



Guide de visite

céole

Fiche Technique

- Rouleuse hydraulique à 4 rouleaux
- Capacités :
 - Diamètre mini : 770 mm
 - Diamètre maxi : 6000 mm
 - Largeur maxi : 3000 mm
 - Épaisseur maxi en roulage : 86 mm
 - Épaisseur maxi en croquage : 72 mm
 - Vitesse de roulage : jusqu'à 6 m/min
- Acier des rouleaux : Acier forgé au carbone C46
- Dureté des rouleaux : Durcis à 50-62 HR Rockwell C
- Poids de la machine : 94 tonnes



MEMO:

Une section (30m) représente environ la hauteur d'un immeuble de 10 étages

Un mât pèse entre 150 et 300 tonnes

Une section pèse entre 35 et 53 tonnes

La rouleuse est la machine permettant de rouler les tôles.
On peut diviser le roulage en 3 grandes étapes :



Etape n°1

Le croquage :

La tôle plate est insérée dans la rouleuse.



Etape n°2

Le roulage:

Le reste de la tôle est roulée. Les deux extrémités sont approchées pour être assemblées l'une à l'autre.



Etape n°3

Le rabotage:

La tôle est soudée une première fois afin de pouvoir la maintenir en position. Une tôle roulée puis soudée est appelée virole.

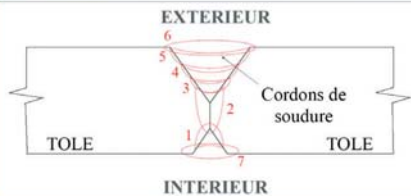
Dans le soudage circulaire, c'est la section qui tourne grâce aux vireurs situés en dessous de la section tubulaire.

Fiche Technique

- Potence de soudage pour soudure circulaire

- Base motorisée

- Capacités :
 - Hauteur sous torche de soudage : 815 à 6000 mm
 - Course horizontale du bras : 6000 mm
 - Charge maximum en bout de bras : 350 kg
 - Vitesse de déplacement horizontal : 200 à 2000 mm/min
 - Vitesse de déplacement vertical : 2000 mm/min (fixe)
 - 2 lêtes de soudage
 - Suivi de la soudure par caméra couleur
- Courants de soudage : de 100 à 1000 ampères



Nombre et ordre des passes à effectuer pour l'assemblage de 2 viroles.



Etape n°1

Approche des extrémités des viroles bord à bord à l'aide des ponts roulants.



Etape n°2

Réglage de l'intensité, du voltage et la vitesse de déplacement selon l'épaisseur et la passe de la tôle



Etape n°3

Soudage:

- Création manuelle d'un premier cordon de soudure
- Soudage automatique extérieur
- Soudage automatique intérieur

Fiche Technique

Soudage MAG (Manganese Inert Gas) :

Un arc électrique est établi entre l'extrémité d'une électrode consommable et la pièce à assembler, sous la protection d'un mélange gazeux dont la nature dépend du type de soudure à réaliser.

L'électrode, amenée automatiquement de façon continue depuis un dévidoir, se présente sous la forme d'un fil.

Eclaté d'une torche de soudage MAG.

- (1) Tête de torche de soudage
- (2) Isolant électrique (pièce en blanc) et embout de vissage du tube contact (pièce en jaune)
- (3) Diffuseur de gaz (argon ou hélium)
- (4) Embout du tube contact-type
- (5) Electrode



Etape n°1 :

Découpe de la tôle au chalumeau.



Etape n°2 :

Meulage de la découpe afin d'obtenir une surface lisse



Etape n°3 : Soudage

- Insertion de la porte dans la zone découpée
- Maintien en position de la porte par soudure d'un premier cordon intérieur provisoire.
- Soudage intérieur définitif par procédé MAG
- Enlèvement du premier cordon de soudure
- Soudage extérieur définitif
- Contrôle des soudures par ultrasons

Afin de pouvoir assembler les sections lors du montage de la tour sur le site d'implantation de l'éolienne, chaque section est équipée de deux brides soudées sur chacune des extrémités. Les brides sont boulonnées l'une à l'autre lors du montage.

Fiche Technique

- 4 diamètres de brides à mesurer
- Tolérance de planéité à respecter : 2 mm
- Mesure au laser
- Nombre de points à mesurer : 24 points
- Traitement des mesures par logiciels informatique



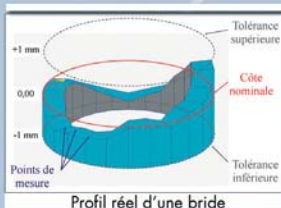
Etape n°1

Positionnement de l'émetteur laser sur la bride



Etape n°2

Prise des mesures sur 24 points situés autour de la bride afin de pouvoir obtenir le profil réel.



