



Formation TIV

Commission Technique Nationale

**PROCÉDURE D'INSPECTION DES BOUTEILLES DE
PLONGÉE EN ALUMINIUM UTILISÉES POUR LA
PRATIQUE DE LA PLONGÉE SUBAQUATIQUE À L'AIR
OU AUX MELANGES**

REDIGEE PAR

L.BETSCHART, S.BOUQUET, J.P.MONTAGNON

Deux types de bouteilles aluminium peuvent subir une inspection visuelle:

- bouteilles utilisées pour l'air
- bouteilles utilisées pour un mélange avec un pourcentage supérieur à 40% d'oxygène

OBLIGATION: De réaliser le TIV de la bouteille utilisant un pourcentage supérieur à 40% d'oxygène avec la procédure service oxygène (SO)

Obligation d'utiliser un matériel de démontage et de contrôle dédié dans un local dédié.

Inspections périodiques ou visites :

(extrait de l'arrêté du 30/03/2005)

« aussi souvent que nécessaire »

Intervalle maximum entre deux inspections périodiques:

- **douze mois** pour les bouteilles pour appareils respiratoires utilisées pour la plongée subaquatique ainsi que pour les récipients mobiles en matériaux autres que métalliques.

Remarque:

Si l'état d'un équipement sous pression le justifie, l'exploitant doit réduire cet intervalle.

Les équipements sous pression mobiles doivent en outre être vérifiés extérieurement avant chaque remplissage.

Requalification périodiques ou réépreuve:

(extrait de l'arrêté du 30/03/2005)

Intervalle maximal entre deux requalifications périodiques:

- **deux ans** pour les bouteilles pour appareils respiratoires utilisées pour la plongée subaquatique ainsi que pour les récipients mobiles en matériaux autres que métalliques
- **cinq ans** pour les bouteilles pour appareils respiratoires utilisées pour la plongée subaquatique dont l'inspection périodique a été effectuée au moins annuellement dans les conditions définies par une décision du ministre chargé de l'industrie prise après avis de la Commission centrale des appareils à pression ainsi que pour les récipients mobiles en matériaux autres que métalliques

En résumé:

Bouteille personnelle → 2 ans

Bouteille Club → 5 ans

Définition de la notion de service :

Service normal :

Si l'utilisation de la bouteille n'entre pas dans le cas du service intensif:

- Inspection visuelle tous les **12 mois**
- ou à tout moment opportun et en deçà de douze mois.

Service intensif :

Conditions:

- Bouteilles qui sont remplies ou "complétées" **cinq fois ou plus** par semaine;
- Bouteilles de **location** en cours d'utilisation lors de la "saison" et non utilisées pendant la "hors saison".
- Bouteilles utilisées dans un environnement où elles sont plus susceptibles de subir des dommages plus intenses que dans des conditions normales d'utilisation.

- Action:
- Inspection visuelle tous les **4 mois**
 - ou à tout moment opportun et en deçà de quatre mois.

En Résumé: Service normal : → Inspection visuelle au maximum tous les **12 mois**

Service intensif : → Inspection visuelle au maximum tous les **4 mois**

Principe de la procédure TIV ALU:

Critères de rebus:

- endommagements physiques.
- corrosion externe ou interne.

Démarche de la procédure:

Organisation similaire à la procédure bouteille acier.

- identification de la bouteille
- inspection de la robinetterie
- inspection de la bouteille
 - état du filetage
 - état extérieur
 - état intérieur
 - état de la paroi

Remarque:

TIV réalisé sur un ensemble: Bouteille + robinet associé (association des numéros)

Consignation des constats:

Remplir la fiche de visite similaire à la fiche utilisée pour les bouteilles acier:

- consigner toutes les remarques
- faire apparaître clairement la décision: acceptation ou refus

Enregistrer la visite dans le registre des bouteilles du club.

Envoyer le rapport de visite à la Commission Technique Régionale.

Coller sur la bouteille l'étiquette certifiant la date de réalisation du TIV

Remplir la fiche jaune remise au propriétaire ou archivée pour le club

Remarque:

Un registre spécifique « dédié » aux bouteilles aluminium est conseillé pour la gestion.

Il est préférable de ne voir apparaître que des TIV de bouteilles aluminium sur la fiche de rapport de visite envoyé à la CTR.

Réalisation de l'inspection visuelle:

Examen et identification du marquage de la bouteille :

Informations à relever :

- le fabricant
- la marque de la bouteille
- le numéro de la bouteille
- la capacité en litres
- la pression de service
- la pression de réépreuve
- la date de première épreuve
- la date de la dernière épreuve
- le type de filetage
- épaisseur de calcul de la paroi

Remarque:

Si tout ou partie de ces éléments d'identification ne peuvent être clairement établis ou ont été modifiés, cela entraîne un **refus !**

Exemple de marquage:



Marquage bouteille Europe

Examen externe:

- Démonter l'ensemble des accessoires de la bouteille.

Observer l'ensemble de la surface pour vérifier et détecter:

- l'état de la peinture: écaillage, cloques, éraflures, etc...
- la présence de chocs, de déformation, de fissures, etc...
- la présence de corrosion

Objectifs:

- détecter les endommagements physiques
- détecter les zones de corrosion

Pour ces deux classes de défauts, il faut clairement les situer, les identifier et les caractériser.

Caractérisation, évaluation et mesure:

Comparer les valeurs face à celles du tableau de critère de refus

DEMONTAGE ET INSPECTION DE LA **ROBINETTERIE**

Démontage de la robinetterie ⇨ Risque de pollution interne de la bouteille par des particules grasses (Application du Service SO si % oxygène > 40 %)
Utiliser la procédure de visite des robinets (+ service oxygène si nécessaire)

Objectifs:

- Vérifier la présence du revêtement uniforme sur l'ensemble de la robinetterie
- Vérifier l'état du filetage de la robinetterie
- Contrôler les dimensions des filetages avec les bagues et les tampons (dédiés au service SO)

Pour ces défauts, il faut clairement les situer, les identifier et les caractériser.

Critères de refus d'une robinetterie:

- Revêtement non uniforme et non présent sur la totalité de la robinetterie
- Filetage endommagé par des traces de chocs ou des déformations anormales
- Si la bague lisse « n'entre pas » de contrôle entre ou si la bague fileté « n'entre pas » de contrôle entre

Examen interne:

EXAMEN DU FILETAGE:

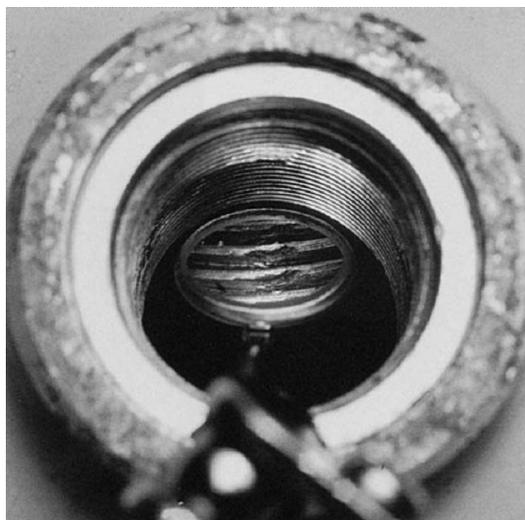
Défauts à constater dans la zone active du filetage:

- la perte de métal
- incrustations de matière
- corrosion forte et profonde
- des fissurations
- des forçages
- défaut dimensionnel du filetage

Critères de refus d'un filetage:

- présence d'un ou de plusieurs des défauts précédents sur la zone active des filets (marquage, déformation, fissures).
- toute bouteille dans laquelle le tampon fileté « n'entre pas » entre, ou si le tampon « entre » n'entre pas.

Défauts présents sur la zone active des filets:



Déformation



Marquage



Fissure

TIV bouteilles aluminium

Constat de la présence de résidus de matière :

Retourner la bouteille au dessus d'une feuille de papier blanc et analyser les résidus.

- résidus de couleur blanchâtre ou grisâtre: présence de oxyde d'aluminium ou des particules d'aluminium.
- résidus de couleur noirâtre: origine extérieure à la bouteille, venant du compresseur par le gonflage, ou introduit lors de la dernière inspection.

Déterminer l'origine de ces résidus !

Secs ou humides il faut les éliminer:

- *secs* : par soufflage d'air sec à l'intérieur de la bouteille.
- *humides* :
 - présence d'eau : soufflage par air sec et chaud (sèche cheveux).
 - humidité grasse: soufflage d'un air sec pour l'élimination des résidus présents dans la bouteille, puis nettoyage intérieur avec un lessive dégraissante selon procédure

EXAMEN DE LA SURFACE INTERNE LISSE :

Observer toutes les zones lisses de la bouteille:

- fond plat de la bouteille
- zone cylindrique de la bouteille
- col de la bouteille

Utiliser: miroir dentaire, lumière blanche de type endoscopique...(matériel dédié)

Objectifs:

- détecter les endommagements physiques: saillie, enfoncement, entaille / goujure, fissure, décollement
- détecter les zones de corrosion: classique ou galvanique

Pour ces deux classes de défauts, il faut clairement les situer, les identifier et les caractériser.

Caractérisation, évaluation et mesure:

Comparer les valeurs face à celles du tableau de critère de refus

Tableau des critères de refus:

Défauts physiques extérieurs

Poinçonnage:

DÉFAUT	DESCRIPTION	REFUS	ACCEPTABLE
Poinçonnage	Marquage au moyen d'un poinçon métallique. - marquage partiellement illisible, altéré ou erroné,	oui	oui si identification faite et après accord de la DRIRE
	- poinçonnage sur la partie cylindrique non identifiable	oui	non

Défaut d'aplomb:

DÉFAUT	DESCRIPTION	REFUS	ACCEPTABLE
Défaut d'aplomb	Mauvais positionnement de la bouteille par rapport à la verticale (défaut d'aplomb visible à l'œil nu > 1% de la hauteur de la bouteille).	oui	non

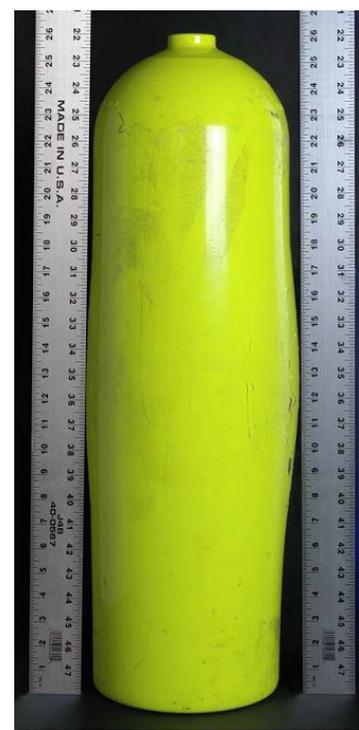


Meulage ou tâche suspecte:

DÉFAUT	DESCRIPTION	REFUS	ACCEPTABLE
Meulage ou tâche suspecte	Intervention effectuée après la fabrication de la bouteille.	oui A présenter en requalification	non

Saillie:

DÉFAUT	DESCRIPTION	REFUS	ACCEPTABLE
Saillie	Renflement visible à l'œil nu de la surface de la bouteille.	oui	non

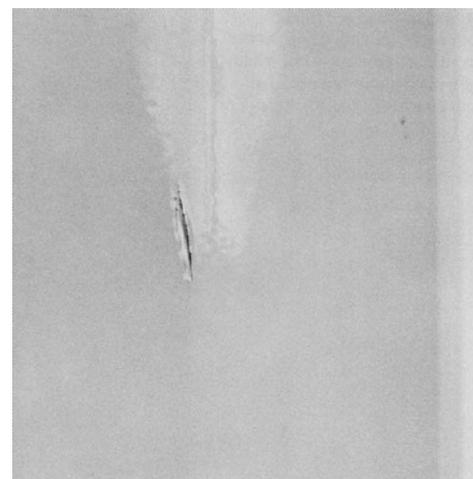
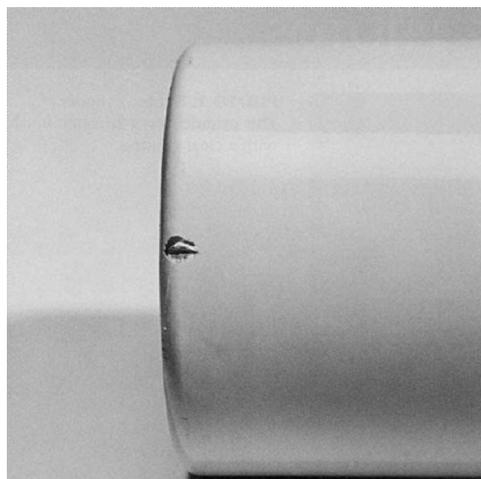


Enfoncement:

DÉFAUT	DESCRIPTION	REFUS	ACCEPTABLE
Enfoncement	Creux dans la surface de la bouteille n'impliquant ni pénétration, ni enlèvement de métal.	<p>oui si</p> <p>Profondeur enfoncement $\geq 2\%$ du diamètre extérieur de la bouteille</p> <p>ou</p> <p>Diamètre de l'enfoncement ≤ 20 fois la profondeur de l'enfoncement</p>	<p>oui si</p> <p>Profondeur enfoncement $< 2\%$ du diamètre extérieur de la bouteille</p> <p>et</p> <p>Diamètre de l'enfoncement > 20 fois la profondeur de l'enfoncement</p>

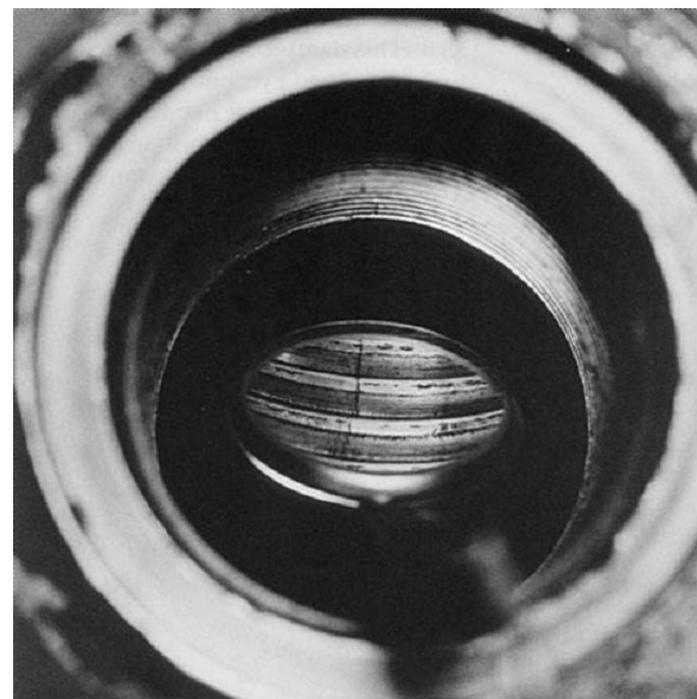
Entaille / goujure:

DÉFAUT	DESCRIPTION	REFUS	ACCEPTABLE
Entaille / goujure	Empreinte nette impliquant un enlèvement ou un déplacement du métal. <i>Épaisseur réelle (avec cale étalon pour aluminium) ou à défaut épaisseur de calcul associée à la bouteille.</i>	oui si Profondeur de l'enfoncement $\geq 5\%$ de l'épaisseur de la bouteille	oui si Profondeur de l'enfoncement $< 5\%$ de l'épaisseur de la bouteille

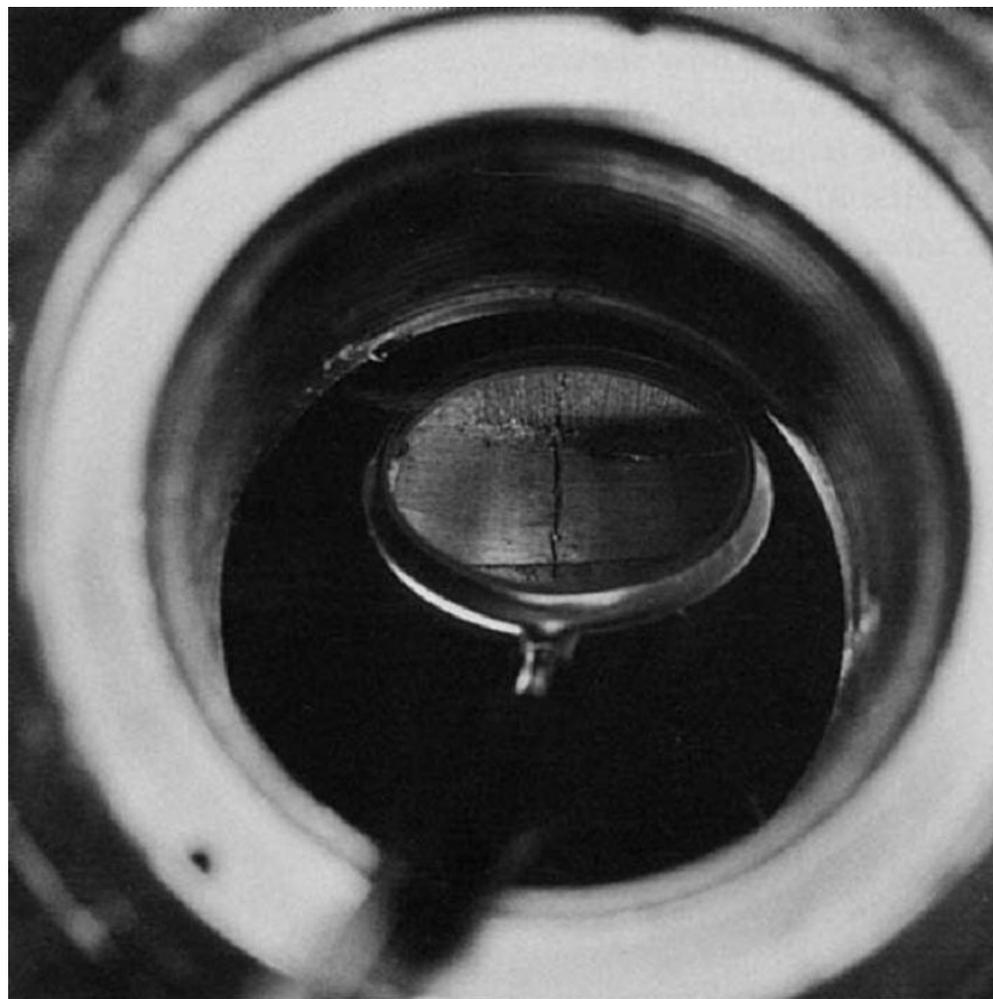


Fissure:

DÉFAUT	DESCRIPTION	REFUS	ACCEPTABLE
Fissure	Fente ou déchirure du métal.	oui	non



Fissure:



Décollement:

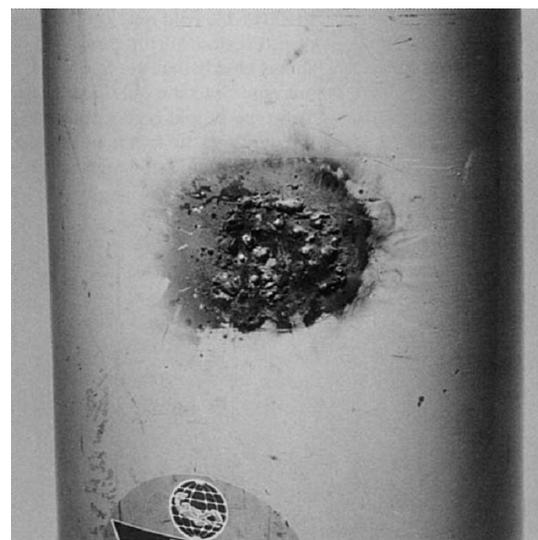
DÉFAUT	DESCRIPTION	REFUS	ACCEPTABLE
Décollement	Décollement apparaissant à la surface sous forme d'une discontinuité, d'une fissure ou d'une saillie provenant d'un défaut d'origine (repli, feuilletage du métal, recouvrement, incrustation,...) mis en évidence à l'utilisation de la bouteille.	oui	non

Dommmage dû au feu:

DÉFAUT	DESCRIPTION	REFUS	ACCEPTABLE
Dommmage dû au feu	Échauffement général ou localisé excessif sur une bouteille, mis en évidence par : - la brûlure plus ou moins importante du métal, - la déformation de la bouteille, - la carbonisation ou la brûlure de la peinture.	oui	non

Remarque importante:

Une bouteille en aluminium ne doit pas subir localement une température supérieure à
175°C



Appendices, bouchons, corps étrangers:

DÉFAUT	DESCRIPTION	REFUS	ACCEPTABLE
Appendices, bouchons, corps étrangers,	Éléments additionnels fixés sur l'ogive, le corps ou le fond de la bouteille. Toute modification apportée affectant l'intégrité de la bouteille	oui	non

Amorçage d'arc ou coup de chalumeau:

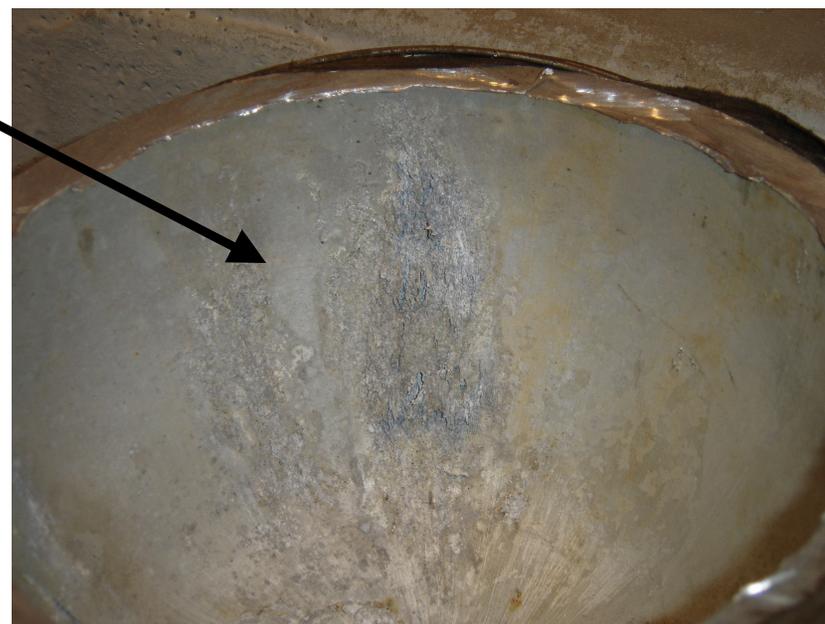
DÉFAUT	DESCRIPTION	REFUS	ACCEPTABLE
Amorçage d'arc ou coup de chalumeau	Brûlure partielle du métal, addition de métal de soudure ou enlèvement de métal lié à la présence de rainures ou critères de fusion.	oui	non

Défauts dus à la corrosion sur les parois

Corrosion généralisée:

DÉFAUT	DESCRIPTION	REFUS	ACCEPTABLE
Corrosion généralisée	Corrosion provoquant une diminution d'épaisseur de la paroi sur une superficie $\geq 20\%$ de la surface de la bouteille. - lorsque la surface du métal sain n'est pas visible	oui A présenter en requalification	non
	- lorsque la surface du métal sain est visible	oui A présenter en requalification	non

Corrosion généralisée:



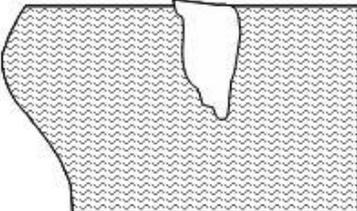
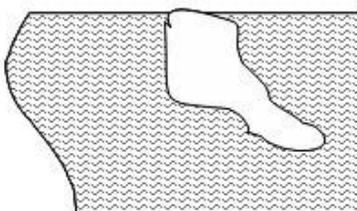
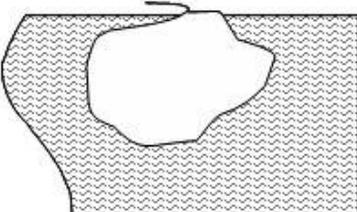
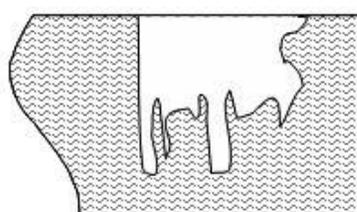
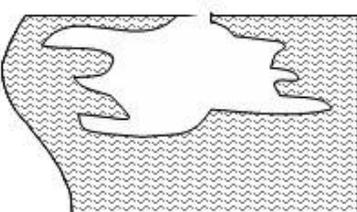
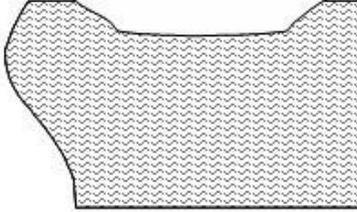
Corrosion localisée:

DÉFAUT	DESCRIPTION	REFUS	ACCEPTABLE
Corrosion localisée	Corrosion provoquant une diminution d'épaisseur de la paroi sur une superficie < 20% de la surface de la bouteille à l'exclusion des autres types de corrosions locales décrites ci- après.	<p>oui si</p> <p>Profondeur de corrosion $\geq 1/5$ de l'épaisseur d'origine</p> <p>ou</p> <p>épaisseur mesurée < épaisseur de référence</p>	<p>oui si</p> <p>Profondeur de corrosion < 1/5 de l'épaisseur d'origine</p> <p>et</p> <p>épaisseur mesurée \geq épaisseur de référence.</p>

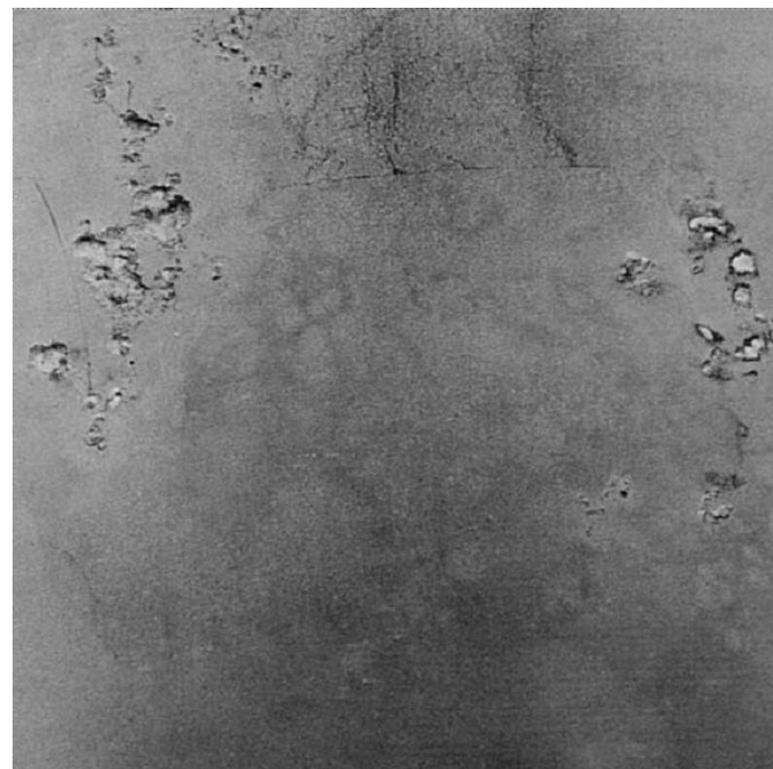
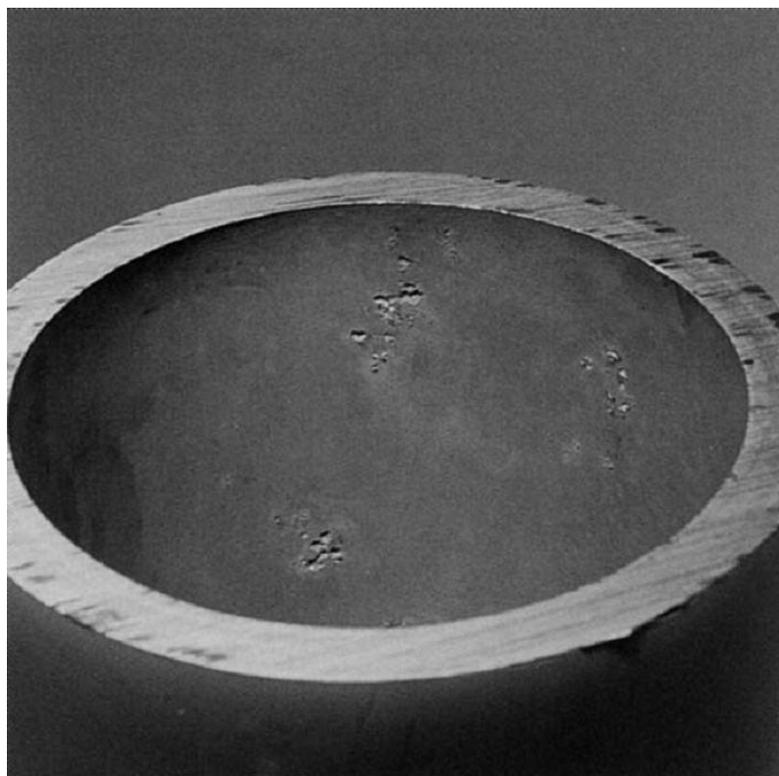
Épaisseur d'origine : Épaisseur de fabrication ou épaisseur mesurée hors zone de corrosion (mesure par capteur à ultrasons).

