

Quality  
The First  
Time

**RIVETS ÉTANCHES CUP**

# RIVETS ÉTANCHES CUP

en inox A2 - AISI 304 ou en inox A4 - AISI 316 avec clou en acier (véritablement) inoxydable

## PROTECTION MAXIMALE CONTRE LA CORROSION !

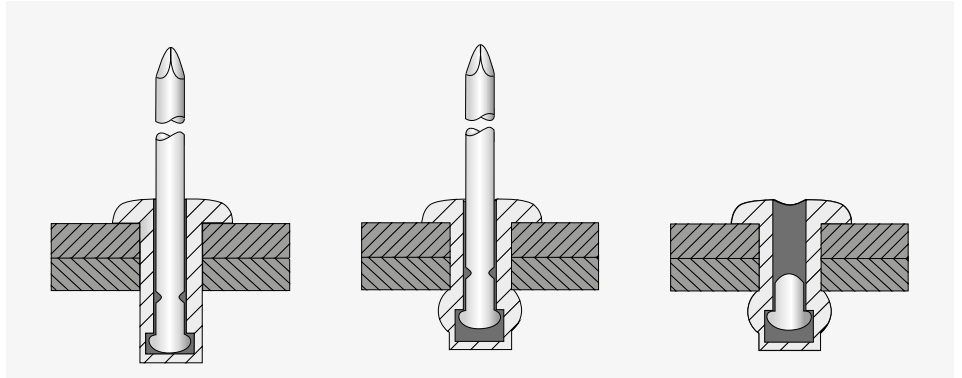
### Etude concernant les rivets étanches CUP en acier inoxydable

Les exigences toujours croissantes en matière de matériaux résistants à la corrosion (comme par exemple dans les secteurs offshore, produits alimentaires, industrie pétrolière, industrie pétrochimique, construction de machine, etc...) ont soulevé la question:

„Pourquoi tous les producteurs de rivets vendent des rivets étanches avec un corps en inox A2 (AISI 304 / 1.4301 – austénitique) et une tige en inox C1 (AISI 410 / 1.4006 ou AISI 420 / 1.4021 - martensitique)?"

Les rivets étanches présentent les propriétés suivantes:

- Etanchéité à l'eau, l'air, la poussière (pour le perçage d'un trou adéquat)
- Clous imperdables
- Approprié pour un traitement automatique
- Pression de contact importante
- Assemblage résistant aux vibrations



En conséquence sont posés des rivets étanches là où de telles propriétés sont requises.

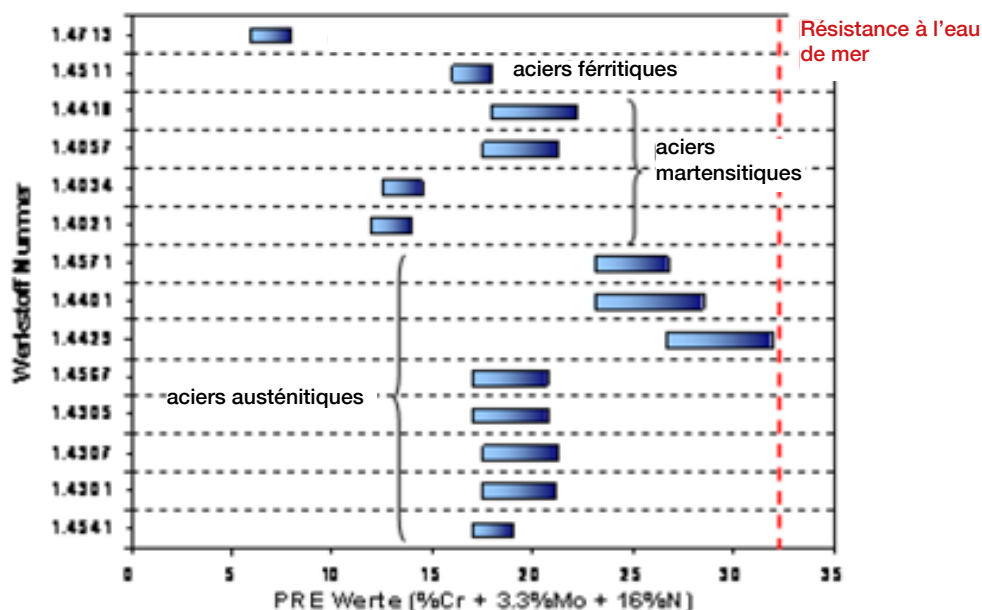
Par exemple dans le secteur offshore, les éléments de fixations sont exposés quotidiennement à des milieux agressifs, atmosphère humide, saline, eau de mer. L'inox A2 (AISI 304 / 1.4301) n'offre pas dans ce cas, une protection maximale contre la corrosion.

