

Directive

concernant le code des degrés de propreté



Édition 02 – FRANÇAIS

Publié : 03/2023

UIP
INTERNATIONAL UNION
OF WAGON KEEPERS

Rue Montoyer 23
B -1000 Bruxelles
Tél. +32 26 72 88 47
info@uiprail.org
www.uiprail.org

Remarque concernant la version

Cette directive a été publiée pour la première fois en août 2009.

Dans cette deuxième édition de mars 2023, les éléments suivants ont été remaniés :

- Langage simple et clair pour garantir la compréhension et la traduction dans d'autres langues
- Suppression de contenus dépassant la détermination du degré de propreté (p. ex. chimie / processus d'oxydation)
- Rédaction d'un glossaire incluant des définitions de termes dans la mesure où ils ont un lien avec le degré de propreté

Table des matières

Remarque concernant la version	2
Avant-propos	4
Introduction	5
Structure du code des degrés de propreté	5
Consignes générales	6
Corrosion en citerne en acier noir	7
Colorations / Ombrages	12
Zones poncées	15
Corrosion dans une citerne en acier inoxydable ou en aluminium	16
Rugosités dues à la corrosion	16
Rugosités dues à la corrosion et colorations	16
Corrosion locale	17
Défauts de laminage	19
Citernes revêtues	20
Glossaire	21

Avant-propos

Lors de l'utilisation du code des degrés de propreté, des expériences et façons de voir différentes peuvent conduire à des différences d'évaluation de l'état intérieur d'une même citerne.

La directive UIP visant le code des degrés de propreté ne prétend pas être exhaustive. Il s'agit d'une reproduction la plus générale possible de la situation sur le marché, et qui ne tient pas compte des solutions techniques spéciales.

Cette directive veut contribuer à ce que le classement de l'état intérieur de la citerne conduise à une évaluation uniforme.

L'UIP décline toute responsabilité, de quelque nature que ce soit, des dommages engendrés par l'utilisation du code ou de la présente directive, sauf en cas d'acte intentionnel ou de négligence grave.

L'utilisation de la présente directive ne délie personne de la responsabilité de ses propres actes. Les règlements légaux universellement applicables, qui visent la sécurité au travail, doivent être pris en compte (p. ex. le module VPI-EMG 11).

Introduction

Le code des degrés de propreté contribue à uniformiser l'évaluation du volume intérieur d'une citerne ainsi que toutes les pièces d'équipement en contact avec le produit dans les wagons-citernes affectés au transport de matières liquides ou de gaz liquéfiés. Ce code constitue une base permettant de décrire l'état de propreté d'une citerne. Des indications détaillées concernant p. ex. les pores, concrétions ou colorations doivent être communiquées en plus. Le cas échéant, des informations plus poussées sous forme p. ex. d'un rapport détaillé, d'une documentation photo étendue, seront nécessaires.

Structure du code des degrés de propreté

Le code des degrés de propreté se compose de 5 chiffres :

- Chiffre 1 Matériau
- Chiffre 2 Surface de la citerne
- Chiffre 3 Résidus du produit transporté
- Chiffre 4 État (air ou azote)
- Chiffre 5 Reste vide

1er chiffre matériau	2ème chiffre description des surfaces									3ème chiffre designation des résidus de matière	4ème chiffre Conditionnement	5ème chiffre (non attribué)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1 - acier (non allié)	propre, sans rouille	propre, fleur de rouille	formation de rouille, et rouille qui détache (farine)	farine et légères colorations	farine et rouille compactes, fortes colorations	couches de rouille, piqûres de rouille	plaques de rouille qui se détachent		selon spécifications particulières	0 - absence de résidus, odeur neutre, séché 1 - absence de résidus, légère, odeur, séché 2 - absence de résidus, odeur spécifique, à la matière, séché 3 - fortes adhérences, poussière de matière. 4 - parois légèrement graisseuses absence d'adhérences 5 - parois légèrement graisseuses adhérences 6 - vide, pas de résidus visibles, phase vapeur 7 - résidus inférieurs à 2 ‰ (poids) 8 - résidus supérieurs à 2‰ (poids) 9 - spécifications spéciales	1 - air 2 - azote 3 - autres spécifications	
2 - acier CrNi 3 - acier CrNiMo 8 - aluminium	métalliquement propre	métalliquement propre, petite zone ombrée	colorations mates dues à la matière chargée	rugosités dues à la corrosion	rugosités dues à la corrosion et colorations	corrosion locale		selon spécifications particulières				
4 - revêtements en caoutchouc durci ou mou d'origine naturelle. Ou en polymères de qualité comparable	propre, surface fermée	surface fermée	surface non fermée, cloques, décollements rouille sous-jacente					selon spécifications particulières				
5 - revêtement en émail 6 - revêtement en plomb 7 - peintures intérieures												

