

# IN FOCUS: Bandage Composite

## ENVELOPPEZ-LE AVEC DU BELZONA

Maintenir l'intégrité des canalisations est un des enjeux majeurs pour les propriétaires d'actifs et les opérateurs. Comme tous les conduits principaux des fluides de process, les canalisations sont susceptibles de subir des dommages liés à la corrosion, à l'érosion ainsi que des dommages mécaniques (voir fig. 1). Si ces problèmes ne sont pas traités à temps, il y a de fortes chances que des risques environnementaux ainsi que des incidents surviennent, engendrant ainsi des coûts élevés. Savoir comment minimiser la probabilité de ces événements à long terme représente un défi majeur pour l'industrie.

Historiquement, les canalisations endommagées étaient réparées en coupant la section concernée qui était par la suite remplacée par une nouvelle section soudée. Cela nécessitait l'arrêt total de la production et impliquait un travail à chaud pouvant conduire à des problèmes de métallurgie, des risques pour la sécurité des applicateurs ainsi que de graves problèmes environnementaux si les risques n'étaient pas soigneusement pris en charge (voir Fig. 2).

Par conséquent, les fabricants industriels de revêtements et de matériaux composites partout dans le monde ont développé de nouvelles technologies de réparation afin d'éviter tout travail à chaud et les arrêts de la production, tout

en améliorant la sécurité et en protégeant les équipements contre la corrosion à long terme.

Les réparations composites sont de plus en plus reconnues car elles offrent une solution durable et rentable, facile à appliquer, ce qui permet un gain de temps précieux. Prenant en compte ces problèmes, Belzona Polymerics Ltd, fabricant de matériaux composites et de revêtements industriels haute performances, a développé un système de bandage à durcissement à froid spécialement conçu pour les réparations de canalisations.

### Bandages composites à durcissement à froid

Ces systèmes de matériaux composites de réparation sont composés d'un polymère liant/adhésif et d'un renfort fibreux. Le renfort fibreux va permettre de renforcer la résistance structurelle du polymère, qui offre quant à lui une résistance à la corrosion ainsi qu'une adhérence à la surface.

Les époxyes sont des matériaux pratiques à utiliser de par leur excellente adhérence et leurs propriétés mécaniques remarquables, en comparaison avec d'autres systèmes non métalliques comme le polyuréthane, le méthacrylate, l'alkyde et les polymères à base de vinyle et de polyester. ▶▶



Fig 1 : Érosion, corrosion et dommages par piqures.

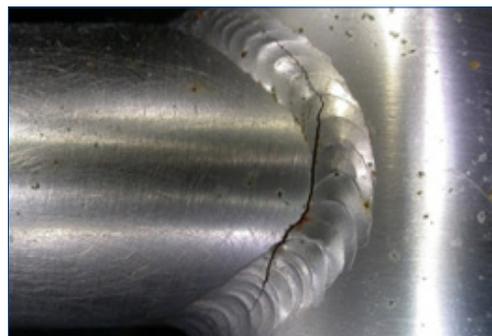


Fig 2 : Fissuration sous contrainte sur une soudure

Edition 102

## Contenu



### Le Système

1

Matériau de base, bande de renforcement ...



### Normes Internationales

2

### Cas d'Application N°1

3

Les oléoducs reprennent du service...



### Cas d'Application n°2

4

Pas de travail à chaud, aucun remplacement, aucun arrêt requis...

## 2 NORMES INTERNATIONALES

ASME PCC-2 standard, "Repair of Pressure Equipment and Piping".

Cette norme fournit des méthodes de réparation des équipements et canalisations dans le champ d'application de la norme ASME Pressure Technology Codes et normes après qu'ils aient été mis en service. Ces méthodes de réparation comprennent un design, une fabrication, de l'inspection et de l'évaluation appropriée du défaut. Les méthodes peuvent être temporaires ou permanentes, en fonction des circonstances. Les méthodes fournies dans la Norme en question abordent la réparation des composants lorsque la réparation est jugée nécessaire en fonction du lieu d'inspection et de la faille d'évaluation.



ISO/TS 24817 Standard, "Petroleum, petrochemical and natural gas industries-composite repairs for pipework-qualification and design, installation, testing and inspection"

Cette norme indique les exigences et recommandations pour la qualification et le design, l'installation, la mise à l'essai et l'inspection pour l'application externe de réparation composite de tuyauterie corrodée ou endommagée utilisés dans les industries pétrolières, pétrochimiques et du gaz naturel.

### Procédure d'application

La bande de renforcement apporte de la résistance à la réparation après avoir été incorporée au polymère. La bande de renforcement est généralement faite de carbone ou de fibres de verre. Il est important de signaler que les fibres de verre sont moins rigides, moins couteuses, plus faciles à couper, à concevoir et plus simples à appliquer que les fibres de carbone.