Épaisseur de référence : Épaisseur figurant sur l'état descriptif de la bouteille ou épaisseur calculée (soit reprise dans l'état descriptif, soit calculée sur éléments probants), valeur marquée sur l'ogive de la bouteille.

Corrosion localisée: différents types de piqûres

	
Piqûre étroite	Piqûre oblique sous le métal
	
Piqûre sous la surface	Piqûre verticale
	
Piqûre horizontale	Piqûre superficielle large

Corrosion localisée:

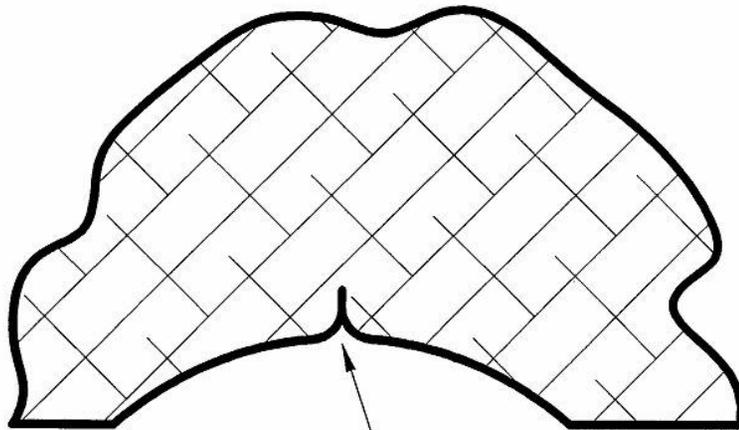


Corrosion en ligne ou piqûres en chaîne:

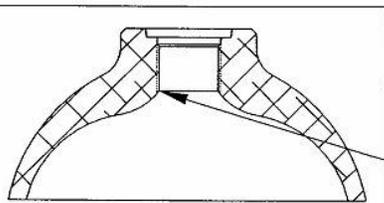
DÉFAUT	DESCRIPTION	REFUS	ACCEPTABLE
Corrosion en ligne ou piqûres en chaîne	Corrosion formant une ligne ou une bande étroite longitudinale ou circonférentielle, ou cratères ou piqûres isolés presque reliés entre eux. NB : en cas de doute, ou impossibilité de mesure, présenter la bouteille en requalification.	oui si Profondeur de corrosion $\geq 1/10$ de l'épaisseur d'origine et longueur totale > diamètre extérieur de la bouteille ou épaisseur mesurée < épaisseur de référence	oui si Profondeur de corrosion < 1/10 de l'épaisseur d'origine et longueur totale < diamètre extérieur de la bouteille et épaisseur mesurée < épaisseur de référence

