

Date :
(date d'approbation)

Département :
Mission ou Groupe :

Rédacteur : PRISME		Nbre de pages : 17								
		Nbre d'annexes : 3								
Titre : Guide type n° 30 - Propreté des circuits										
Identifiant projet : <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">SYSMNGMT</div>	Référence : <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20px;">I</td> <td style="width: 20px;">SO</td> <td style="width: 20px;">3</td> <td style="width: 20px;">MM3</td> <td style="width: 20px;">PPPP</td> <td style="width: 20px;">NO</td> <td style="width: 20px;">X</td> <td style="width: 20px;">3381</td> </tr> </table>	I	SO	3	MM3	PPPP	NO	X	3381	Ind : <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">A</div>
I	SO	3	MM3	PPPP	NO	X	3381			
Classement : <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">MM3-3</div>		Statut : <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">FUS</div>								

Type de document : Guide méthodologique

Résumé : Dans le cadre de PRISME, projet de rénovation du système de management du CIT lancé en 2011, la présente note a été modifiée vis-à-vis :

- 1) de sa référence. L'ancienne référence de la note est : ISO5MM3PPPPNOS2739,
- 2) des références des documents appelés dans la note et des nouveaux concepts, vocabulaires et sigles amenés par PRISME. Le tableau de correspondance anciennes–nouvelles références PRISME est présenté dans la note ISO3MS4PPPPNOX3118.

Documents associés :

Indice	Rédacteur		Vérificateur		Approbateur	
	Nom/Visa	Date	Nom/Visa	Date	Nom/Visa	Date
Indice en cours	<div style="border: 2px solid red; padding: 10px; display: inline-block;"> <b style="font-size: 2em; color: red;">PRISME </div>					
Indice précédent						
Vérification indépendante			Prédiffusion formalisée			
Après de : OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>			Après de : OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>			

<input type="checkbox"/> Confidentiel <input type="checkbox"/> Dif. Restreinte <input checked="" type="checkbox"/> Accès E.D.F. <input type="checkbox"/> Accès libre	: L'initiateur établit une liste nominative des destinataires. Chacun d'eux reçoit un exemplaire numéroté et ne peut étendre la diffusion sans l'accord de l'initiateur : L'initiateur établit une liste explicite des destinataires. Chacun d'eux peut étendre la diffusion sous sa responsabilité et dans sa Direction (sur la base d'une liste explicite). : Ne peut être transmis à l'extérieur d'EDF que par un chef de Département : Document public
© EDF 2012	
Protection patrimoine : Sous famille :	



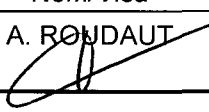
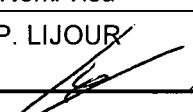
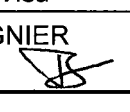
Date : 18/12/09
(date d'approbation)

Département : Études Procédés et Matériels
Mission ou Groupe : Essais

Rédacteur : A. ROUDAUT		Nbre de pages : 17																
		Nbre d'annexes : 3																
Titre : Guide type n°30 - Propreté des circuits																		
Identifiant projet : SYSMNGMT	Référence : <table border="1" style="display: inline-table; text-align: center;"> <tr> <td>I</td><td>SO</td><td>5</td><td>MM3</td><td>PPPP</td><td>NO</td><td>S</td><td>2739</td> </tr> <tr> <td>Filière</td><td>Site</td><td>Tranche</td><td>Zone/Syst.</td><td>Emetteur</td><td>Type</td><td>Domaine</td><td>N° Ordre</td> </tr> </table>	I	SO	5	MM3	PPPP	NO	S	2739	Filière	Site	Tranche	Zone/Syst.	Emetteur	Type	Domaine	N° Ordre	Ind : A
I	SO	5	MM3	PPPP	NO	S	2739											
Filière	Site	Tranche	Zone/Syst.	Emetteur	Type	Domaine	N° Ordre											
Classement : 5.2.02	Statut : FUS																	

Type de document : Note d'organisation; plan directeur, plan qualité, lotissement, données d'entrées; procédure, consigne, règle
Résumé : Cette note annule et remplace la note ISO5MRLPPPPNOS0830.A

Documents associés : ISO.2.MP2.PPPP.NO.1.1472. (Etablissement des Manuels et des documents du Système de Management).

Indice	Rédacteur		Vérificateur		Approbateur	
	Nom/Visa	Date	Nom/Visa	Date	Nom/Visa	Date
Indice en cours	A. RONDAUT 	17/12/09	P. LIJOUR 	15/12/09	P. REGNIER 	18/12/09
Indice précédent						

Vérification indépendante	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input checked="" type="checkbox"/>	Prédiffusion formalisée	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input checked="" type="checkbox"/>
Après de :			Après de :		

<input type="checkbox"/>	Confidentiel	L'initiateur établit une liste nominative des destinataires. Chacun d'eux reçoit un exemplaire numéroté et ne peut étendre la diffusion sans l'accord de l'initiateur
<input type="checkbox"/>	Dif. Restreinte	L'initiateur établit une liste explicite des destinataires. Chacun d'eux peut étendre la diffusion sous sa responsabilité et dans sa Direction (sur la base d'une liste explicite).
<input checked="" type="checkbox"/>	Accès E.D.F.	Ne peut être transmis à l'extérieur d'EDF que par un chef de Département
<input type="checkbox"/>	Accès libre	Document public

© EDF 2009

Protection patrimoine :	Sous famille :	Enregistrement : OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
-------------------------	----------------	---------------------------------------------------------------------------------------





Note d'organisation; plan directeur, plan qualité, lotissement, données d'entrées; procédure, consigne, règle I.SO.5.MM3.PPPP.NO.S.2739	Ind. A	Page 2 / 25
Guide type n°30 - Propreté des circuits		