Etape n°3

Modélisation 3D des mesures et validation de la conformité de la section

Procédé : Projection à grande vitesse de microbilles d'acier (aussi appelé grenaille) sur la pièce à traiter.

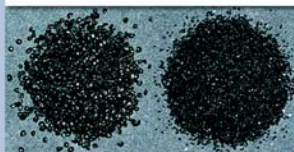
Fiche Technique

Objectifs :
Éliminer les impuretés superficielles de la tôle (rouille, calamine)
Obtenir une rugosité appropriée à un bon accrochage du revêtement

- 1 cabine de grenailage/métallisation
Longueur : 38 m
Largeur : 6 m
Hauteur : 6 m
- Pression à la sableuse : 9 bars
- Consommation théorique :
Grenaille : 1634 kg/h
Air comprimé : 7.55 m³/h/min



Grenailage d'une section



Grenaille d'acier

La grenaille peut se présenter sous forme de billes rondes mais également sous forme concassée. Nous utilisons de la grenaille concassée afin d'avoir une meilleure élimination des impuretés.

Procédé : Projection à grande vitesse d'une fine couche de zinc sur la pièce à traiter

Fiche Technique

Objectifs :

Protéger contre la corrosion les parties du mât où les contraintes mécaniques sont les plus fortes : c'est-à-dire tous les emplacements où la tôle a été fragilisée, soit par des actions de découpage, soit par des actions de soudage délicates.

- 1 cabine de grenailage/métallisation
Longueur : 38 m
Largeur : 6 m
Hauteur : 6 m
- Pression de la machine : 6 bars
- Alimentation par 2 bobines de fil de zinc de 2 mm.
- Epaisseur de dépôt : de 40 à 100 μm



Métallisation en cours d'application

Zones à métalliser :

- Viroles où se situe la porte
- Extrémités de chaque tronçon

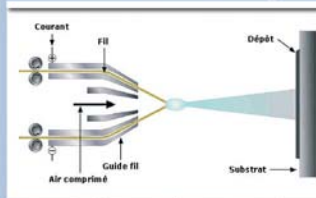


Schéma de principe de la métallisation

Lors de la métallisation, le zinc (fondu par l'arc électrique du pistolet de projection) est projeté sur la pièce à traiter par de l'air comprimé.

La projection s'effectue à 30 cm maximum de la cible pour ne pas laisser refroidir le zinc et assurer une accroche correcte et efficace du zinc sur la tôle.

Fiche Technique

- 2 cabines de peinture
Longueur : 38 m
Largeur : 6 m
Hauteur : 6 m
- Pour un mât de 80m:
Quantité de peinture à projeter: 950 L
Surface à peindre: 1 500 m²
- Caractéristiques maximales des pièces à traiter
Diamètre : 4,50m
Longueur : 35 m
Poids : 60 tonnes



Cabine de peinture

Le revêtement des sections s'effectue en 3 couches de peinture bien distinctes :



Etape n°1

Projection de peinture au zinc à l'intérieur et à l'extérieur de la section.

Fonction : Préserve l'acier contre la corrosion

Etape n°2

Projection de peinture primaire époxy à l'intérieur et à l'extérieur du tronçon.

Fonction : Insensibilise la tour contre le pH de l'eau et les solvants



Etape n°3

Projection de peinture polyuréthane uniquement à l'extérieur du tronçon.

Fonction : Protège le mât des UV

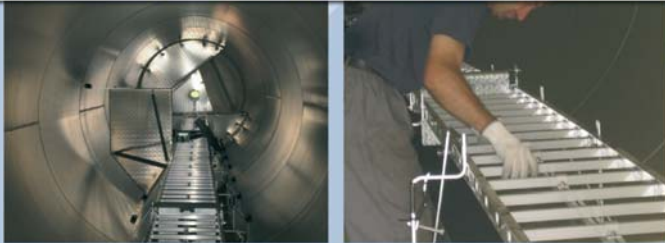
Atelage des plateformes palier et des gardes corps



Montage de la porte d'accès avec verrou et joint d'étanchéité



Montage des échelles reliant le sol au dessus de l'éolienne.



Installations des luminaires et leurs alimentations



Montage des chemins de câble et de la petite câblerie



Maintien des chemins de câble, luminaires, échelles par des aimants

La dernière étape de la fabrication consiste à poser les accessoires à l'intérieur des tronçons.