Éléments non représentatif d'un refus: les replis

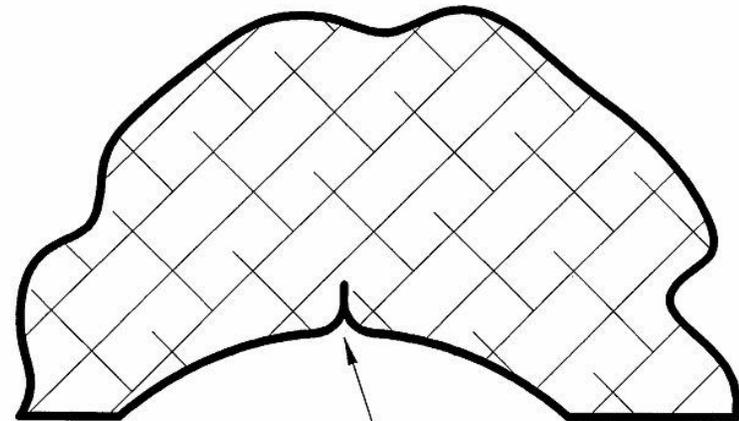
Replis \neq fissures



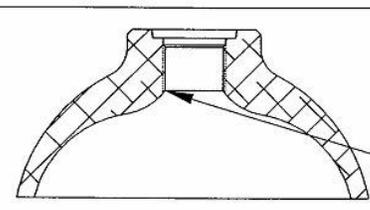
REPLI



Le repli est vu en coupe de cette endroit

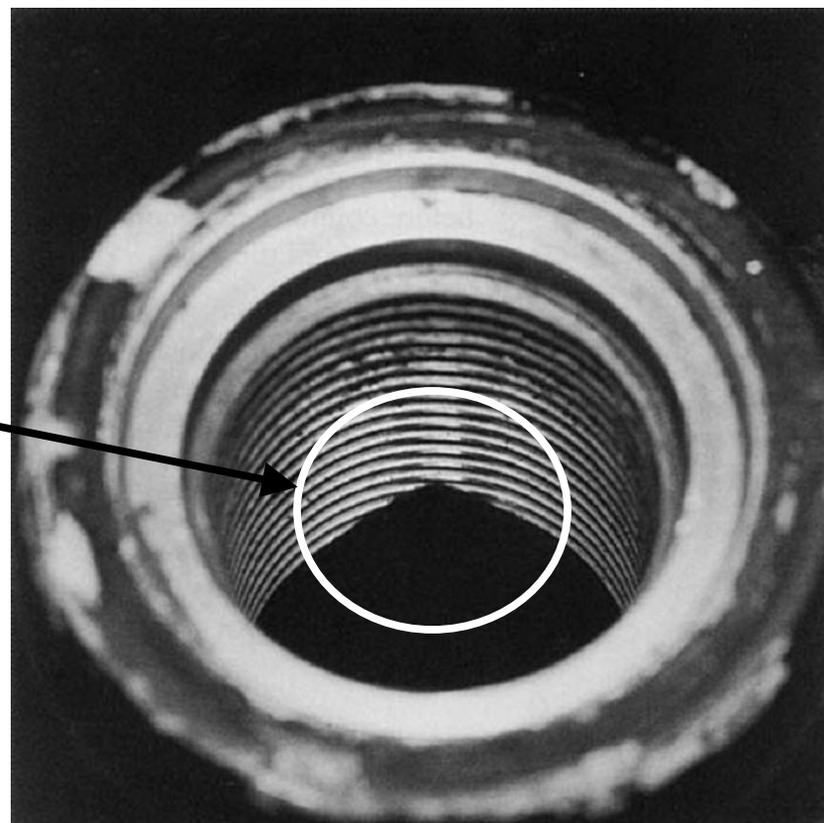
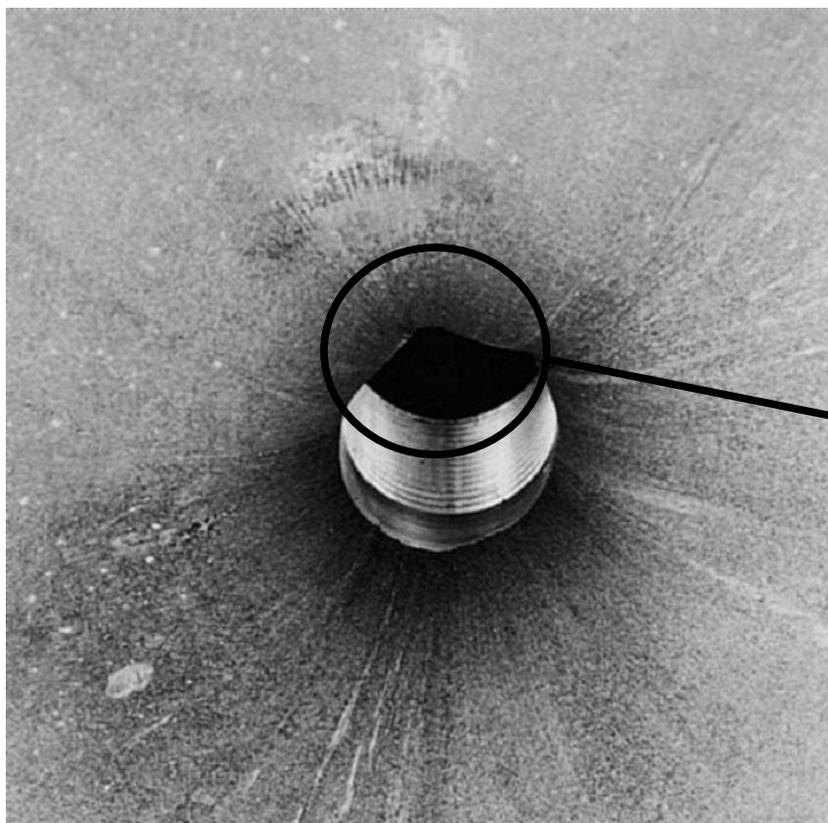


PLI



Position du pli

Repli:



Pli:

