

RAPPORT DE CHANTIER

**RÉPARATION DE FONDATION,
RÉALIGNEMENT ET “REGROUT” DU
COMPRESSEUR K6510**

COURONNAISE DE RAFFINAGE

RAFFINERIE DE PETIT COURONNE

Client:	Couronnaise de Raffinage S A
Utilisateur:	Raffinerie Shell de Petit Couronne.
Lieu:	Petit Couronne, Rouen, Seine-Maritime, France
Projet:	Réhabilitation d'une fondation endommagée, remplacement des barres d'ancrages, conception d'une nouvelle béquille, et scellement avec résine de tous ces éléments.
Equipement:	Compresseur de Recyclage Gaz K6510.
Durée:	11 Juillet 2005-21 Juillet 2005

1. Résumé du Projet.

Le compresseur en question est un Burton Corblin type 164 ME250 avec unique cylindre, entraîné par courroie par un moteur électrique de 45 kW tournant à 500 rpm. La machine a été installée en 1977, sans utiliser un scellement spécifique, c.a.d. directement posée sur le béton, et a opéré continuellement pendant toutes ces années.

Pendant cette période, l'huile lubrifiante provenant du carter a pénétré à travers le béton, notamment à travers les séparations entre les barres d'ancrages et leur mortier de scellement, et entre ce dernier et le béton de fondation. Le béton juste en dessous du carter a perdu sa résistance à la compression, la machine a donc été calée avec des platines épaisses en acier. Ces platines reposant sur un béton détérioré, leur utilisation n'a donc été d'aucune utilité. Les vibrations ont augmenté et les barres d'ancrage ont été déformées par les impacts répétés du carter. Une barre d'ancrage a finalement cédé (rupture complète) et l'unité a dû être arrêté catastrophiquement. Le Caisson principale et le Caisson de lanterne de Crosse se sont fissurés d'une manière importante et ont été réparés depuis par agrafage.

Le projet initial consistait en la réparation de la fondation, la substitution du béton endommagé et le remplacement des barres d'ancrage du carter et de la béquille uniquement. Cependant, après démontage des supports longitudinaux du moteur, les barres d'ancrage supportant ce dernier se sont avérées fortement corrodées, et celles-ci ont été finalement changées. Vu qu'il était envisagé également de changer le compresseur dans un futur proche, une installation sur platines a été recommandé et projetée. Une certaine confusion est apparue lorsque les dimensions de la béquille sur plan ne correspondaient pas aux dimensions de la béquille en place. Un consensus a été finalement trouvé sur des dimensions probables et le client a accepté qu'elles s'avéreraient probablement incorrectes, ce qui entraînerait un usinage sur place de la béquille au moment de la ré-intallation de l'unité.

La béquille, les platines et les bases du moteur ont été par la suite alignées verticalement et horizontalement et scellés avec de l'Alphatec® 800 Epoxy Grout. Des tiges filetées grade 8.8 ont été utilisées pour substituer les vieilles barres d'ancrage et ont été entièrement scellées sur au moins une longueur correspondant à douze fois leurs diamètres. La partie supérieure de chaque tige a été isolée du grout pour garantir une élasticité sur une longueur d'au moins 6 fois leurs diamètres.

Une fois la machine mise en place, il serait important de serrer ces tiges au couple adéquat, soit au couple qui garantisse une tension correspondant à 50% de leur limite élastique. Le matériel grade 8.8 a une limite élastique nominale de 640 N/mm², donc la tension adéquate de serrage doit être de 320 N/mm². Les dimensions, superficie nominale, tension de serrage et couples à appliquer sont les suivants:

Tiges Carter:	M27	459 mm ²	146,880 N	793 N.m
Tiges Béquille:	M22	303 mm ²	96,960 N	427 N.m
Base moteur élect.	M22	303 mm ²	96,960 N	427 N.m

Afin de protéger la fondation d'intrusions futures d'huile, la partie supérieure et périmétrale de la fondation a été démolie et remplacée par une couche de résine protectrice.



1.
5 Juillet 2005. L'équipe d'Alphatec Engineering a été invitée à évaluer la situation de la fondation après l'interruption de l'équipement. La barre d'ancrage rompue est clairement visible, ainsi que le béton fortement imprégné d'huile.

