

# Actuateurs BSO ReVol CLAPET FS D450 & D650

## Manuel utilisateur

Fonction	Nom	Date	Signature
Rédacteur Chef de projet	Lionel BOURREC	21/04/2014	
Ctrl. Configuration Responsable qualité	Jean-Loup CARTIER	21/04/2014	
Approbation Chef du Dpt. Projet	Dominique BRUNO	21/04/2014	

Ce document est la propriété de COMAT et ne peut être reproduit ni communiqué sans son autorisation.



6 chemin de Vignalis- 31130 FLOURENS  
Tel : 33 (0) 5 61 24 26 16 – Fax : 05 61 36 51 25  
comat-aerospace.com - Code A.P.E. : 742C  
RC Toulouse N°B 311 079 701 00034  
N° Intra community FR 78311079701

## Diffusion

Nom	Fonction	Société
HUENS Thomas	Responsable bord BSO-Revol	CNES
SOORS Xavier	Resp. projet Clapets FS	CNES

## Révision

Rev.	Date	Description
A	06/06/2013	Version initiale
B	21/04/2014	Ajout § détecteurs de choc (§9.2)

# Sommaire

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Documents applicables</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Documents de références</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Abréviations</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Présentation du matériel</b>	<b>5</b>
5.1	Dimension hors tout	5
5.2	Bilan de masse	6
5.3	Conditions d'utilisation	6
<b>6</b>	<b>Identification du matériel</b>	<b>6</b>
6.1	Marquage	6
<b>7</b>	<b>Sécurité</b>	<b>9</b>
7.1	Formation	9
7.2	Règles de sécurité : phase de préparation	9
7.3	Règles de sécurité : phase d'utilisation	9
<b>8</b>	<b>Interfaces</b>	<b>10</b>
8.1	Interface mécanique	10
8.2	Interface électrique	11
8.2.1	Connecteurs	11
8.2.2	Fil de masse	12
8.2.1	Branchement du harnais électrique	13
<b>9</b>	<b>Procédure d'utilisation et de manœuvre</b>	<b>14</b>
9.1	Manipulation du clapet	14
9.2	Détecteurs de chocs	14
<b>10</b>	<b>Stockage</b>	<b>15</b>
10.1	Livret suiveur	15
10.2	Déballage/Emballage	16
10.2.1	Emballage	16
10.2.2	Déballage	17
<b>11</b>	<b>Housse de protection</b>	<b>17</b>
11.1	Installation de la housse de protection	18
11.2	Enlever la housse de protection	19
<b>12</b>	<b>Maintenance</b>	<b>20</b>
12.1	Inspection périodique	20
12.2	Liste des pièces de rechange	20
12.3	Nettoyage	20

## 1 Introduction

Ce document a pour but de fournir toutes les indications et spécifications relatives à l'utilisation et à la maintenance du clapet-FS BSO ReVol.

## 2 Documents applicables

Clapet-FS	Référence dossier de définition
Clapet-FS D450	14480-120-004 - CLAPET D450
Clapet-FS D650	14480-120-005 - CLAPET D650

## 3 Documents de références

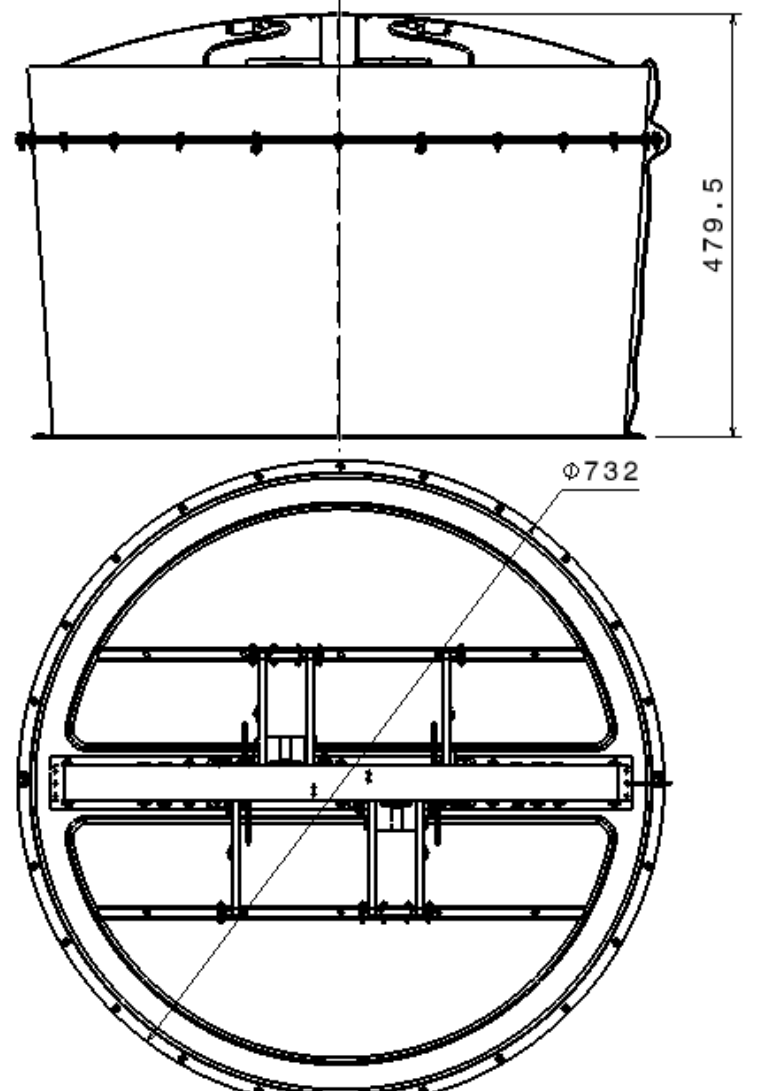
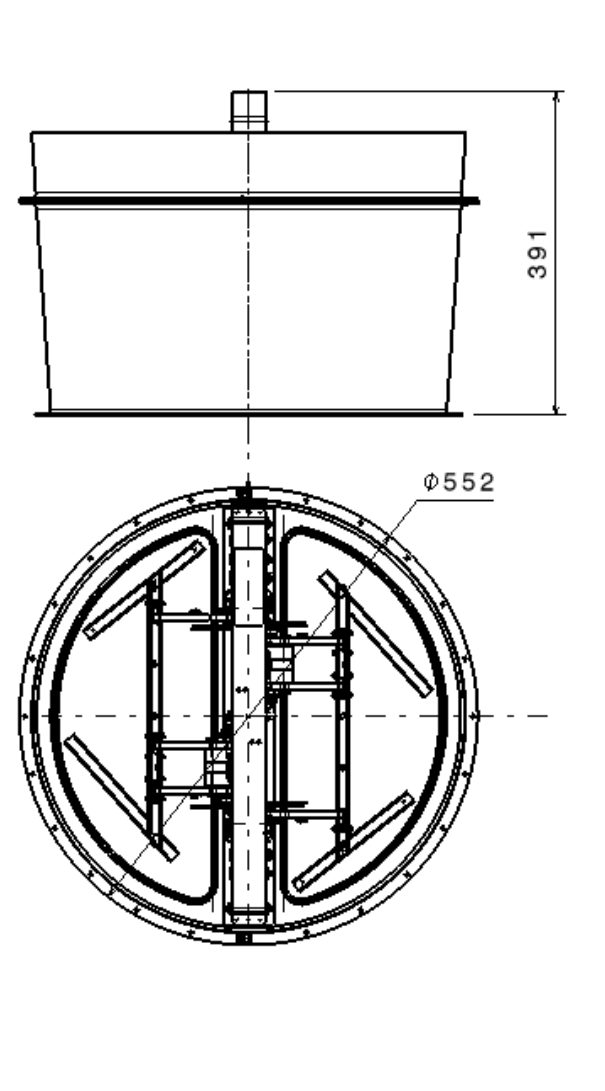
Clapet-FS	Document de référence
Clapet-FS D450	BSO-STB-CLAP-1800-CN_08
Clapet-FS D650	BSO-STB-CLAP-1800-CN_08

