

# Consignes à respecter lors des interventions sur les circuits hydrauliques

## 1 – Généralités

Le personnel doit être informé et conscient des précautions à prendre au cours des travaux sur les circuits hydrauliques.

Le présent chapitre expose les dispositions générales à respecter, à l'exception, toutefois, des dispositions concernant les tuyauteries. Avant toute intervention, il conviendra de compléter l'ensemble de ces prescriptions par les dispositions particulières figurant dans les manuels de maintenance de chaque aéronef.

## 2 – Consignes générales concernant les commandes de vol

### 2.1 – Circuit hydraulique en pression :

- Observer les règles de sécurité concernant les zones balayées par les débattements des parties mobiles : elles doivent être dégagées et interdites d'accès ;
- Ne débrancher aucun élément du circuit hydraulique ;
- Ne pas intervenir dans les compartiments où passent des commandes de vol (bielles, guignols, servocommandes...). Si pour des raisons de dépannage ou de réglage il est nécessaire de le faire, il y aura lieu de se prémunir contre toutes fausses manœuvres et de prendre les mesures de sécurité qui s'imposent.

### 2.2 – Circuit hydraulique sans pression :

- Ne pas actionner les manches pilote, les palonniers et les systèmes de compensation et d'équilibrage.

## 3 – Précautions à prendre lors d'une intervention sur les circuits hydrauliques

### 3.1 – Avant toute dépose d'un élément hydraulique :

- Couper toute génération électrique et hydraulique sur l'avion ;
- Faire chuter la pression du circuit où a lieu l'intervention ;
- Avant la dépose d'un accumulateur faire chuter sa pression interne et vérifier qu'elle est bien nulle ;
- Ne pas actionner les commandes de vol ni les systèmes de compensation et d'équilibrage lorsqu'il n'y a pas de pression dans les circuits de servocommandes ;
- Disposer au sol un bac de récupération sous la zone du point d'intervention ;
- Protéger les équipements avoisinants contre les projections éventuelles de liquide hydrauliques.

### 3.2 – Lors d'une dépose :

- N'utiliser que de l'outillage approprié et parfaitement adapté ;
- Obturer à l'aide de bouchons prévus à cet effet tout raccord ou équipement débranché (même pour très peu de temps) afin d'éviter la pollution du circuit ;
- Poser les éléments démontés en des endroits propres ;
- Eponger, voire même rincer, toute trace de liquide hydraulique répandu au sol lors de la dépose.

### 3.3 – Lors d'une pose :

- Manipuler les équipements avec précaution ;
- Veiller à la parfaite propreté des équipements à remonter ;
- Veiller à la bonne fixation et au freinage éventuel des équipements ainsi qu'à la présence de leur tresse de métallisation ;
- Respecter les couples de serrages ;
- Si l'intervention doit être interrompue, l'interdiction de mise en pression doit être affichée sur l'avion jusqu'à la fin des travaux.

### 3.4 – Après pose d'un élément hydraulique :

- Rétablir le niveau du réservoir hydraulique de bord ;
- Effectuer une purge s'il s'agit d'un circuit de freinage ;
- Faire un essai de l'installation concernée et contrôler l'étanchéité externe ;
- Refermer les portes d'accès après avoir vérifié l'absence d'un corps étranger (outillage, chiffon, bouchon...) ;
- Contrôler le niveau du réservoir hydraulique.

## 4 – Consignes générales d'échanges des tuyauteries

Ceci concerne toutes les tuyauteries montées sur aéronef. Il convient d'appliquer les consignes suivantes lors de la pose et la dépose d'une tuyauterie.

### 4.1 – Dépose des tuyauteries :

- Ne pas hésiter à déposer les chapeaux des peignes ou les colliers maintenant les tuyauteries si cela doit faciliter la dépose ou éviter une déformation ;
- Obturer les orifices des tuyauteries à l'aide de bouchons prévus à cet effet ;

- Enlever la peinture apposée en usine comme témoin du serrage initial.

## 4.2 – Pose des tuyauteries

### 4.2.1 – Consignes communes à toutes les tuyauteries :

- N'enlever les protections d'orifice qu'au moment du montage ;
- Laisser obturée l'extrémité de tuyauterie restée libre s'il n'est pas possible d'effectuer son branchement dans l'immédiat ;
- Vérifier l'état des bicônes (un sertissage trop important, dû à un serrage exagéré, peut provoquer le cisaillement de la tuyauterie).

### 4.2.2 – Consignes concernant le montage des tuyauteries souples :

#### 1. Préparation avant montage :

- Déstocker très soigneusement ;
- Evacuer totalement le produit de stockage par un rinçage approprié ;
- Faire un examen de l'aspect général ;
- Pour les tuyauteries en élastomère, effectuer un essai avant montage.

