à une arche. C'est une girouette qui vous donne un indice des vents qui déferlent des montagnes sur les grandes prairies. Non loin de là, près de Pincher Creek, vous traversez un champ d'éoliennes. Ces colonnes blanches élancées surmontées de trois pales minces se détachent des Rocheuses à l'arrière-plan et du ciel bleu. En approchant, vous êtes étonné par la dimension de ces structures, qui peuvent résister aux vents.

CAPTION REQUIRED

D'après l'Association canadienne de l'énergie éolienne, une seule turbine éolienne (1,8 mégawatt) dans une année moyenne peut produire 5 000 mégawatts heures d'électricité. Suffisamment pour alimenter plus de 600 foyers canadiens. Utiliser le vent pour produire de l'électricité plutôt que de brûler du charbon permet de laisser 2,2 millions de kilogrammes de charbon dans le sol et de réduire de 5 000 tonnes les émissions annuelles de gaz à effet de serre. Tout comme si l'on éliminait 1 000 voitures des routes ou si l'on plantait 25 000 arbres.

Les turbines éoliennes modernes sont très efficaces. Les concepteurs s'affairent constamment à optimiser leur poids en fonction de la production. Les améliorations se traduisent par une réduction des coûts de construction et d'infrastructure et, en fin de compte, par une plus grande rentabilité.

La taille massive de ces structures, les vents exceptionnellement forts et l'épaisse couche de terre de couverture comportent des défis que l'utilisation de tuyaux de tôle ondulée (TTO) permet de relever.

Les plus récentes installations, à proximité de Pincher Creek, s'élèvent à 78 mètres au-dessus du sol au niveau de l'axe. Les rotors, qui couvrent un diamètre de 80 mètres, balayant une aire de 5 027 mètres carrés, com-

Contre le Vent

mencent à tourner lorsque le vent atteint une vitesse de 4 mètres par seconde (m/s). La vitesse nominale du vent est de 16 m/s et les rotors s'arrêtent quand la vitesse du vent dépasse 25 m/s, afin d'éviter tout dommage. Au haut de chaque tour se trouve une nacelle contenant les composantes actives de la turbine, pesant plus de 63 tonnes. Fixées à ces composantes, les aubes ajoutent une masse supplémentaire de 35 tonnes. Or, comme le mât d'un gros bateau toutes voiles dehors, ces tours doivent être montées.

Pour nombreux sites d'éoliennes dans le monde, les tours sont fermement ancrées dans le roc sous-jacent. Ce n'est pas possible ici, car le roc se trouve sous une épaisse couche de terre de couverture. La solution consiste d'installer une base de caissons dont la profondeur et la masse soient suffisantes pour résister aux forces de renversement.

L'installation d'un caisson typique commence par une excavation de 8 mètres de profondeur et de 4,5 mètres de diamètre. Un TTO d'acier galvanisé de 8 mètres de longueur de 4,25 m de diamètre, de 2,8 mm d'épaisseur, comptant 125 ondulations de 25 mm, est descendu dans le trou et placé en position verticale. Plusieurs hauteurs de coulis sont déversées sur la face extérieure pour la protéger des parois d'excavation. Des anneaux d'acier épais sont disposés au haut et au bas de l'arbre. Ils sont fixés par de longs boulons d'acier, qui traversent les anneaux. Un TTO plus petit, de 8 mètres de longueur, de 2,70 mètres de diamètre et de 2,8 mm d'épaisseur, comptant 68 ondulations de 13 mm, est disposé à l'intérieur des anneaux, ce qui laisse un espace de 775 mm entre le tuyau extérieur et le tuyau intérieur. Ce dernier est alors rempli de matières natives et l'espace entre les deux tuyaux est rempli de béton. Une fois le béton durci, les boulons sont resserrés pour le montage de la tour de l'éolienne.

CAPTION REQUIRED

CAPTION REQUIRED

Contre le Vent

Le transport de tuyaux de cette dimension peut comporter d'autres défis, car les dégagements routiers et des permis spéciaux sont nécessaires. Le poids relativement léger et les grandes longueurs des TTO font que l'imbrication de tuyaux de différents diamètres sur un même camion permet certaines économies. Même des caissons d'un diamètre plus grand sont possibles à l'aide de TTFO montés sur place.

Pour connaître les spécifications du produit et pour plus de détails, voir la norme CSA G401 et le Handbook of Steel Drainage & Highway Construction Products.