

PORT MARITIME DE LA ROCHELLE

1°) PRESENTATION GENERALE.

Le site de « Chef de baie » du grand port maritime de La Rochelle est équipé actuellement de quatre grues de manutention qui assurent, en fonction de leurs caractéristiques propres, le chargement et le déchargement des différents navires faisant escale au port.

- On trouve notamment :
 - Deux grues sur rail “ REGGIANNE “ (CB10 et CB11) / conception des années 2000 / capacité maximale 40 T à 40 m.
 - Deux grues sur rail “ CAILLARD “ (CB1 et CB2) / conception des années 1980 / capacité maximale 33,5 T à 20 m.
- Les grues portuaires “CAILLARD” peuvent effectuer quatre mouvements, mais toujours un seul à la fois :
 - Translation. Déplacement parallèle au quai de chargement-déchargement.
 - Rotation de la tourelle. Chargement et déchargement du bateau.
 - Levage de la charge. Mouvement de translation verticale.
 - Relevage de la flèche. Réglage de la distance de manutention.

Les mouvements de levage et de relevage de la flèche des grues CAILLARD mettent en œuvre des moteurs asynchrones triphasés à rotor bobinés, pilotés par l'intermédiaire de démarreurs / variateurs de vitesse de type « **STATOVAR** » à un procédé de démarrage dit « à crans rotoriques ».

Les pièces détachées devenant difficiles à approvisionner sur le marché et leur délai de livraison devenant de plus en plus important, il a été décidé de procéder au remplacement des variateurs.

L'évolution envisagée devra permettre une remise en service rapide des grues en cas de défaillance.

Nous nous intéresserons aux modifications réalisées actuellement sur la grue CB2 et plus particulièrement au mouvement de levage.



Vue d'ensemble de la grue CB2.