Figure 1 : Code des degrés de propreté (version : 01/02/2023)

Directive UIP visant le code des degrés de propreté

Consignes générales

- Le 1^{er} chiffre se réfère au matériau de la surface de citerne en contact avec le produit. Il peut s'agir aussi du matériau des peintures ou revêtements. Les pièces d'équipement constituées d'autres matériaux ne sont pas déterminantes pour le classement du 1^{er} chiffre.
- Le matériau de la citerne figure toujours sur la plaque d'identité de la citerne.
- La fixation d'un degré de propreté ne constitue pas une évaluation technico-sécuritaire permettant de se prononcer p. ex. sur l'épaisseur minimum des parois ou une évaluation des cordons de soudure.
- Les indications relatives à l'atmosphère dans la citerne ne remplacent aucunement les exigences visant la protection au travail, p. ex. la nécessité d'effectuer des mesures avant de pénétrer dans la citerne.
- L'état des pièces d'équipement dont les robinetteries, tuyaux de distribution, tubes plongeurs, etc., doit être pris en compte au moment de déterminer le degré de propreté.
- Les traces de ponçage à la surface de la citerne n'influencent le degré de propreté dans la colonne du 2^e chiffre que si le produit de ponçage utilisé n'était pas approprié. Cela vaut en particulier lorsque des produits de ponçage ferritiques sont utilisés dans des citernes en acier inoxydable, qui plus tard vont entraîner des corrosions.
- Les évaluations devront comme règle générale être effectuées par des personnes compétentes de l'entreprise réalisant les nettoyages ou réparations, et elles ne valent **que pour la date du constat.**
- La fixation d'un degré de propreté ne remplace ni un certificat de nettoyage ni un permis de pénétrer !

Corrosion en citerne en acier noir

Presque chaque citerne en acier noir présente avec le temps des effets de la corrosion. Déjà, par exemple, la cause de la « fleur de rouille » figurant au degré de propreté 1.2.x.x a son origine dans l'oxydation de l'acier. Cette fleur de rouille compromet tout aussi peu les produits transportés dans la citerne en acier que la « formation de rouille et la rouille détachée (farine) » (1.3.x.x) ou la « couche de rouille » (1.5.x.x).

Les effets de la corrosion mentionnées ci-dessus n'entraînent qu'une usure réduite et normale de la surface en acier de la citerne.

Les phénomènes de corrosion localisée, qui ne couvrent pas une étendue plate mais qui pénètrent profondément dans la paroi, sont problématiques pour l'utilisation de la citerne. Ici, l'épaisseur de paroi risque de descendre en dessous de l'épaisseur minimum et, selon les circonstances, de provoquer une fuite.

De la documentation photo va servir ci-après à expliquer s'il s'agit dans certains cas, d'un défaut d'une ampleur critique ou seulement d'un défaut mineur, optique le cas échéant.

Remarque : Les illustrations ci-après décrivent des structures superficielles sans tenir compte de l'épaisseur de paroi minimale nécessaire.

Il faut comprendre par « formation de rouille » aussi les creux/amincissements mineurs ou la rouille en creux.

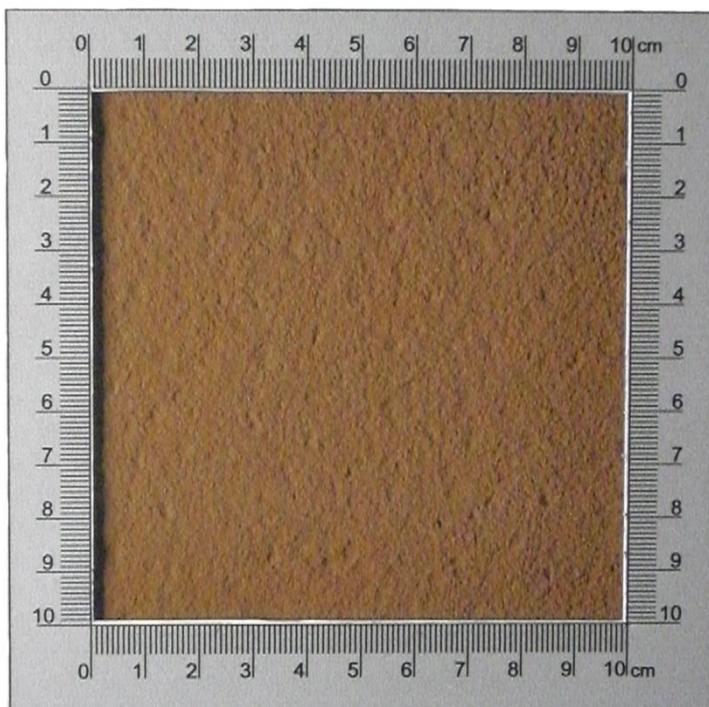


Figure 2 :