Idem pour l'inox A4 (AISI 316 / 1.4401) qui est souvent - et ce à tort - recommandé comme étant « résistant à la corrosion » en milieu marin.

L'inox A4 (AISI 316 / 1.4401), de par sa part de chrome (Cr) 16,5-18,5%, la part importante de nickel (Ni) 10-13% et l'ajout de molybdène (Mo) 2-2,5% est « mieux » approprié que l'inox A2 - 1.4301.

Dans le tableau suivant vous trouverez une vue d'ensemble de la résistance à la corrosion de différents aciers inoxydables.

Résistance à la corrosion et facteur PREN (Pitting Resistance Equivalent Number)



Source du graphique Deutsche Edelstahl Werke, www.dew-stahl.com

### Facteur PRE:

ce facteur sert à évaluer la résistance à la corrosion d'un alliage à base nickélique contre la corrosion par piqûres ou la corrosion fissurante. Ce facteur est plus connu sous l'abréviation PREN (Pitting Resistance Equivalent Number).

# RIVETS ÉTANCHES CUP

La capacité d'un acier inoxydable ou d'un alliage à base de nickel de se préserver contre ces formes de corrosion dépend des différentes teneurs en éléments de cet alliage. Les éléments de cet alliage occasionnent une passivation du métal et conduisent ainsi à sa protection. Si la couche passive n'est pas suffisante, le métal est alors attaqué et corrodé. Pour former une couche passive stable, l'acier inoxydable doit avoir une teneur en chrome d'au moins 12%. A ce sujet la teneur en chrome doit toujours être en règle générale plus importante que les moyens d'oxydation présents. Après le chrome, le molybdène est l'un des éléments de l'alliage des plus importants. Sa proportion varie entre 1,6 et 2,8%. Le molybdène augmente la résistance contre l'offensive de la corrosion sur surfaces décapées dans des zones très restreintes et est pour cela d'une importance capitale pour la résistance aux acides.

Une signification similaire à l'azote pour le matériau. La formule se calcule de la façon suivante:

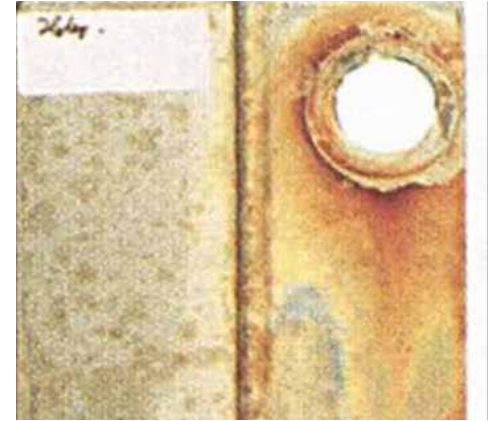
$$WS = \% Cr + 3,3 * \% Mo + 16 * \% N$$

Plus le facteur est élevé, plus le matériau est résistant contre la corrosion par piqûres ou la corrosion fissurante.

Des alliages dont le facteur est supérieur à 33 passent pour être résistants à l'eau de mer.

La corrosion par piqûre se caractérise par des zones très localisées de points de piqûres à la surface de métaux passifs mais qui progressent très rapidement en profondeur.

La corrosion par piqûre reste souvent inaperçue en raison de sa faible extension en surface.



La corrosion fissurante est un facteur encore bien plus important. La corrosion fissurante apparaît aux endroits, où il existe une fente, à savoir un espace intermédiaire dans lequel l'agent corrosif (dans ce cas l'eau de mer et l'air marin chloruré) peut s'infiltrer. Pour le test de corrosion, on a percé des trous dans des tôles en acier et on a fixé des vis avec rondelles en polyamide.

L'eau de mer se maintenant mieux au niveau des rondelles, on a pu observer, suite à l'évaporation de l'eau et à la concentration accrue en sel, une corrosion beaucoup plus distincte au niveau de ces rondelles. À leur niveau, on a mesuré une profondeur de corrosion fissurante supérieure à 1 mm.

