



**MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



G-44-01

Guide relatif aux précautions et consignes générales applicables lors des chantiers de peinture aéronefs

Direction de la sécurité de l'Aviation civile
Direction technique Navigabilité et Opérations
Édition n° 2
Version n° 0
Publiée le 10 février 2026

Historique des révisions

Édition et version	Date	Modifications
Ed1v1	11 déc. 2012	Création.
Ed2 v0	10 fév. 2026	Prise en compte du règlement (UE) 2019/1383 Mise à jour référentiel documentaire Mise à jour charte graphique

Toute remarque ou proposition de modification portant sur un document peut être adressée à OSAC sur le site internet. Pour cela, le demandeur doit rechercher le document concerné sur la page Documentation Technique et sélectionner « Demander une modification » dans la colonne Actions.

Cette procédure est disponible en téléchargement sur le site internet : www.osac.aero.

Sommaire

Historique des révisions.....	2
Sommaire.....	3
1 OBJET	4
2 ABRÉVIATIONS ET DÉFINITIONS	4
2.1 Abréviations	4
2.2 Définitions	5
3 DOMAINE D'APPLICATION.....	5
4 RÉFÉRENCES	6
4.1 Principaux règlements concernés.....	6
4.2 Documents DGAC	6
5 EXEMPLES D'ÉVÈNEMENTS SURVENUS APRÈS UN CHANTIER DE PEINTURE.....	6
5.1 Accident en 2008	6
5.2 Incident en 2011	6
5.3 Accident en 1996	7
6 EXEMPLES D'ÉVÈNEMENTS INDÉSIRABLES ET ULTIMES ASSOCIÉS AUX CHANTIERS DE PEINTURE.....	7
6.1 Notions d'évènements dans le contexte de la gestion des risques.....	7
6.2 Evènements pouvant survenir dans le cadre des chantiers peinture	7
7 PHASES LIÉES À LA PEINTURE	9
7.1 Généralités.....	9
7.2 Décomposition d'un chantier de peinture	9
8 VÉRIFICATION DE L'EFFICIENCE DES PROCESSUS EN PLACE DANS LES ORGANISMES AGRÉÉS 11	
8.1 Vérification de l'efficience des processus en place - démarches générales	11
8.2 Vérification de l'efficience des processus en place – Points importants aux chantiers de peinture	13
8.2.1 Les aspects « protections »	14
8.2.2 Les aspects « contrôle »	15
8.2.3 Les aspects « formation »	16
9 RÔLE DES ORGANISMES PARTIE-CAMO/CAO ET PARTIE-145.....	17
10 CONCLUSION.....	17

1 OBJET

Ce guide a pour objet de sensibiliser tous les acteurs concernés sur les précautions essentielles à prendre et sur les principes généraux liés à la sécurité dans le cadre des chantiers de peinture d'aéronef.

Il est axé sur les phases importantes pouvant affecter la navigabilité des aéronefs comme la mise en place et la dépose des protections, les contrôles en cours et en fin de chantier, et la formation du personnel sur l'utilisation de ces protections.

En complément, ce guide rappelle certains éléments de conformité à respecter dans ce domaine comme ceux liés à la définition des travaux, aux données d'entretien, à l'environnement, aux outillages, aux matières à utiliser.

Néanmoins, ce guide n'a pas été élaboré à des fins de données d'entretien applicables dans le cadre des chantiers de peinture, comme une gamme de travail. Il n'a pas pour objet de lister l'ensemble des bonnes pratiques sur la manière de réaliser les tâches nécessaires, des types de matières à utiliser selon les supports, des types d'outillages possibles, des méthodes d'application des apprêts et des peintures de finition.

Ce guide a surtout pour objectif d'aider toutes les parties concernées à lancer en interne, selon nécessité, des évaluations sur la capacité des processus en place à maîtriser les risques inhérents aux chantiers de peinture, et si besoin, à renforcer certains aspects de ces processus.

Il a été élaboré dans l'esprit des évaluations recommandées dans le cadre du fonctionnement du Système de Gestion de la Sécurité (voir Guide DGAC référencé au § 4.2) et fait également réponse aux recommandations du BEA à la suite de l'incident présenté dans le rapport référence : f-xd110110 / Février 2012.

2 ABRÉVIATIONS ET DÉFINITIONS

2.1 Abréviations

APRS :	Approbation pour remise en service
BEA :	Bureau d'enquêtes et d'analyses pour la sécurité de l'aviation civile
CAC :	Code de l'Aviation Civile ;
CAE :	Manuel des spécifications de l'organisme combiné du Maintien de Navigabilité Partie-CAO
CDB :	Commandant de bord
CND :	Contrôle non destructif
DSAC :	Direction de la sécurité de l'aviation civile
DSAC/NO :	Direction Navigabilité et opérations de la DSAC ;
DSAC-IR :	Echelons interrégionaux de la DSAC ;
EASA/AESA :	Agence Européenne de la Sécurité Aérienne ;
MOE :	Manuel de spécifications de l'organisme de maintenance Partie-145 ;
SGS :	Système de gestion de la sécurité
OSAC :	Organisme pour la Sécurité de l'Aviation Civile ;

2.2 Définitions

Aéronef motorisé complexe (CMPA) :

- Un avion :
 - ayant une masse maximale certifiée au décollage supérieure à 5 700 kg, ou
 - certifié pour une configuration maximale en sièges passagers supérieure à dix-neuf, ou
 - certifié pour être exploité par un équipage de conduite minimal d'au moins deux pilotes, ou
 - équipé d'un ou de plusieurs turboréacteurs ou de plus d'un turbopropulseur, ou
- un hélicoptère certifié :
 - pour une masse maximale au décollage supérieure à 3 175 kg, ou
 - pour une configuration maximale en sièges passagers supérieure à neuf, ou
 - pour une exploitation par un équipage de conduite minimal d'au moins deux pilotes, ou
- jusqu'au 13/02/2026 un aéronef à rotors basculants.
- à compter du 13/02/2026 : un aéronef non conventionnel certifié :
 - pour une masse maximale au décollage supérieure à 5 700 kg, ou
 - pour une masse maximale au décollage supérieure à 3 175 kg, s'il peut maintenir une vitesse horizontale nulle en vol, ou
 - pour une configuration maximale en sièges passagers supérieure à neuf;

3 DOMAINE D'APPLICATION

La maintenance est définie dans un article commun aux Parties-145, M et ML du règlement (UE) n°1321/2014 :

"Article 2 : Définitions

h) « maintenance » : il peut s'agir de l'une des tâches ou d'une combinaison des tâches suivantes : révision, réparation, inspection, remplacement, modification et correction de défektivité d'un aéronef ou d'un élément d'aéronef, à l'exception de la visite prévol "

Les activités de peinture d'aéronefs sont considérées comme des tâches de maintenance.

Ce guide s'adresse :

- aux organismes d'entretien (Partie-145 et Partie-CAO) ayant un domaine d'activité :
 - incluant l'entretien en base d'aéronefs dans les catégories : A1 et/ou A2 et/ou A3 et/ou A4
 - comprenant formellement la mention de réalisation de peintures complètes sur aéronefs dans le domaine d'activité de l'organisme (précisions à apporter au chapitre 1.9 du MOE et/ou chapitre A.4 du CAE).
- Aux personnels de certification indépendants réalisant des activités peinture.

Il est de la responsabilité d'un organisme d'entretien Partie-145 ou Partie-CAO, de porter ce guide à la connaissance d'un sous-traitant en peinture non agréé intervenant sous son agrément. Ce dernier doit en appliquer les principes, tout en prenant en compte toute autre consigne/directive/procédure reçue de l'organisme agréé.

Ce guide s'adresse aussi aux organismes de gestion du maintien de la navigabilité des aéronefs (organismes Partie-CAMO et ou Partie-CAO) et aux propriétaires réalisant eux-mêmes la gestion du maintien de la navigabilité de leur aéronef intervenant en amont de ces chantiers, en charge :

- de la gestion de la définition approuvée des peintures aéronefs
- de la définition de la politique liée aux chantiers peinture et des travaux à réaliser pour chaque intervention
- du suivi de chantier, du contrôle des enregistrements
- du choix des contractants Partie-145 / Partie-CAO / Personnel de certification indépendants

Les organismes de maintenance/**personnels de certification indépendants**, effectuant des retouches de peinture limitées sur aéronef ou pouvant être amenés à réaliser quelques travaux de peinture sur des éléments déposés, tireront tout bénéfice à prendre en compte certains principes ou conseils de précaution énumérés dans ce guide.

4 RÉFÉRENCES

4.1 Principaux règlements concernés

Aéronefs EASA :

- Règlement (UE) n°1321/2014 modifié, amendé et les AMC/GM associés ;
- Règlement (UE) n°748/2012 modifié, amendé et les AMC/GM associés ;

Ces documents sont disponibles sur le site de l'Agence.

4.2 Documents DGAC

- **G-06-00, Système de gestion, conforme aux règlements (UE) n°1321/2014 et (UE) n°748/2012**

Ces documents sont disponibles à leur dernier indice sur le site : www.osac.aero, rubrique " **Consulter la Documentation Technique**".

5 EXEMPLES D'ÉVÈNEMENTS SURVENUS APRÈS UN CHANTIER DE PEINTURE

Ci-dessous, sont relatés deux accidents et un incident ayant pour origine des dysfonctionnements liés à des chantiers peinture aéronefs.

5.1 Accident en 2008

Le vol était effectué dans le cadre de la fin d'un contrat de location et de la restitution de l'avion à son propriétaire. Au cours du vol, les sondes d'incidence 1 et 2 se sont figées et les indications associées n'ont plus évolué jusqu'à la fin du vol. Lors de l'approche, l'équipage a effectué la vérification du fonctionnement des protections en incidence en loi normale alors que le blocage des sondes d'incidence rendait leur déclenchement impossible. Cette situation a entraîné la perte de contrôle de l'avion et l'accident.

Le vol a été effectué immédiatement après un chantier de peinture. À la suite du chantier de peinture, peu avant la mise en place des lettrages techniques, l'avion avait été rincé à l'eau claire pour enlever la poussière accumulée sur le haut du fuselage. L'eau de rinçage avait alors pénétré à l'intérieur des sondes et givré au cours du vol.

5.2 Incident en 2011

Dans le cadre d'un vol de convoyage, lors de la rotation, les becs de bord d'attaque se sont déployés de la position intermédiaire vers la position plein sorti. Le vibreur du manche gauche s'est déclenché aussitôt. Le CDB a constaté une indication erronée sur le bandeau de vitesses de son écran de contrôle. Il n'a constaté aucune anomalie sur l'écran de contrôle du copilote, sur l'indicateur de secours et sur les indicateurs moteur. Les becs sont revenus à leur position initiale. Douze secondes après son déclenchement, le vibreur de manche s'est arrêté. L'exploitation des enregistrements a montré qu'au moment de la rotation, l'angle mesuré par la sonde d'incidence côté gauche n'était pas représentatif de l'angle d'incidence réel.

L'avion sortait d'un chantier peinture contracté par l'opérateur à un organisme d'entretien. L'examen de la sonde d'incidence gauche a mis en évidence la présence de plusieurs couches de peinture sur l'embase de la partie mobile, la platine support et le joint situé entre la platine support et l'avion. A certains endroits, jusqu'à trois

différentes couches de peinture ont pu être identifiées. Une des raisons évoquées concernant le blocage de la sonde est la présence de peinture entre l'embase mobile, le fuselage et la platine support.

5.3 Accident en 1996

Après le lavage, une bande adhésive collée sur les prises statiques a été oubliée sur l'appareil. Après le décollage, les pilotes ont eu des informations anémobarométriques erronées. Les alarmes se multipliant et communiquant même des informations contradictoires ; le pilotage à vue de nuit et sans instrument a entraîné la perte de contrôle de l'avion et l'accident.

Si cet événement fait suite à une simple opération de lavage et non à un chantier de peinture, il est intéressant de le prendre en compte car les opérations de lavage font partie intégrante des interventions classiques dans le cadre des chantiers peinture.

6 EXEMPLES D'ÉVÈNEMENTS INDÉSIRABLES ET ULTIMES ASSOCIÉS AUX CHANTIERS DE PEINTURE

6.1 Notions d'évènements dans le contexte de la gestion des risques

Dans les guides SGS publiés par la DGAC dont le guide dédié au maintien de navigabilité référencé au § 4.2, il est question « d'événement indésirable » (EI) et « d'événement ultime » (EU).

La notion « d'événement indésirable » (EI) est à rapprocher d'une action ou d'une décision non adaptée prise dans une situation ou circonstance donnée, susceptible dans certains cas, de conduire à une conséquence grave ou catastrophique ou « événement ultime » (EU). Pour les activités de maintien de navigabilité, la notion « d'événement ultime » est à rapprocher de la notion d'« aéronef livré non sûr », non conforme sur le plan de la navigabilité.

6.2 Evènements pouvant survenir dans le cadre des chantiers peinture

De nombreux risques pouvant impacter la sécurité des vols sont liés aux chantiers de peinture des aéronefs. Sans les lister de façon exhaustive, ce chapitre cite différents exemples d'événements indésirables et ultimes et les causes associées les plus fréquentes sous la forme suivante :

- **EU : événement ultime**
 - EI : événement indésirable
- **Aéronef livré avec des dommages sur la structure métallique de l'aéronef (rayure, suppression de matière, réduction de la taille des têtes de rivets...)**
 - utilisation d'outils non adaptés
 - mauvaise utilisation des outils préconisés (équipements de ponçage, grattoirs)
 - contrôle non **réalisé**, contrôle **incorrect**
- **Aéronef livré avec des surfaces en composite ou en plastique dégradées**
 - utilisation incorrecte d'équipements de ponçage
 - application de produits chimiques, décapants non autorisés
 - mise en place de protections inadaptées ou usage de protections adaptées mais mal positionnées ou fixées partiellement
 - contrôle non **réalisé**, contrôle **incorrect**

- **Aéronef livré avec des orifices de ventilation, des admissions/éjections d'air, ou des orifices de drainage (eau, carburant, hydraulique) obturés**
 - non mise en place de protections, mise en place de protections inadaptées, usage de protections adaptées mais mal positionnées ou fixées partiellement
 - non retrait de protection en fin de chantier
 - contrôle non **réalisé**, contrôle **incorrect**
- **Aéronef livré avec de l'eau infiltrée dans les réservoirs via des orifices non correctement obturés**
 - mauvaise utilisation d'outil de nettoyage sous pression
 - non mise en place de protections, mise en place de protections inadaptées, usage de protections adaptées mais mal positionnées ou fixées partiellement
- **Aéronef livré dont la structure comporte des réparations non conformes, des défauts non acceptables (corrosion, crique)**
 - absence de vérification de la structure par du personnel compétent en fin de décapage/ponçage
 - contrôle non **réalisé**, contrôle **incorrect**
- **Aéronef livré avec des capacités fonctionnelles de systèmes associés à des antennes (radio, navigation, radar) détériorées**
 - ponçage / décapage / application de peinture sur les éléments ne devant pas être peints (antennes extérieures)
 - application de peinture non-conforme sur les ensembles structuraux protégeant des antennes, radars (radôme, carénages avec antenne intégrée)
- **Aéronef livré avec des sondes/capteurs liés aux systèmes de navigation/systèmes de gestion des commandes de vol ayant des caractéristiques physiques et fonctionnelles altérées (obstruction orifices, dégradation des joints)**
 - non mise en place de protections, mise en place de protections inadaptées, usage de protections adaptées mais mal positionnées ou fixées partiellement
 - non retrait de protection en fin de chantier
 - contrôle non **réalisé**, contrôle **incorrect**
- **Aéronef livré avec des commandes de vol et des mécanismes des trains d'atterrissage non fonctionnels**
 - non mise en place de protections, mise en place de protections inadaptées, usage de protections adaptées mais mal positionnées ou fixées partiellement
 - non retrait de protection en fin de chantier.
 - contrôle non **réalisé**, contrôle **incorrect**
- **Aéronef livré avec une configuration peinture aéronef non conforme**
 - application d'apprêt ou de peinture non-conforme ou non adapté
 - contrôle des ingrédients non **réalisé**, contrôle **incorrect**
- **Aéronef livré avec des profils aérodynamiques modifiés aux points critiques tels que bords d'attaque de voilure**
 - utilisation de peinture d'une consistance non-conforme
 - application trop importante de peinture (outil de projection défectueux ou non-conforme)
- **Aéronef livré avec impossibilité de réaliser correctement certaines inspections CND par la suite**
 - application trop importante de peinture
 - test d'épaisseur non réalisé

- **Aéronef livré avec des marquages non conformes**
 - suppression involontaire de marques, d'étiquettes
 - non repose de marques/étiquettes enlevées lors du chantier
 - remise en place de marques/étiquettes non conforme aux règles applicables
 - contrôle des ingrédients non **réalisé**, contrôle **incorrect**
- **Aéronef livré avec une gouverne non rééquilibrée**
 - calcul du moment sur les gouvernes de vols non refait ou **incorrect**
 - mauvais rééquilibrage
- **Aéronef livré avec un bilan de masse erroné**
 - pesée non **réalisée** ou **incorrecte**

7 PHASES LIÉES À LA PEINTURE

7.1 Généralités

Un chantier de peinture d'un aéronef requiert l'intervention de différents spécialistes et son organisation peut être différente selon le type de chantier. On peut noter, entre-autres intervenants :

- les agents des organismes **Partie-CAMO ou Partie-CAO** en charge de la définition des travaux à réaliser
- les agents de planification/préparation des chantiers peinture
- les mécaniciens intervenant lors de la mise en configuration de l'aéronef pour le chantier de peinture et la remise en service de ce dernier après le chantier de peinture
- les agents spécialisés dans le nettoyage et **le** décapage de la structure
- les spécialistes structure pour le traitement de certains défauts structuraux avant application de la peinture
- les spécialistes en peinture pour la préparation avant peinture et l'application de la peinture
- les contrôleurs de production (mécanique, structure, peinture)
- les personnels APRS/personnels de soutien

7.2 Décomposition d'un chantier de peinture

1 - Définition du chantier peinture et élaboration du dossier technique (agents **Partie-CAMO/CAO**)

2 - Préparation des moyens et des ressources (agent de planification/préparation des chantiers)

3 - Préparation de l'aéronef avant l'intervention :

3.1 - mise en place en condition générale de l'avion : mise à la masse, fermeture des portes et panneaux d'accès, clapets de surpression, fermeture des portes de trains, dépose des essuie-glaces, dépose des plugs de drainage, positionnement des gouvernes (mécaniciens)

3.2 - mise en place des docks et des moyens d'accès (mécaniciens/peintres)

3.3 - dépose des éléments mobiles (si applicable) (mécaniciens)

3.4 - dépose des marques et étiquettes (peintres)

3.5 - inspection d'entrée en visite de l'aéronef (dommage, rayure, délamination...)

4 - Prétraitements

4.1 - mise en place des protections, nettoyage des surfaces et suppression des traces de contaminants : graisse, huile, hydraulique, carburant, vérification et retrait des protections dédiées au lavage (agents de nettoyage/peintres)

4.2 - mise en place des protections, décapage chimique des surfaces concernées (cellule métallique), rinçage, vérification et retrait des protections dédiées au décapage (peintres)

4.3 - mise en place des protections, ponçage des éléments concernés (ailes, dérive, profondeur, gouvernes...), rinçage, vérification et retrait des protections dédiées au ponçage (peintres)

5 – Traitement technique des zones structurales

5.1 - vérification de l'état de la cellule, ailes, dérive, profondeur, gouvernes (présence d'endommagement, de rayure, usure hors tolérances, de corrosion) (contrôleurs)

5.2 - vérification de l'état des modifications/réparations structure (contrôleurs)

5.3 - traitement des corrosions si nécessaire (chaudronniers)

5.4 - réparation si nécessaire (chaudronniers)

5.5 - nettoyage selon besoin (chaudronniers)

6 - Préparation de l'aéronef avant peinture

6.1 - nettoyage final des surfaces (agents de nettoyage/peintres)

6.2 - remplacement des joints d'étanchéité sur la cellule et au niveau des interfaces avec éléments (antennes, drain, carénage...) installés sur la cellule (mécaniciens)

6.3 - mise en place des protections, traitement des lignes de rivets, rinçage, vérification et retrait des protections dédiées (peintres)

6.4 - mise en place de nouvelles protections avant peinture (peintres)

6.5 - dégraissage et chiffonnage (agents de nettoyage/peintres)

7 - Peinture

7.1 - application de l'apprêt, vérification/test d'épaisseur (peintres)

7.2 - application de la peinture de finition de base, vérification/test d'épaisseur (peintres)

7.3 - application des peintures de finition particulières (logo, peinture d'ailes intrados/extrados, immatriculation, entourage portes, pylône moteurs, radome, entourage pare-brise, ...), vérification/test d'épaisseur (peintres)

7.4 - vérification de la qualité de la peinture appliquée et retouches si nécessaire (peintres)

7.5 - mise en place des marques de sécurité et étiquettes (peintres)

7.6 - dépose de toutes les protections (peintres)

7.7 - traitement des éléments déposés

7.7.1 - protection, traitement et application apprêt et finition (peintres)

7.7.2 - rééquilibrage des gouvernes (si applicable) (mécaniciens)

8 - Repose des éléments déposés et repeints (mécaniciens)

9 - Vérification finale

9.1 - vérification de la dépose de toutes les protections (contrôleurs/chef d'équipe peintre)

9.2 - vérification de la qualité de la peinture (contrôleurs/chef d'équipe peintre)

9.3 - vérification des marques et des étiquettes (contrôleurs)

9.4 - vérification physique de la structure après peinture, reconstitution du mapping (dommages acceptables, réparations) (contrôleurs)

9.5 - remise en place en condition générale de l'avion : suppression mise à la masse, réouverture clapets de surpression, portes de trains, remontage des essuie-glaces, repose des plugs de drainage, repositionnement des gouvernes (mécaniciens)

9.6 - tests des systèmes pouvant être affectés lors du chantier de peinture

9.6.1 - débattement des éléments mobiles (si applicable) (contrôleurs)

9.6.2 - fonctionnement des systèmes associés aux radars, antennes, systèmes anémobarométriques et de contrôle de l'incidence (si applicable) (contrôleurs)

9.7 - pesée de l'aéronef (si applicable) (contrôleurs, mécaniciens)

10 - Signature de la remise en service (personnel de certification APRS/CRS)

8 VÉRIFICATION DE L'EFFICIENCE DES PROCESSUS EN PLACE DANS LES ORGANISMES AGRÉÉS

Il est nécessaire que les organismes analysent les risques liés aux processus associés aux chantiers peinture déjà en place avec une approche prédictive comme celle décrite dans le guide lié au Systèmes de Gestion référencé au § 4.2.

Dans ce cadre, il est important de bien appréhender les tâches sensibles de ces chantiers dont le déroulement, si elles ne sont pas correctement réalisées, peut avoir un impact direct sur la navigabilité. En complément, il est important de définir les éléments sensibles qui, dégradés pour différentes raisons, pourraient avoir un impact sur la sécurité des vols. Parmi ces éléments, on peut citer :

- les éléments anémobarométriques : tubes Pitot, prises de statique, sondes de température
- les éléments mobiles : sondes d'incidence, systèmes d'augmentation ou de destruction de portance, vérins, gouvernes, inverseurs de poussée, trappes mobiles, aérofreins
- les interférences : zones de contact entre éléments mobiles et statiques, joints
- les éléments avec revêtements sensibles : radômes, antennes

Le cas échéant, l'application de mesures prises en amont et/ou en aval de ces tâches permettra d'éviter des erreurs, voire la détection de non-conformités avant la remise en vol.

Le retour d'expérience des spécialistes dans chaque domaine est primordial dans le cadre de l'évaluation des tâches critiques. Il est important de recueillir leurs avis sur les cas qu'ils considèrent comme des situations à risques dont ils ont connaissance ou qu'ils ont vécues dans le passé afin de vérifier si toutes les mesures en place répondent bien à ces risques.

8.1 Vérification de l'efficience des processus en place - démarches générales

Dans le cadre de cette analyse, toutes les étapes dont les suivantes, devraient être étudiées :

Définition des travaux

En premier lieu, la définition des peintures complètes doit être approuvée selon les règles applicables. Ce premier dossier technique doit comporter une présentation détaillée des peintures sur aéronefs (type de peinture, localisation, forme, dimension) et doit traiter les deux points réglementaires applicables liés à la conception à savoir les poids/équilibrages et les marquages techniques.

A partir de ces éléments, les organismes Partie-CAMO/CAO doivent définir une politique de lancement des chantiers peinture sur aéronef (selon inspections intermédiaires et/ou selon une fréquence donnée).

Pour chaque chantier, ces organismes Partie-CAMO/CAO doivent définir une commande précise correspondant au chantier peinture à réaliser (préparation, masquage, traitement, apprêt, peinture, équilibrage, contrôle, marquage, remise en configuration).

Les organismes Partie-CAMO/CAO doivent pour cela détenir des agents ayant suffisamment de compétences dans ce domaine et détenir les référentiels documentaires des constructeurs couvrant ce domaine.

Documents de travail/enregistrement

Comme toute activité d'entretien, l'activité de peinture aéronef exige d'utiliser des documents de travail les plus précis, les plus adaptés à l'activité en question. Un chantier de peinture aéronef se déroulant sur plusieurs vacations, concernant l'ensemble de l'aéronef, avec des tâches différentes selon les zones de l'aéronef,

nécessitant des techniciens de spécialités différentes, des outillages nombreux, matériels et ingrédients spécifiques et toute une série de précautions, l'organisme d'entretien doit structurer ses documents de travail le plus efficacement possible.

L'objectif est de permettre aux techniciens concernés de pouvoir facilement consulter ces procédures, ces données et pouvoir aisément enregistrer l'exécution des tâches, les caractéristiques des ingrédients appliqués et les résultats de certains tests et contrôle.

L'organisme peut présenter cette documentation sous la forme d'une seule carte de travail composée de toutes les phases ou sous la forme de plusieurs cartes de travail liées entre elles (carte d'entrée en chantier, carte de nettoyage, carte d'application de l'apprêt, carte d'application de la peinture de finition, carte de contrôle final).

Toutes les contraintes liées à l'application des couches de peinture doivent aussi être définies (temps d'attente minimum-maximum avant application et après préparation, temps de séchage). D'autres informations doivent être présentées dans ces documents. Toutes les mesures de précautions importantes doivent être signalées clairement dans ces documents de travail.

Préparation

Un des points à vérifier dans ce domaine est la bonne organisation et la coordination des différentes spécialités entre elles. L'ordonnancement des tâches à réaliser doit être fait de façon détaillée afin d'assurer la bonne répartition des interventions entre spécialistes et d'éviter que certaines tâches ne soient programmées soit trop tôt ou trop tard par rapport à d'autres.

Gestion et utilisation des outillages

Si les outillages liés aux décapages, aux ponçages et à la peinture doivent être suivis et entretenus comme tous les outillages de l'organisation, un des points particuliers à respecter dans le cadre de la peinture est la propreté des outillages en question. Des consignes doivent être publiées dans ce domaine (méthodes de nettoyage des outillages).

L'autre point à vérifier est leur compatibilité, principalement pour les phases de décapage et de ponçage, et leur bonne utilisation. Certains outillages très simples peuvent générer des dommages, des rayures sur la structure (spatule métallique inadaptée lors du décapage ou de la suppression de marquages).

Les outillages d'application doivent aussi respecter les spécifications fournies par les fabricants (débit, pression).

Matières

Une des particularités liée à la peinture concerne les matières utilisées. En général, dans le cadre de l'entretien, il est question plutôt de consommables, d'équipements. Dans le cadre des chantiers peinture, il s'agit avant tout d'ingrédients, de produits chimiques avec des règles particulières liées à leur stockage (péremption...), à leur préparation (ajout de diluant, brassage...), à leur utilisation (temps d'application, séchage).

La vérification de la conformité de ces matières avant utilisation est un point à vérifier en particulier (conformité spécifications de matériels, viscosité, ...). Chaque vérification doit faire l'objet d'un enregistrement détaillé par les techniciens.

Compétences

La compétence des spécialistes en peinture, les peintres aéronautiques, doit être définie et vérifiée. Un aspect sur la formation de ces peintres sera vu par la suite dans ce guide mais de façon générale, l'organisme doit vérifier que les compétences basiques de ces peintres correspondent bien à celles attendues.

Locaux

L'aménagement des locaux constitue un point important pour la réalisation des peintures. Il y a de nombreuses règles applicables relatives :

- aux types d'appareils à peindre et à l'importance du chantier : dimension du hangar, docks peinture, plateformes élévatrices, niveau de luminosité (minimum 750 lux)
- à l'activité de peinture en général comme la non-contamination des lieux (ventilation, nettoyage des sols)
- au type de peintures particulières utilisées : respect des critères de température selon les ingrédients utilisés (plage standard de 17° à 28 °C), respect des critères d'hygrométrie selon la température du hangar
- à la sécurité des personnels et aux facteurs humains : port de masques de protection adéquats, harnais, combinaison
- au respect de l'environnement : systèmes de filtration et de traitement des déchets de peinture

Sous-traitance

Certains organismes d'entretien agréés pour la peinture ne disposent pas de tous les moyens ou de tous les spécialistes en propre pour effectuer des peintures complètes d'aéronefs. Ces organismes d'entretien utilisent des sous-traitants spécialisés non agréés qui travaillent sous l'agrément, sous la surveillance et selon les directives des organismes d'entretien.