2.
L'avarie du compresseur s'est avérée physiquement violente et a arraché une partie du béton.



3.
Les supports longitudinaux du moteur semblaient eux dans une condition satisfaisante.



4.
La fondation semble avoir été construite correctement, sans joints de coulage apparents.

5.
11 juillet 2005. Les préparatifs furent rapides, et les travaux ont commencé moins d'une semaine après la première inspection. La première tâche a été de vérifier des dimensions critiques.



6.
Les axes des goujons, malgré les distorsions, s'avèrent être en accord avec les dimensions indiquées sur plan.



7.
Quand les supports longitudinaux ont été enlevés, il est apparu une corrosion importante sur les bases et les goujons du moteur électrique.

8.
En dégarnissant les bases des goujons, un rétrécissement important a été observé et la décision fut prise de les remplacer.



9.
Vu que la nouvelle béquille emploie 4 nouvelles tiges d'ancrage, les deux anciens goujons ont été simplement coupés et laissés en place.



10.
La démolition des supports latéraux en béton du carter a commencé l'après-midi du premier jour et fut très rapide vu l'imprégnation importante de l'huile.

11.
Le ciment de couleur bleu utilisé pour sceller les barres d'ancrages semble être un mortier sans retrait mélangé à une préparation d'agrégats, ce qui semble une bonne méthode de construction, mais les superficies de contacts s'avèrent être des interstices remplis d'huile.



12.
Les distorsions observées sur les barres d'ancrage sont très impressionnantes.



13.
12 Juillet 2005. Une perceuse rotative pneumatique a été employée pour l'installation des nouvelles barres d'ancrages de la béquille. La perceuse couronne diamant était quant à elle mise en place.

14.
Les perforations en couronne ont été réalisées jusqu'à 1000mm depuis la surface de la fondation pour pouvoir extraire les anciens goujons.



15.
La perforation avec couronne diamant est une tâche difficile qui a duré dans ce cas une semaine entière afin de retirer les 10 barres d'ancrage.



16.
15 Juillet 2005. Une fois les opérations de perforations réalisées, les bouchons en PE furent installés pour éviter la pénétration du premier versement de résine.

17.
Le coffrage est mis en place avec une couche en polypropylène à l'intérieur pour faciliter le décollage.



18.
17 juillet 2005. Le mortier époxydique Alphatec 800 est versé une première fois afin de procurer une surface plane de travail pour l'installation des platines.



19.
19 juillet 2005. Toutes les tiges d'ancrage anciennes du moteur ont été retirées et les bases de ses appuis longitudinaux ont été démolies et refaits en résine pour faciliter la réinstallation. On note les tubes en cuivre d'injections au centre de la fondation. Ces tubes sont mis en place dans une perforation d'1,50m de profondeur pour s'assurer que le béton situé sous les barres d'ancrage est correctement collé à la masse souterraine. Une autre perforation a été réalisée au centre du massif côté compresseur.

20.
20 Juillet 2005. Durant la phase d'injections de résine ALPHATEC® 370 à travers ces perforations, quelques échappements latéraux de résine ont été observés, ce qui indique une bonne pénétration de la résine à travers toute la fondation.



21.
échappement de résine durant les injections.



22.
Des échappements de résine furent également observés sur le côté compresseur de la fondation.

23.
Les platines ont été installées à la hauteur adéquate en utilisant un niveau laser, puis nivelées et alignées correctement par des niveaux à bulles de précision et autres instruments.



24.
Une fois que la position de toutes les bases a été ajustée en respectant les distances axiales et de séparation, le coffrage a été de nouveau mis en place et le versement principal de résine a été effectué.



25.
Le mortier époxydique ou grout ALPHATEC 800 epoxy a été versé pour enrober et sceller toutes les platines et supports et fut laissé pour sécher durant toute une nuit.

26.
21 Juillet 2005. Le coffrage a été retiré et les angles sont repris à la meule.



27.
Afin de protéger la surface restante de béton sous le châssis compresseur, un dégarnissage du béton a été réalisé et une couche de mortier résineux a été versée à cet endroit.