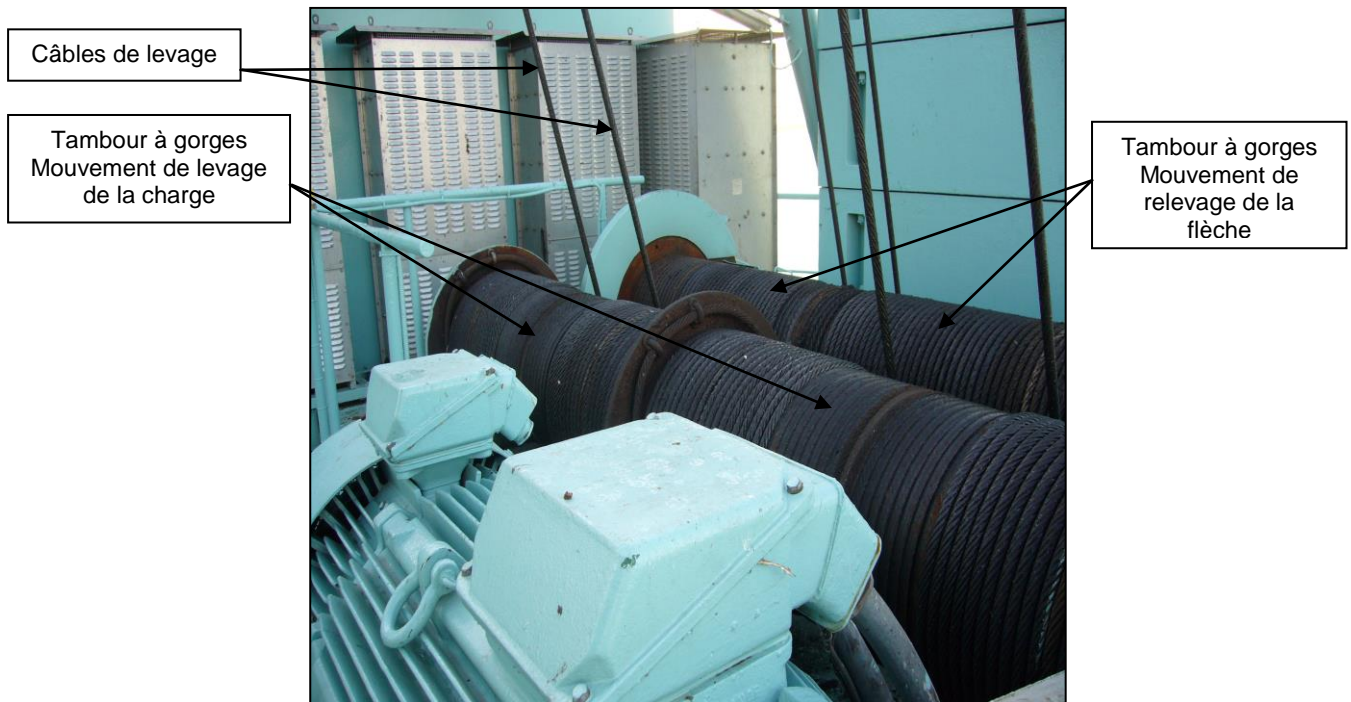


Vue de face de la grue CB2.

2°) DESCRIPTION DES SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

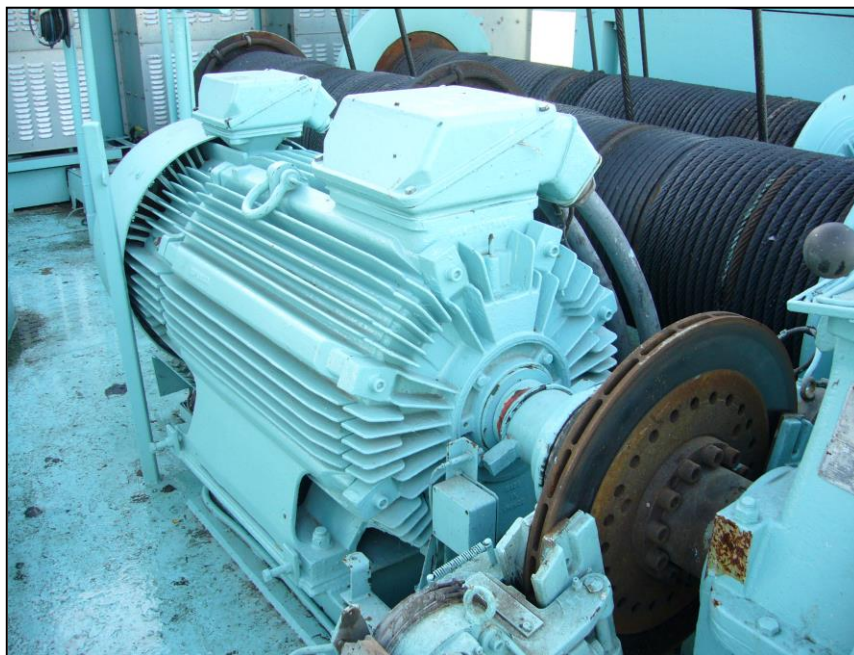
MOUVEMENT DE LEVAGE

Le mouvement de levage est assuré par l'enroulement d'un câble sur un tambour à gorges.



Tambours à gorges.

Le tambour de levage est entraîné en rotation par un moteur électrique à rotor bobiné, d'une puissance de 250 kW / 1492 tr.min⁻¹ sous 400 V, via un réducteur à 3 vitesses.