### Risques associés aux réparations par soudure

Le soudage doit être effectué dans un environnement contrôlé, en veillant à ce que l'atmosphère soit exemptée d'hydrocarbure en raison du risque d'explosion associé au travail à chaud. En outre, le soudage peut entraîner des problèmes métallurgiques, tels que la fissuration sous contrainte sur une soudure ou encore la corrosion localisée.

### Avantages du bandage

En comparaison, le bandage peut être appliqué in situ et en service. Il durcit à froid et la tuyauterie ne subit pas de contrainte. De plus, une réparation de ce type pourra être réalisée en quelques heures.

Les réparations composites peuvent être considérées comme des systèmes de réparation permanentes ; les normes internationales autorisant une note de calcul allant jusqu'à 20 ans avec certains systèmes, note qui, si aucunes dégradations naturelles du mécanisme ne surviennent, peut être prolongée à la suite d'un examen approprié.

### Sélection du système

En fonction de la situation d'application, différents matériaux de base peuvent être recommandés. Belzona 1831 (Super UW-Metal) est recommandé lorsque la surface est contaminée par de l'eau ou de l'huile. Lorsqu'une résistance aux produits chimiques est nécessaire, Belzona 4301 (Magma CR1 Hi-Build) offre une protection contre une large gamme de produits chimiques. En fonction de la taille de la zone de réparation, le temps de durcissement peut être prolongé avec du Belzona 1121 (Super XL-Metal) ou réduit avec du Belzona 1221 (Super E-Metal). Une application sur un tuyau à chaud (70°C-150°C) nécessite un matériau à activation thermique – Belzona 1251 (HA –Metal). Enfin Belzona 1111 (Super-Metal) peut être adapté pour des applications générales si le temps, la température, les contaminants et le contenu des tuyaux ne représentent pas un problème.

### Technologies composites normalisées

Les réparations composites normalisées diffèrent des autres systèmes de réparation traditionnels non-normalisées principalement par le fait qu'elles s'appuient sur un matériau pré-qualifié, une conception mathématique prédéfinie et exige un niveau de maîtrise d'application validée. Ces technologies ont connu une croissance d'utilisation ainsi qu'une légitimité dans le secteur industriel après la

publication de deux normes internationales en 2007:

- ISO/TS 24817 –Composite repairs for pipework – qualification and design, installation, testing and inspection; and,
- ASME PCC-2 Article 4.1 –Non-metallic composite repair systems for pipelines and pipework: high risk applications.

Celles-ci régissent tous les aspects liés aux réparations composites, de la pré-qualification des matériaux et des systèmes de réparation, à la conception/planification d'une réparation, spécifiques et "apte à l'usage" pour le tuyau défectueux qui doit être réparé. Elles comprennent également la formation pour l'application et la validation par le fabricant du système composite.



Polymère adhésif



Fibre de Renforcement



Application complète



Le travail à chaud n'est pas nécessaire



Composite de réparation à trois composants après achèvement

# CAS D'APPLICATION N°1

## Les Oléoducs reprennent du service...

Des oléoducs réparés en service...

Les oléoducs d'une entreprise de stockage de carburant souffraient de corrosion externe, avec des parois atteignant jusqu'à 1,4 mm d'épaisseur dans certains endroits, alors que l'épaisseur originale de la paroi était de 9.52mm.

Le client avait besoin d'une réparation composite conforme à la norme ISO/TS 24817 qui pourrait être effectuée sur les deux tuyaux dans un délai limité et sans interruption nécessaire.

Le système Belzona SuperWrap, entièrement conforme, a été choisi et conçu en accordance avec les normes Belzona les plus strictes. Les tuyaux hydrocarbures ont nécessité deux couches de matériau, alors que les tuyaux de transfert d'huile ont été encapsulés en utilisant cinq couches. L'application a eu lieu en juin 2013 et le client, satisfait du résultat, nous a sollicités pour d'autres réparations de ce type sur le reste de la tuyauterie exposée dans les mois suivants. La durée de vie prévue de cette application est d'au moins 10 ans, cette durée pouvant être prolongée après une inspection en 2023. ■



Application de la base polymère



Renforcer avec de la résine imbibé enveloppé



Imprégner la surface



Lisser avec une base en polymère

### BELZONA SUPERWRAP

Solution permanente - élaborée et conçue en fonction des conditions que la réparation de la canalisation va rencontrer tout au long de ses 20 ans de service.

Une alternative à la soudure avec une réduction des temps d'arrêt. Le durcissement à froid permet aux composants endommagés par la corrosion d'être réparés en service dans les 24 heures.



Conforme à la norme ISO/TS 24817 et ASME PCC-2 Appliqué in situ dans les canalisations et les cuves, même dans les cas où les pressions de fonctionnement/en service peuvent atteindre jusqu'à 250 bar.