BORDEREAU DE DIFFUSION

Indiquer le nombre de documents diffusés dans la colonne qui convient (C : document complet ; P : document partiel)																				
CIT/DIR						CIT/EME			CIT/FOE			CIT/EGI			CIT/EPM			CIT/OPR		
	C	P		C	P		C	P		C	P		C	P		C	P		C	P
DR :			DT :			MEM :	1		FEM :	1		IEM :	1		PEM :	1		OEM :	1	
DR1 :			COM :			MPA :			FCS :			IGC :			PCC :			OTX :		
DR2 :			GVA :			MPE :			FOF :			IBE :			PFS :			OMM :		
DR3 :			MQE :	original		MEN :			FER :			IEI :			PES :			OCO :		
CG :			MSC :	1		MME :						IIN :			PMT :			OCP :		
DRH :			MGC :									IRT :			PEC :			OAG :		
AT1 :			MSI :												PIU :					
AT2 :																				

DIFFUSION COMPLEMENTAIRE EDF				
	C	P		P
F. TURA	1		B. MICHOU	1
C. LECUYER	1			
P. LIJOUR	1			
D. SALVADORI	1			
P. REGNIER	1			
D. VIELPEAU	1			
AD. LEBOURG	1			
JP. FERNANDEZ	1			

DIFFUSION HORS EDF				
	C	P		P

Nombre total de :		Contenu et commentaires	
Documents complets			
Documents partiels			



Note d'organisation; plan directeur, plan qualité, lotissement, données d'entrées; procédure, consigne, règle I.SO.5.MM3.PPPP.NO.S.2739	Ind. A	Page 3 / 25
Guide type n°30 - Propreté des circuits		

Indice	Motif d'évolution et modifications apportées
A	Mise à jour note pour intégration au MM3 Système de Management

Note d'organisation; plan directeur, plan qualité, lotissement, données d'entrées; procédure, consigne, règle I.SO.5.MM3.PPPP.NO.S.2739	Ind. A	Page 4 / 25
Guide type n°30 - Propreté des circuits		

SOMMAIRE :

1 - PREAMBULE

2 - BUT DU GUIDE-TYPE PROPRETE

2.1 - But de la mise en propreté

2.2 - But du guide type

3 - PRECAUTIONS AMONT

3.1 - Fabrication et stockage

3.2 - Montage sur site

3.2.1 - Documents applicables

3.2.2 - Zone et aire de travail

3.2.3 - Prescriptions relatives au montage sur site

3.3 - Méthodes de mise en propreté

3.3.1 - Phase montage : nettoyage

3.3.2 - Phase essai : mise en propreté

4 - CONTROLES DE PROPRETE ET CRITERES D'ACCEPTATION

4.1 - Contrôle d'un filtre de maille 900 mm

4.2 - Examen visuel

4.3 - Test du chiffon blanc

4.4 - Mouillabilité des surfaces

4.5 - Test de la bourre de coton

4.6 - Contrôle des eaux de rinçage

5 - CONSERVATION DES MATERIELS ET MAINTIEN DE LA PROPRETE

5.1 - Conservation sèche

5.2 - Conservation humide



Note d'organisation; plan directeur, plan qualité, lotissement, données d'entrées; procédure, consigne, règle I.SO.5.MM3.PPPP.NO.S.2739	Ind. A	Page 5 / 25
Guide type n°30 - Propreté des circuits		

5.3 - Conservation temporaire par revêtement et par traitement de surface

6 - ELEMENTS CHIMIQUES INTERDITS

7 - MAINTIEN DE LA PROPRETE

ANNEXES

1 : Documents relatifs à la mise en propriété

2 : Qualité de l'eau à utiliser

3 : Fiche-type n° 30 : contrôle physico-chimique de l'eau



Note d'organisation; plan directeur, plan qualité, lotissement, données d'entrées; procédure, consigne, règle I.SO.5.MM3.PPPP.NO.S.2739	Ind. A	Page 6 / 25
Guide type n°30 - Propreté des circuits		

1 PREAMBULE

Le guide-type ne se substitue pas aux dispositions contractuelles existantes mais il les précise et les complète lorsque c'est nécessaire.

Il présente les méthodes d'essais et précise le cas échéant les critères qui sont retenus par EDF.

La signature du guide-type engage le constructeur au respect de ces méthodes et critères pour le matériel de sa responsabilité.

Les dérogations aux guides-types ou les adaptations éventuelles seront précisées dans les procédures d'essais des systèmes concernés.

Le présent guide-type permet d'aider le surveillant de travaux dans le choix des opérations à surveiller et dans le type de vérification à effectuer. Il donne les prescriptions générales à respecter devant être prises en compte en l'absence de spécifications particulières du constructeur. En cas de contradiction entre ce guide-type et les procédures de montage de l'entreprise chargée des montages, le surveillant de travaux s'assurera que ces procédures sont bien en accord avec les spécifications de montage du constructeur.

2 BUT DU GUIDE-TYPE PROPRETE

2.1. But de la mise en propreté

D'une manière générale, les spécifications relatives à la propreté ont pour but de limiter les risques liés à la présence d'impuretés dans les circuits : corrosion localisée des alliages inoxydables, perturbation du fonctionnement ou endommagement des organes mobiles par des dépôts ou des corps migrants, réduction des transferts thermiques par des dépôts, retards dans la mise en service dus à une mauvaise qualité de l'eau. Mettre en propreté les circuits, c'est :

- s'assurer qu'aucun corps étranger n'est enfermé dans le circuit,
- éliminer les impuretés solubles et les particules solides,
- obtenir la qualité physico-chimique du fluide requise en fonctionnement normal.

Il faut de plus conserver cet état de propreté jusqu'à la mise en service.

Note d'organisation; plan directeur, plan qualité, lotissement, données d'entrées; procédure, consigne, règle I.SO.5.MM3.PPPP.NO.S.2739	Ind. A	Page 7 / 25
Guide type n°30 - Propreté des circuits		

2.2. But du guide-type

Ce guide-type doit aider à l'étude de mise en propreté qui doit être développée au niveau des PEE de chaque système élémentaire, dans lesquels notamment on retrouvera les types de rinçages et de contrôle.