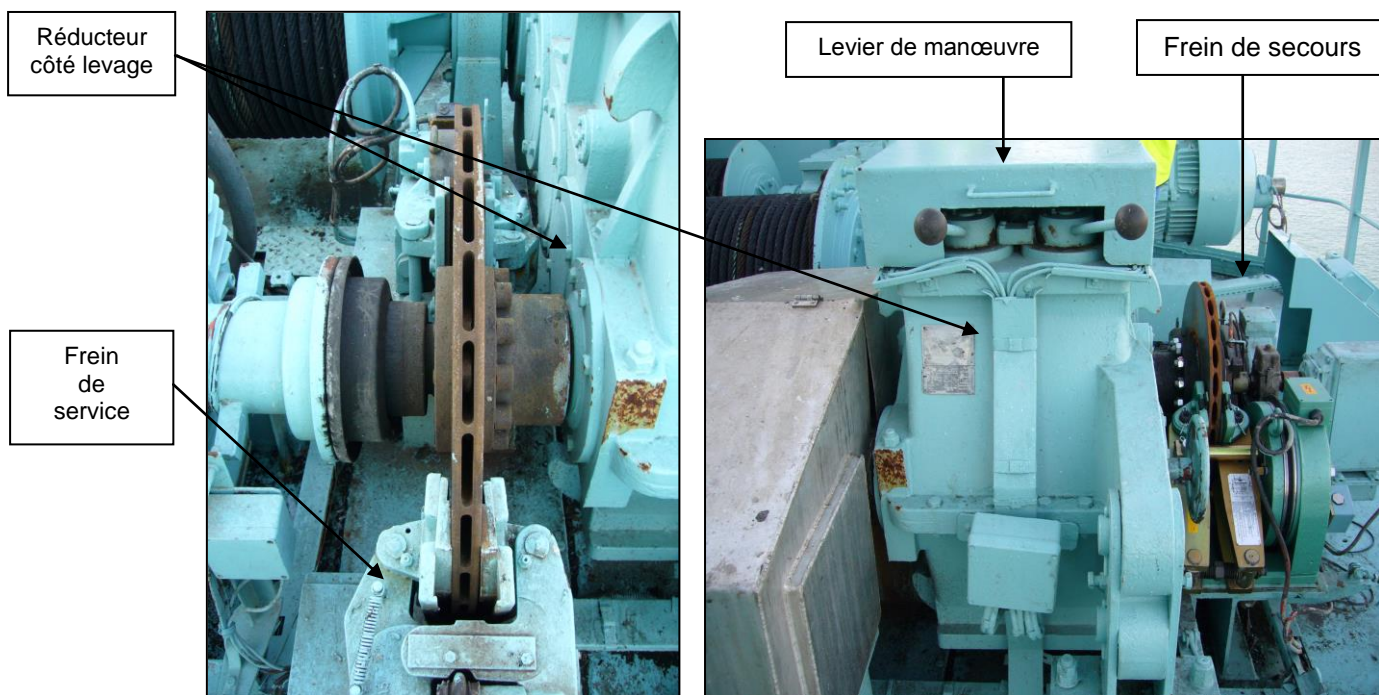
Moteur de levage et frein service.

Le changement de gamme de vitesse s'effectue manuellement via un levier de manœuvre qui modifie le rapport de réduction. Cette sélection est effectuée par le grutier, grue à l'arrêt et avant toute manipulation. Le choix de la gamme de vitesse dépend du poids de la charge à lever et de la portée.



Levier de manœuvre pour le changement de vitesse.

Un frein de service, pris sur l'arbre moteur, garantit le maintien de la charge en cas d'arrêt volontaire du mouvement de levage. En cas de défaillance de l'entraînement, un frein de secours, pris sur un axe intermédiaire du réducteur, est alors associé au frein de service.



Frein de service.

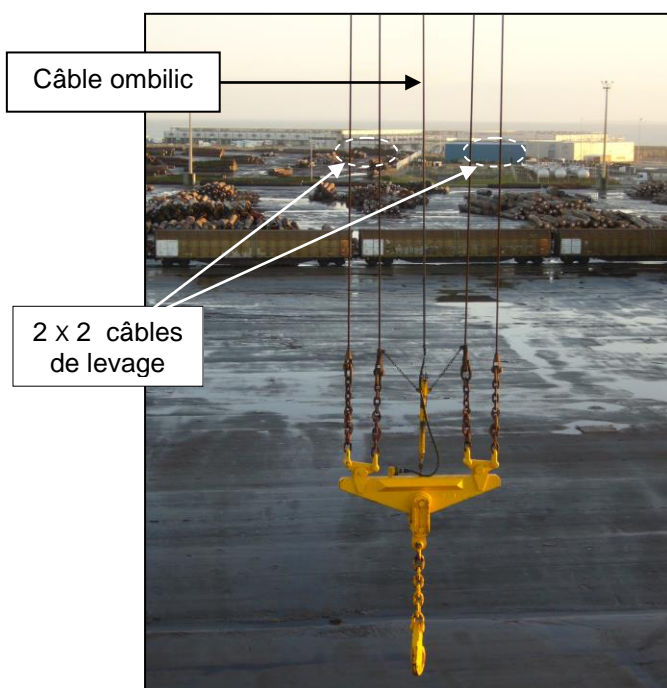
Réducteur et frein de secours.

La commande de mouvement est effectuée par le grutier depuis la cabine de conduite, à l'aide d'un manipulateur équipé d'un potentiomètre pour la consigne de vitesse et de contacts pour la détection du sens de marche. Le pilotage du moteur est assuré par un variateur de vitesse analogique de type « STATOVAR ». Celui-ci assure la régulation côté STATOR via un pont thyristor réversible triphasé et côté ROTOR par le court-circuitage de trois jeux de résistances.

En cas de défaillance, du sélecteur principal, un sélecteur de secours garantit le respect des limites de sécurité du mouvement.

En cas de défaillance du moteur de levage, on procède à son remplacement par un moteur de puissance égale à 150 kW, apte à assurer le fonctionnement en marche dégradée (vitesse moyenne du réducteur).

Un enrouleur de câble d'alimentation d'outil (câble ombilic) est asservi au mouvement de levage.



Crochet de levage.



Enrouleur du câble ombilic

MOUVEMENT DE RELEVAGE DE LA FLECHE



Tambours à gorges.

Le mouvement de relevage est assuré par l'enroulement d'un câble sur un tambour à gorges. Le tambour est entraîné en rotation par un moteur électrique à rotor bobiné, d'une puissance de 122 kW / 1478 tr.min⁻¹ sous 400 V, via un réducteur mécanique.

Un frein de service pris sur l'arbre moteur et un frein de secours hydraulique, positionné sur une des flasques du tambour garantissent le maintien en position de la flèche en cas d'arrêt volontaire du mouvement de relevage (frein de service), ou en cas de défaillance de l'entraînement (frein de service et frein de secours).

Frein de service



Moteur de relevage et frein service.

Frein de secours hydraulique



Frein hydraulique

Le pilotage du moteur de relevage est assuré par un variateur de vitesse analogique de type « STATOVAR ». En cas de défaillance du moteur de relevage, on procède à son remplacement par un moteur de puissance 94 kW, apte à assurer le fonctionnement en marche dégradée (vitesse moyenne sur le réducteur). La commande du mouvement de relevage est strictement identique à celle de levage.

Au mouvement de relevage est associé le déplacement des axes des réas de mouflage. Ce dispositif permet de maintenir la charge déplacée à hauteur constante.

Le mouflage n'a aucune influence sur les vitesses de levage (rapport de réduction = 1).



Réas de mouflage.

3°) EVOLUTION DE LA SOLUTION CONSTRUCTIVE.

Pour des raisons économiques et compte tenu de son bon état général, le moteur de levage sera conservé et adapté (court-circuitage des enroulements du rotor).

Le variateur, de type « STATOVAR », sera remplacé par un variateur de type « ALTIVAR 71 » à commande vectorielle de flux, particulièrement bien adapté aux applications de levage de forte puissance.

Tous les éléments de puissance et de commande sont implantés dans le local technique situé derrière la cabine de conduite.



Sortie du transformateur triphasé.



Variateur « ALTIVAR ATV 71 ».



Transformateur HTA/BTA (TR2).