

IN FOCUS : Réparations flexibles

Édition n° 112

Contenu



Dommages occasionnés sur l'équipement en caoutchouc 1
Les limites associées aux solutions conventionnelles



Les solutions Belzona 2
Systèmes flexibles et durables pour réparer et protéger durablement



Directrices de turbines hydroélectriques protégées 3
Systèmes Belzona durcissant à froid renforcent des actifs endommagés



Défenses d'accostage réparées 4
Pas de remplacement nécessaire

SOLUTIONS FLEXIBLES À LONG TERME ET DURABLES

Dans les environnements abrasifs et corrosifs que partagent la plupart des industries telles que la production d'électricité, l'exploitation minière, le traitement des eaux usées, le pétrole et le gaz, et l'industrie maritime, il est inévitable que les composants et les revêtements en caoutchouc des machines et des équipements nécessiteront des réparations et de la maintenance à un moment ou un autre. Les composants et les pièces en caoutchouc tels que les bandes transporteuses et les tuyaux flottants sont régulièrement soumis à de l'usure, des déchirures et des ruptures qui peuvent rendre l'équipement inutilisable si une solution n'est pas apportée rapidement. Les équipements recouverts de caoutchouc, et notamment les pompes et les réservoirs, ainsi que les couches de protection en caoutchouc dans les emplacements tels que les zones marnantes des risers sont susceptibles de subir des dommages d'érosion et de corrosion ainsi que des attaques chimiques.

Toute solution de réparation doit pouvoir conférer un niveau exceptionnel de protection et de résistance aux substances abrasives, même dans les environnements agressifs, érosifs et corrosifs. En outre, la méthode de réparation en elle-même doit entraîner un temps d'arrêt aussi court que possible.

Solutions conventionnelles

La vulcanisation désigne une méthode de

réparation conventionnelle souvent utilisée pour restaurer les composants et les revêtements en caoutchouc endommagés sur les machines et les équipements. Ce procédé consiste à ajouter de la chaleur et de la pression au caoutchouc endommagé, qui est comprimé entre deux plaques métalliques et forme alors une liaison chimique. Bien que cette méthode puisse améliorer les propriétés mécaniques de l'actif, elle possède aussi d'un certain nombre d'inconvénients. Un équipement lourd spécial est nécessaire, ce qui peut non seulement être problématique à installer sur le site mais aussi prendre du temps. En outre, les produits chimiques et la chaleur font intégralement partie de ce procédé, ce qui signifie que l'environnement d'application est susceptible d'exposer le composant à divers risques, de compromettre la sécurité du personnel et d'étendre les temps d'arrêt en raison des procédures de santé et de sécurité.

Une autre solution conventionnelle couramment employée est de remplacer complètement les composants ou revêtements endommagés. À court terme, le même matériau peut être réutilisé pour remplacer un matériau endommagé mais ceci n'empêchera pas le problème de se reproduire ; sans compter les coûts élevés associés au retrait et au remplacement d'un revêtement ou d'un composant endommagé. ▶▶



Défense d'accostage en caoutchouc endommagée

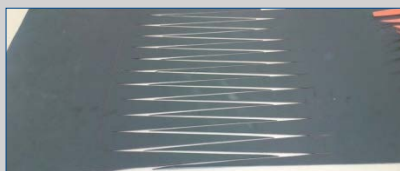


Joint endommagé sur une unité de CVC

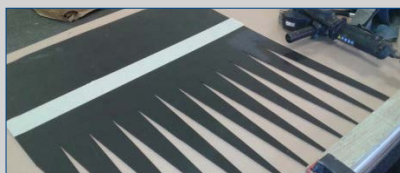
RACCORDEMENT D'UNE BANDE TRANSPORTEUSE

La gamme d'élastomères de la [série Belzona 2000](#) possède une grande résistance à la traction en comparaison avec les substrats originaux de bandes transporteuses et peuvent donc être utilisés avec succès pour joindre et raccorder les bandes transporteuses, ou recoller les bandes de remplissage dans les joints vulcanisés. Ces matériaux flexibles liquides ont la capacité de resurfer les zones usées sur le site et in situ en une fraction du temps nécessaire avec les méthodes de réparation conventionnelles.

Les images ci-dessous montrent comment [Belzona 2131 \(D&A Fluid Elastomer\)](#) peut être utilisé pour réparer une bande transporteuse sectionnée.



1. Bande transporteuse fendue



2. Bande transporteuse fixée en vue de la préparation



3. Préparation de la bande transporteuse



4. Mouillage des dentelures



5. Dentelures mouillées et réunies



6. Application de la couche de finition

Solutions de réparation flexible Belzona

Depuis plus de 44 ans, la gamme d'élastomères appliqués à froid de Belzona fait ses preuves pour réparer et protéger durablement les composants et les revêtements en caoutchouc endommagés, sans les problèmes associés aux autres solutions.

Les élastomères Belzona sont des matériaux pâteux complexes, liquides et thixotropes, qui présentent des combinaisons de performances et de propriétés d'application utiles dont les plus importantes sont l'élasticité et la résilience. Ces matériaux sont capables de se déformer substantiellement par étirement, compression ou torsion, puis de revenir à leur forme d'origine. Ce processus est dû aux longues chaînes d'atomes, principalement le carbone, l'hydrogène et l'oxygène, qui forment un certain nombre de liaisons réticulaires avec les chaînes avoisinantes. Ce sont ces réticulations qui ramènent l'élastomère à sa forme initiale lorsque la force de déformation disparaît. Cette élasticité en fait la solution idéale pour les environnements d'application difficiles, qui garantit que les machines et l'équipement restent solides et intacts même sous l'action de l'érosion et de la cavitation, et qui protège le substrat métallique sous-jacent contre la corrosion. En effet, les élastomères Belzona sont capables de résister à la cavitation à ultra-haute vitesse, ce qui en fait la solution parfaite pour les environnements marins agressifs.

Outre leur excellente élasticité, les élastomères Belzona présentent aussi des propriétés mécaniques exceptionnelles et une haute résistance à l'abrasion, permettant ainsi de prolonger la durée de vie de l'équipement même dans des conditions extrêmement agressives. La haute résistance à la flexion et à la traction permet à l'élastomère de résister à des efforts extrêmes et de se plier en conséquence sans subir de distorsions ou de dommages permanents.

Rapide, simple et sûr

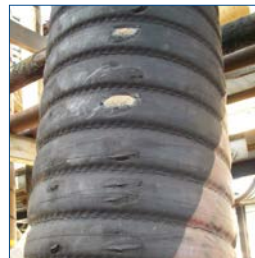
Un minimum d'équipement et de main-d'œuvre sont nécessaires pour appliquer un élastomère. Grâce à des proportions de mélange simples et à l'absence de besoin d'utiliser un équipement lourd, des applications à petite ou grande échelle peuvent être réalisées en une seule opération avec des outils simples. Tous les systèmes Belzona étant appliqués et durcis à froid, ceci évite le recours au travail à chaud et élimine de nombreux risques, créant ainsi un environnement d'application plus sûr.

Réparation, reconstruction et moulage

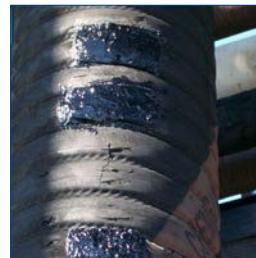
Les matériaux flexibles Belzona de réparation et de reconstruction du caoutchouc sont spécialement conçus pour les applications qui nécessitent une construction solide, une durabilité et une élasticité élevées, ainsi qu'une grande résistance à l'abrasion et à aux déchirures. Les élastomères Belzona restaurent précisément les profils dégradés, recréent les moules flexibles ainsi que les composants en caoutchouc, collent les pièces, et bénéficient d'excellentes propriétés d'isolation électrique pour les applications d'enrobage de câbles. Ces systèmes polyvalents peuvent être installés sans induire de contraintes ni créer de problèmes de corrosion bimétallique.



Roue en caoutchouc reconstruite



Réparation d'un tuyau souple d'aspiration et de refoulement



Revêtement et étanchéification

Les propriétés flexibles intrinsèques des élastomères Belzona en font un choix naturel pour les applications d'étanchéification et de revêtement de l'équipement soumis à des forces d'érosion et d'abrasion. Ces matériaux sont conçus pour résister à la pression, aux mouvements et à l'environnement auxquels ils sont exposés en service. Leur résilience les rend idéaux pour créer des revêtements résistants aux chocs et à l'usure, étanchéifier et réparer des joints endommagés et conférer une protection contre la cavitation.



Revêtement en caoutchouc endommagé sur un carter de pompe



Réparations localisées



Étanchéification des joints d'une tour de refroidissement



Protection d'une pale d'agitateur

La gamme d'élastomères Belzona possède les propriétés avérées suivantes :

- Réduire les dépenses de capital
- Diminuer les coûts de maintenance
- Améliorer l'efficacité et la sécurité
- Réduire les temps d'arrêt
- Simplifier les procédures de maintenance
- Prolonger la durée de vie des machines et de l'équipement

GAMME D'ÉLASTOMÈRES	Belzona série 2100 Élastomères D&A	Systèmes flexibles en polyuréthane résistants à l'abrasion et à l'érosion pour des applications durables de réparation, de reconstruction et de revêtement.
	Belzona série 2200 Élastomères MP	Systèmes flexibles polyvalents en polyuréthane pour des applications durables de reconstruction, de revêtement et de moulage.
	Belzona série 2300 Élastomères de réparation rapide	Polyuréthanes flexibles à durcissement rapide pour les applications d'urgence très rapides.

PROTECTION CONTRE L'ÉROSION-CORROSION DES DIRECTRICES DES TURBINES HYDROÉLECTRIQUES

Une combinaison de systèmes Belzona durcissant à froid renforce durablement les actifs endommagés

Un fabricant de turbines en France avait besoin d'une solution à long terme pour protéger 12 directrices souffrant de niveaux élevés de corrosion et d'abrasion. Les dommages, localisés sur les bords d'attaques des directrices, étaient causés par des particules solides entraînées par l'eau.

Pour réparer les zones endommagées, une combinaison de [Belzona 1341 \(Supermetalglide\)](#) et de [Belzona 2121 \(D&A Hi-Coat Elastomer\)](#) a été choisie. Belzona 1341 a été sélectionné car il s'agit d'un revêtement en époxy qui améliore l'efficacité de l'équipement de manutention des fluides, et confère aussi une protection exceptionnelle contre l'érosion et la corrosion. Les bords d'attaque étant endommagés par des chocs occasionnés par des solides présents dans l'eau, Belzona 2121 a été spécifié pour être appliqué en deux couches (noire et rouge) par-dessus Belzona 1341 pour conférer une protection durable contre les chocs dans ces zones spécifiques. Belzona 2121 est spécifiquement conçu pour les applications nécessitant à la fois durabilité, élasticité et haute résistance à l'abrasion et aux déchirures, ce qui en fait la solution idéale

pour protéger cette zone d'application soumise à des conditions rigoureuses.

Pour l'application, la surface entière a d'abord été sablée avec un abrasif angulaire pour obtenir un nettoyage de type ISO 8501 (norme suédoise Sa2 ½) avec un profil minimal de 75 µm (3 mil). Une fois le sablage achevé, le substrat a été lavé avec Belzona 9111 (Cleaner Degreaser) pour éliminer tous les débris de sablage résiduels. Une application de Belzona 1341 a ensuite été réalisée avec un pinceau à poils courts et durs. Une fois l'application durcie, deux couches de Belzona 2121 ont été appliquées avec la même technique en s'assurant que la première couche avait durci avant d'appliquer la deuxième couche.

Cette combinaison de systèmes Belzona garantit l'obtention d'un mécanisme de protection robuste. Tous ces matériaux confèrent une protection à long terme, même lorsque le substrat est soumis à des substances abrasives, et les applications de ce système ont par conséquent augmenté jusqu'à se généraliser en France. ■



Directrices après sablage et application initiale



Application de Belzona 1341



Application de Belzona 2121



Protection durable contre l'érosion-corrosion du bord d'attaque

PROTECTION CONTRE LA CAVITATION

La cavitation est un phénomène dans lequel des bulles de vapeur ou de gaz se forment, souvent dans les zones où la température ou la pression varie, ce qui provoque l'implosion de la bulle et crée de hautes pressions localisées. Ceci peut causer une érosion de surface localisée.

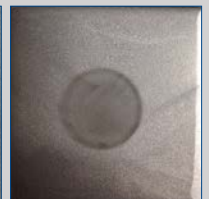
Pour lutter contre la cavitation, [Belzona 2141 \(ACR-Fluid Elastomer\)](#), une résine en polyuréthane à deux composants conçue pour recouvrir les composants en métal et en caoutchouc, peut conférer une protection à long terme. Ce matériau élastomère flexible est adapté pour recouvrir des zones localisées de très haute pression où une résistance à l'abrasion, à la cavitation, à l'érosion et à la corrosion est nécessaire.

Une série de tests de résistance à la cavitation a été réalisée avec Belzona 2141 en comparaison avec des métaux conventionnels, dont de l'acier inoxydable, un alliage cupro-nickel et de l'acier DH36. Pendant les essais, Belzona 2141 a surpassé les métaux et a présenté un niveau faible voire nul de dommages visibles ou de détérioration, ce qui a démontré les capacités supérieures de protection contre la cavitation de ce matériau.

Pour plus d'informations sur cet essai, contacter belzona@belzona.co.uk



Acier DH36



Acier inoxydable



Cupro-Nickel



Belzona 2141 (ACR-Fluid Elastomer)

ÉTUDES DE CAS

Les élastomères Belzona ont été utilisés dans d'innombrables situations pour réparer, reconstruire, recouvrir et étanchéifier des machines et les équipements.

Consulter khia.belzona.com/fr pour accéder à une base de données complète d'études de cas Belzona collectées au fil des années.

Réparation, reconstruction et moulage

- » « Irrigation hose » (Tuyau d'irrigation), [XXX, n° 146](#)
- » « Impeller » (Roue), [XXI, n° 18](#)
- » « Conveyor belt clips » (Agrafes d'une bande transporteuse), [XXVIII, n° 128](#)
- » « Offloading hose » (Tuyau de déchargement), [XXX, no. 23](#)
- » « Tyre » (Pneu), [XXIX, n° 22](#)
- » « Impeller » (Roue), [XXVIII, n° 216](#)
- » « Fasteners on conveyor belt » (Fixations sur une bande transporteuse), [XXX, n° 144](#)

Revêtement et étanchéification

- » « Cooling tower seams » (Joints d'une tour de refroidissement), [XXX, n° 125](#)
- » « FGD agitator blade » (Pale d'agitateur de FGD), [XXX, n° 91](#)
- » « Tail shaft » (Ligne d'arbre), [XXX, n° 57](#)
- » « Water media filter » (Filtre à eau), [XX, n° 54](#)
- » « Cation exchange vessel » (Cuve échangeuse de cations), [XX, n° 42](#)
- » « Butterfly Valve » (Vanne papillon), [XXX, n° 147](#)
- » « Ship rudder » (Gouvernail de navire), [XXVII, n° 89](#)
- » « Mechanical movement joints » (Joints de dilatation), [XXVII, n° 85](#)

BELZONA RÉNOVE DES DÉFENSES D'ACCOSTAGE

Le système flexible et résistant de réparation et de reconstruction supprime le besoin de remplacer l'équipement

Une entreprise nationale de dragage à Abu Dhabi, aux Émirats Arabes Unis, avait besoin d'une solution de réparation robuste pour réparer un certain nombre de défenses d'accostage qui s'étaient progressivement usées et perforées avec le temps. Bien que les éléments étaient enveloppés dans un filet de protection à pneus, l'étendue des dommages rendait nécessaire un entretien complet et dans certains cas plus graves, un remplacement complet.

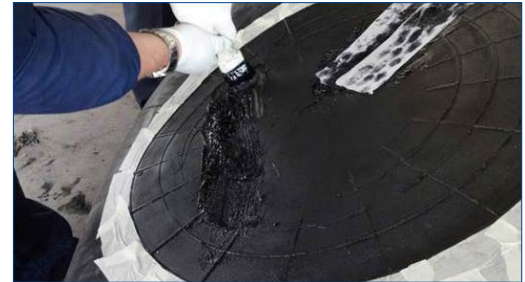
Un élastomère flexible et résistant à l'abrasion en polyuréthane, [Belzona 2111 \(D&A Hi-Build Elastomer\)](#), a été choisi pour réparer et reconstruire les défenses endommagées. Ce matériau possède une élasticité élevée et absorbe donc efficacement tous les chocs en dissipant l'énergie, ce qui renforce le substrat par une protection robuste et durable. En outre, les propriétés de durcissement à froid de Belzona 2111 permettent d'éviter la vulcanisation, qui est associée à un certain nombre de risques en raison du travail à chaud nécessaire.

Pour l'application, les surfaces ont été préparées en commençant par éliminer tous les matériaux faiblement adhérents à la surface. Ceci a été effectué avec un couteau pour former un bord en bon état s'achevant par une forme carrée ou une entaille. À l'étape suivante, la zone endommagée entière ainsi qu'une zone de 75 mm (3 pouces) autour de celle-ci ont été abrasées avec une brosse métallique électrique de manière à produire une finition duveteuse. La surface a ensuite été lavée avec Belzona 9111 pour supprimer toutes les traces d'impuretés, de graisse et autres contaminations de surface. Après avoir conditionné ces zones, Belzona 2111 a été appliqué sur toute la surface préparée sous forme de film mince avec un pinceau à poils durs, en faisant bien pénétrer le produit dans le profil préparé. Pour reconstruire le substrat endommagé, des segments de Belzona 9341 (Reinforcement Tape) ont été imprégnés avec le matériau Belzona puis appliqués sur les zones endommagées. Une couche finale de Belzona 2111 a ensuite été appliquée pour encapsuler les bandes de renfort Belzona 9341, puis l'application a été laissée à durcir.

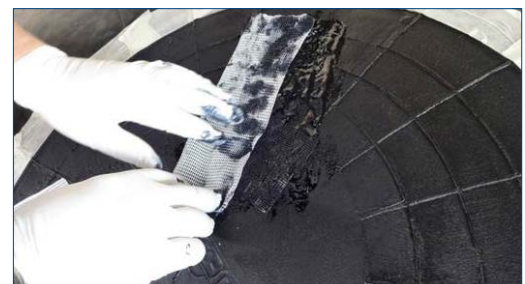
La solution complète Belzona, comprenant le système polymère et son application, s'est avérée rapide et économique pour l'entreprise de dragage. Cette méthode de réparation a permis à l'entreprise de se contenter de restaurer et de renforcer les défenses d'accostage existantes plutôt que de les remplacer, ce qui a évité des temps d'arrêt et des dépenses de capital. ■



Inspection initiale d'une défense d'accostage dégonflée



Application de Belzona 2111



Application de Belzona 9341 sur une couche de Belzona 2111



Réparation flexible et durable



Édition n°

112



Cliquez ici pour trouver votre distributeur local Belzona