Cette étude de mise en propreté, à faire avec les constructeurs, doit déterminer les moyens à mettre en oeuvre, en particulier :

- définir les opérations de nettoyage à effectuer (circulation sur filtres, purges, nettoyages manuels, soufflage d'air...),
- déterminer la séquence des opérations de mise en propreté dans le temps,
- préciser la chronologie de mise en propreté des différentes branches d'un même circuit afin de ne pas détruire un état de propreté antérieur,
- rappeler les critères de propreté et les critères chimiques à respecter,
- procéder à la mise en conservation des matériels permettant de maintenir l'état de propreté des surfaces.

3 PRECAUTIONS AMONT

3.1. Fabrication et stockage

L'état de propreté du matériel (Fabrication Usine) doit être maintenu au delà de la sortie usine et conservé du mieux possible lors des manutentions et sur les lieux de stockage (présence de bouchons ou de tapes obturatrices).

3.2. Montage sur site

Il est impératif de respecter les clauses contractuelles si l'on veut obtenir une propreté des circuits satisfaisante.

Les documents existants actuellement sont suffisant dès lors qu'ils sont correctement appliqués. Ces documents définissent les règles de classement, l'environnement (Zone, Aire) les tests à effectuer sur le matériel.



Note d'organisation; plan directeur, plan qualité, lotissement, données d'entrées; procédure, consigne, règle I.SO.5.MM3.PPPP.NO.S.2739	Ind. A	Page 8 / 25
Guide type n°30 - Propreté des circuits		

3.2.1 Documents applicables

3.2.1.1 Documents

- CST : Propreté applicable aux montages classiques (Voir Annexe 1).
- Fiche Evaluation Conformité Réglementaire « Eau et milieux aquatiques » voir annexe de la note ISO4MM3PPPPNOR2099 .

3.2.1.2 Pour le montage des circuits conventionnels (Tuyauterie Eau - Vapeur)

2 groupes de propreté B et C sont définis.

Groupe B : matériels dont le fluide de fonctionnement est constitué par :

- l'eau ou la vapeur,
- l'eau des circuits de réfrigération intermédiaire.

Groupe C : matériels en contact avec l'eau brute

Voir Annexe 1

3.2.1. Pour le montage des circuits de l'îlot conventionnel (Groupe turbo alternateur)

2 groupes de propreté B et C sont définis.

Groupe B : matériel dont les surfaces sont en contact avec le fluide de fonctionnement constitué par :

- l'eau ou la vapeur,
- l'eau de circulation du stator alternateur,
- l'huile du circuit de graissage,
- l'huile d'étanchéité alternateur,
- le fluide de régulation turbine.

Groupe C : matériels dont les surfaces sont en contact avec le fluide de fonctionnement constitué par :

- l'hydrogène, le dioxyde de carbone, l'azote,
- l'air comprimé de commande, régulation (SAR),

Note d'organisation; plan directeur, plan qualité, lotissement, données d'entrées; procédure, consigne, règle I.SO.5.MM3.PPPP.NO.S.2739	Ind. A	Page 9 / 25
Guide type n°30 - Propreté des circuits		

- l'eau des circuits de réfrigération des réfrigérants d'huile de graissage du fluide de régulation, hydrogène et du condenseur de buées.

Les surfaces extérieures des matériels sont classées en Groupe C.

Voir Annexe 1.

3.2.2 Zone et aire de travail

3.2.2.1 Aire de travail

Environnement immédiat du matériel ou d'une partie de ce matériel.

3.2.2.2 Zone de travail

Ces zones sont constituées par les différents locaux des bâtiments au fur et à mesure de l'avancement des travaux, l'état de propreté de ces locaux est amélioré par étapes et les méthodes de travail pour conserver cette propreté évoluent en parallèle.

3.2.3 Prescriptions relatives au montage sur site

Nota : Sauf spécifications contraires, les surfaces extérieures des équipements non transportés dans des emballages étanches aux atmosphères salines subissent s'il y a lieu, dès leur arrivée, un rinçage soigné à l'eau courante destiné à les débarrasser, en particulier, des embruns chlorés. Le rinçage est effectué après que l'on se soit assuré que l'eau utilisée ne puisse pénétrer à l'intérieur de l'équipement.

Les zones de montage doivent être périodiquement débarrassées des débris, nettoyées, dépoussiérées et suffisamment éclairées.

Toutes les ouvertures des matériels doivent être fermées par des obturateurs étanches en forme de bouchons. Les obturateurs en matière plastique doivent être de couleur vive. Ils ne doivent pas contenir d'espèces chimiques interdites. Ils doivent être fixés solidement par des rubans adhésifs ou d'autres moyens appliqués eux-mêmes ne contenant pas d'espèces chimiques interdites.

Les obturateurs sont maintenus en place en permanence, sauf pendant les périodes de montage nécessitant leur enlèvement. Pendant les périodes d'attente de raccordement, les ouvertures sont fermées par des sacs en polyéthylène ou un moyen équivalent jusqu'à leur raccordement définitif.

Dans la mesure du possible, les matériels doivent être acheminés sur le lieu de montage, protégés et conditionnés.

Les outillages introduits dans les appareils et circuits sont répertoriés avant et après l'intervention lorsqu'il n'est pas possible de vérifier la présence d'outillage par un simple examen visuel.

Les matériels entreposés sur les lieux de montage doivent être placés sur des supports ou des cales.

Pour des matériels et les circuits appartenant à la classe B, les soudures dont la face envers n'est pas accessible pour un nettoyage sont exécutées par un procédé sous gaz inerte.

Note d'organisation; plan directeur, plan qualité, lotissement, données d'entrées; procédure, consigne, règle I.SO.5.MM3.PPPP.NO.S.2739	Ind. A	Page 10 / 25
Guide type n°30 - Propreté des circuits		

Les matériels en acier inoxydable ne doivent pas être en contact avec des aciers au carbone ordinaire ou faiblement allié ou des contaminants présents dans certains outils ou appareils de manutention.

Concernant les adhésifs et autres produits utilisés en centrale, il faut savoir qu'il existe une liste des produits agréés et une liste de produits non homologués qu'il ne faut pas utiliser.