#### 2. Marquage de la date limite d'utilisation

Le marquage est fonction du type de tuyauterie :

- Tuyauterie en caoutchouc : marquage sur collier métallique de la date limite d'utilisation de la tuyauterie qui est déterminée par circulaire technique.
- Tuyauterie téflon : sans objet (pas de péremption).

### 3. Montage :

- Ne jamais brider une tuyauterie souple, que ce soit en traction, compression ou torsion ;
- Ne jamais la « la casser » par un appui quelconque, permanent ou momentané, non prévu ;
- S'assurer pendant le montage que le blocage n'entraîne pas la tuyauterie en torsion ; le blocage est à effectuer en maintenant l'embout fixe pour que l'écrou du raccord ne puisse entraîner la tuyauterie.

#### **ATTENTION : Ne pas prendre appui sur le six pans de la jupe.**

- vérifier dans toutes les conditions d'utilisation (circuit en pression) que la tuyauterie a une liberté de mouvement totale et que tout au long de son cheminement elle n'a ni contact ni frottement avec les pièces voisines (angle de structure, équipements, câbles électrique, autres tuyauteries souples ou rigides...) afin d'éviter des usures par frottement en cours de manœuvre.

#### **4.2.3 – Consignes concernant le montage des tuyauteries rigides :**

##### 1. Montages normaux :

Une tuyauterie ne doit jamais être bridée, que ce soit pour brancher un raccord ou pour la reprendre sur un peigne. La contrainte exercée au moment de la mise en ligne pour joindre les raccords ou pour être en bonne position dans un peigne doit être très faible.

Les contraintes acceptables sont :

- Sur un raccord, celles qu'on peut éliminer lorsque le raccord se visse facilement à la main en maintenant la tuyauterie en direction ou lorsque le raccord se

visse avec deux doigts. Il faut cependant s'assurer qu'en sollicitant légèrement la tuyauterie, la pénétration et la sortie se font naturellement et sans désaxage, après dévissage normal du raccord ;

- Sur un peigne, celles qu'on peut éliminer lorsque, le chapeau de peigne étant enlevé, la tuyauterie tenue au bout des doigts se place sans effort dans le logement du peigne.

Pour les diamètres inférieurs à 12 mm, l'effort de mise en place correspond nécessairement à un préformage sur place de la tuyauterie considérée. D'une manière générale ce n'est pas le montage d'un peigne qui doit assurer la mise en place d'une tuyauterie mais son formage judicieux.

##### 2. Montages particuliers :

- cas d'une nappe : au droit des peignes toutes les tuyauteries doivent être parallèles entre elles et aux logements des peignes sur une longueur égale à au moins une fois le plus grand diamètre des logements de peigne ou de chapeau ;
- cas d'une traversée de cloison : s'assurer du passage correct de la tuyauterie ; une sollicitation manuelle brutale ne doit pas permettre d'atteindre l'appui lorsque la tuyauterie est branchée et fixée normalement ;
- cas d'un raccord de traversée de cloison : dans certains cas (blocage insuffisant du raccord de la traversée de cloison), au moment du serrage de l'écrou de fixation d'une tuyauterie, le raccord de traversée peut être entraîné en rotation ; il faut donc s'assurer de la bonne immobilisation de ce raccord (un trait blanc peint sur le raccord et sur la cloison permet de vérifier qu'il n'a pas tourné).

### 3. Vérification diverses :

- après montage d'une tuyauterie, s'assurer que les peignes ne risquent pas de marquer la tuyauterie ;
- ne pas oublier de vérifier le freinage correct des raccords freinés. Faire attention aux choix des emplacements du frein pour que le fil ne vienne pas détériorer les tuyauteries voisines.

### 4. Fuite au niveau d'un raccord :

- Si une fuite est détectée, faire chuter la pression du circuit, dévisser le raccord jusqu'à perdre l'appui franc des pièces en contact. Réassurer cet appui franc et serrer de 5 à 10 °.
- Si ce procédé n'a pas amené d'amélioration, resserrer l'écrou de 5 à 10°.

**ATTENTION : il est formellement interdit de dépasser 20° de serrage à partir de l'appui franc manuel des pièces en contact.**

- Si la fuite persiste déposer le raccord et vérifier la tuyauterie :
  - si l'empreinte de sertissage est normale et l'olive en bon état, on doit alors pouvoir monter la tuyauterie en effectuant un serrage normal ;
  - si le sertissage est trop appuyé en raison des nombreux serrages ou du serrage initial trop important, il faut obligatoirement changer la tuyauterie.