## Nous sommes partis de ces éléments pour développer une nouvelle génération de rivets étanches CUP.

Il y avait 2 données importantes pour ce problème:

- 1.) Doter des rivets étanches CUP en acier inoxydable A2 (AISI 304 / 1.4301) d'une tige, qui ne soit pas en acier inoxydable le martensitique (AISI 410 / 1.4006 ou AISI 420 / 1.4021), afin d'augmenter la résistance à la corrosion de la partie de la tige restant dans le corps du rivet.
- 2.) Fabriquer des rivets étanches CUP en acier inoxydable A4 (AISI 316 / 1.4401), qui ne sont pas encore proposés sur le marché.

## Ces deux points avaient pour objectif d'augmenter la résistance à la corrosion – une protection maximale contre la corrosion!



Les images suivantes montrent des rivets étanches CUP en acier inoxydable A2 (AISI 304 / 1.4301) avec une tige en acier inoxydable martensitique (AISI 410 / 1.4006 et AISI 420 / 1.4021), ayant subi le test de Kesternich (DIN 50018 2.0s / DIN EN ISO 6988). Ont été testés, aussi bien des échantillons de concurrents, que nos propres échantillons.



# RIVETS ÉTANCHES CUP

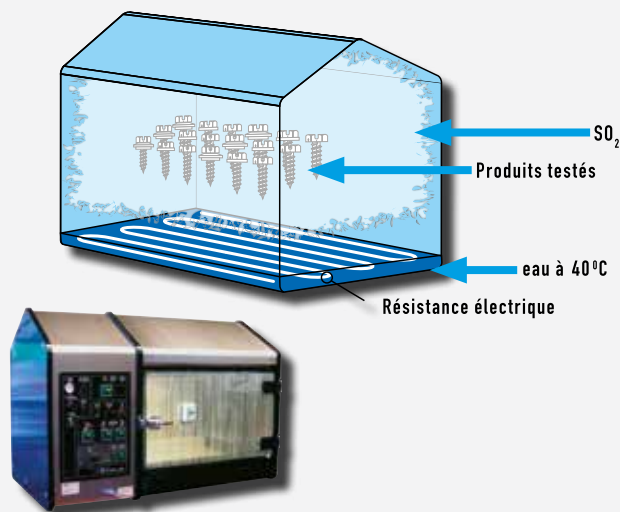
## Procédé de contrôle

Cycles Kesternich (selon EN ISO 3231) :

Ce procédé de contrôle est un test accéléré de résistance à la corrosion sous climat alterné incluant de l'eau de condensation et une atmosphère chargée de dioxyde de soufre. 1 cycle dure 24 heures, dont 8 heures d'exposition de la vis suivies d'une pause de 16 heures. Le test Kesternich étudie combien de temps la résistance des vis contre la corrosion se maintient dans une atmosphère industrielle acide. Les résultats sont exprimés en cycles avant constat d'apparition de rouille rouge.

RÉSULTAT au bout de

20 cycles Kesternich = TEST RÉUSSI  
(pas de modification)



Les résultats du test de Kesternich montrent un changement de couleur marquant du corps et de la tige du rivet. Tout d'abord s'écoule un résidu d'huile rivet – lié à la fabrication - du corps du rivet responsable d'un premier changement de couleur.

Puis la partie de la tige restante dans le corps, ainsi que la tige complète sont attaqués par la corrosion après quelques cycles.

- 1.) Nous devons alors développer des rivets étanches CUP en acier inoxydable A2 (AISI 304 / 1.4301) avec une tige en acier Duplex (ferritique, austénitique).
- 2.) Nous devons alors développer des rivets étanches CUP en acier inoxydable A4 (AISI 316 / 1.4401) avec une tige en acier Duplex (ferritique, austénitique).

## PROTECTION MAXIMALE CONTRE LA CORROSION !

La difficulté résidait dans le fait de trouver un substitut à l'acier martensitique, dur, C1 qui soit approprié, tout en continuant d'assurer une haute résistance à la traction et une pression de contact suffisante.

L'acier duplex (austénitique, ferritique,) avec ses incroyables propriétés de résistance à la corrosion, ainsi que sa haute résistance à la traction a rempli toutes nos attentes. L'acier duplex est en outre utilisé dans: industrie du cellulose, teinturerie, industrie pétrochimique, arbres de pompes à acides, pièces de machines exposées à l'eau de mer, pour résumer partout où, des agents agressifs engendrent une forte corrosion.

Nous nous réjouissons d'avoir pu vous présenter une nouvelle possibilité pour optimiser la résistance à la corrosion.

Vous trouverez les dimensions disponibles dans les pages de nos catalogues.