3.3. Méthodes de mise en propreté

3.3.1 Phase montage : nettoyage

Les nettoyages sont des opérations destinées à la mise en propreté initiale des matériels, selon la classe de propreté spécifiée. Ils comprennent les nettoyages mécaniques, les nettoyages chimiques et les dégraissages.

Tous les nettoyages sont exécutés en atelier. Si un nettoyage est pratiqué sur le chantier, il est exécuté dans un atelier spécialisé distinct des bâtiments de la centrale.

Cependant, peuvent être effectués, à titre exceptionnel, à l'intérieur des bâtiments de la centrale :

- le nettoyage des matériels fabriqués sur place, tels que les réservoirs de grande capacité,
- les nettoyages localisés destinés à effectuer des retouches après montage telles que le meulage de soudures.

3.3.1.1 Décalaminage mécanique

Le décalaminage mécanique présente l'avantage de ne pas produire de condition physique favorable à la formation de piquûre, à la corrosion intercrystalline ou à la fragilisation par l'hydrogène. A ce titre, c'est la seule méthode utilisable sur les aciers inoxydables austénitiques sensibilisés et les aciers martensitiques à l'état trempé-revenu.

Le décalaminage mécanique peut être effectué par meulage, projection d'abrasifs ou brossage :

- les abrasifs et les outils, tels que les meules, brosses, etc... ne contiennent pas de silice. Le sable ordinaire et les meules à base de sable sont interdits, la zircone et l'alumine sont admises comme matériaux de remplacement,
- les abrasifs et les outils utilisés pour le décalaminage des aciers inoxydables austénitiques et des alliages de nickel sont réservés pour cet usage, ils ne contiennent pas d'acier en carbone à l'état de constituant ou à l'état de salissure introduite par un usage extérieur,
- les abrasifs et tous les débris produits par le décalaminage sont éliminés des surfaces traitées,
- le décapage par microbillage est le seul acceptable pour les tôles d'épaisseur inférieure à 3 mm,

Note d'organisation; plan directeur, plan qualité, lotissement, données d'entrées; procédure, consigne, règle I.SO.5.MM3.PPPP.NO.S.2739	Ind. A	Page 11 / 25
Guide type n°30 - Propreté des circuits		

- les échauffements locaux sont à éviter lors du meulage.

Les spécifications des constructeurs précisent le degré de soin et la rugosité à obtenir après décapage. En l'absence de prescription l'aspect de la surface est après décalaminage déclarée conforme (rugosité comprise entre 6,3 et 12,5 μm).

3.3.1.2 Nettoyage chimique

Le nettoyage chimique est l'élimination des oxydes métalliques par dissolution à l'aide d'acides additionnés d'inhibiteurs ou à l'aide de réactifs complexants.

Il comprend un décapage, un rinçage et une passivation :

- les réactifs utilisés ne doivent pas contenir les espèces chimiques interdites notamment l'acide chlorhydrique,
- l'élimination complète des réactifs de nettoyage est vérifiée par la mesure du pH de l'eau de fin de rinçage,
- les surfaces qui doivent être polies, rodées, etc... sont protégées de toute attaque.

Ne doivent pas être nettoyées à l'aide d'acide :

- les pièces en acier durci, en acier inoxydable austénitique nitruré martensitique à l'état trempé-revenu,
- les pièces stellitées,
- les pièces en acier inoxydable austénitique ne satisfaisant pas à l'essai de corrosion intercrystalline;
- les pièces présentant des infractuosités ou zones inaccessibles.

Les nettoyages chimiques sur circuits montés sont proscrits. Cependant ils seront effectués sur des parties de circuits tels que les grandes capacités montées sur site.

NOTA : Le nettoyage hydrodynamique à l'hydrolaser peut être utilisé pour les tuyauteries d'un diamètre au moins égal à 30 mm ; le matériel ne doit pas entraîner de contamination des pièces à nettoyer.

Note d'organisation; plan directeur, plan qualité, lotissement, données d'entrées; procédure, consigne, règle I.SO.5.MM3.PPPP.NO.S.2739	Ind. A	Page 12 / 25
Guide type n°30 - Propreté des circuits		

3.3.1.3 Dégraissage

Le dégraissage est l'élimination des salissures organiques par des solutions aqueuses alcalines, pouvant contenir des détergents ou par des solvants organiques :

- l'emploi de soude, potasse, carbonate de sodium ou potassium sont interdits,
- le dégraissage par une solution alcaline est suivi d'un ou plusieurs rinçages,
- les réactifs utilisés ne contiennent pas les espèces chimiques interdites visées en 6 notamment le trichloréthylène.

3.3.2 Phase essai : mise en propreté

- Méthode

Le rinçage est l'élimination des impuretés solubles et des particules solides par circulation d'un fluide (généralement de l'eau) à vitesse suffisante.

Le rinçage est appliqué, soit à des pièces ou des sous-ensembles après décapage, soit aux circuits affectés aux classes de propreté B et C après montage. L'eau utilisée doit être limpide.

3.3.2.1 Rinçages gravitaires

Des rinçages gravitaires peuvent avoir lieu pendant les périodes de montage ou d'essai. Pendant ces rinçages, les organes d'isolement, les pompes peuvent ne pas être raccordés et remplacés par des manchettes provisoires. Les diaphragmes ne doivent pas être mis en place.

3.3.2.2 Rinçages dynamiques

Le conditionnement de l'eau déminéralisée à 200 ppm d'hydrazine ne doit être requis que dans le cas de conservation humide (cf. § 5.2).

En effet dans la mesure où l'eau est vidangée après l'essai la mise en oeuvre de ce type de conditionnement ne présente aucun intérêt lors des derniers rinçages ou lors des épreuves hydrauliques. L'efficacité de l'hydrazine dépend de son temps de contact avec l'O₂ et de la température.

Dans le cas des rinçages ou épreuves hydrauliques ces temps de contact sont courts (< 1 semaine) et la température de l'eau faible (température ambiante).

A noter également le problème du rejet de ces effluents de rinçage contenant 200 ppm d'hydrazine et à pH 10,50.

Rappel : normes de rejet $5,5 < \text{pH} < 8,5$ (jusqu'au pH 9,5 pour les effluents neutralisés à la chaux).

Note d'organisation; plan directeur, plan qualité, lotissement, données d'entrées; procédure, consigne, règle I.SO.5.MM3.PPPP.NO.S.2739	Ind. A	Page 13 / 25
Guide type n°30 - Propreté des circuits		

En ce qui concerne les rejets d'ammoniaque et d'hydrazine, les normes s'appliquent à des quantités d'azote totale rejetées soit sous forme d'azote ($N : < 10 \text{ mg/l}$) soit sous forme d'ammoniaque ($NH_4 < 15 \text{ mg}$) .

Le rinçage peut être effectué par un seul passage de l'eau ou par recirculation de l'eau dans ce dernier cas un filtre est placé sur le circuit.

Procéder aux vérifications suivantes :

- manoeuvre d'ouverture et fermeture des vannes,
- mise en place des filtres provisoires à l'aspiration des pompes,
- ouverture des vannes réglantes en grand.

Le rinçage est poursuivi jusqu'à l'obtention d'un état de propreté suffisant vérifié au test de fin de rinçage :

- après décapage chimique, par analyse chimique de l'élimination des réactifs dans la dernière eau de rinçage,
- après rinçage d'un circuit, par observation visuelle de l'état d'un filtre dont la dimension nominale de la maille est inférieure ou égale à $900 \mu\text{m}$.

En fin de rinçage, il faut rincer les poches et les zones mortes par circulation à travers leur piquage de vidange.

Les circuits véhiculant en fonctionnement normal de l'huile seront rincés à l'huile. Il convient de prévoir à cet effet une charge d'huile de rinçage.

On doit s'efforcer de faire circuler le fluide au moyen des pompes définitives et d'obtenir des vitesses de circulation voisines des conditions nominales.

Les tuyauteries véhiculant des gaz et de l'air comprimé sont nettoyées par soufflage d'air. Les organes de régulation sont démontés au préalable. Elles peuvent nécessiter un balayage par un gaz intermédiaire - azote - pour éviter des risques de réaction chimique.

4 CONTROLES DE PROPRETE ET CRITERES D'ACCEPTATION

A l'issue des séquences de rinçage, une recherche de corps étrangers, susceptibles d'être restés piégés est effectuée. Pour ce faire, les vannes, certains tronçons de tuyauteries (points bas, lignes d'admission de soupapes,...), les capacités sont visités ou examinés par des moyens appropriés tels que endoscopes, caméras.

4.1. Contrôle d'un filtre de maille 900 µm

Les salissures maximales de ce filtre par la dernière eau de rinçage sont définies en fonction de la classe de propreté à atteindre.

4.2. Examen visuel

L'examen visuel est effectué pour s'assurer de l'absence de corps étrangers et de la conformité de la surface à l'état requis par la classe de propreté correspondante.

Cet examen est pratiqué sous un éclairage au moins égal à 500 lux - éclairage dans l'axe d'une lampe de 100 W à 30 cm - dans la mesure où il n'y a pas éblouissement de l'opérateur.

4.3. Test du chiffon blanc

Ce test permet de vérifier l'absence d'huile, de graisse ou de poussière. Il est fait localement de préférence dans les zones douteuses.

Un chiffon blanc, propre, non pelucheux, en tissu non synthétique est frotté à la main.

4.4. Mouillabilité des surfaces

On projette de l'eau distillée sur une surface propre, elle s'étale normalement en un film continu sauf en présence d'huile et de certains corps étrangers.

4.5. Test de la bourre de coton

Une bourre de coton est déplacée par soufflage d'air comprimé propre, sec et déshuilé dans les tubes de petit diamètre.

Ce test est réservé aux tubes d'échangeurs de chaleur.

4.6. Contrôle des eaux de rinçage

Dans la majorité des cas les contrôles d'eaux de rinçage sont effectués par les laboratoires de centrale. Ces laboratoires sont équipés de membranes filtrantes de porosité définie et du matériel adapté pour faire des mesures quantitatives de matières en suspension.

Dans le cas contraire, on peut procéder à un prélèvement d'au moins 40 l d'eau du dernier rinçage, cette eau est filtrée à travers un tissu de coton de 90 g/cm², d'une surface de 10 dm².

On examine le tissu et on lui applique les critères de propreté prescrits.

Note d'organisation; plan directeur, plan qualité, lotissement, données d'entrées; procédure, consigne, règle I.SO.5.MM3.PPPP.NO.S.2739	Ind. A	Page 15 / 25
Guide type n°30 - Propreté des circuits		

5 CONSERVATION DES MATERIELS ET MAINTIEN DE LA PROPRETE

La mise en conservation est destinée à maintenir l'état de propreté des surfaces. Les techniques de conservation sont appliquées en permanence depuis la mise en propreté jusqu'à la première admission du fluide de fonctionnement pour les matériels du groupe A, les capacités du groupe B réservoirs, échangeurs et les tuyauteries eau - vapeur.

Si une intervention sur un matériel nécessite l'interruption de la conservation, celle-ci est rétablie à la fin de l'intervention.

5.1. Conservation sèche

La conservation sèche est appliquée aux capacités, réservoirs et échangeurs.

Après rinçage, un séchage est réalisé, soit par mise sous vide avec chauffage - uniquement pour les appareils résistant à la pression extérieure, soit par balayage d'air sec et déshuilé et à une température de 60 à 80° C, soit par simple évaporation, soit à l'aide de chiffons propres, et les équipements sont :

- soit remplis d'azote ou d'un autre gaz inerte à une pression supérieure à la pression atmosphérique ; la pression du gaz doit être contrôlée en permanence, et, si nécessaire, une quantité supplémentaire de gaz est injectée pour remplir la pression spécifiée - attention au risque d'anoxie ; le mode de conditionnement - nature du gaz, la pression, le taux d'humidité exigé sont mentionnés sur une étiquette apparente fixée à l'appareil,
- soit maintenus en air sec et déshuilé : l'humidité relative reste inférieure ou égale à 50 % ; ce résultat peut être obtenu par divers moyens : conditionnement d'air du local, balayage continu d'air sec, emploi de réactif déshydratant pour les capacités de faible volume seulement.

5.2. Conservation humide

Lorsque, après une première admission de fluide dans un matériel ou un circuit, la mise en service n'intervient pas immédiatement, après une épreuve hydraulique par exemple, le matériel étant toujours sous la responsabilité du constructeur celui-ci peut préconiser la conservation par voie humide le plus tôt possible. La vitesse de corrosion en milieu aqueux des alliages non inoxydables dépend du pH de la solution et passe par un minimum au voisinage du pH = 10,5.

La conservation humide vise à se placer à ce minimum. Elle intervient quand une première admission de fluide a été effectuée (épreuve hydraulique, rinçage...) et que la mise en service n'intervient pas immédiatement.

Le fluide utilisé est :

- soit le fluide de fonctionnement : relever alors le pH ou procéder à des injections d'hydrazine pour réduire l'oxygène dissous,

Note d'organisation; plan directeur, plan qualité, lotissement, données d'entrées; procédure, consigne, règle I.SO.5.MM3.PPPP.NO.S.2739	Ind. A	Page 16 / 25
Guide type n°30 - Propreté des circuits		

- soit de l'eau conditionnée pour la conservation humide en tenant compte de la nature des matériaux et du type de conditionnement en fonctionnement comme indiquée ci-dessous :

NATURE DES MATERIAUX OU EAU DE FONCTIONNEMENT	CONDITIONNEMENT DE L'EAU EN VUE D'UNE CONSERVATION HUMIDE
Surfaces uniquement en acier au carbone	Eau de type 1 (Voir <u>Annexe 2</u>)
Surfaces en acier au carbone et en présence d'alliages cuivreux	Eau déminéralisée de grade A conditionnée avec 200 mg/l d'hydrazine
Circuits ou matériels dont le fluide de fonctionnement est conditionné au phosphate	Eau de type 3 (Voir Annexe 2).

Précautions particulières

La conservation humide est à effectuer :

- soit en remplissant complètement le circuit ou le matériel afin d'éviter la corrosion au voisinage de l'interface atmosphère-solution aqueuse,
- soit en maintenant au-dessus de la solution aqueuse une atmosphère de gaz inerte. (risque azote).

Des contrôles du pH et de la teneur en hydrazine sont effectués à la fréquence minimale hebdomadaire.

5.3. Conservation temporaire par revêtement et par traitement de surface

Les matériels dont les surfaces à protéger ne peuvent pas être isolées de l'atmosphère sont conservés par revêtement ou par un produit de traitement tel que l'huile, produit passivant.

Les produits doivent être éliminés avant traitement thermique et avant soudage sur les parois soumises à un échauffement, et totalement avant mise en service des circuits. Le Constructeur doit donner les prescriptions pour éliminer les produits.

6 ELEMENTS CHIMIQUES INTERDITS

Matériels du groupe B dont le fluide de fonctionnement est constitué par l'eau ou la vapeur

Les éléments et composés chimiques suivants :

- Cl, F, Hg, Pb, S, As,
- nitrites,
- chromates et phosphates

sont interdits comme constituants de base des produits et des outils susceptibles d'être mise en contact avec les surfaces nettoyées.

Les espèces chimiques précitées sont également interdites dans les produits de conservation susceptibles d'être utilisés après nettoyage final.

Il doit être vérifié que les produits et outils utilisés n'ont pas été contaminés par ces mêmes éléments lors d'un usage antérieur.

7 MAINTIEN DE LA PROPRETE

Il est important de poursuivre un contrôle rigoureux dans le temps bien après la mise en service du matériel principalement lors des interventions sur le matériel (ex : démontage d'une vanne). Cette phase semble critique à l'introduction d'objets tel que outil. Aussi certaines précautions devront être observées durant cette phase :

- zone de propreté,
- liste exhaustive des outils en début et en fin des opérations,
- vérification de la propreté interne de la tuyauterie avant la fermeture,
- rinçage du circuit et analyse du fluide.



Note d'organisation; plan directeur, plan qualité, lotissement, données d'entrées; procédure, consigne, règle I.S.O.5.MM3.PPPP.NO.S.2739	Ind. A	Page 18 / 25
Guide type n°30 - Propreté des circuits		

ANNEXE 1

DOCUMENTS RELATIFS A LA MISE EN PROPRETE

CST "PROPRETE (avril 76) 91 C 033 00	(juillet 83) PROPRETE	(mai 83) PROPRETE
27 pages	18 pages (2 colonnes)	13 pages (2 colonnes)
Applicable aux montages classiques à . Est devenu contractuel progressivement	Montages tuyauteries eau - vapeur	Montage GTA (relais du CST)
Les matériels ou installations sont répartis en quatre classes de propreté AA, A, B et C par ordre décroissant de sévérité des tests de contrôle. Classes AA et A : surfaces constituées d'alliages inoxydables	Il est défini 2 groupes de propreté B et C de sévérité décroissante	Il est défini 2 groupes de propreté B et C de sévérité décroissante
L'état de propreté est défini à 2 stades : - état initial (atelier) - état final (avant 1ère admission du fluide de service)	L'état de propreté est établi au plus tard au cours du dernier stade de fabrication permettant l'obturation et le contrôle des critères applicables et est maintenu pendant les premières mises en fluide	Idem
La fabrication en atelier et le montage sur le chantier sont, selon la classe de propreté, effectués dans l'une des 3 zones définies par 9 critères Zone I : Classe AA Zone II : Classe A Zone III : Classes B et C	Notion d'aires de travail requises : niv. I : Matériel A21 niv. II : Matériel A1, A22 et A23 (faisceaux d'échange inox) niv. III : Matériel B et C Une seule zone de travail : III	Un seul type d'aire de travail (la notion d'aire de travail n'est à prendre en considération qu'à partir des premières opérations de mise en propreté concernant le matériel) Deux zones de travail (environnement et hors environnement du matériel)

CST "PROPRETE (avril 76) 91 C 033 00	(juillet 83) PROPRETE	(mai 83) PROPRETE
<p><u>CONTROLES DE LA PROPRETE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - examen visuel - test du chiffon blanc avec acétone - test de filtration de l'eau du dernier rinçage 	<p><u>CONTROLE DE LA PROPRETE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - distinction des surfaces résistant à la corrosion et des surfaces n'y résistant pas - distinction entre surfaces critiques et non critiques <p>Les contrôles sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Examen visuel (3 tests, 5 critères) - Test au chiffon blanc (2 critères) - Mouillabilité des surfaces (1 critère) - Passivité des surfaces (2 tests, 2 critères) - Tests du passage de la bourre (2 tests, 2 critères) - Contrôle eaux de rinçage (3 critères) 	<p><u>CONTROLE DE LA PROPRETE</u></p> <p>Le degré de propreté requis est défini en fonction de la nature du fluide, de la nature des surfaces, de leur accessibilité, de la fonction du matériel.</p> <p>Les tests sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Examen visuel (4 critères) - Contrôle fluide de rinçage (mode opératoire et critère dans spécification d'équipement)
<p><u>MATERIAUX</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Eau (de ville, déminéralisée, avec ou sans hydrazine) - Eléments chimiques interdits (pour les matériels de classe AA, A et B) - Air comprimé 	<p><u>Prescriptions relatives aux agents de pollution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Eléments interdits (matériels véhiculant du fluide primaire ou injectés) - Précautions pour fabrication et montage (outils, manutention, abrasifs, lubrifiants ...) - Qualité des eaux - Air sec et déshuilé 	<p><u>Prescriptions relatives aux agents de pollution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Espèces nocives (matériels groupe B dont le fluide est l'eau ou la vapeur) - Prescriptions particulières applicables à l'ensemble du matériel (solvants, adhésifs, vernis pelables, produits divers ...)



Note d'organisation; plan directeur, plan qualité, lotissement, données d'entrées; procédure, consigne, règle I.SO.5.MM3.PPPP.NO.S.2739	Ind. A	Page 20 / 25
Guide type n°30 - Propreté des circuits		

CST "PROPRETE (avril 76) 91 C 033/00	juillet 83 PROPRETE	mai 83 PROPRETE
<u>NETTOYAGES</u> - mécanique - chimique - dégraissage - rinçage (3 critères) - soudage (gaz inerte A, B)	<u>Prescriptions relatives aux méthodes de mise en propreté</u> - nettoyage mécanique - nettoyage chimique - dégraissage, décalaminage, décapage, passivation - rinçage séchage	<u>Prescriptions relatives aux méthodes de mise en propreté</u> - dégraissage et nettoyage - procédés de mise à nu des surfaces métalliques (mécaniques, chimiques, rinçages après nettoyages chimiques)
<u>Conservation de l'état de propreté</u> - emballage - transport - conservation - sèche - par revêtements - humide - stockage : 3 niveaux 1 matériel classe AA 2 matériel classe A et B 3 matériel classe C Article 4 : spécifications concernant la fabrication en atelier et le montage sur site Matériels AA : état de propreté à maintenir en permanence Matériels A et B : limiter dégradation propreté	<u>Conservation de la propreté</u> - eaux pour épreuves et essais - protection (emballage) - conservation - sèche - par revêtements - humide - stockage - notion d'aire de stockage II groupes B et robinetteries et pompes groupe C III groupe C (solde) - transport, manutention - montage final sur site - le montage proprement dit - la mise en propreté sur site - conservation de la propreté après montage	<u>Conservation et protection de l'état de propreté</u> - conservation : sèche, humide - conditionnement, protection temporaire - obturation des orifices - emballage - stockage : aires de stockage I) niveau précisé dans la spécification II) de l'équipement III) - transport - montage final sur le site - conservation de la propreté après montage

Note d'organisation; plan directeur, plan qualité, lotissement, données d'entrées; procédure, consigne, règle I.SO.5.MM3.PPPP.NO.S.2739	Ind. A	Page 21 / 25
Guide type n°30 - Propreté des circuits		

ANNEXES

CST "PROPRETE (avril 76) 91 C 033 00	(juillet 83) PROPRETE	(mai 83) PROPRETE
Directives pour l'établissement des spécifications relatives à la propreté à inclure dans le dossier d'identification d'un matériel ou d'un circuit	<ul style="list-style-type: none"> - Définitions - Contrôle de la propreté - Analyse des eaux - Calorifuge - Dosage des éléments contaminants 	néant

OBSERVATIONS

CST "PROPRETE (avril 76) 91 C 033 00	(juillet 83) PROPRETE	(mai 83) PROPRETE
Il y a des prescriptions concernant les études (purges, événements, ...)	Pas de prescription concernant les études dans ce chapitre	<p>Il est fait référence aux spécifications d'équipement pour notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le mode opératoire - les critères du contrôle de la propreté <p>pas de prescription concernant les études</p>

Note d'organisation; plan directeur, plan qualité, lotissement, données d'entrées; procédure, consigne, règle I.S.O.5.MM3.PPPP.NO.S.2739	Ind. A	Page 22 / 25
Guide type n°30 - Propreté des circuits		