## 4 Abréviations

Sigle	Définition
AWG	American Wire Gauge
BSO	Ballon Stratosphérique Ouvert
CDV	Chaîne De Vol
CLEA	Clapet à efficacité accrue, synonyme de CLEF
CLEF	Clapet à effacement, synonyme de CLEA
CR	Compte Rendu
D450	Type de clapet dont le diamètre est proche de 450 mm
D650	Type de clapet dont le diamètre est proche de 650 mm
EA	Efficacité Accrue
FS	Fail Safe (Tolérant à la simple panne)
NCU	Nacelle Charge Utile
NEV	Nacelle Enveloppe
NSO	Nacelle de Servitude Opérationnelle
PPU	Point de Panne Unique (traduction française de SPF)
SPF	Single Point of Failure (traduction anglaise de PPU)

## 5 Présentation du matériel

### 5.1 Dimensions hors tout

	
<p><b>Clapet FS D650</b></p>	<p><b>Clapet FS D450</b></p>

## 5.2 Bilan de masse

➤ Bilan de masse (modèle CAO):

NUMEROTATION	DESIGNATION	MASSE UNITAIRE (Kg)
14480-120-004	Clapet D450	8.8 kg
14480-120-005	Clapet D650	12.8 kg

## 5.3 Conditions d'utilisation

Le Clapet-FS (D450 et/ou D650) doit être utilisé dans les conditions d'utilisations décrites dans la STB n° **BSO-STB-CLAP-1800-CN:**

- Température : -110° à +60°
- Pression : de 1 hPa à 1024 hPa
- Humidité : entre 0 et 100% d'humidité non saturée

## 6 Identification du matériel

### 6.1 Marquage

- Etiquette du Clapet-FS D450 et D650 :


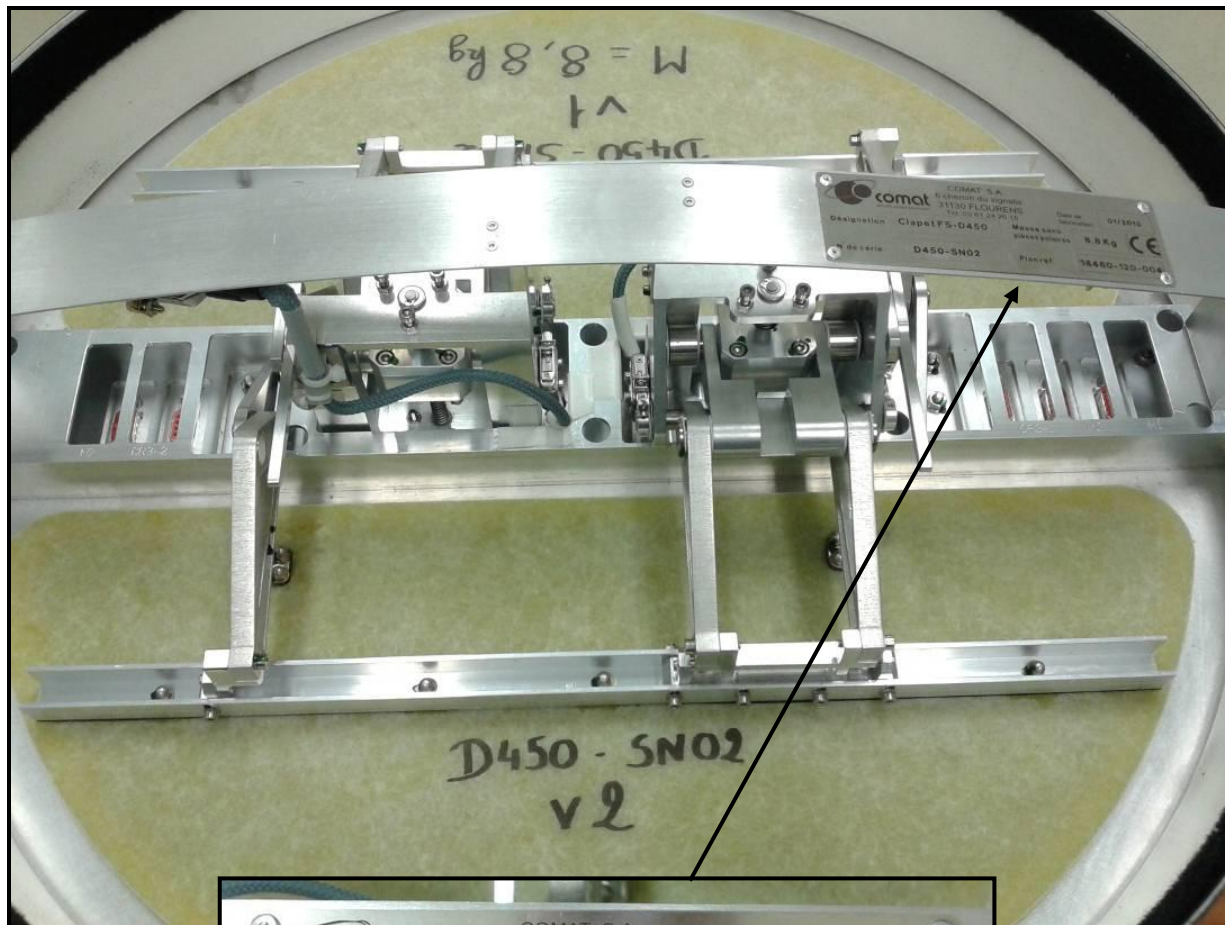
 <p><b>COMAT S.A.</b> 6 chemin du Vignalis 31130 FLOURENS Tél. : 05 61 24 26 16</p>		<p>Date de fabrication</p> <p><b>01/2013</b></p>	
Désignation	<b>Clapet FS-D450</b>	Masse sans pièces polaires	<b>8,8 Kg</b>
N° de série	<b>D450-SN01</b>	Plan réf	<b>14480-120-004</b>

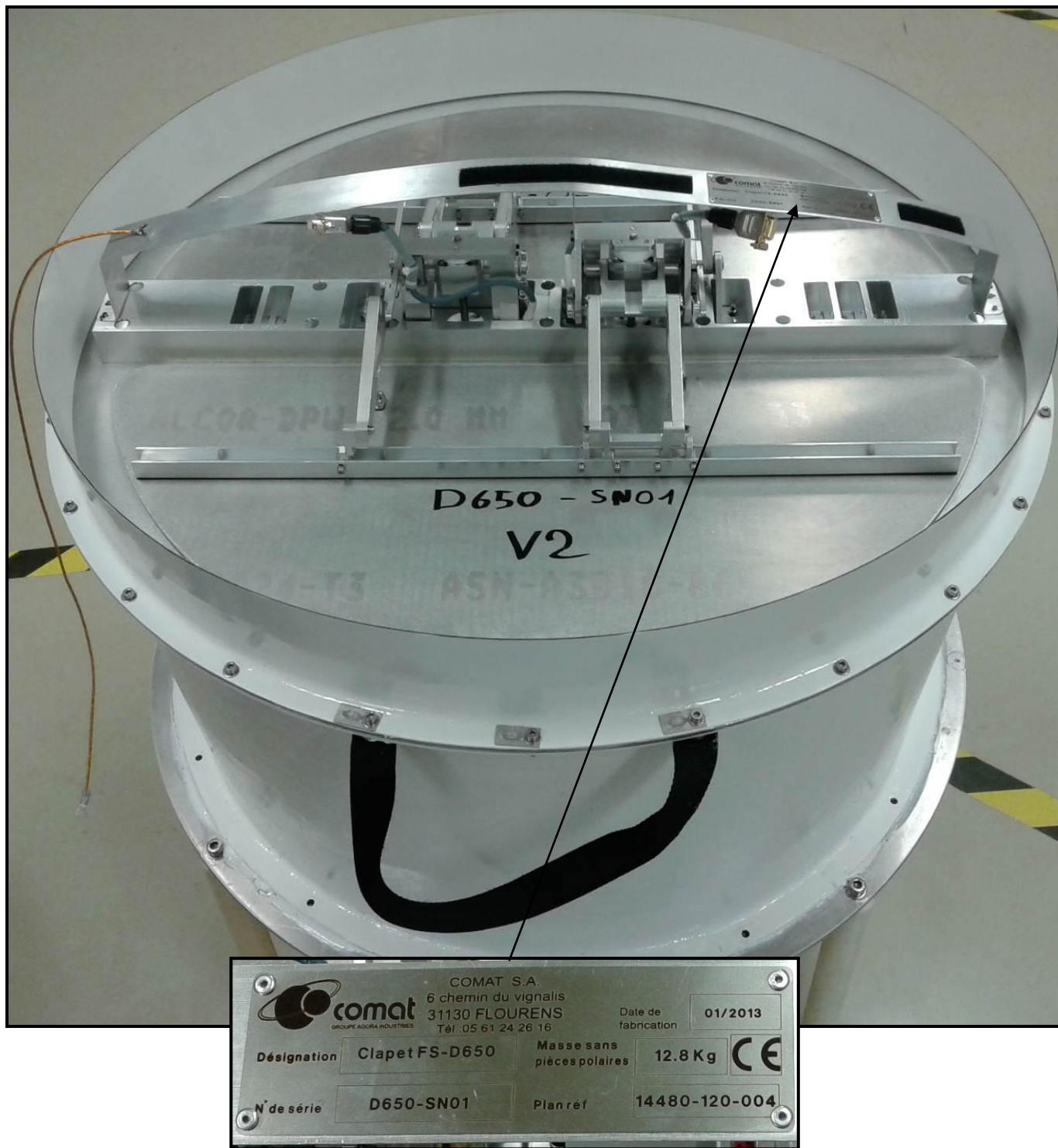
Figure 1 Marquage Clapet-FS D450



- Position du marquage sur le clapet-FS D450:



- Position du marquage sur le clapet-FS D650:





## 7 Sécurité

**Cet équipement sera utilisé uniquement sur la chaîne de vol des ballons du projet BSO ReVol.**

La sécurité d'utilisation est garantie par le bon respect des règles et précautions décrites dans ce document.

Les règles de sécurité propres au site d'utilisation devront être appliquées.

La mise en œuvre du dispositif devra être réalisée exclusivement par le personnel habilité par le CNES ayant suivi une formation préliminaire et pris connaissance de toutes les procédures d'utilisation.

### 7.1 Formation

Lire attentivement les consignes de sécurité contenues dans le manuel d'utilisation avant toute utilisation.

Lire attentivement les instructions du présent manuel. Se familiariser avec l'utilisation correcte, avant d'utiliser le Clapet-FS (D450 et/ou D650).

Ne pas utiliser le Clapet-FS (D450 et/ou D650) lorsque l'utilisateur a absorbé des médicaments ou substances, réputés comme pouvant nuire à sa capacité de réflexe et de vigilance.

Garder à l'esprit que l'opérateur ou l'utilisateur est responsable des accidents ou des risques encourus par les tierces personnes ou par leurs biens.

L'application des procédures exige de la part des opérateurs la connaissance parfaite du matériel de son domaine d'utilisation, de ces limites d'application et des dangers humains et matériel encourus en cas de non-respect de ces règles.

### 7.2 Règles de sécurité : phase de préparation

Avant l'utilisation, toujours procéder à une vérification générale de la structure pour s'assurer du bon état de fonctionnement.

### 7.3 Règles de sécurité : phase d'utilisation

Il est impératif d'éviter tous risques de choc du Clapet-FS (D450 et/ou D650) avec des éléments extérieurs.

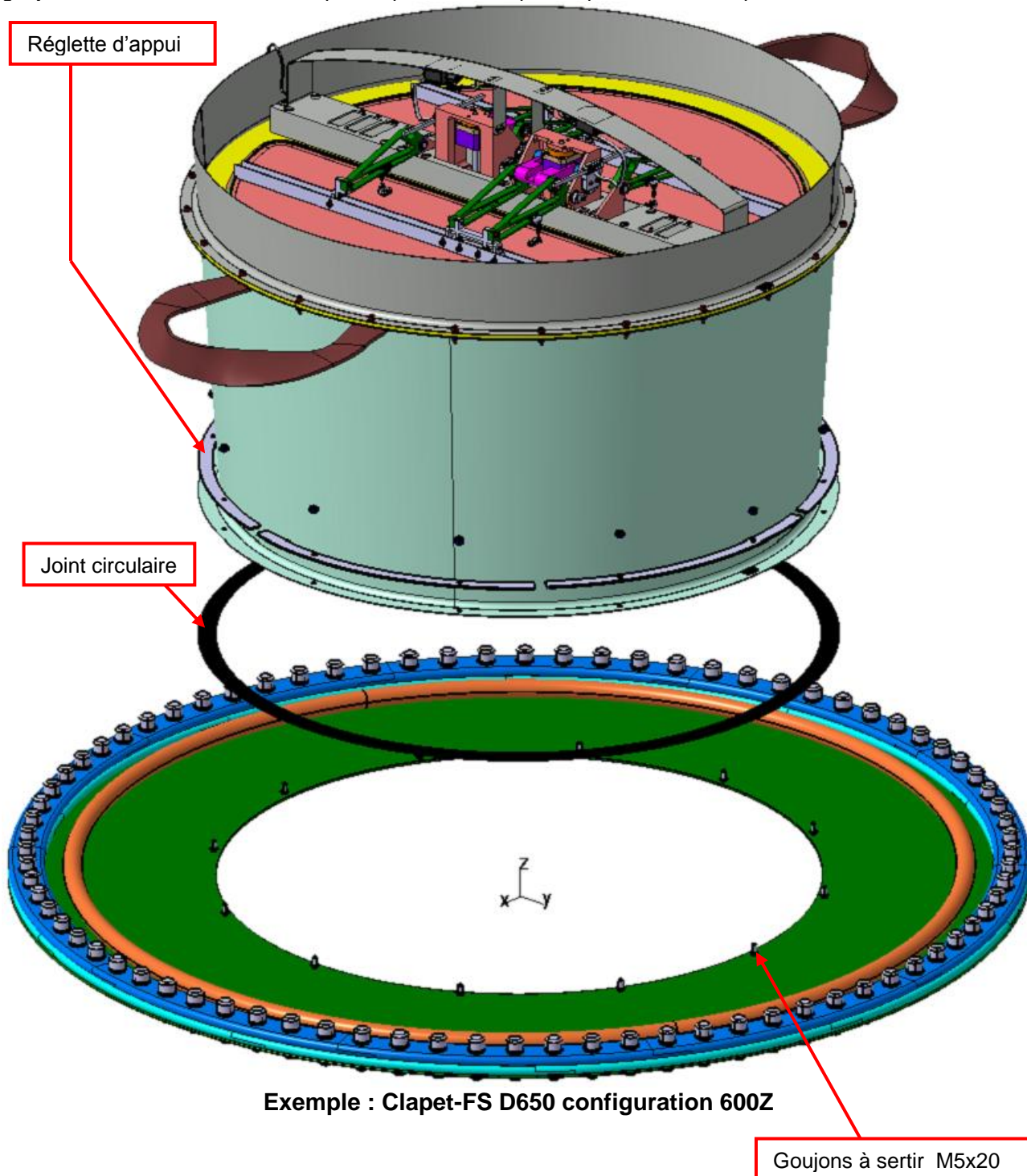
Il est strictement interdit d'utiliser le Clapet-FS (D450 et/ou D650) si des éléments sont endommagés ou usés.

Attention de ne pas se coincer les doigts en manipulant le Clapet-FS (D450 et/ou D650).

## 8 Interfaces

### 8.1 Interface mécanique

Le clapet-FS (D450 et/ou D650) est lié mécaniquement au ballon par l'intermédiaire des pièces polaires. Des goujons M5x20 sont sertis sur les pièces polaires. Les pièces polaires ne sont pas des fournitures COMAT.



Le couple de serrage des goujons M5x20 à sertir est de :

Taille de la vis	Couple de serrage (N.m)			
	Classe 6.8 (A2-70)	Classe 8.8 (A4-80)	Classe 10.9	Classe 12.9
M5	3,1	4,14	6	7,1

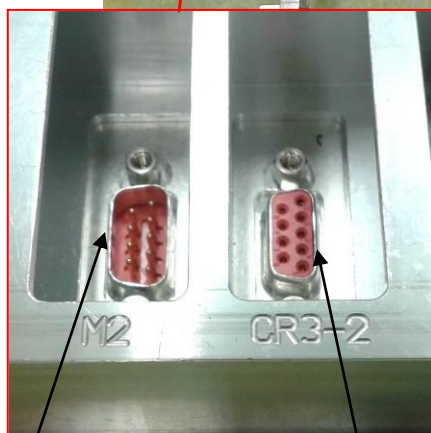
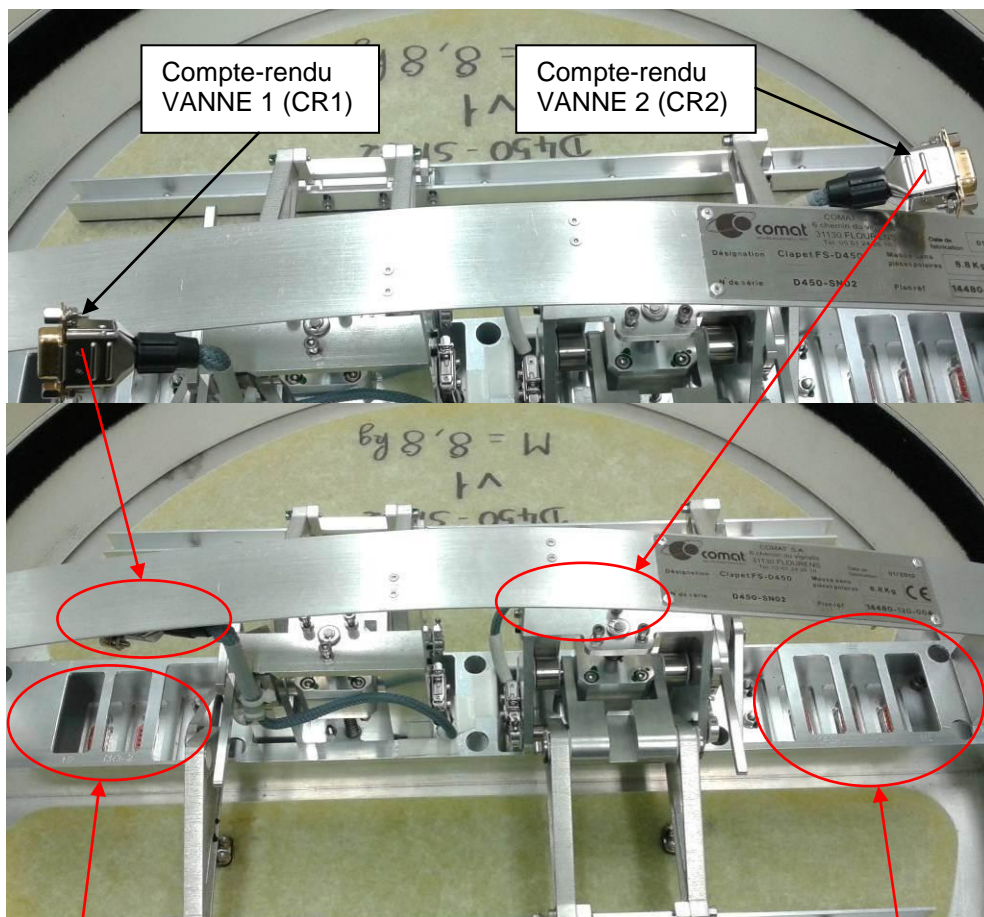
## 8.2 Interface électrique

### 8.2.1 Connecteurs

Tous les connecteurs sont des subD 9 points, mâles pour les moteurs et femelles pour les comptes rendus.

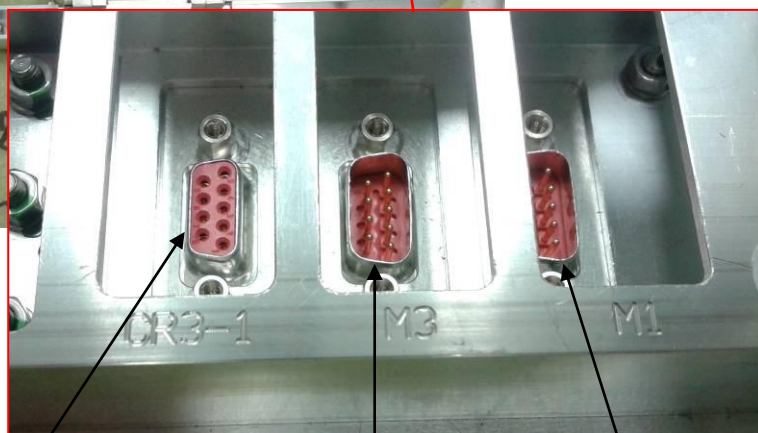
Les connecteurs du clapet sont situés en dessous de l'arceau. Chaque connecteur a sa fonction indiquée par un marquage (soit une gravure soit une étiquette collée sur le câble).

Les connecteurs doivent être assemblés et **verrouillés** via leurs vis de verrouillage.  
Couple de serrage :  $0,45 \pm 0,1$  Nm



Commande  
moteur VANNE 2

Compte-rendu  
VANNE 3



Compte-rendu  
VANNE 3

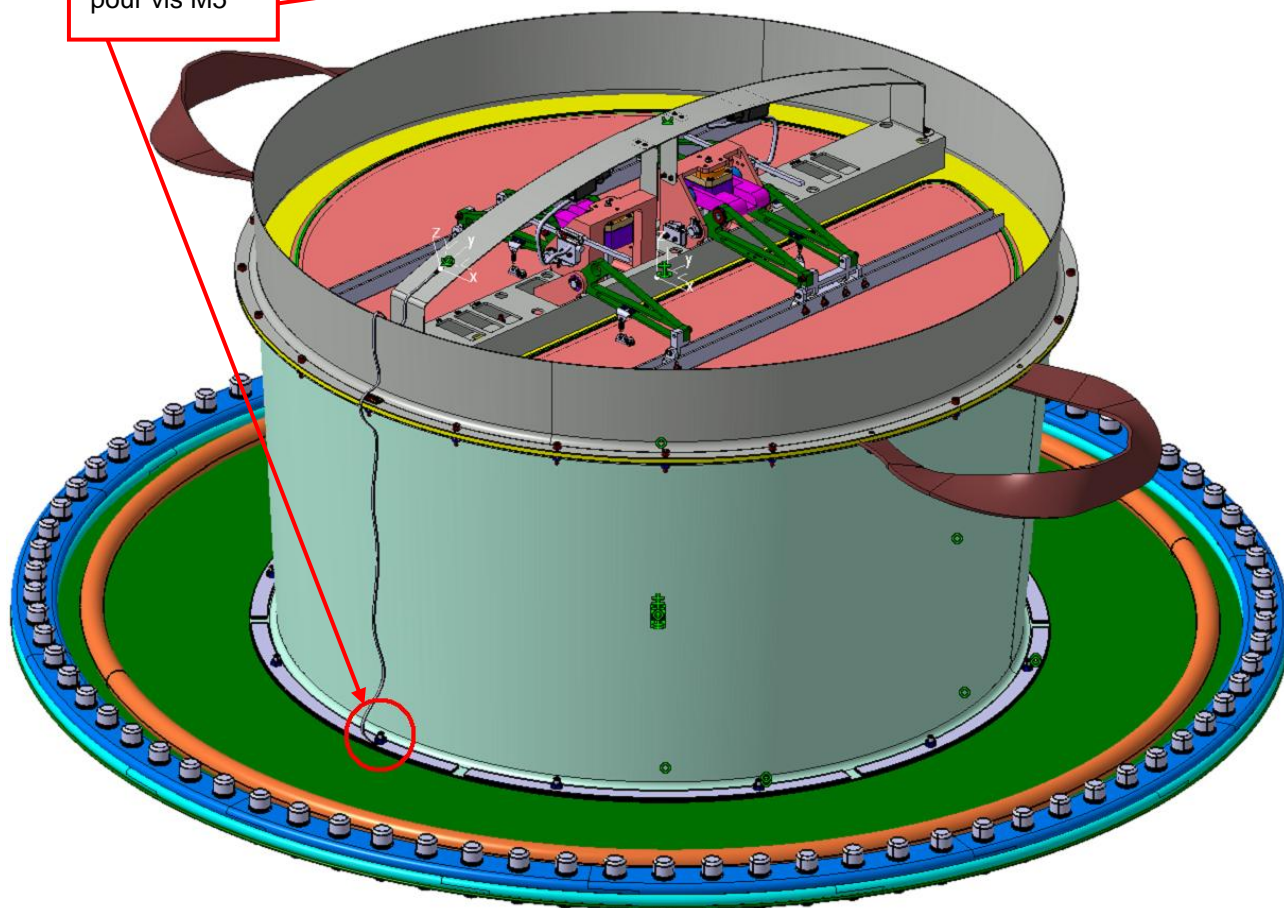
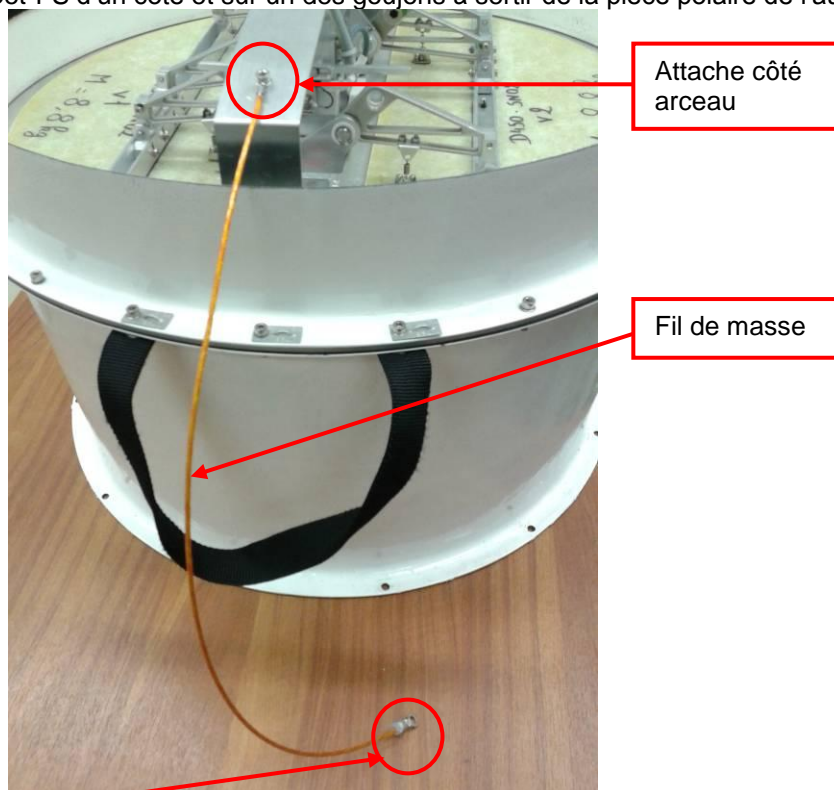
Commande  
moteur VANNE 3

Commande  
moteur VANNE 1



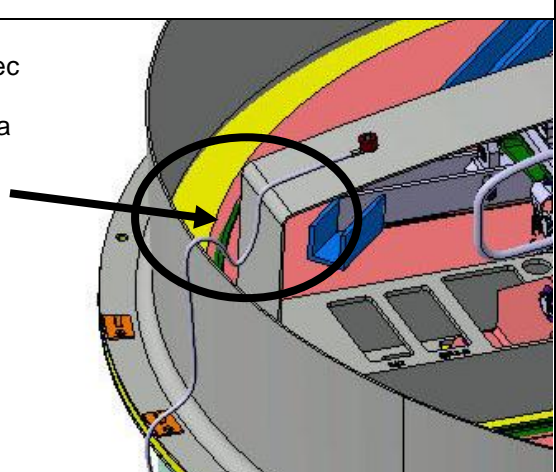
## 8.2.2 Fil de masse

La mise à la masse entre le clapet-FS et les pièces polaire se fait par l'intermédiaire d'un fil de masse qui s'attache sur l'arceau du clapet-FS d'un côté et sur un des goujons à sertir de la pièce polaire de l'autre côté.



## 8.2.1 Branchement du harnais électrique

Connexion au harnais de la chaine de vol	
Nombre d'opérateurs nécessaires	1
Outils et outillages nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clé dynamométrique pour 0.45Nm</li> <li>- Tournevis bout plat</li> <li>- Colliers de serrage de petite dimension</li> </ul>
Durée des opérations	10'
Précautions particulières	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ne pas cogner ou tomber le clapet-FS</li> <li>- Attention de ne pas endommager le ballon</li> </ul>
Type d'opérations	- Connexion à la chaine de vol

ETAPE	DESCRIPTION	RESULTAT
1.	Le clapet doit être fixé sur la pièce polaire	-
2.	Liaison du fil de masse à la pièce polaire, via la cosse à œil pour vis M5. Serrage au couple de 3.1Nm.	OK / NOK
3.	Connexion des subD des moteurs V1, V2 et V3	OK / NOK
4.	Verrouillage des connecteurs via leurs vis	OK / NOK
5.	Serrage au couple de $0,45 \pm 0,1$ Nm	OK / NOK
6.	Connexion des connecteurs de compte-rendu, CR, CR2, CR31 et CR32	OK / NOK
7.	Verrouillage des connecteurs via leurs vis	OK / NOK
8.	Serrage au couple de $0,45 \pm 0,1$ Nm	OK / NOK
9.	Positionner les fils des CR1 et CR2 sous l'arceau du clapet, et maintenir les fils en place avec des colliers de serrage	OK / NOK
10.	<p>Faire cheminer les fils à l'extérieur du clapet et les fixer sur les embases avec des colliers de serrage.</p> <p>Attention lors de la mise en place de la housse les fils doivent faire un coude entre le bout de l'arceau et la pièce composite.</p> 	OK / NOK
11.	Vérification qu'aucun fil ne gêne le déplacement des volets.	OK / NOK
12.	Test électrique suivant procédure CNES	OK / NOK

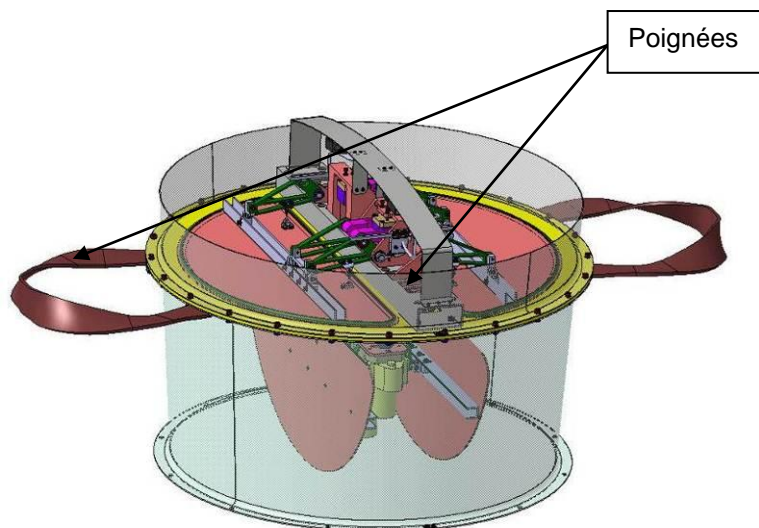


## 9 Procédure d'utilisation et de manœuvre

Le Clapet-FS (D450 et/ou D650) doit être utilisé suivant les procédures et recommandations applicables à la NSO de la BSO ReVoL NOSYCA

### 9.1 Manipulation du clapet

- Le clapet doit être manipulé à l'aide des poignées montées à cet effet.
- Faire attention aux câbles et connecteurs lors de la prise en main.

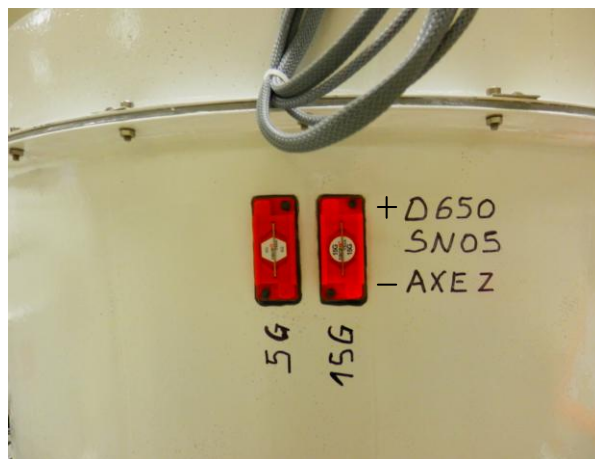


### 9.2 Détecteurs de chocs

Les clapets sont équipés de détecteurs de chocs à usage unique.  
2 niveaux d'accéléérations sont détectés : 5g et 15g, et les 3 axes sont instrumentés : X, Y et Z.

Avant et après chaque manipulation du clapet effectuer une vérification des 6 détecteurs.

En cas de changement d'état d'un des détecteurs, l'intégrité et la fonctionnalité du matériel doit être vérifiée.  
Son utilisation pour un vol réel doit être validée par les autorités compétentes.  
Ce changement d'état doit être inscrit dans le livret suiveur du matériel, dans le tableau spécifique.



## 10 Stockage

- a) Ne pas utiliser le clapet avec des pièces endommagées ou usées pour des raisons de sécurité. Les pièces doivent être remplacées et non pas réparées.
- b) Utiliser des pièces d'origine. Des pièces non conformes peuvent endommager la structure et nuire à la sécurité.
- c) Rappel des spécifications thermiques de stockage : t° comprises entre -40° et +50°  
Stockage dans un local fermé à l'abri des intempéries.
- d) Le matériel doit être stocké dans son emballage d'origine.

### 10.1 Livret suiveur

Le livret suiveur est rangé dans le conteneur de stockage du clapet. Il se trouve au-dessus du clapet. Chaque activité (déballage, vol, inspection...) relative au spécimen doit être consignée dans son livret suiveur.



N° DU DOCUMENT	TITRE
16776-LS-SC-032	Livret Suiveur Clapet D450 SN2
16776-LS-SC-035	Livret Suiveur Clapet D450 SN1
16776-LS-SC-036	Livret Suiveur Clapet D650 SN1
16776-LS-SC-064	Livret Suiveur Clapet D450 SN3
16776-LS-SC-065	Livret Suiveur Clapet D450 SN4
16776-LS-SC-085	Livret Suiveur Clapet D650 SN2
16776-LS-SC-086	Livret Suiveur Clapet D650 SN3
16776-LS-SC-087	Livret Suiveur Clapet D650 SN4
16776-LS-SC-088	Livret Suiveur Clapet D650 SN5
16776-LS-SC-089	Livret Suiveur Clapet D450 SN5



## 10.2 Déballage/Emballage

Démontage et remontage du palonnier	
Nombre d'opérateurs nécessaires	2
Outils et outillages nécessaires	Aucun
Durée des opérations	5'
Précautions particulières	- Ne pas cogner ou tomber le clapet-FS
Type d'opérations	- Intervention sur le clapet-FS D450 et/ou D650

### 10.2.1 Emballage

ETAPE	DESCRIPTION	RESULTAT
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soulager la pré-charge sur les volets</li> </ul> <p>Afin d'éviter une dégradation prématurée du système, COMAT préconise de décharger le montage de la vis sans fin pour les phases stockage et transport. L'opération consiste à soulager la pré-charge du volet sur le joint silicone en actionnant le volet concerné pendant 2 secondes dans le sens d'ouverture. Le déplacement du volet ne sera pas visible mais le système ne sera plus en tension.</p>	OK / NOK
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ouvrir le couvercle de la caisse de transport du clapet-FS.</li> </ul>	OK / NOK
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enlever la housse du clapet-FS, voir §11</li> </ul>	OK / NOK
4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspecter le spécimen (oxydation, coups,...)</li> </ul>	OK / NOK
5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nettoyer le spécimen à l'alcool ISO, si besoin.</li> </ul>	OK / NOK
6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introduire le spécimen dans son sac hermétique (mettre du dessicant au fond du sac)</li> </ul> 	OK / NOK
7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Torsader le haut du sac pour le rendre hermétique</li> </ul> 	OK / NOK

ETAPE	DESCRIPTION	RESULTAT
8.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introduire le spécimen dans la caisse.</li> </ul>	OK / NOK
9.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poser le livret suiveur sur le clapet-FS</li> </ul> 	OK / NOK
10.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poser la housse sur le clapet-FS</li> </ul>	OK / NOK
11.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Refermer la caisse et verrouiller les grenouillères.</li> </ul>	OK / NOK

### 10.2.2 Déballage



ETAPE	DESCRIPTION	RESULTAT
1.	Ouvrir le couvercle de la caisse de transport du clapet-FS.	OK / NOK
2.	Extraire le spécimen dans son sac de la caisse.	OK / NOK
3.	Extraire le spécimen de son sac hermétique.	OK / NOK
4.	Inspecter le spécimen (oxydation, coups,...).	OK / NOK
5.	Nettoyer le spécimen à l'alcool ISO, si besoin.	OK / NOK
6.	Refermer la caisse.	OK / NOK
7.	Remettre la pré-charge sur les volets, c'est-à-dire fermer les volets 1 et 2 jusqu'au blocage du moteur, et ouvrir V3 jusqu'au blocage du moteur.	OK / NOK
8.	Le clapet est prêt à être assemblé sur les pièces polaires	-
9.	La housse ne sera mise en place que lorsque le clapet sera assemblé sur les pièces polaires et lorsque le harnais électrique sera connecté et fixé au clapet via les embases	-

## 11 Housse de protection



Equipement du volet	
Nombre d'opérateurs nécessaires :	1 ou 2
Outils et outillages nécessaires :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Housse de protection clapet D450 et/ou D650</li> <li>- 1 Clapet-FS D450 et/ou D650</li> </ul>
Durée des opérations :	- 10 minutes
Précautions particulières :	- Attention de ne pas déchirer la housse



## 11.1 Installation de la housse de protection

ETAPES	DESCRIPTION	RESULTAT
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre le côté élastique en bas et le côté velcro en haut par rapport au clapet-FS.</li> <li>Accrocher le velcro sur le clapet en commençant au niveau de l'arceau et par le côté de la housse qui n'a pas la bandelette supérieure comme sur la photo.</li> </ul> 	OK / NOK
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Scratcher la housse sur tout le pourtour du clapet-FS, en prenant soin de tendre le tissu afin de ne pas gêner le déplacement des volets supérieur.</li> <li>Faire passer le fil de masse sous la housse.</li> </ul> 	OK / NOK



ETAPES	DESCRIPTION	RESULTAT
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Attacher la bandelette supérieure sur l'arceau du clapet en utilisant le velcro.</li> </ul> 	OK / NOK
4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Passer les poignées du clapet par les poches de la housse.</li> <li>Refermer les poches en faisant attention que les poignées peuvent encore être utilisées.</li> </ul> 	OK / NOK
5	Réaliser un actuation des volets 1 et 2 pour vérifier qu'il n'y a pas de contact ou de gêne de la housse	OK / NOK

## 11.2 Enlever la housse de protection

ETAPES	DESCRIPTION	RESULTAT
--------	-------------	----------

ETAPES	DESCRIPTION	RESULTAT
1.	<ul style="list-style-type: none"><li>Passer les poignées du clapet à l'intérieur de la housse.</li><li>Refermer les poches en faisant attention que les poignées sont bien à l'intérieur de la housse.</li></ul>	OK / NOK
2.	<ul style="list-style-type: none"><li>Détacher la bandelette supérieure sur l'arceau du clapet.</li></ul>	OK / NOK
3.	<ul style="list-style-type: none"><li>Enlever la housse sur tout le pourtour du clapet-FS.</li></ul>	OK / NOK

## 12 Maintenance

### 12.1 Inspection périodique

Une inspection visuelle du Clapet-FS D450 et/ou D650 sera nécessaire avant et après chaque mission pour vérifier que les pièces ne sont pas endommagées.

Un contrôle fonctionnel doit être réalisé avant chaque mission.

### 12.2 Liste des pièces de rechange

Pas de pièces de rechange pour le Clapet-FS D450 et D650

### 12.3 Nettoyage

Un nettoyage du Clapet-FS D450 et D650 sera effectué si l'utilisateur le juge nécessaire. Le nettoyage se fera à l'aide d'alcool ISO et d'un chiffon doux.