

MINISTERE DE LA DEFENSE

MARINE NATIONALE

REGION MARITIME MEDITERRANEE

SERVICE DE SOUTIEN DE LA FLOTTE

SPECIFICATION TECHNIQUE DE BESOIN

Référence : DSSFT / SDT / ING / SPEC / STB / 386 / A

OBJET :

Approvisionnement de flexibles

		Identité	Fonction	Date	Visa
Rédacteur		LV TERROM	ERDT Fluides-Froid/Gaz	11 mai 2007	
Vérificateurs	Technique	LV BODDAERT	IRDT Fluides-Froid	14/05/2007	
	Spécification	IDEF DAZIANO	SDT / ING	23/05/2007	
	Qualité	SA ROTOLONI	SDT / QP	31/05/2007	
Approbateur SDT		ISC BLAY	Chef de division CMES	01/06/07	

HISTORIQUE

Indice	Date	n° page	Objet de l'indice	Rédacteur	Vérificateurs	Approbateur SDT
					1 Technique 2 Spécification 3 Qualité	
A	01/06/07	/	Approbation du document	/	/	/

SOMMAIRE

1. OBJET.....	4
2. DOCUMENTATION.....	4
2.1. DOCUMENTS APPLICABLES.....	4
2.2. DOCUMENTS DE REFERENCE.....	4
3. TERMINOLOGIE.....	5
4. SYMBOLES ET ABREVIATIONS.....	5
5. DEFINITION DES PRESTATIONS.....	5
5.1. PRESTATIONS A REALISER	5
5.2. EXIGENCES PARTICULIERES	6
6. SOLUTIONS ET MOYENS IMPOSES.....	6
6.1. EMBALLAGE, MANUTENTION, TRANSPORT ET STOCKAGE.....	6
6.2. IDENTIFICATION ET MARQUAGE DU PRODUIT	7
6.3. TECHNOLOGIES	7
6.4. RISQUES TECHNIQUES SPECIFIQUES AU PRODUIT.....	7
7. DOCUMENTS JUSTIFICATIFS ASSOCIES ET ESSAIS.....	8
7.1. DOCUMENTS JUSTIFICATIFS ASSOCIES.....	8
7.2. ESSAIS	8

Annexe A : Circulaire n° 10365/DEF/DCSSF/SDT du 19 novembre 2004, relative à l'utilisation, au suivi et à l'entretien des flexibles ;

Annexe B : Norme Défense GAM-EMB 1 de janvier 1998, relative aux conditions générales de définition, de réalisation et de contrôles des emballages [extraits].

1. OBJET

L'objectif de la présente Spécification Technique de Besoin est de définir les caractéristiques générales nécessaires à l'approvisionnement des flexibles.

2. DOCUMENTATION

2.1. Documents applicables

A1. Si aucun autre texte spécifique plus contraignant n'est applicable, le titulaire appliquera la réglementation en vigueur en France en matière d'équipements sous pression, à jour de ses modificatifs.

Parmi cette réglementation, on peut citer (liste non exhaustive) :

- Directive 97/23/CE du parlement européen et du conseil du 29 mai 1997, relative au rapprochement des législations des Etats membres concernant les équipements sous pression ;
- Décret n° 99-1046 du 13 décembre 1999, relatif aux équipements sous pression ;
- Arrêté du 21 décembre 1999, relatif à la classification et à l'évaluation de la conformité des équipements sous pression ;
- Arrêté du 15 mars 2000, relatif à l'exploitation des équipements sous pression.

Si certains critères (tels que DN et PS, ou la nature du fluide véhiculé...) excluent le flexible de la réglementation de référence A1, le titulaire précisera les textes pris en compte (normes...) pour satisfaire les exigences du service prescripteur.

Le titulaire précisera en outre les références des autres textes réglementaires, normes... spécifiques aux flexibles et qui pourraient compléter la réglementation applicable.

A2. La circulaire n° 10365/DEF/DCSSF/SDT du 19 novembre 2004, relative à l'utilisation, au suivi et à l'entretien des flexibles (notamment paragraphe 4 - terminologie, paragraphe 5.1 - marquage des flexibles, paragraphe 5.2 - échéance de péremption et paragraphe 5.4 - câbles anti-fouet).

Cette circulaire est jointe en annexe de la présente STB.

A3. La norme NF L 00-015 de décembre 1997 - Management et assurance de la qualité - Déclaration de conformité.

A4. La norme Défense GAM-EMB 1 de janvier 1996, relative aux conditions générales de définition, de réalisation et de contrôle des emballages (notamment chapitre 2 - Classe d'emballage - paragraphe 2.1 - Considérations générales, paragraphe 2.2 - Définitions et repère pour la codification, paragraphe 2.3 - Codification).

Un extrait de cette norme Défense est joint en annexe. Le document complet pourra être obtenu, sur demande du titulaire, auprès du service prescripteur.

Il est rappelé au titulaire que, à défaut de stipulations contraires, tout document technique dont la référence est citée dans un document contractuel devient implicitement contractuel.

En cas de doute ou de contradiction pouvant résulter de la mise en application de ces documents, il est de la responsabilité du titulaire de s'adresser au service prescripteur pour connaître les suites à donner.

2.2. Documents de référence

Le service prescripteur peut mettre à disposition du titulaire, et à sa demande :

- une collection papier de plans de flexibles ;

DSSFT / SDT / ING / SPEC / STB / 386	Indice A		Page 4 sur 8
--------------------------------------	----------	--	--------------

- une collection numérisée de plans de flexibles.

Si le titulaire utilise ces plans, il est de sa responsabilité de s'assurer qu'ils répondent aux exigences de la réglementation applicable aux flexibles, le service prescripteur ne garantissant pas la conformité de ces plans aux textes en vigueur à la date de rédaction de la présente STB.

3. TERMINOLOGIE

Document applicable :

Document que doit appliquer le titulaire pour réaliser sa prestation

Document de référence :

Document auquel peut se référer le titulaire pour réaliser sa prestation

Flexible :

Au sens de la présente STB, désigne le tuyau souple équipé de deux pièces d'extrémité ou embouts, et éventuellement d'un câble anti-fouet lorsque cela est exigé (cf paragraphe 5.4 de la circulaire en référence A2)

Embout :

Elément de liaison rendu solidaire de l'extrémité du tuyau et destiné à raccorder le flexible

4. SYMBOLES ET ABREVIATIONS

DJA : Document Justificatif Associé

DN : Diamètre Nominal

PEH : Pression d'Epreuve Hydraulique

PE : Pression d'Eclatement

PS : Pression Maximale Admissible

SSF : Service de Soutien de la Flotte

STB : Spécification Technique de Besoin

5. DEFINITION DES PRESTATIONS

5.1. Prestations à réaliser

Les flexibles fournis doivent être conformes à la réglementation en vigueur en France. Ils doivent être directement utilisables par l'exploitant, sans opération préliminaire autre que l'enlèvement des protections avant la mise en place des flexibles.

Les principales caractéristiques auxquelles doivent répondre les flexibles seront communiquées par le service prescripteur :

- caractéristiques géométriques ;
- pression maximale en service ;
- nature du fluide véhiculé (éventuellement mentions particulières telles que « qualité oxygène respirable ») ;
- conditions d'emploi (utilisation en intérieur ou en extérieur, à bord d'un navire ou à terre) ;
- caractéristiques et exigences particulières éventuelles.

Si cela s'avère nécessaire, le service prescripteur pourra remettre au titulaire un flexible pour servir de modèle.

Tout écart par rapport aux exigences de la présente STB doit être soumis à l'approbation du SSF.

Le titulaire doit alors :

- justifier l'écart ;
- proposer une solution ;
- identifier précisément les impacts vis-à-vis de la fonction à assurer ;
- prouver que la solution proposée apporte toutes les garanties en terme de sécurité vis-à-vis du personnel et du matériel.

La décision d'accepter l'écart est assumée par le SSF et notifiée au titulaire.

Remarques

Les flexibles ne font l'objet d'aucune maintenance spécifique autre que les opérations de contrôles visuels réalisés par le bord.

Les éventuelles exigences spécifiques de maintien des performances en cas d'exposition à des conditions anormales (ex : incendie), si elles existent, seront précisées par le service prescripteur.

Lorsque cela est exigé (paragraphe 5.4 de la circulaire en référence A2), les flexibles seront équipés de câbles anti-fouet destinés à protéger les personnes en cas de rupture.

Le service prescripteur définit les conditions d'emploi des flexibles. Il précise en particulier s'ils sont utilisés ou non à bord d'un navire, et s'ils sont montés à l'intérieur ou à l'extérieur (exposition à un environnement salin, à l'humidité, aux ultra-violets, aux variations de températures, au mouvement du navire...).

Les flexibles doivent être compatibles avec une utilisation immédiate par l'utilisateur : les embouts doivent être conformes à ceux d'origine, aucun adaptateur ne doit être nécessaire à leur raccordement à l'équipement de destination.

Si le titulaire, pour réaliser sa prestation, est amené à récupérer le flexible d'origine comme modèle, et qu'il ne doit pas restituer ce flexible d'origine, alors il s'engage à rendre ce flexible d'origine inutilisable (tuyau et raccords).

5.2. Exigences particulières

Sans objet

6. SOLUTIONS ET MOYENS IMPOSES

6.1. Emballage, manutention, transport et stockage

Les flexibles sont livrés sous emballage individuel et opaque. Ils sont emballés :

➤ selon la classe d'emballage A2 définie selon la norme GAM-EMB 1 (en référence A4), sous emballage perdu :

- A : imperméabilité sans étanchéité ;
- 2 : protection contre les risques courants.

➤ et protégés contre les risques de pollution (bouchons ou capes de propreté sur les orifices).

Chaque flexible est accompagné d'une fiche caractéristique (autocollant sur l'emballage ou pochette physiquement liée à l'emballage, lisible sans dégradation de l'emballage), rédigée en langue française, comportant les éléments suivants :

Numéro de nomenclature OTAN (NNO)	
Dénomination du flexible Catégorie ⁽¹⁾	
Numéro de série	
Référence fabricant	
Code fabricant	
Fluide véhiculé Groupe ⁽²⁾	
DN	
Longueur hors tout	
Descriptif 1 ^{ère} extrémité	Type, désignation : Matière : Filetage :
Descriptif 2 ^{ème} extrémité	Type, désignation : Matière : Filetage : (mention <i>identique</i> acceptée)
Températures de fonctionnement admissibles	T _{min} : T _{max} :
Pression maximale de service (PMS)	
Pression d'épreuve hydraulique (PEH)	
Date d'assemblage du flexible	
Durée de vie du flexible conservé dans son emballage d'origine	
Durée de vie du flexible en dehors de son emballage	
Caractéristiques particulières	(mention <i>néant</i> acceptée)

Nota ⁽¹⁾ : la catégorie est définie par le Titre I^{er} de l'arrêté cité en référence A1.

Nota ⁽²⁾ : le groupe est défini à l'article 8 (alinéa II) du décret cité en référence A1.

6.2. Identification et marquage du produit

Les marquages (tuyau et embouts) sont réalisés conformément aux exigences du paragraphe 5.1 de la circulaire citée en référence A2.

La date de péremption des flexibles (paragraphe 5.2 de la circulaire en référence A2) doit être identifiée sans ambiguïté et portée sur chacun des flexibles.

Si la réglementation le prévoit, les flexibles porteront le marquage CE.

Tous les marquages doivent être lisibles pour une durée égale à la durée de vie du flexible.

6.3. Technologies

Sans objet.

6.4. Risques techniques spécifiques au produit

Sans objet.

7. DOCUMENTS JUSTIFICATIFS ASSOCIES ET ESSAIS

7.1. Documents justificatifs associés

Les DJA sont des documents qui doivent prouver que le besoin du client a été pleinement satisfait et que ce besoin a été réalisé conformément aux exigences définies dans cette STB.

Tout DJA doit :

- être rédigé en français ;
- justifier du respect des exigences mentionnées dans la présente STB.

Les DJA se composent de :

- une déclaration de conformité telle que décrite dans la norme NF L 00-015 de décembre 1997 ;
- un procès verbal d'épreuve à la PEH (pour chaque flexible) ;
- un procès verbal d'épreuve à la PE (identifiant le lot de flexibles concernés) ;
- un duplicata de la fiche caractéristique jointe au flexible (décrite au § 6.1) ;
- une déclaration de conformité à la directive 97/23/CE pour les flexibles qui y sont soumis ;
- une déclaration de conformité à un référentiel connu (normes...) pour les flexibles qui ne sont pas soumis à la directive 97/23/CE ;
- une attestation de compatibilité du flexible avec le fluide véhiculé, avec les mentions particulières éventuelles telles que « qualité oxygène respirable ».

Les DJA doivent identifier par leur numéro de série les flexibles auxquels ils se rapportent.

7.2. Essais

Conformément à la circulaire en référence A2 (paragraphe 4.2), les flexibles doivent avoir été testés à la pression égale à 2xPMS (valeur par défaut) et être garantis pour résister à la pression d'éclatement égale à 4xPMS (valeur par défaut).

Annexe A

Circulaire n° 10365/DEF/DCSSF/SDT du 19 novembre 2004, relative à l'utilisation, au suivi et à l'entretien des flexibles



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE LA DÉFENSE

Marine Nationale
Direction centrale du
Service de Soutien de la Flotte

Paris, le 19 novembre 2004

N° 10365/DEF/DCSSF/SDT

Affaire suivie par :
CF Jean-Louis HERROU
Tél. : 01.57 24.28.43
Fax : 01.57 24.28.57

CIRCULAIRE

Objet : Utilisation, suivi, et entretien des flexibles.

Références : Voir annexe VI.

P. Jointes : Sept annexes.

Destinataire(s) : BT/TITRE M (2) – BMT 101/T

Copie (s) : ALFAN – ALFAN Brest – ALFOST – DCCM – DSSF Toulon – DSSF Brest –
EMM/OPL/STN (visa acquis) – EMM/MG/SECBO (visa acquis).

Diffusion intérieure : DCSSF (D – DA – SDT)

Service de soutien de la flotte, 8 boulevard Victor, Paris 15^{ème} (00303 Armées) - tel : 01 57 24 28 42 - fax 01 57 24 28 06



Sommaire

1 . OBJET.

2 . DOMAINE D'APPLICATION.

3 . PRINCIPES GENERAUX.

- 3.1. Utilisation et entretien des flexibles.
- 3.2. Suivi des flexibles.
- 3.3. Contrôle et remplacement des flexibles.

4 . TERMINOLOGIE

- 4.1. Terminologie relative aux flexibles.
- 4.2. Terminologie relative aux pressions.
- 4.3. Terminologie relative aux caractéristiques des flexibles.
- 4.4. Terminologie générale.

5 . UTILISATION ET ENTRETIEN DES FLEXIBLES.

- 5.1. Marquage des flexibles.
- 5.2. Échéance de péremption.
- 5.3. Mise en place et utilisation.
- 5.4. Câbles anti-fouet.
- 5.5. Entretien.
- 5.6. Réparation.
- 5.7. Stockage.
- 5.8. Cas particulier des flexibles pour gaz respirables.

6 . SUIVI DES FLEXIBLES.

7 . CONTROLE ET REMPLACEMENT DES FLEXIBLES.

- 7.1. Contrôle annuel des flexibles.
- 7.2. Remplacement des flexibles et état annuel des besoins prévisionnels .

Annexe I : Établissement de l'échéance de péremption

Annexe II : Règles de montage des flexibles

Annexe III : Échéancier d'entretien des flexibles

Annexe IV : Tableau de bord de suivi des flexibles

Annexe V : Mode d'emploi du tableau de bord

Annexe VI : Documentation

Annexe VII : Symboles et abréviations

1 – OBJET.

La présente circulaire a pour vocation d'établir les règles applicables par le personnel des EFM, pour l'utilisation des flexibles rentrant dans le domaine d'application précisé au §2 ci après. Ces règles sont immédiatement applicables aux installations en service.

Elle rappelle les bons usages pour un emploi optimal des flexibles, fixe les périodicités de leur entretien, et donne les modalités de leur suivi.

2 - DOMAINE D'APPLICATION.

Ce texte d'intérêt général s'applique, par défaut, à tous les flexibles quel que soit le fluide véhiculé (gaz, eaux, huiles, gazole, fluides alimentaires, ...) et quelle que soit la pression d'utilisation.

Ce texte ne concerne pas les flexibles gérés par le service du commissariat de la marine. Il ne se substitue pas aux textes en vigueur concernant des flexibles particuliers (halon, CO₂ ...), mais vient, si besoin, les compléter. Sont du ressort du service du commissariat les flexibles équipant du matériel portable géré par ce service (équipements de plongée, extincteurs, équipements de soudure, ...), ainsi que les manches et tuyaux de RAM (groupe 67).

Ce texte ne s'applique pas aux SNA et SNLE qui disposent de leurs propres textes en matière de suivi, entretien et approvisionnement des flexibles.

3 - PRINCIPES GENERAUX.

Les flexibles sont parties intégrantes des installations sous pression. À ce titre, le chef d'établissement (le commandant sur un bâtiment) doit faire assurer leur suivi et leur utilisation dans des conditions normales.

De part leur nature et leur implantation, les flexibles sont des composants soumis à des agressions extérieures, et souvent constitués de matériaux sensibles à ces agressions. Ils doivent donc faire l'objet d'un contrôle régulier et d'un remplacement à échéance afin de rester aptes à remplir les fonctions pour lesquelles ils ont été conçus.

3.1. Utilisation et entretien des flexibles.

Il appartient aux utilisateurs de monter et d'utiliser leurs flexibles de façon à ce qu'ils soient exploités de manière optimale et conformément à leur spécification.

Tout doute sur l'état, les spécifications, la date de fabrication ou l'échéance de remplacement du flexible doit mener à son remplacement à brève échéance.

L'entretien des flexibles consiste en un nettoyage pour les maintenir dans un état de propreté permettant leur contrôle visuel complet, et pour limiter l'attaque du matériau du tuyau par des éléments extérieurs.

3.2. Suivi des flexibles.

Le tableau de bord de suivi des flexibles (cf. annexe IV) doit permettre au chef d'établissement de connaître en tout temps l'état de l'ensemble des flexibles de l'EFM.

Il constitue la base nécessaire à l'établissement d'un besoin prévisionnel pour l'approvisionnement en temps utile des flexibles à échéance ou dont l'état justifie leur remplacement, et il est commun à tous les bâtiments.

Le tableau de bord et les flexibles sont susceptibles d'être contrôlés lors des actions de contrôle externe réalisées à bord des bâtiments.

3.3. Contrôle et remplacement des flexibles.

Le contrôle et le remplacement des flexibles sont du ressort du chef d'établissement.

Les flexibles doivent faire l'objet d'un contrôle visuel au moins une fois par an. Ce contrôle a pour but de détecter ceux dont l'état ne garantit plus leur aptitude à rester en service dans les conditions normales d'emploi de l'installation.

Le remplacement d'un flexible intervient :

- soit lorsque son état l'impose,
- soit lorsque la date de péremption est dépassée.

Pour le remplacement prévisible des flexibles, un état prévisionnel de besoin pour l'année à venir sera édité par les bâtiments à échéance du 1^{er} octobre de l'année en cours (voir § 7.2). La demande d'approvisionnement globale, pour l'ensemble des bâtiments, est effectuée par le SSF, selon les procédures en vigueur.

Tout flexible monté à bord doit être en adéquation avec son utilisation (fluide véhiculé, PMS, température, LHT, DN, embouts, ...), être conforme aux spécifications et normes en vigueur, avoir subi une épreuve à la PEH et être garanti à la PE (voir § 5.3.).

Le contrôle concerne l'ensemble des flexibles rentrant dans le périmètre de cette circulaire de l'unité.

Le remplacement concerne les flexibles de compétence SSF ; pour ceux gérés par le service du commissariat, se référer aux procédures mises en place par ce service.

4 . TERMINOLOGIE

4.1. Terminologie relative aux flexibles.

Flexible :

Ensemble constitué par un tuyau souple équipé de deux pièces d'extrémité ou embouts.

Embout :

Élément de liaison rendu solidaire de l'extrémité du tuyau et destiné à raccorder le flexible.

Sertissage :

Pièce métallique sertie à l'extérieur du tuyau souple et maintenant en position l'embout correspondant.

4.2. Terminologie relative aux pressions.

Pression maximale en service (PMS):

La PMS est la pression maximale admissible dans le flexible en utilisation normale. Elle doit être supérieure à la pression maximale susceptible d'être rencontrée dans le circuit où il est monté.

Pression d'épreuve hydraulique (PEH):

La PEH est la pression maximale garantie pour laquelle le flexible conserve toutes ses qualités.

Elle correspond, par défaut, à deux fois la PMS.

Elle doit faire l'objet d'un essai pour chaque flexible (essai non destructif), avant montage.

Pression d'éclatement (PE):

La PE est la pression minimale garantie avant éclatement du flexible.

Elle correspond, par défaut, à deux fois la PEH, soit quatre fois la PMS.

Elle doit être normalement garantie pour chaque flexible, seul un échantillonnage du lot de chaque type de flexibles ayant fait l'objet de cet essai (essai destructif).

Pression d'essai d'étanchéité (PEE):

La PEE est la pression à laquelle on soumet un flexible pour s'assurer de conditions particulières d'étanchéité.

4.3. Terminologie relative aux caractéristiques des flexibles.

Diamètre nominal (DN) :

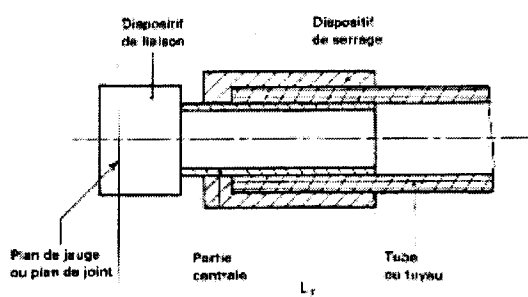
Le DN est une valeur approchée du diamètre intérieur du tuyau souple.

Ce diamètre est normalisé :

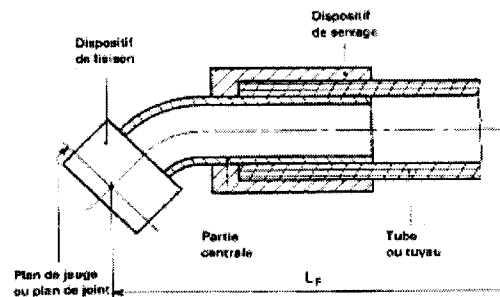
DN	Diamètre intérieur du tuyau souple		Diamètre intérieur minimal du flexible							
			PEH 40	PEH 100	PEH 150	PEH 210	PEH 420	PEH 600	PEH 800	PEH 960
6	6,3	¼	4,2	4,2	4,2	4,2	4	4	4	4
8	8	5/16	6	6	6	6	5,8	5,8	5,8	5,8
10	10	3/8	7	7	7	7	6,8	6,8	6,8	6,8
12	12,5	½	9,8	9,8	9,8	9,8	9,5	9,5	9,5	9,5
15	16	5/8	13	13	13	13	12,5	12,5	12,5	
20	19	¾	15,3	15,3	15,3	15,3	14,9	14,9	14,9	
25	25	1	20,5	20,5	20,5	20,5	19,7	19,7	19,7	
32	31,5	1 ¼	26,5	26,5	26,5	26,5	25	25		
40	38	1 ½	32	32	32	29,5	29,5	29,5		
50	51	2	42,5	42,5	42,5	40	40	40		
65	63,5	2 ½	59	59	59	57				
80	76	3	67,5	67,5	67,5	67,5				
100	101,6	4	82	82	82					

Longueur fonctionnelle (LF) :

La LF est la distance entre plans de jauge (raccordement par cônes) ou plans de joints ou plan de jauge et plan de joint.



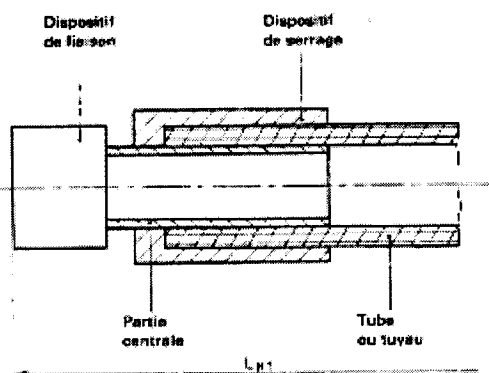
Longueur fonctionnelle dans le cas d'un embout droit



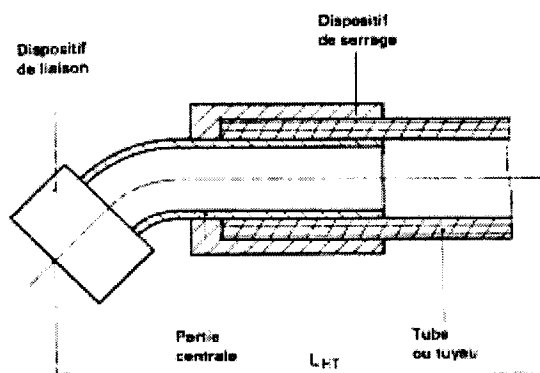
Longueur fonctionnelle dans le cas d'un embout coudé

Longueur hors tout (LHT) :

La LHT est la longueur maximale du flexible déployé en position rectiligne, dispositifs de liaison à leurs positions extrêmes.



Longueur hors tout dans le cas d'un embout droit



Longueur hors tout dans le cas d'un embout coudé

Rayon minimal de courbure :

Rayon minimal d'enroulement du tuyau en utilisation sans altération de ses qualités.

Diamètre extérieur (DE) :

Le DE est le diamètre extérieur du tuyau souple.

4.4. Terminologie générale.

Autorité :

Signifie une partie ayant la responsabilité du suivi et de l'organisation du maintien en condition opérationnelle des bâtiments telle que l'autorité organique ou le SSF.

5. UTILISATION ET ENTRETIEN DES FLEXIBLES .

5.1. Marquage des flexibles.

Le marquage des flexibles se décompose en :

- marquage du tuyau,
- marquage des embouts.

Ces marquages apparaissent en principe sur les flexibles en place, et sont obligatoires sur les flexibles nouvellement approvisionnés. Ils doivent être lisibles tout au long de la vie en service du flexible.

Marquage du tuyau souple

Le marquage doit être visible à l'œil nu et effectué par procédé indélébile.

- Référence ou sigle du fabricant du tuyau souple.
- Ligne continue ou discontinue parallèle à l'axe longitudinal du flexible permettant de contrôler tout vrillage lors du montage.
- La date de fabrication du tuyau souple (vulcanisation du tuyau) indiquée en toutes lettres ou par 3 chiffres:
 - le 1^{er} chiffre indique le trimestre de fabrication : 1 à 4,
 - les deux derniers chiffres indiquent l'année de fabrication.
 - le chiffre du trimestre doit être séparé des chiffres de l'année par un intervalle de la largeur d'un caractère comportant ou non la lettre T pour trimestre (éventuellement Q pour quater utilisé pour les exportations vers les pays anglo-saxons).

Les informations peuvent être sur la même génératrice.

Pour les flexibles revêtus d'une tresse métallique ou d'une gaine anti-feu, aucun marquage n'est imposé sur le revêtement.

Marquage du flexible sur l'un ou les deux embouts

Le marquage doit être visible à l'œil nu et effectué par gravage sur l'embout serti ou sur une plaque indémontable.

- Nom ou sigle du constructeur du flexible.
- Référence ou numéro de série du constructeur.
- Date de montage des embouts (date d'assemblage du flexible) :
 - soit par 5 chiffres : 3 pour le quantième jour de l'année + les 2 derniers chiffres de l'année,
 - soit par 4 chiffres : 2 pour le mois + les 2 derniers chiffres de l'année,
 - soit en toutes lettres.
- Pression maximale en service (PMS).
- Pression d'essai hydraulique (PEH).

En l'absence de date d'assemblage :

- un flexible en place doit être considéré comme à échéance et remplacé dans un délai de 12 mois ;
- un flexible à mettre en place ne doit pas être monté sur l'installation.

5.2. Échéance de péremption.

Les échéances de péremption sont comptées à partir de la date d'assemblage du flexible.

Elles sont données par les constructeurs, et peuvent être de la forme :

- nombre d'années (3 ans par exemple pour certains gaz),
- durée de fonctionnement (5000 h de fonctionnement par exemple),
- garantie à vie.

Un flexible garanti à vie ne fera l'objet que d'un suivi par contrôle visuel.

Pour les flexibles situés à l'extérieur, l'échéance constructeur est divisée par 2.

À défaut d'échéance constructeur ou particulière, les valeurs à prendre sont les suivantes :

- 10 ans en intérieur,
- 5 ans en extérieur.

Le stockage compte comme utilisation en intérieur.

Un flexible, dont l'échéance constructeur est exprimée en durée de fonctionnement, sera remplacé :

- à échéance de durée de fonctionnement si elle survient avant l'échéance de péremption par défaut (10 ans en intérieur et 5 ans en extérieur),
- à échéance de péremption par défaut (10 ans en intérieur et 5 ans en extérieur) si elle survient avant l'échéance de durée de fonctionnement.

Nota: voir également l'annexe I.

5.3. Mise en place et utilisation.

Tout flexible non identifié ou usagé ne doit pas être monté sur une installation.

Avant toute mise en place, il est impératif de vérifier que le flexible correspond à l'emploi prévu pour l'installation concernée :

- pression maximale en service,
- fluide véhiculé,
- conditions de température,
- conditions d'environnement,
- longueur,

et de contrôler :

- la date de péremption,
- l'état du flexible,
- la présence d'un certificat d'épreuve à la PEH et de garantie à la PE.

L'essai à la PEH est obligatoire ; un flexible dont la PE n'est pas garantie doit être remplacé dans un délai de 12 mois.

Un soin particulier doit être apporté au montage (cf. annexe II) :

- montage des flexibles de façon à permettre la lecture de la date d'assemblage du flexible apposée sur un des deux embouts ;
- éviter de faire subir au tuyau des contraintes de torsion : la ligne repère doit être droite, le tuyau non vrillé ;
- ne pas imposer des rayons de courbure inférieurs au rayon de courbure minimum admissible par le tuyau ; en particulier éviter les coudes au niveau des raccords (cas des flexibles trop courts).

Avant le montage, il est formellement interdit d'« assouplir » le flexible à l'aide d'un maillet ou de tout autre moyen analogue. Cela provoque inévitablement la rupture de l'armature.

Tout doute sur l'état, les spécifications ou la date de fabrication du flexible doit mener à son remplacement à brève échéance.

Un flexible doit être utilisé dans les conditions d'environnement, les plages de températures, de pression et pour le fluide prévus. Il est formellement interdit de les utiliser à une pression supérieure à leur PMS, y compris avec les surcharges éventuelles.

5.4. Câbles anti-fouet.

Les flexibles véhiculant des fluides compressibles (gaz) représentent un risque de fouettement en cas de rupture.

En raison des accidents possibles, et quelle que soit la technologie retenue, tous les flexibles, véhiculant des fluides compressibles (gaz), dont la PMS est supérieure à 13 bars devront être munis d'un système anti-fouettement.

Les systèmes anti-fouettement ne sont pas obligatoires pour les flexibles d'une longueur inférieure à 0,5 m :

- si le flexible est placé dans un endroit qui n'est pas accessible au personnel pendant son utilisation,
- ou s'il existe un dispositif de sécurité supprimant le risque d'accident en cas de rupture intempestive du flexible (capotage, grille de protection).

5.5. Entretien.

L'entretien des flexibles consiste en un nettoyage pour les maintenir dans un état de propreté permettant leur contrôle visuel complet, et limiter l'attaque du matériau du tuyau par des produits extérieurs (peinture, graisse et produits chimiques en particulier).

Le nettoyage est effectué à la brosse à laver ou à l'éponge avec de l'eau additionnée de savon ou de détergents à base de produits tensioactifs. Les solvants sont à proscrire sauf mention particulière du fabricant.

On ne doit pas utiliser de brosses métalliques, d'instruments abrasifs pointus ou tranchants.

Ce nettoyage doit être effectué dès que nécessaire et lors de l'entretien des installations.

5.6. Réparation.

La réparation des flexibles est formellement interdite.

Tout flexible, n'offrant plus les garanties d'un usage en toute sécurité, doit être sectionné de façon à ne plus pouvoir être remonté.

5.7. Stockage.

Lorsqu'ils sont exposés pendant le stockage à certains facteurs, les tuyaux et flexibles subissent des modifications de leurs propriétés physiques qui peuvent modifier leurs caractéristiques initiales et les conduire à ne plus les présenter, au moment de leur mise en service.

Le stockage étant compté comme une utilisation en intérieur (cf. §5.2), il sera donc limité autant que possible, voire évité.

Après tout stockage, le flexible fera l'objet d'un contrôle minutieux lors du montage.

Conditions de stockage :

Les flexibles doivent être stockés :

- emballés contre l'influence de l'ozone, de la lumière, des UV,
- les extrémités obturées par un bouchon métallique ou plastique pour protéger le tube intérieur contre les souillures,
- dans des lieux fermés et dans une zone distincte qui leur est particulièrement affectée,
- de telle sorte que l'ordre du prélèvement soit celui du stockage (stockage FIFO : premier entré = premier sorti),
- sur sols ou supports secs,
- sans contrainte ni pliage :
 - stockage suspendu, à court terme, admis si les embouts ne sont pas soumis à des sollicitations extérieures ;
 - stockage en rouleau toléré si le rayon d'enroulement est supérieur ou rayon de courbure minimum du flexible ;
 - flexibles préformés stockés dans leur forme ;
 - la charge due à l'empilage des flexibles stockés doit être telle qu'elle n'entraîne aucune déformation résiduelle sur aucun flexible ;
 - stockage pour éviter que les embouts ne soient endommagés d'aucune façon.

Lieux de stockage :

- Secs, exempts de poussière et bien ventilés.
- Températures optimales entre 15 et 25°C, tolérées entre -20 et +50°C. Pour un flexible stocké à basse température, il devra être mis dans une ambiance de +30°C le temps nécessaire pour qu'il retrouve sa souplesse initiale avant mise en place (essais de flexion manuels).
- Les conditions de stockage doivent être telles qu'il ne se produise aucune condensation. L'hygrométrie optimale est aux environs de 65%.
- Les flexibles doivent être protégés contre la lumière, en particulier contre les rayons directs du soleil et les lampes à haut rayonnement UV (par exemple lampe à vapeur de mercure non admissible, préférer les lampes à incandescence).
- Éviter le contact avec des produits agressifs notamment lors du nettoyage ou de la désinfection du magasin.

Échéance de péremption d'un flexible stocké :

Le temps de stockage est compté comme utilisation en intérieur. La durée d'utilisation maximale est donc l'échéance de péremption amputée de la durée de stockage.

Exemple: pour un flexible normal avec une échéance de péremption par défaut de 10 ans, après 2 ans de stockage, il pourra être utilisé 8 ans en intérieur ou 4 ans en extérieur (cf. annexe I).

5.8. Cas particulier des flexibles pour gaz respirables et oxygène.

Ce paragraphe concerne le cas particulier des flexibles utilisés en oxygénothérapie, sur les installations médicales, sur les caissons hyperbares (caissons de recompression) et sur les installations oxygène.

À défaut de valeur constructeur, l'échéance de péremption de ces flexibles est de 5 ans.

Le remplacement de ces flexibles est de compétence bord, si il n'est pas inclus dans une visite effectuée par un prestataire. Il nécessite la prise de précautions particulières :

- outillage propre et exempt de graisse (incompatible avec l'oxygène),
- propreté à maintenir lors de l'intervention (plan de travail, personnel, ...),
- matériel dédié à ce seul type d'intervention.

Les flexibles devront obligatoirement arriver emballés avec des bouchons aux extrémités, et avoir les certifications suivantes (fonction de leur utilisation) :

- *médical* pour les flexibles utilisés dans le cadre d'installations médicales,
- *respirable* pour les flexibles destinés à véhiculer un fluide respirable,
- *oxygène* pour les flexibles véhiculant de l'oxygène.

Les flexibles des installations d'oxygénothérapie devront avoir la double certification : *oxygène médical*.

Les flexibles oxygène des caissons hyperbare devront avoir la double certification : *oxygène respirable*.

6. SUIVI DES FLEXIBLES .

Le suivi des flexibles doit permettre au chef d'établissement de connaître en tout temps l'état de l'ensemble des flexibles du bâtiment.

L'objectif est de maîtriser en permanence le référentiel flexible du bord afin de pouvoir lancer à temps les procédures de réapprovisionnement adaptées à l'urgence et aux ressources disponibles.

Il constitue la base nécessaire à l'établissement d'un besoin prévisionnel pour l'approvisionnement en temps utile des flexibles à échéance ou dont l'état justifie leur remplacement. Il est effectué par le biais d'un tableau de bord dont le modèle est commun à tous les bâtiments.

Ce suivi est bien la réponse à ces deux impératifs :

- maîtriser l'état du parc des flexibles des EFM et donc la sécurité d'emploi des installations concernées ;
- mettre en place la logistique qui permettra de répondre dans les meilleurs délais et au meilleur coût aux besoins des EFM.

Les annexes IV et V donnent le modèle du tableau et son mode d'emploi.

Le tableau de bord et les flexibles sont susceptibles d'être contrôlés lors des audits des bâtiments par l'autorité.

Une copie informatique complète, arrêtée lors de l'élaboration de l'état annuel des besoins prévisionnels, est envoyée le 1er octobre de chaque année à l'ERB.

7. CONTROLE ET REMPLACEMENT DES FLEXIBLES .

Le contrôle des flexibles est de responsabilité bord. C'est aux responsables des installations de s'assurer que les flexibles sont toujours aptes à remplir leur fonction.

Le remplacement des flexibles revient normalement au bord. Il doit intervenir dès que nécessaire. Cependant pour les flexibles à échéance de visites programmées (Diesel, TAG, ...), leur remplacement est effectué par l'organisme assurant la visite. Il en est de même pour les opérations sous-traitées lorsque le remplacement des flexibles a été spécifié.

Les flexibles dont le remplacement doit être effectué par un organisme externe à l'unité ne doivent pas apparaître dans l'état prévisionnel des besoins, ainsi que ceux gérés par le service du commissariat.

Le réemploi d'un flexible remplacé doit être rendu impossible (le sectionner).

Nota: voir également l'annexe III.

7.1. Contrôle des flexibles.

Le contrôle visuel de l'ensemble des flexibles de l'unité doit être effectué au moins une fois par an.

Cette action, sous le pilotage des responsables du matériel concerné, doit être menée, au plus tard, avant la rédaction de l'état annuel des besoins prévisionnels.

Ce contrôle visuel a pour but de s'assurer de l'aptitude des flexibles à rester en service. Il faut être attentif à l'état des raccords ainsi qu'à l'apparition de certains symptômes révélateurs d'une dégradation du tuyau.

Ainsi, il faut surveiller tout particulièrement l'apparition de :

- craquelures, fissures, blessures, décollements, arrachements du revêtement avec lésion ou mise à nu, même très localisée de l'armature ;
- déformations, cloques, gonflements localisés sous pression ;
- zones poisseuses ou ramollies, imputables à l'attaque chimique de produits au contact du tuyau ;
- présence importante de peinture¹ (son élimination par utilisation de brosses métalliques, d'instruments abrasifs, pointus ou tranchants est prohibée) ;
- fuites ;
- marque permanente de pliage ;
- dégradation des câbles anti-fouet ou de leurs fixations ou dispositifs équivalents ;
- corrosion, fils coupés (flexibles métalliques).

Toutes ces anomalies justifient le remplacement du flexible concerné.

7.2. Remplacement des flexibles et état annuel des besoins prévisionnels.

Le remplacement des flexibles intervient soit lorsque leur état l'impose (voir § 7.1 et tableau ci-dessous), soit lorsqu'ils arrivent à échéance de péremption (voir § 5.2). Leur approvisionnement est du ressort exclusif du SSF, sur demande des bâtiments, et selon les procédures en vigueur.

Afin de garantir la qualité des rechanges, le mode normal de remplacement des flexibles est l'état annuel des besoins prévisionnels. Néanmoins, lorsque l'état des flexibles l'exige, il peut être effectué une procédure de remplacement d'urgence.

L'orientation vers un approvisionnement urgent ou une prise en compte prévisionnelle est définie par les bâtiments et dépend de l'état effectif du flexible : faiblement ou fortement dégradé.

État constaté	Approvisionnement urgent	État annuel des besoins prévisionnels
Début de craquelures et fissures		X
Craquelures, fissures, blessures, décollements, arrachements du revêtement avec lésion ou mise à nu	X	
Déformations, cloques, gonflements localisés sous pression	X	
Zones poisseuses ou ramollies < 1 cm ²		X
Zones poisseuses ou ramollies > 1 cm ²	X	
Présence importante de peinture		X
Fuite	X	
Rupture	X	
Marque permanente de pliage		X
Dégradation des câbles anti-fouet ou de leurs fixations ou dispositifs équivalents	X	
Quelques points de corrosion < 1 mm ² /point, quelques fils coupés < 2 par tranche de 10 cm (flexibles métalliques)		X
Corrosion, fils coupés (flexibles métalliques)	X	

L'état annuel des besoins prévisionnels a pour but de pouvoir répondre au mieux aux besoins des bâtiments, tout en limitant au maximum le stockage des flexibles.

Chaque unité envoie pour le 1^{er} octobre de chaque année à son ERB/RAV l'état prévisionnel des besoins en flexibles pour l'année à venir.

Sont inclus dans cette procédure de besoins prévisionnels :

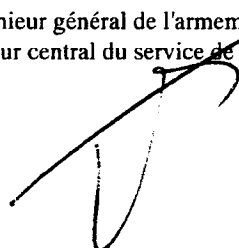
- les flexibles à échéance calendaire dans l'année à venir ;

¹ La peinture n'est pas nocive par elle-même, elle empêche de contrôler l'état du tuyau. Pour quelques tâches éparses, il faut effectuer un contrôle approfondi autour de la tâche pour avoir une bonne vision de l'état du tuyau. Lorsque l'importance des tâches (surface et/ou nombre) ne permet plus ce contrôle, le flexible doit être remplacé.

- les flexibles dont l'état nécessite leur remplacement non immédiat ;
- les flexibles remplacés lors d'une visite « heure de marche » d'une installation type DA/DP/TAG si cette intervention est réalisée par le bâtiment et s'ils ne sont pas déjà inclus dans un « kit de visite ».

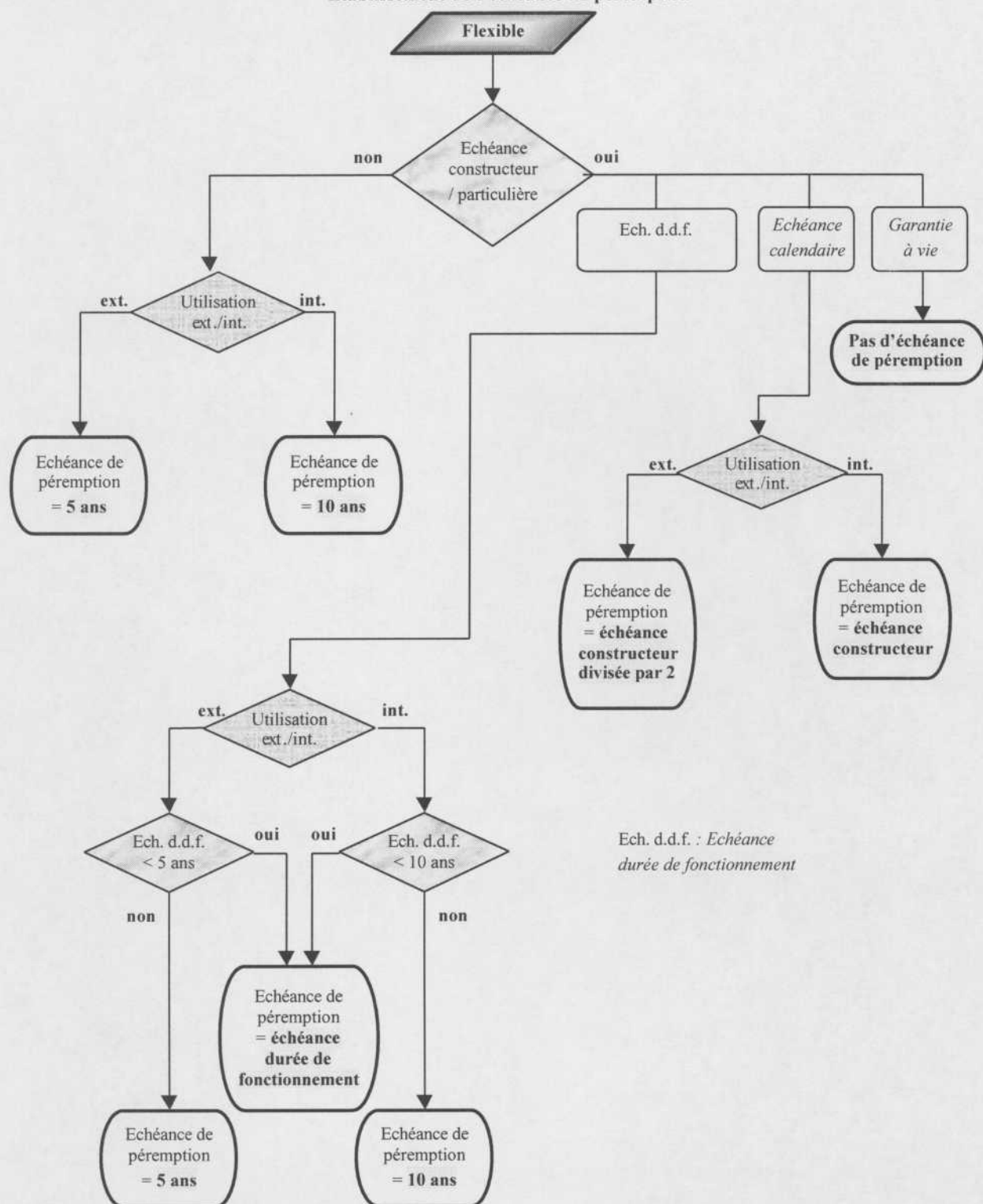
La commande des flexibles remplacés lors des visites programmées non effectuées par le bâtiment est assurée par le prestataire de la visite.

Pour le ministre de la défense et par délégation
L'ingénieur général de l'armement Jean-Louis ROTRUBIN
directeur central du service de soutien de la flotte



Annexe I

Établissement de l'échéance de péremption

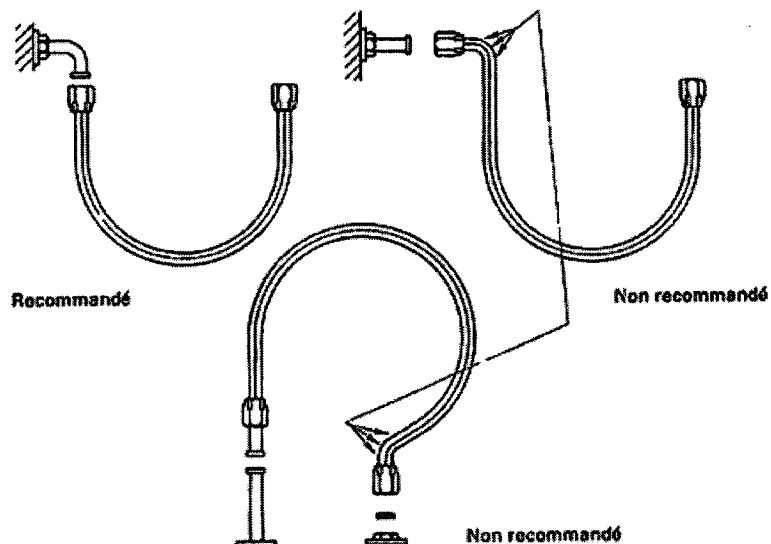
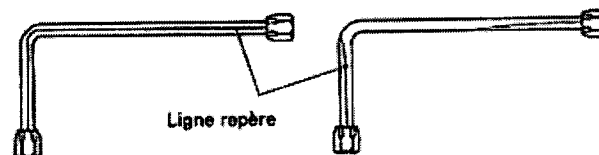
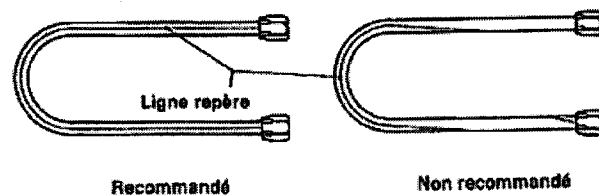


Cas des flexibles stockés (exemple pour une échéance de péremption par défaut de 10 ans) :

- durée de stockage = 2 ans
 - échéance de péremption en intérieur = 8 ans
 - échéance de péremption en extérieur = 4 ans
- $$\left(\frac{10 - 2}{2} \right)$$

Annexe II

Règles de montage des flexibles



Note : ces schémas se rapportent aux flexibles installés dans des conditions de service réel. Certaines peuvent imposer des configurations qui transgressent ces recommandations. Il faut faire ressortir que de tels cas sont applicables aux seules conditions d'essai et qu'elles n'autorisent pas de telles configurations dans les applications d'usage général.

Annexe III

Échéancier d'entretien des flexibles

Action	Échéance	Observation
Contrôle visuel	Au moins une fois par an	Contrôle de l'état du flexible pouvant amener un remplacement anticipé. Voir § 7.1.
Envoi état prévisionnel de besoin pour l'année à venir	1 ^{er} octobre	A l'ERB Voir § 7.2.
Envoi copie informatique du tableau de suivi des flexibles	1 ^{er} octobre	A l'ERB Voir § 6.
Entretien	Dès que nécessaire et lors de l'entretien des installations	Voir § 5.5.
Remplacement normal	Echéance date de péremption	Voir annexe 1, § 5.2.
Remplacement anticipé	Dès que l'état est dégradé	Immédiat/état prévisionnel suivant. Voir § 7.2.

Annexe IV

Tableau de bord de suivi des flexible

Bâtiment

[illegible]

Annexe V

Mode d'emploi du tableau de bord

Le tableau de bord regroupe trois types d'informations :

- repérage du flexible,
- définition du flexible,
- gestion et suivi du flexible.

1. Repérage du flexible

Le repérage du flexible concerne les colonnes :

- | | | |
|----------------|---|--------------------------|
| - Service | (mettant en œuvre le flexible : FLOT, ...) | |
| - Installation | (à laquelle appartient le flexible) | ou « Code installation » |
| - Appareil | (matériel sur lequel est monté le flexible) | ou « Code appareil » |
| - Gisement | (gisement du local) | |
| - Fonction | (rôle du flexible) | ou « RTPF » |
| - Type | (inscription sur le flexible) | |

Ces éléments sont surtout à l'usage des bâtiments, ils permettent de faciliter le repérage des flexibles et de pérenniser leur suivi dans le temps.

Ils donnent aussi des informations pour vérifier la cohérence des descriptifs.

2. Définition du flexible

La définition du flexible concerne les colonnes :

- Fluide
- P (bar) installation
- Nb (nombre)
- NNO (numéro de nomenclature OTAN)
- Désignation
- Référence (Réf.) fabricant
- Code entreprise

Ces éléments sont primordiaux et permettent leur approvisionnement.

Chaque case doit être obligatoirement remplie pour que le flexible puisse être approvisionné.

3. Gestion et suivi du flexible

La gestion et le suivi du flexible concerne les colonnes :

- Utilisation int-ext (essentiel pour définir l'échéance de péremption du flexible)
- Date fabricat. (date fabrication du flexible, inscrite sur les embouts)
- Échéance par défaut (10 ans si utilisation en intérieur, 5 en extérieur)
- Échéance constructeur
- Date pérempt. (date péremption à calculer, cf. annexe 1)
- Etat (« bon » ou « à remplacer » établi lors du contrôle annuel)
- Contrôleur (personne responsable du contrôle)
- Date (du contrôle)

Ces éléments sont primordiaux, car c'est à partir d'eux que va être établi l'état annuel des besoins prévisionnels.

Nota :

L'« échéance constructeur » regroupe :

- les échéances constructeur lorsqu'elles sont données (ex : 3 ans),
- les échéances « durée de fonctionnement » lorsqu'il y a lieu (ex : visite type DA/DP/TAG).

Pour la colonne « date péremption », inscrire :

- « à vie » lorsque le flexible est garanti à vie par le constructeur,
- l'année N+1 lorsque l'état du flexible impose un remplacement pour l'année à venir.

Annexe VI
Documentation

1. Normes françaises et européennes

Dénomination	Objet
Indice de classement	
T 46-022	<i>Caoutchouc et élastomères analogues</i>
T 46-022	Conditions de stockage des produits à base d'élastomères vulcanisés
T 47-212	<i>Tuyaux souples et flexibles à base de caoutchouc et/ou de matières plastiques</i>
T 47-212	Guide de bonne pratique pour le choix, le stockage, l'utilisation et l'entretien
NF E 48-080	<i>Transmissions hydrauliques et pneumatiques</i>
E 48-080	<i>Flexibles de raccordement</i> Vocabulaire
NF E 48-081	<i>Transmissions hydrauliques et pneumatiques</i>
E 48-081	<i>Flexibles de raccordement</i> Tolérances sur dimensions
NF E 48-082	<i>Transmissions hydrauliques et pneumatiques</i>
E 48-082	<i>Flexibles de raccordement</i> Marquage
NF E 48-083	<i>Transmissions hydrauliques</i>
E 48-083	<i>Flexibles de raccordement</i> Méthodes d'essai
NF E 48-084	<i>Transmissions hydrauliques</i>
E 48-084	<i>Flexibles de raccordement</i> Résistance à la flamme
E 48-085	<i>Transmissions hydrauliques</i>
E 48-085	<i>Flexibles de raccordement</i> Conditions de stockage

2. Textes français et européens

Référence	Date	Objet
Directive 97/23/CE	29 mai 1997	Rapprochement des législations des états membres concernant les équipements sous pression.
Arrêté ADR	17 décembre 1998	Transport des marchandises dangereuses par route (n.i. BO ; n.i. BT ; JO du 1 ^{er} janvier 1999, p. 53).
Décret 99-1046	13 décembre 1999	Équipements sous pression (n.i. BO ; n.i. BT ; JO du 15 décembre 1999, p. 18658).
Arrêté	21 décembre 1999	Classification et évaluation de la conformité des équipements sous pression (n.i. BO ; n.i. BT ; JO du 28 décembre 1999, p. 19510).

3. Textes défense

Référence	Objet
IT 6702	Manches et tuyaux en caoutchouc spécial synthétique pour transfert d'hydrocarbures.
IT 6702-21	Tuyaux flexibles pour fluides sous pression.

4. Textes marine nationale

Référence	Date	Objet
Circulaire n°157/EMM/MAT/EP	29 octobre 1980	Conduite et entretien des installations hydrauliques des bâtiments de surface (BOT, p. 1285 ; BMT 102/T), modifiée.
Instruction n°193/EMM/MAT/ST	20 mai 1981	Conduite et entretien des postes et chargement des bouteilles d'air comprimé pour plongeurs (BOT, p. 353 ; BMT 107/T), modifiée.
Instruction technique n°6365 STCM 02	/	Entretien des flexibles des appareils de plongée.
Procédure DCSSF n°L-2	/	Ravitaillement des éléments de force maritime en rechanges de matériel naval.
Circulaire n°51/ COMISMER/ADG	15 juillet 1998	Poste de chargement en air respirable des bâtiments de surface. Flexible équipé de gonflage des bouteilles de plongée (BT p. 283 ; BMT 107/T).
Instruction flotte en service n°0030/CN/R	03 janvier 1991	Règles d'entretien des installations fixes et semi-fixes d'extinction au CO ₂ et au halon 1301. [Modifiée par la circulaire n° 11-310 001/CN/R du 03 janvier 1991 (BT, P. 5)].
RT 6-3	/	Règlement technique «Installations pneumatiques des navires».

Annexe VII

Symboles et abréviations

DA	Diesel alternateur
d.d.f.	Durée de fonctionnement
DCSSF	Direction centrale du service soutien flotte
DE	Diamètre extérieur
DN	Diamètre nominal
DP	Diesel principaux
EAM	Etat d'allocation de matériel
EFM	Elément de force maritime
ERB	Equipe responsable bord
ERB/RAV	Equipe responsable bord/correspondant ravitaillement
int./ext.	Intérieur / extérieur
LF	Longueur fonctionnelle
LHT	Longueur hors tout
PE	Pression d'éclatement
PEE	Pression d'essai d'étanchéité
PEH	Pression d'essai hydraulique
PMS	Pression maximale en service
RAM	Ravitaillement à la mer
RTPF	Repère topo fonctionnel
SSF	Service soutien flotte
TAG	Turbine à gaz
UV	(Rayonnement) ultraviolet

Les pressions sont exprimées en bars (bar).

1 bar	=	10^5 Pa
	=	1,02 kg/cm ²
	=	750 torr
	=	14,5 PSI

1 Pa	=	1 N/m ²
	=	10^{-5} bar
	=	$1,02 \cdot 10^{-5}$ kg/cm ²
	=	$0,75 \cdot 10^{-2}$ torr

1 PSI	=	0,0703 kg/cm ²
	=	0,069 bar
	=	6895 Pa

Annexe B

Norme Défense GAM-EMB 1 de janvier 1998, relative aux conditions générales de définition, de réalisation et de contrôles des emballages - Extraits

NORME MILITAIRE GAM EMB 1	Chapitre 2	Page
		3 A

1

CLASSE D'EMBALLAGE**2.1 CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.**

On désigne sous l'appellation courante « EMBALLAGE » les moyens devant être mis en oeuvre pour rendre compatibles les caractéristiques des objets à protéger et les contraintes dues à l'environnement (cf. GAM EMB 2).

Les contraintes dues à l'environnement provoquent des effets qui nécessitent l'application de procédés adaptés pour protéger l'objet. Inversement, les caractéristiques de l'objet peuvent nécessiter l'application de procédés destinés à éviter des perturbations sur l'environnement.

L'ensemble de ces données est, par convention, divisé en deux groupes, l'un appelé « climatique » et l'autre « mécanique ».

Chacun de ces groupes est lui-même divisé en plusieurs parties appelées « degrés ».

Les degrés O, A, B et C sont affectés au groupe « climatique », les degrés 1, 2 et 3 au groupe « mécanique ».

Cette classification permet de rattacher à chaque groupe et de classer par degré de sévérité les effets de l'environnement, les remèdes correspondants, l'importance relative des cas considérés et les paramètres extra-techniques introduits en fonction du besoin.

D'autres paramètres sont à préciser :

- possibilité de réutilisation ou d'élimination de l'emballage;
- durée de stockage;
- adaptation au climat considéré.

IMPORTANT. — CAS DES EMBALLAGES POUR MATIÈRES DANGEREUSES.

En plus des exigences liées au besoin opérationnel, les emballages pour matières dangereuses doivent respecter les réglementations nationales et internationales régissant leur transport.

2.2 DÉFINITIONS ET REPÈRES POUR LA CODIFICATION.**2.2.1 Degrés du groupe climatique.**

Les quatre degrés du groupe climatique sont codifiés par les lettres O, A, B, C.

O : Aucune étanchéité ni imperméabilité.

A : Imperméabilité sans étanchéité.

Un emballage est dit « imperméable » lorsqu'il protège l'objet emballé contre les eaux de pluie ou de ruissellement (avec isolation du support dans le cas où ce dernier risque de transmettre de l'humidité sur l'objet emballé).

B : Étanchéité à l'eau.

Un emballage est dit « étanche à l'eau » lorsqu'il s'oppose aux entrées d'eau appliquées sur toutes ses faces (cas de l'immersion). Ce degré de protection implique l'exécution de vérifications et d'essais d'acceptation technique (cf. chapitre 4).

Previous page
is blank

NORME MILITAIRE GAM EMB 1	Chapitre 2	Page
		4 A

[C] : *Étanchéité à l'eau et à la vapeur d'eau.*

Un emballage est dit « étanche à la vapeur d'eau » lorsqu'il ne se laisse pas (ou peu) traverser par la vapeur d'eau. Les matériaux utilisés pour réaliser cette fonction sont communément appelés « matériaux barrière », et leur perméabilité à la vapeur d'eau s'exprime en gramme/m²/24 heures. Ce degré de protection implique l'exécution de vérifications et d'essais d'acceptation technique (cf. chapitre 4).

2.2.2 Degrés du groupe mécanique.

Les trois degrés du groupe mécanique sont codifiés par les chiffres 1, 2, 3.

[1] : *Aucune exigence particulière.*

Ce degré n'implique aucune condition particulière et ne fait l'objet d'aucun essai. Il correspond au transport sans conditions particulières (par exemple, le vrac, le fardelage).

[2] : *Protection contre les risques courants.*

La protection mécanique contre les risques courants de manutention, de transport est exigée. Ce degré est choisi dans la majorité des cas. Cette exigence porte sur la tenue technologique de l'emballage et sur la protection qu'il apporte. Il implique l'exécution de vérifications et d'essais d'acceptation technique (cf. chapitre 4). Selon que l'on désire essayer un emballage destiné à un matériel déterminé ou un emballage polyvalent, cet emballage devra contenir le matériel (ou sa maquette) ou un lest.

Compte tenu de la diversité et de la complexité des circuits de distribution, il est assez difficile de caractériser d'une façon simple les « risques courants ».

Toutefois, le chapitre 5 propose des sévérités préférentielles pouvant être exigées en l'absence de toute autre spécification; ces sévérités sont à considérer comme représentatives des « contraintes courantes ».

[3] : *Protection spécifique.*

Les exigences d'une protection techniquement définie, spécifique du matériel à emballer par rapport aux chocs, aux vibrations, etc. doivent être traduites par des valeurs chiffrées. Ce degré implique, en particulier, de spécifier et de vérifier les coefficients d'amortissement de l'emballage, coefficients fixés en fonction du niveau connu ou estimé maximales que peut supporter le matériel à emballer. Il peut également être demandé lorsque des dispositions particulières sont requises, telles que des dispositions réglementaires. Il implique l'exécution de vérifications et d'essais d'acceptation technique (cf. chapitre 4).

2.2.3 Indications complémentaires.

[R] : *Réutilisabilité.*

Un emballage peut être réutilisable tel quel, ou après remise en état. Il peut être réutilisable ou non suivant le circuit de distribution. Il peut être réutilisable pour un autre matériel. La réutilisabilité d'un emballage est une fonction directe des facteurs économiques et ne peut être rattaché uniquement aux facteurs techniques. C'est pourquoi, le seul critère permettant de définir un emballage réutilisable est celui qui est défini au paragraphe 1.3.6.7 : ne pas être détruit à son ouverture et permettre une nouvelle utilisation dans les conditions d'origine.

[Ds] : *Durée de stockage.*

Cette durée s'exprime en années. Elle est toujours considérée sous un climat de type métropolitain, appelé climat de référence (13 °C, 80 % H.R.).

NORME MILITAIRE GAM EMB 1	Chapitre 2	Page 5 A
------------------------------	------------	-------------

[Fs] : *Facteur de stockage.*

Le facteur de stockage est un coefficient de modification de la durée de stockage pour un climat donné par rapport au climat de référence. Pour le climat de référence, il est égal à 1.

$$(Ds)_c = F_s \times (Ds)_r$$

formule dans laquelle :

- (Ds)_c : durée de stockage de l'emballage sous le climat choisi;
- (Ds)_r : durée de stockage de l'emballage sous le climat de référence.

[Fc] : *Facteur de climat.*

Le facteur de climat est défini par le rapport :

$$F_c = \frac{\text{teneur moyenne en vapeur d'eau du lieu considéré}}{\text{teneur moyenne en vapeur d'eau du climat métropolitain}}$$

ce facteur est l'inverse du facteur de stockage (cf. tableau des climats).

Le tableau des climats ci-joint indique, pour une température et une humidité relative données :

- la teneur en vapeur d'eau, exprimée en grammes, de 1 m³ d'air humide;
- le facteur de climat (nécessaire à la détermination de la quantité de déshydratant minimum à introduire dans un emballage pour un climat donné) (cf. GAM EMB 2, §2.7.3.7);
- le facteur de stockage (figurant si besoin est dans la codification de la classe d'emballage).

Exemple :

Un emballage conçu pour 2 ans en France ne sera efficace à Dakar que durant 1 an environ (0,49 × 2). Il nécessitera 2,02 (1/0,49) fois plus de déshydratant pour requérir une efficacité de 2 ans à Dakar.

A titre d'information, il est possible de consulter la carte jointe en annexe à la norme NF T 51-165 donnant une répartition des différents types de climats à la surface du globe.

2.3 CODIFICATION.

Une classe d'emballage est une combinaison alphanumérique *obligatoirement définie* par les deux repères suivants :

- le premier correspond à un degré du groupe climatique;
- le deuxième correspond à un degré du groupe mécanique.

Elle est complétée si nécessaire par tout ou partie des repères correspondant aux indications complémentaires.

Exemple :

Si un besoin s'exprime par :

- le degré C du groupe climatique : C
- le degré 2 du groupe mécanique : 2
- un emballage réutilisable : R
- une durée de stockage de 5 ans sous climat métropolitain : 5

La classe d'emballage codifiée s'écrit : C 2 R 5