PRESCRIPTIONS PARTICULIERES LIEES AU MONTAGE

CST "PROPRETE (avril 76) 91 C 033 00	(juillet 83) PROPRETE	(mai 83) PROPRETE
<p>§ 51 - EMBALLAGE</p> <p>§ 5.1.1 - Classes de propreté AA, A et B</p> <p>a) Toutes les ouvertures des matériels sont fermées par des obturateurs étanches en forme de capsule</p> <p>b) Les obturateurs en matière plastique sont de couleur vive - Ils ne contiennent pas les espèces chimiques interdites du § 4.2.2</p> <p>c) Les obturateurs sont fixés solidement par des rubans adhésifs ou d'autres moyens appropriés</p> <p>d) Les filetages et les chanfreins sont protégés de la corrosion et des chocs</p> <p>e) Les obturateurs sont maintenus en place en permanence, sauf pendant les périodes de montage nécessitant leur enlèvement.</p>	<p>§ F 6652</p> <p>1. Dans la mesure du possible, les matériels sont acheminés sur le lieu de montage final, protégés et conservés conformément à FE 6620</p> <p>2. Les obturations des ouvertures des matériels sont maintenues en place, hors les interventions nécessaires</p> <p>3. Conformément au FE 6621, le conditionnement est rétabli après intervention pour les matériels visés</p> <p>4. Lorsque les pièces ne sont pas soudées immédiatement, l'emplacement du joint est protégé jusqu'au moment du soudage, par un film plastique non halogène, interdisant l'introduction de particules dans l'appareil</p> <p>5. Pour les appareils de groupe A et B, lorsque les interventions risquent d'introduire des particules solides ou des fumées dans les appareils, des dispositifs sont mis en place, pour limiter les risques de pollution (bouchons, aspirateurs, ...).</p>	<p>§ CF 6660</p> <p>a) Le montage s'effectue dans des locaux fermés, protégés contre les intempéries, comportant un sol dallé, bien drainé, non poussiéreux, périodiquement nettoyé</p> <p>b) Dans la mesure du possible, les matériels sont acheminés et maintenus sur le lieu de montage final, conditionnés conformément à CF 6620 et CF 6630</p> <p>c) Les protections et les emballages sont enlevés le plus tard possible au dernier stade compatible avec les opérations de montage</p> <p>d) Les obturateurs des ouvertures sont maintenus en place jusqu'à raccordement final</p>
<p>Pendant les périodes d'attente de raccordement, les ouvertures sont fermées par des sacs en polyéthylène ou un moyen équivalent jusqu'à leur raccordement définitif.</p>	<p>En particulier, les particules solides, produites par les opérations de soudage à l'intérieur des appareils, sont extraites dès la soudure terminée.</p> <p>6. Les outillages introduits dans les appareils et circuits sont répertoriés avant et après intervention (lorsqu'il n'est pas possible de vérifier la présence d'outillage par un simple examen visuel).</p>	

ANNEXE 2 **Qualité de l'eau à utiliser**

Quelle que soit l'utilisation, l'eau appartient à l'une des classes suivantes

	GRADES			EAU COURANTE
	A	B	C	
Chlorures (ppm) maximum	0,15	1,0	25	100
Fluorures (ppm) maximum	0,15	0,15	2,0	5
Conductivité (micro \square /cm)	2,0	20	400	/
Résistivité (\square .cm)	500 000	50 000	2 500	
Total des solides (ppm maximum)	/	/	/	500
Solides en suspension (ppm maximum)	0,1	/	/	/
SiO ₂ (ppm maximum)	0,1	0,1		
pH	6,0 - 8,0	6,0 - 8,0	6,0 - 8,0	5,5 - 8
	Aucun trouble, huile ou dépôt			

QUALITE DE L'EAU A UTILISER

L'eau déminéralisée que l'on trouve sur les sites EDF est celle de grade A.

Les conditionnements possibles de l'eau utilisée pour les rinçages de circuits ou de matériels totalement ou partiellement réalisés en acier au carbone sont les suivants:

Eau de type 1 :

Eau déminéralisée de grade A conditionnée avec 200 mg/l d'hydrazine. En l'absence d'alliage cuivreux, le pH est amené à 10,5 par addition d'ammoniaque.

Eau de type 2 :

Eau déminéralisée de grade A conditionnée à pH 9 - 9,2 par addition d'ammoniaque ou de morpholine.

Eau de type 3 :

Eau déminéralisée de grade A conditionnée à pH > 10,5 par addition de phosphate trisodique.

Le choix du conditionnement est effectué en respectant les règles suivantes :

- Eau de type 1 : utilisée comme eau de rinçage en vue d'une conservation humide.
- Eau de type 2 : utilisée pour rincer uniquement ; pour la conservation humide, il faut se conformer à l'eau de type 1



Note d'organisation; plan directeur, plan qualité, lotissement, données d'entrées; procédure, consigne, règle I.SO.5.MM3.PPPP.NO.S.2739	Ind. A	Page 24 / 25
Guide type n°30 - Propreté des circuits		

- Eau de type 3 : utilisée en cas de vidange après rinçage ou non mise en conservation immédiate, le phosphate trisodique assure la protection temporaire, ainsi que pour le rinçage de circuits dont le fluide en fonctionnement normal est conditionné au phosphate trisodique.

Il serait dangereux d'utiliser cette eau ailleurs que dans les circuits destinés à être conditionnés par du phosphate trisodique. En effet les risques de pollution par le sodium et par les phosphates sont à prendre en considération.

Note d'organisation; plan directeur, plan qualité, lotissement, données d'entrées; procédure, consigne, règle I.SO.5.MM3.PPPP.NO.S.2739	Ind. A	Page 25 / 25
Guide type n°30 - Propreté des circuits		

ANNEXE 3

Fiche type 30 propreté de l'eau

Thermique	FICHE TYPE 30 - (ind. A)	EDF CIT
SE :	CONTROLE PHYSICO-	Centrale Tr
PEE	CHIMIQUE DE L'EAU	REE
Ind.	Folio 25/1	Ind. f°

Repère du circuit		Repère EDF du Matériel
Tuyauteries		
Marchés		Date:
Point de prélèvement		Visa:

Critère physico-chimique	Unité	Valeur prévue	Valeurs mesurées dans le temps							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Degré de filtration	µm									
Solides en suspension	ppm									
Conductivité électrique à 25°C	µS/cm									
pH à 25°C										
Teneur en sels (total)	ppm									
Teneur en silice	ppm									
Base libre										
Chlorures	ppm									
Fluorures	ppm									
Sodium	ppm									
Fer	ppm									
Cuivre	ppm									
Date	---	---								
Visa	---	---								

Observations