Permet aux applications de s'adapter à toute géométrie de canalisations, y compris aux courbes, raccord en T et autres géométries complexes, et résiste à une large gamme de produits chimiques, aux huiles ainsi qu'aux process de fluides.

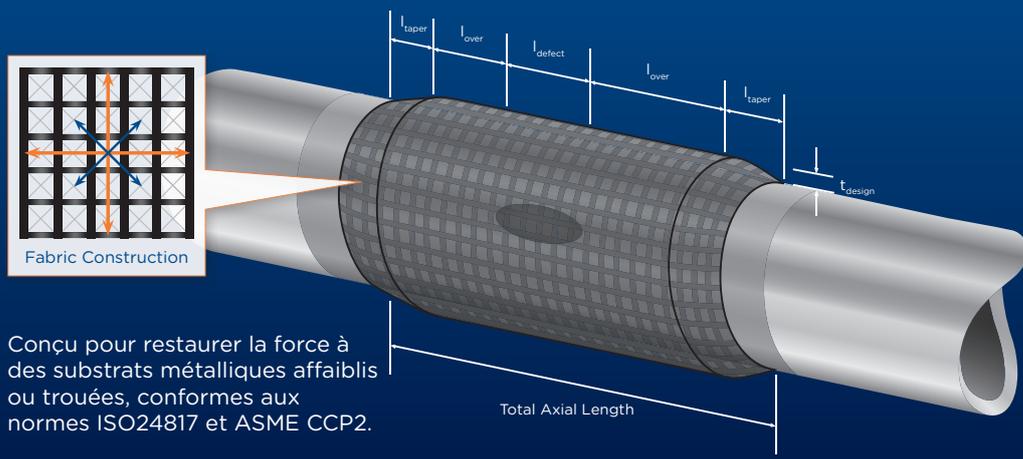


Belzona SuperWrap a été utilisé de nombreux clients appartenant aux industries pétrolières et de gaz, pétrochimiques et de l'énergie et ce, dans le monde entier, pour un service de plus de 35,000 heures.

Afin d'être définies et appliquées, le système doit satisfaire une série d'exigences. La solution de réparation doit être conçue et approuvée par un designer assermenté et.

## Belzona SuperWrap II

SYSTEME DE REPARATION COMPOSITE CONFORME AUX NORMES ISO / ASME



**BELZONA COLD CURING WRAPS SOLVE PIPEWORK PROBLEMS**

Un bandage peut être adapté à une situation d'application spécifique et dans des conditions en service.

- » La corrosion interne
- » L'érosion externe, corrosion
- » Dommages chancres
- » Mince défauts de paroi
- » Perforation de la paroi
- » Fuite d'étanchéité
- » Dommages aux coudes et aux T.
- » Brides d'étanchéité
- » Résister aux produits chimiques agressifs et aux process de fluides



L'entreprise Belzona conçoit/fabrique des produits industriels mais elle s'efforce également d'offrir une assistance technique complète par le biais de son réseau de distribution mondial. Ce réseau a été créé précisément pour fournir aux clients un accès direct aux produits de qualité Belzona, des services spécifiques selon l'application ainsi que des services d'inspection et de supervision.

**CAS D'APPLICATION N°2**

Une canalisation dans une raffinerie souffrait de fins défauts traversant la paroi, causés par une grave corrosion externe et de la corrosion par piqûres. En raison des risques de santé et de sécurité, le grenailage pour préparer la surface n'était pas envisageable, et le client exigeait une solution rapide à ce problème avec un minimum de perturbations, chaque jour d'arrêt leur coûtant 1,5 millions de Livres Sterling.

Une équipe d'application a travaillé en service, sans que la production ne soit interrompue. Une plaque a été collée à l'aide de Belzona 1221 (Super E-Metal) sur la zone perforée où les fuites étaient présentes. Un bandage temporaire a été créé autour de cette zone à l'aide du même matériau. Puis, l'ensemble du tuyau a été enveloppé avec Belzona 4301 (CR1), un matériau reconnu pour ses excellentes propriétés de résistance chimique.

Le bandage Belzona 1831 (Super UW-Metal) a été appliqué sur la partie supérieure et également utilisé pour encapsuler la bride adjacente. Ce système ingénieux a été choisi judicieusement : si le métal en dessous du bandage Belzona continue de se détériorer et qu'un défaut au travers de la paroi apparaît, l'enveloppe Belzona 4301 (CR1) va résister au contenu du tuyau. Belzona 1831 (Super UW-Metal), quant à lui, va ajouter une résistance mécanique, tout en protégeant en même temps la canalisation de dommages externes. L'application a été menée en seulement 3 jours. ■



Bandage temporaire pour maintenir la zone



Belzona 4301 (CR1) pour la résistance chimique



Belzona 1831 (Super UW-Metal) Remplissage final et enveloppe



Canalisation endommagée



Belzona 1831 (Super UV-Metal) scellage de bride

Pour plus d'informations, contacter votre représentant local Belzona: