

**Procédure “Service Oxygène”
à usage des
Techniciens en Inspection Visuelle**

Notes

FFESSM	Commission Technique Nationale	Manuel TIV
--------	--------------------------------	------------

1 – INTRODUCTION

Cette procédure est préconisée par la Commission Technique Nationale de la FFESSM à ses Techniciens en Inspection Visuelle. La CTN engage les TIV à la respecter scrupuleusement et principalement pour tout ce qui concerne les aspects "Hygiène, Sécurité et Environnement". Les TIV devront veiller à n'utiliser que des produits respectant l'environnement et à appliquer, en cas de nécessité, les procédures d'évacuation appropriées à ces produits.

On entend par bouteille "Service Oxygène", une bouteille destinée à contenir un mélange NITROX ou TRIMIX et dans laquelle, à un moment donné du chargement ou de l'utilisation, le pourcentage de 40 % d'oxygène est dépassé. Les bouteilles d'oxygène pur utilisées pour les paliers sont également concernées. Les bouteilles qui équipent les appareils d'oxygénothérapie sont exclus.

La procédure "Service Oxygène" est applicable à partir du 1^{er} janvier 2006 et devra être incluse au programme de formation des TIV.

Le recyclage des TIV formés avant le 1^{er} janvier 2006 n'est pas obligatoire, néanmoins, les Commissions Techniques Régionales sont invitées à inclure la procédure "Service Oxygène" dans le programme de leurs séminaires de recyclage.

En aucun cas les TIV n'ont la possibilité de reconditionner des bouteilles "Air" en bouteilles "Service Oxygène". Cette pratique d'autrefois n'est plus conforme à la normalisation en vigueur et présente, outre des problèmes de compatibilité des connexions (norme 144-3), des risques à l'utilisation.

2 – L'ATELIER "SERVICE OXYGÈNE" - MATÉRIEL D'INSPECTION - ÉQUIPEMENT

La propreté et l'absence de contamination étant les exigences fondamentales pour la sécurité, il est impératif de respecter les règles suivantes :

- le local d'inspection des matériels "Service Oxygène" doit être uniquement dédié à cette tâche et ne doit pas subir de pollution comme par exemple la purge de compresseur,
- le local doit être maintenu dans un état de propreté maximum, d'accès limité aux personnes chargées de la maintenance des équipements "Service Oxygène",
- les outils, lampes endoscopiques et tous les matériels utilisés pour les visites des bouteilles "Service Oxygène" devront être spécifiques, propres et exempts de toutes traces de contaminants. Pas d'outils communs avec les visites des bouteilles "Air".
- Les personnes chargées des visites devront porter des vêtements propres et se laver soigneusement les mains à l'aide d'une brosse avant de commencer les opérations d'inspection.

3 – LES PRODUITS DE NETTOYAGE POUR LES BOUTEILLES

Dans un souci de respect de l'environnement, la Commission Technique Nationale préconise des Produits lessiviels, à l'exclusion de tout autre produit et notamment de solvants :

Les produits lessiviels suivants peuvent être utilisés :

- Promoclean TP 108 - AVANTEC
- Shampoing dégraissant nettoyant : S.NET 90
- Lessive Saint Marc en cristaux.

Procédure "Service Oxygène"	05/06	Page 3
-----------------------------	-------	--------

FFESSM	Commission Technique Nationale	Manuel TIV
--------	--------------------------------	------------

4 – LES PRODUITS DE NETTOYAGE POUR LES ROBINETS

- Solution aqueuse d'acide orthophosphorique à 10 % (prénettoyage, détartrage)
- Promoclean TP 108 - AVANTEC
- Shampoing dégraissant nettoyant : S.NET 90
- Lessive Saint Marc en cristaux

5 – PROCÉDURE DE VISITE DES BOUTEILLES

INTRODUCTION

Les bouteilles "Service Oxygène" utilisées dans des conditions normales, ne devraient pas nécessiter de nettoyage lors de la visite annuelle à condition que l'inspection elle-même ne soit pas un vecteur de contamination. Seule une pollution accidentelle peut conduire à la nécessité d'effectuer un nettoyage. En aucun cas un TIV ne pourra dégraisser une bouteille dans le but de reconditionner une bouteille "Air" en bouteille "mélanges".

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Démontage, inspection, remontage
 - jeu de clés plates
 - tournevis fendu
 - étau équipé de mors doux (plastique ou plomb)
 - clé dynamométrique (si possible) avec adaptateur
 - marteau + martyr en matériau doux
 - dispositif d'éclairage endoscopique en lumière froide à fibres optiques (impératif)
 - dispositif d'éclairage en lumière ultraviolette (lumière noire)
 - un jeu de bagues et tampons lisses et filetés 25 X 2 ISO
 - source d'air chaud (séchoir à cheveux) ou source d'air comprimé exempt de polluants,
- nettoyage
 - source d'eau chaude 50 °C à 60 °C
 - évier pour évacuation
 - petite brosse en nylon (brosse à dents),
 - tonneleuse pour rouler les bouteilles
 - bouchon avec pas 25 X 2 ISO
 - écouvillon à poils nylon
 - gants en latex non talqués
 - bac à ultrasons (si révision complète de la robinetterie)
 - entonnoir
 - détergents préconisés :
 - Promoclean TP 108 - AVANTEC ou
 - Lessive Saint Marc

DÉMONTAGE ET INSPECTION

– Procéder au démontage et à l'inspection visuelle de la bouteille, comme s'il s'agissait d'une bouteille air afin de contrôler l'état interne (niveau de corrosion, crevasses, piqûres, fluides résiduels, etc.). Cette inspection doit être faite avec une lumière blanche. Une lumière froide procure une meilleure lisibilité qu'une lumière chaude.

Procédure "Service Oxygène"	05/06	Page 4
-----------------------------	-------	--------

FFESSM	Commission Technique Nationale	Manuel TIV
--------	--------------------------------	------------

NETTOYAGE

- À l'aide d'un chiffon propre, enlever le surplus de graisse du filetage de la bouteille.
- Appliquer la solution aqueuse de détergent sur le filetage de la bouteille. À l'aide d'une brosse à poils nylon imbibée de solution aqueuse, nettoyer correctement le filetage.
- Remplir 1/3 du volume de la bouteille avec la solution aqueuse de détergent diluée dans les bonnes proportions et chauffée entre 50 °C et 60 °C. À l'aide d'un bouchon, fermer la bouteille puis roulez-la énergiquement pendant 10 à 20 minutes.
- Enlever le bouchon et à l'aide d'un écouvillon à poils nylon, frotter la paroi interne de la bouteille.
- Vider le contenu de la bouteille et vérifier l'aspect de la solution aqueuse. Elle ne doit pas contenir de particules d'oxydes en suspension. Si elle en contient, la bouteille ne devra pas être utilisée.
- Rincer plusieurs fois de suite la bouteille avec de l'eau douce jusqu'à ce que toutes les traces de solution aqueuse aient disparu.
- Remplir immédiatement 1/3 du volume de la bouteille avec de l'eau chauffée à 50 °C. À l'aide d'un bouchon, fermer la bouteille puis roulez la énergiquement pendant 5 à 10 minutes.
- Renouveler l'opération de rinçage à l'eau chaude.
- Vider le contenu de la bouteille et vérifier l'aspect de l'eau. Elle ne doit contenir ni particules en suspension ni traces de solution aqueuse (mousse). Sinon, recommencer la procédure précédente jusqu'à ce qu'elle soit parfaitement claire.
- Basculer la bouteille goulot en bas afin de la vider et de l'égoutter. Souffler l'intérieur avec une source d'air comprimé sec et propre (pas de trace d'huile). Si une telle qualité d'air n'est pas disponible, il est possible d'utiliser un séchoir à cheveux (à air chaud) muni d'un tuyau qui remonte dans la bouteille. À noter qu'il est inutile d'avoir recours à un très grand débit d'air, la simple circulation suffit à évacuer l'humidité.

CONTRÔLE

Le contrôle est l'opération la plus délicate de la procédure d'inspection visuelle car elle fait appel à l'interprétation du technicien. Elle comprend au moins un contrôle en lumière blanche et en cas de doute un contrôle en lumière ultraviolette d'une longueur d'onde d'environ 370 nanomètres. La lumière ultraviolette entraîne la fluorescence de la plupart des huiles et des graisses. On trouve dans le commerce des petits tubes au néon qui peuvent servir à la confection de ce dispositif d'éclairage.

- À l'aide du dispositif d'éclairage en lumière blanche, procéder à l'inspection visuelle de la bouteille afin de s'assurer de son parfait état interne, de l'absence d'humidité et de résidus (huile, graisse, rouille, dépôts, poussière, agent de nettoyage...).
- Faire l'obscurité dans l'atelier. Pour parfaire le contrôle, Procéder à l'inspection à l'aide d'une source de lumière ultraviolette placée à une distance de 10 cm environ de la paroi à examiner.
- Si le robinet n'est pas remonté immédiatement sur la bouteille, fermer la bouteille à l'aide d'un bouchon propre pour protéger l'intérieur de toute forme de contamination.

Procédure "Service Oxygène"	05/06	Page 5
-----------------------------	-------	--------

FFESSM	Commission Technique Nationale	Manuel TIV
--------	--------------------------------	------------

REMONTAGE

– Avant de remonter le robinet sur la bouteille, graisser légèrement la portée du joint avec de la graisse compatible “oxygène” (ex : Christo-Lube® ou autre).

– Graisser le joint torique ainsi que les filets du robinet avec de la graisse compatible “oxygène” (Christo-Lube® ou autre). Mettre en place le joint torique et visser le robinet sur la bouteille. À l'aide d'une clé appropriée et parfaitement propre, dégraissée et dédiée au montage des équipements “Service Oxygène”, bloquer le robinet avec un couple de serrage de 20 N.m.

REMARQUES

– L'utilisation d'acide ou de solvant chimique pour le traitement des bouteilles n'est pas recommandée. Leurs résidus sont tenaces même sur une surface lisse.

– Ne jamais remettre en circulation une bouteille qui ne semble pas en parfait état. En cas de doute, consulter une entreprise spécialisée.

6 – PROCÉDURE DE VISITE DES ROBINETS (1)

– Démontez le robinet, éliminer toutes les pièces qui ne seront pas réutilisées (joints toriques, filtres, clapets, rondelles)

– À l'aide d'un chiffon, retirer l'excès de graisse sur toutes les pièces qui sont réutilisées. Contrôler également que les pièces chromées ne sont pas endommagées. Elles ne doivent comporter aucune trace de chocs, de rayures ou d'éclats de chrome. Toute pièce endommagée doit impérativement être remplacée.

– Effectuer un prénettoyage de tous les composants qui seront réutilisés dans une solution aqueuse à 10 % d'acide orthophosphorique. Cette opération a pour but d'éliminer les dépôts de calcaire ou de sel ainsi que d'éventuelles traces d'oxydation.

– Une fois les pièces prénettoyées et rincées, procéder à leur inspection et vérifier l'absence de toutes traces de rouille, dépôts calcaire et salin. Contrôler également que le chromage est en parfait état. Ne jamais conserver des composants en mauvais état.

– Placer les pièces dans le panier du bac à ultrasons et immerger les dans la solution aqueuse de détergent neuve et chauffée entre 50 °C et 60 °C.

– Dès que les composants sont dans la solution aqueuse, il est important de se laver soigneusement les mains à l'aide d'une brosse à poils nylon. Cette opération a pour but d'éviter de contaminer les pièces lors des opérations qui seront réalisées après le nettoyage.

– À l'aide d'une petite brosse à poils nylon (brosse à dents), brosser soigneusement tous les filetages. Certaines pièces possèdent des géométries complexes qui nécessitent plus d'attention. Il faut s'assurer que les zones difficiles d'accès sont bien en contact avec la solution aqueuse et que les contaminants ne risquent pas de rester prisonniers.

– Retirer le panier du bac à ultrasons et procéder au rinçage à l'eau claire pendant plusieurs minutes. Puis, placer les pièces dans un bac contenant de l'eau douce chauffée à 50 °C afin de faciliter le séchage et d'éviter la formation de dépôts calcaire. L'utilisation d'eau permutée, utilisée pour les fers à repasser à la vapeur et disponible en grandes surfaces, assure un rinçage sans dépôts de calcaire.

(1) consulter également le document “La révision des robinets pour bouteilles de plongée”.

Procédure “Service Oxygène”	05/06	Page 6
-----------------------------	-------	--------

FFESSM	Commission Technique Nationale	Manuel TIV
--------	--------------------------------	------------

– Retirer les composants un à un du bac de rinçage et les sécher à l'aide d'une source d'air comprimé sec et propre. Si une telle qualité d'air n'est pas disponible, sécher les composants à l'aide d'un séchoir à cheveux.

– Déposer chaque composant séché sur le plan de travail préalablement recouvert d'un tissu propre et non pelucheux ou d'une nappe en papier.

– À l'aide d'un papier-filtre blanc, frotter légèrement les surfaces de chaque composant et inspecter à la fois le papier-filtre et le composant à la lumière blanche. Contrôler l'absence de dépôt, de corrosion, d'éclat de chrome, de bavure, de graisse, d'huile ou toute forme de contamination. En cas de doute, effectuer un nouveau nettoyage comme décrit ci-dessus ou remplacer le composant.

– Contrôler les pièces à l'aide de l'éclairage à lumière ultraviolette. Si des traces de salissures apparaissent, recommencer les opérations de nettoyage. Si des particules de poussière sont visibles, recommencer l'opération de soufflage à l'aide d'air comprimé ou du séchoir à cheveux.

– Une fois le contrôle effectué, protéger les composants à l'aide d'une feuille de cellophane propre ou placez les dans une boîte hermétique propre.

– Vérifier que le kit de pièces détachées n'a pas été ouvert et que toutes les pièces du kit d'entretien n'ont pas pu être exposées à une forme quelconque de contamination. Ne jamais utiliser des composants qui vous semblent douteux ou des pièces détachées achetées à l'unité. Sinon, procédez à un nettoyage complet de ces pièces.

– Avant de procéder au remontage, lubrifier les joints toriques à l'aide d'une graisse compatible oxygène, en prenant soin de ne pas polluer la graisse avec des contaminants. Puis, protéger les joints toriques à l'aide d'une feuille de cellophane propre ou placez les dans une boîte hermétique propre. Ne jamais lubrifier avec de la graisse qui semblerait contaminée par des particules.

– À l'aide des outils parfaitement propres, dégraissés et dédiés au montage des équipements "compatibles oxygène", procéder au remontage. Avant et/ou durant le remontage de l'équipement, ne pas hésiter à se laver les mains soigneusement.

7 – REJET À L'ÉGOUT DES PRODUITS USAGÉS

Le rejet à l'égout des produits usagés doit se faire dans le respect des normes et des règlements liés à l'environnement. Consultez les notices des fabricants des produits que vous utilisez.

L'acide orthophosphorique utilisé pour le détartrage des pièces de robinets doit être neutralisé par une base (soude diluée ou ammoniacque) et contrôlé à l'aide d'un papier pH.

Contrôle du pH à l'aide du papier pH :

– Tremper un morceau de papier pH à l'aide d'une pince, ou avec des gants en latex, dans la solution à tester,

– comparer sa couleur avec la gamme de couleurs présente sur la boîte qui contient le papier pH,

– pH < 7 : la solution est acide, ajouter une solution basique (soude ou ammoniacque en solution)

– pH = 7 : la solution est neutralisée

– pH > 7 : la solution est basique, vous avez versé trop de solution basique, ajouter un peu de solution d'acide orthophosphorique. Contrôler à nouveau le pH.

Quand la solution à éliminer est neutralisée (pH = 7), vous pouvez la rejeter à l'égout en faisant couler l'eau abondamment.

Procédure "Service Oxygène"	05/06	Page 7
-----------------------------	-------	--------