Degré de propreté 1.3.x.x

Corrosion étendue, usure non problématique de la surface de la citerne

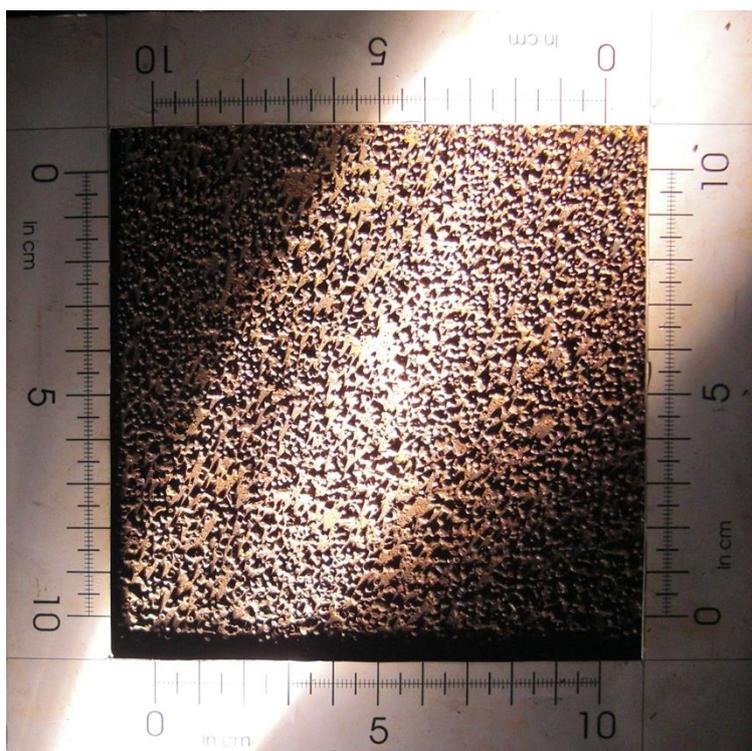


Figure 3 :
Degré de propreté 1.3.x.x
Piqûres de rouille

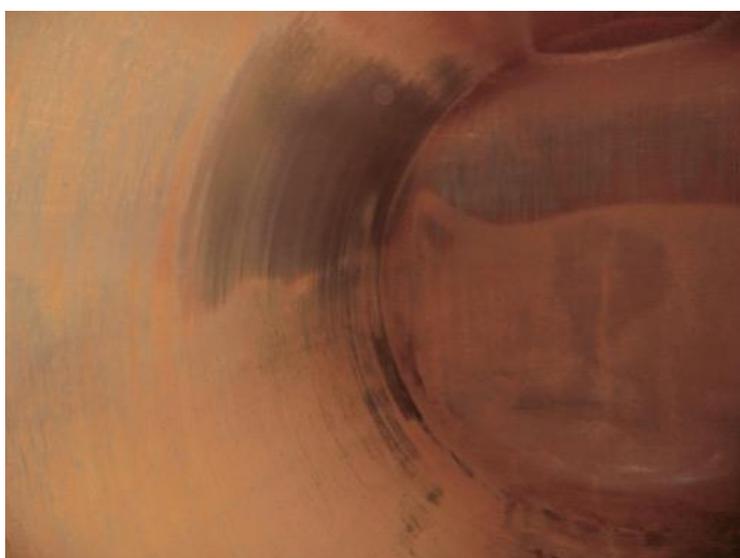


Figure 4 :
Degré de propreté 1.4.x.x
Farine et colorations
légères



Figure 5 :

Degré de propreté 1.5.x.x

Forte coloration, coloration
noire également



Figure 6 :

Degré de propreté 1.5.x.x

Rouille solide dans le fond
de la citerne

Sauf présence d'autres
restrictions, le degré de propreté
1.3.x.x peut être restauré en
retirant la rouille solide.

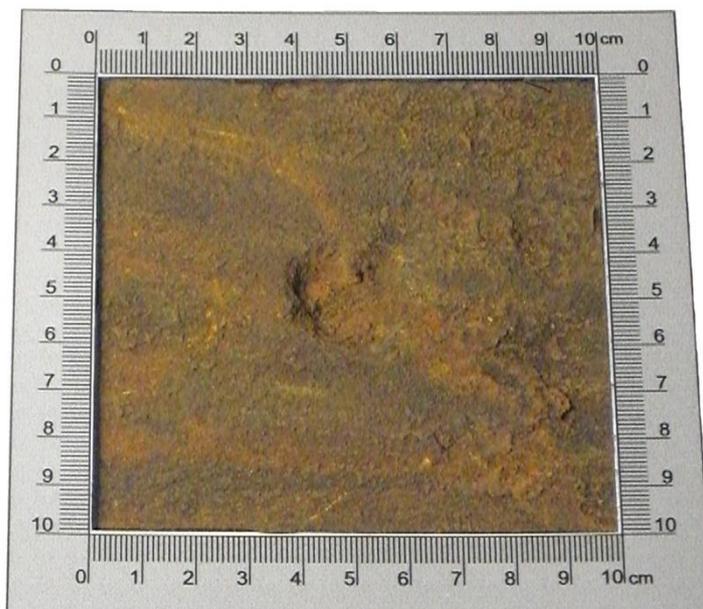


Figure 7 :

Degré de propreté 1.6.x.x

« piqûres » de rouille considérables, de plusieurs millimètres à centimètres de diamètre, et de plusieurs millimètres de profondeur

Il y a possiblement besoin d'agir, en fonction du domaine de mise en œuvre du wagon ; détermination de l'épaisseur de paroi et le cas échéant assainissement de la citerne

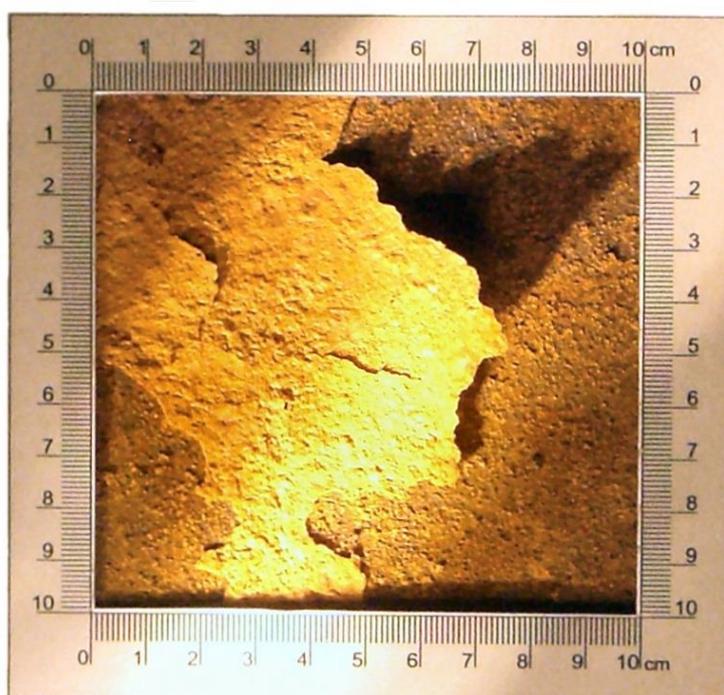


Figure 8 :

Degré de propreté 1.6.x.x

Rouille feuilletée, se détachant

Sauf présence ou apparition consécutive d'autres restrictions, le degré de propreté 1.3.x.x peut être restauré en retirant la rouille feuilletée.

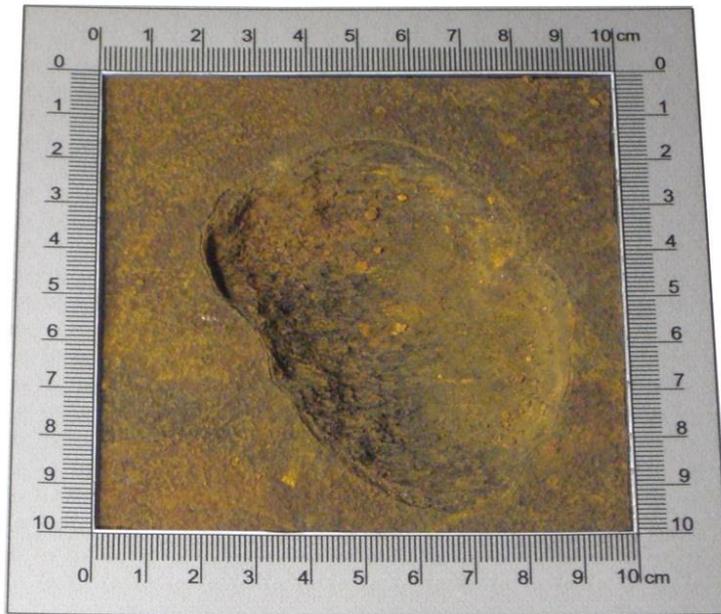


Figure 9 :

Degré de propreté 1.9.x.x

Domage extrême
provoqué par la corrosion.
Quasi-perforation de la
paroi, cessant déjà d'être
qualifiable de « piqûre » de
rouille.

Colorations / Ombrages

Sous l'effet de la température (p. ex. pendant le soudage) et du produit transporté, l'acier inoxydable peut fréquemment prendre une coloration brunâtre et bleuâtre à la surface.

Pour retirer ces colorations et restaurer une couche passive, il faut généralement abraser une épaisseur micrométrique de la surface de la citerne, par décapage ou grenailage aux perles de verre suivi d'une passivation.

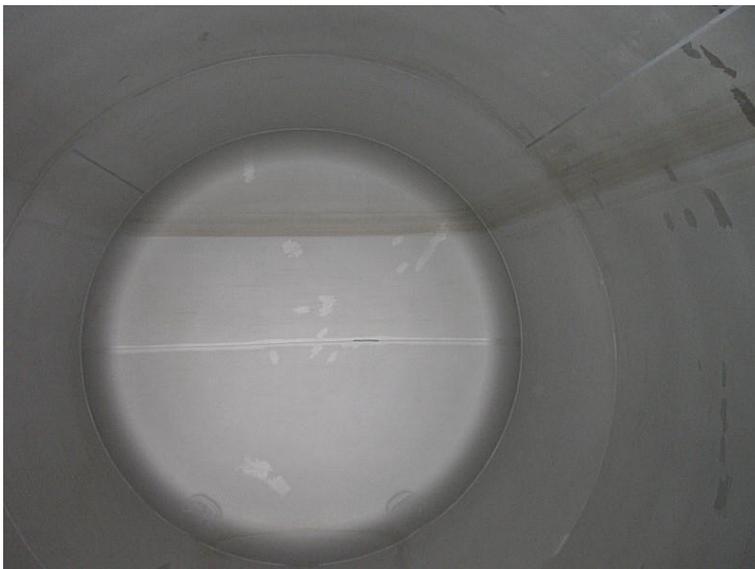


Figure 10 :

Degré de propreté 3.3.x.x

Coloration périphérique,
« ligne du produit
transporté » dans une
citerne en acier au CrNiMo



Figure 11 :

Degré de propreté 2.3.x.x

Colorations sous forme de
voile ou de plaque
étendues dans une citerne
en acier CrNi



Figure 12 :

Degré de propreté 2.3.x.x

Citerne en acier inoxydable (au CrNi) entièrement colorée par le produit transporté (solution d'hydroxyde de sodium)



Figure 13 :

Degré de propreté 3.2.x.x

Citerne en acier au CrNiMo sans coloration

Outre les colorations, il existe une autre altération de la surface, qui cependant n'est que de nature visuelle et qui n'influe pas sur le produit transporté ou sur la résistance de la surface métallique à la corrosion. Il s'agit d'ombrages dans la surface du métal ou dans la couche passive. Ces ombrages sont provoqués non pas par des particules colorées mais par des phénomènes physiques.

À la différence des colorations, les ombrages dépendent de l'angle d'observation et/ou d'éclairage. Ainsi reconnaît-on d'un côté une tache sombre ou grise, qui observée depuis l'autre côté n'apparaîtra pas ou alors seulement sous forme de tache blanche.

Directive UIP visant le code des degrés de propreté

Les illustrations suivantes montrent chaque fois le même détail de paroi, mais observé depuis deux angles différents. Sur la figure de droite, les taches sont plutôt foncées, sur celle de gauche ces mêmes taches apparaissent plus claires que le métal qui les entoure.

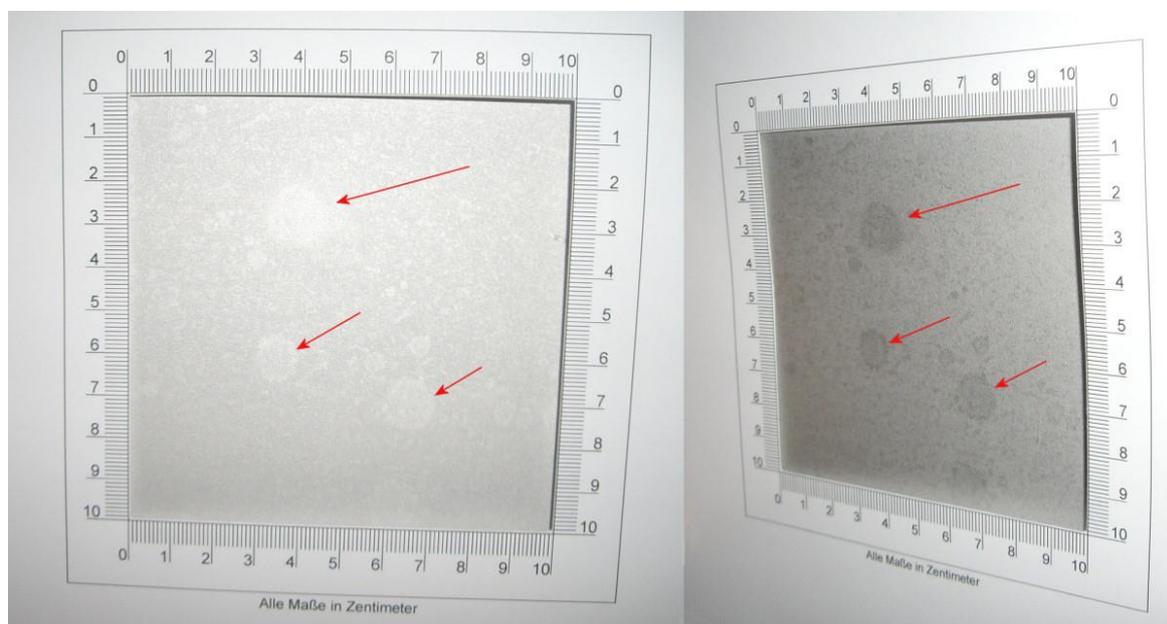


Figure 14 : Degré de propreté 3.2.x.x, ombrages

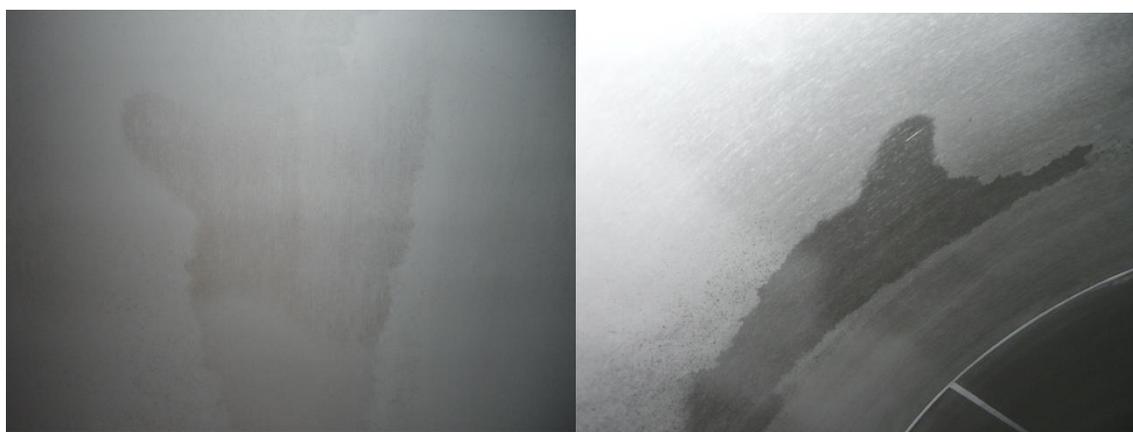


Figure 15 : Degré de propreté 3.2.x.x, ombrages

Le traitement avec des produits de grenailage peut également faire apparaître des ombrages.

Zones poncées

Les zones poncées n'ont aucune influence sur le degré de propreté. De même, les citernes présentant une grande surface poncée peuvent recevoir un degré de propreté de 3.2.1.1 par exemple.



Figure 16 :

Degré de propreté 3.2.x.x

Zones poncées

Si les parois non seulement sont poncées de manière non professionnelle comme sur la figure 16, mais le sont en plus avec un produit de ponçage inadéquat / sale, des particules ferritiques peuvent se retrouver incluses dans la paroi. Cela provoque dans un premier temps une coloration brune des zones poncées et peut conduire par la suite à une corrosion considérable de la surface en acier inoxydable.



Figure 17 :

Degré de propreté 3.5.x.x

Zones poncées avec inclusions
ferritiques

Corrosion dans une citerne en acier inoxydable ou en aluminium

Dans le code des degrés de propreté, la corrosion des citernes en aciers inoxydables ou en aluminium est mentionnée deux fois ; sous 3.4.x.x et 3.5.x.x se trouvent les « rugosités étendues conditionnées par la corrosion » et sous 3.6.x.x la « corrosion locale ».

Remarque : Les propos qui suivent se réfèrent à des citernes en acier inoxydable et s'appliquent pour l'essentiel également aux citernes en aluminium.

Rugosités dues à la corrosion

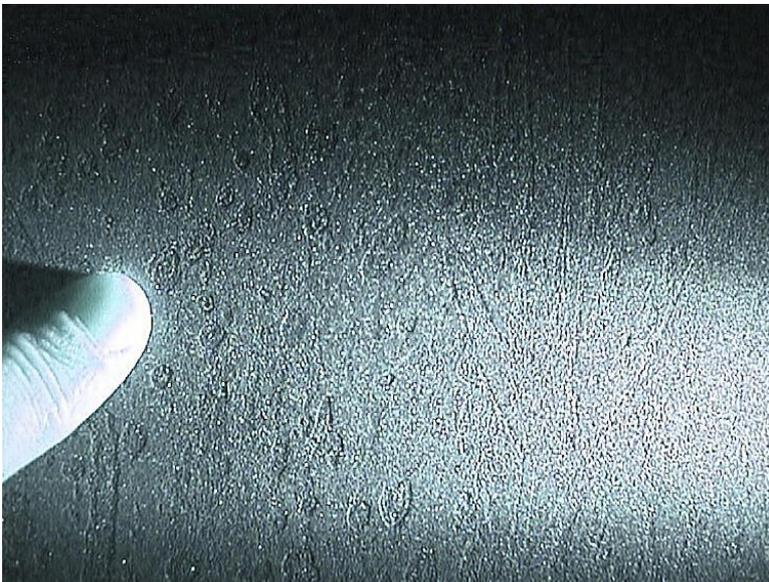


Figure 18 :

Degré de propreté 3.4.x.x
Rugosités étendues,
sans colorations

Rugosités dues à la corrosion et colorations



Figure 19 :

Degré de propreté 3.5.x.x
Rugosités étendues,
avec forte coloration de
la surface

Corrosion locale

La corrosion caverneuse/perforante est une forme de corrosion locale. À son stade initial, la corrosion caverneuse/perforante prend souvent la forme de creux rappelant des piqûres d'aiguille, qui vont s'élargir par la suite. Très souvent, on trouve alors ensuite une corrosion caverneuse dont la forme empêche, lors du rinçage, d'évacuer les résidus de produit transporté. En règle générale, ces résidus de produit transporté provoquent de la corrosion.



Figure 20 :

Degré de propreté 3.6.x.x

Corrosion
caverneuse/perforante
dans la paroi



Figure 21 :

Degré de propreté 3.6.x.x

Corrosion
caverneuse/perforante
dans la paroi



Figure 22 :

Degré de propreté 3.6.x.x

Corrosion
caverneuse/perforante
dans la paroi



Figure 23 :

Degré de propreté 3.6.x.x

Corrosion
caverneuse/perforante
dans la paroi

Si la corrosion locale est traitée de façon correspondante, la citerne pourra alors être reclassée p. ex. dans le degré de propreté 3.2.1.1. Un tel traitement devra être documenté.

Directive UIP visant le code des degrés de propreté

Défauts de laminage

Les défauts de laminage n'ont aucune répercussion sur le degré de propreté. Sur les citernes en acier inoxydable et en aluminium, les défauts de laminage peuvent par erreur être confondus avec de la corrosion en creux. On parvient souvent à les différencier en observant avec précision l'ensemble de la tôle laminée, étant donné que les défauts de laminage se répètent sur une même tôle laminée.

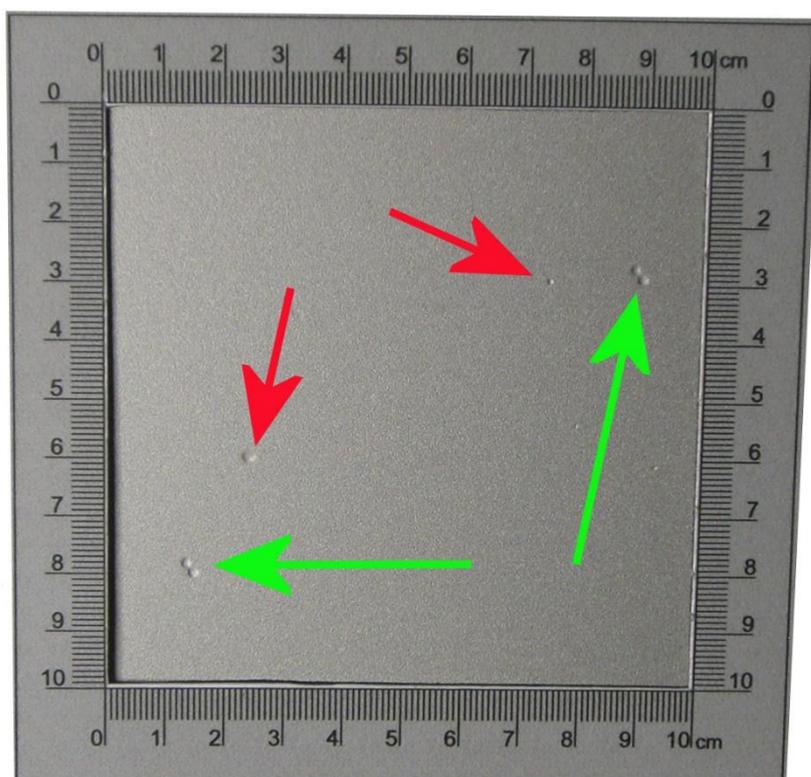


Figure 24 :

Défauts de laminage

Les flèches rouges pointent vers de la corrosion caverneuse/perforante, les flèches vertes indiquent des défauts de laminage. Souvent ces défauts répétitifs et de forme identique sont distants d'un mètre.

Citernes revêtues

Le classement selon un degré de propreté est effectué de façon purement visuelle. Sur une surface unie, des dommages en forme de bosses, cloques et similaires doivent être pris en compte. Aucune autre mesure n'est prise.



Figure 25 :

Degré de propreté
4.3.x.x

Présence de cloques
dans le revêtement
caoutchouc



Figure 26 :

Degré de propreté
4.3.x.x

Présence de cloques
dans le revêtement
caoutchouc

Glossaire

Termes	Définition
Permis d'accès intérieur	Permis de pénétrer dans une citerne, qui n'est délivré qu'après des processus et selon des critères préalablement définis.
Décapage	Abrasion de la surface sur une épaisseur de quelques microns, par usage d'acide fluorhydrique.
Rouille feuilletée	Phénomène de corrosion dans les citernes en acier, dans lequel la couche supérieure de rouille en forme de feuille se détache de la surface.
Acier inoxydable	Acier allié incluant du chrome, du nickel et souvent aussi molybdène pour mieux résister ainsi à la corrosion.
Ferritique	Qui contient du fer
Fleur de rouille	Début d'une formation de rouille sur une surface en acier. Très fine, impossible à enlever en l'essuyant.
Corrosion caverneuse	Expression décrivant une cavité sphéroïdale invisible dans la paroi de la citerne
Ligne du produit transporté	Colorations ou dépôts périphériques situés à la limite entre le produit et l'atmosphère de la citerne.
Farine	Rouille pulvérulente sur une surface en acier, qui part en l'essuyant.
Passivation	Étape de travail postérieure au traitement d'une surface par décapage ou grenailage.
Couche passive	Couche protectrice mince sur une surface en acier inoxydable
Rouille en creux	Rouille persistante criblant une surface en acier
« piqûres » de rouille	Net phénomène de corrosion dans les citernes en acier, sachant que leur profondeur et leur diamètre peuvent être de plusieurs millimètres.
Plaques de rouille	Rouille feuilletée détachée
Ombrage	Différence de couleur, par rapport à la zone environnante, reconnaissable dans la couche passive d'une surface en acier inoxydable.
Tôle laminée	Une citerne se compose de plusieurs tôles laminées arrondies assemblées par soudage.
Coloration noire	Décrit la présence d'oxyde de fer noir en dessous d'une couche d'oxyde de fer marron dans une citerne en acier. En raison de son mode d'apparition, l'oxyde noir est très fin et il peut souiller les produits transportés.
Acier noir	Également appelé « acier » ou « acier de construction ». À la différence de l'« acier inoxydable », il s'agit d'acier non allié avec d'autres métaux.
Grenailage	Traitement d'une surface de citerne en utilisant de l'air comprimé auquel sont ajoutées des particules abrasives dont p. ex. de la grenaille d'acier, des scories ou des billes de verre. Le grenailage fait disparaître les dépôts de produit transporté, la corrosion et les colorations. La projection de neige carbonique peut retirer les dépôts et la rouille, mais pas les colorations sur les surfaces en acier inoxydable.
Rouille sous-jacente	Phénomène de corrosion se produisant sous des revêtements/chemisages.
Défauts de laminage	Si lors de la production de la tôle est utilisé un rouleau dont la surface est endommagée ou souillée, des creux risquent d'apparaître dans la tôle.