Si un appareil est transféré chez un sous-traitant, l'organisme d'entretien doit mettre en place chez ce dernier le personnel pour effectuer les tâches mécaniques, de contrôle, de réparation structure. Le sous-traitant peut aussi déplacer ses personnels chez l'organisme d'entretien qui possède des locaux adaptés.

Dans tous les cas, il est important que les personnels des organismes d'entretien sous-traitant des tâches de peintures disposent de compétences leur permettant d'assurer :

- la surveillance de leurs sous-traitants, la conduite des audits
- la supervision et le contrôle des opérations de peinture
- les tâches de maintenance en fin de chantier et l'approbation pour remise en service

APRS

Dans le cadre de la Partie-145, pour les aéronefs **CMPA**, une personne habilitée APRS de catégorie C sur le type d'appareil en question et un personnel de support de catégorie B1 doivent au minimum être associés aux chantiers peinture.

Concernant les aéronefs **non-CMPA**, le personnel de certification identifié au MOE (§1.6) ou au CAE (§A.10) doit en toute logique être particulièrement sensibilisé sur les problématiques liées à la peinture, points abordés par la suite.

8.2 Vérification de l'efficiencia des processus en place – Points importants aux chantiers de peinture

Si l'ensemble des processus associés aux chantiers peinture justifie d'être analysé, trois d'entre eux nécessitent une attention particulière :

- la gestion des protections
- les contrôles lors du chantier
- la formation des peintres aux précautions particulières

8.2.1 Les aspects « protections »

Ce point concerne les éléments ou zones de l'aéronef dont l'intégrité peut être affectée par l'application de peinture à la suite :

- D'une protection non installée en début de chantier
- D'une protection installée mais non-adaptée
- D'une protection mal installée
- D'une protection oubliée en fin de chantier

Que faut-il protéger ?

Il est impératif pour les techniciens concernés de connaître les éléments à protéger lors d'un chantier de peinture, les systèmes particulièrement sensibles à certaines pollutions liées à la peinture.

Les éléments à protéger particulièrement dépendent de la phase du chantier et des zones en question (lavage, ponçage, décapage, peinture).

Dans le cas par exemple du décapage, tous les éléments qui ne sont pas à décaper doivent être protégés. On peut citer par exemple les éléments en composites, éléments en plastique, pare-brise, hublots, joints de porte...

Dans le cas du ponçage, tous les éléments qui ne sont pas à poncer doivent être protégés. On peut citer par exemple les éléments installés sur la dérive et la profondeur comme les déchargeurs statiques, phares et les éléments situés au niveau des ailes comme les systèmes de déploiement des gouvernes, joints, phares...

Certains éléments devront être protégés à chaque fois comme les entrées d'air/sorties, moteurs et APU, points de drainage, ventilation, trains, câbles, équipements électriques, antennes, ouverture/sortie Ram Air, vanne de surpression, vérins, zones de jointures d'éléments mobiles, sondes...

Sans être exhaustif, les sondes sont des éléments critiques à protéger et à suivre en particulier. On peut citer les sondes Pitot, prises de statique, sondes d'incidence, sondes de détection de givrage.

Les éléments les plus importants de l'appareil à protéger doivent être listés sur les documents de travail. Les sondes doivent être précisément définies.

Les éléments standards de petites dimensions sans un lien direct avec la sécurité des vols peuvent ne pas être tous listés (exemple : système d'ouverture de capot, porte servicing...).

De quoi faut-il les protéger ?

Il existe différents types de pollutions à prendre en compte dans le cadre des chantiers peinture. Si les particules de peinture apparaissent comme la pollution possible la plus évidente, d'autres polluants sont à prendre en considération comme les solvants, les décapants, la poussière liée au ponçage, les résidus liés au décapage, l'eau, les produits de dégraissage etc.

Quels types de protections ?

Selon les éléments à protéger et le type de produits appliqués et donc de pollution possible, plusieurs types de protections différentes doivent être utilisés :

- protection sous forme de film plastique étanche
- protection sous la forme de papier non poreux
- adhésifs en aluminium selon les cas
- bouchons, caches ou obturateurs spécifiques

Les caractéristiques des protections à utiliser selon les cas doivent être clairement définies dans les cartes de travail associées.

A quel moment installer ces protections ?

Selon la phase du chantier et selon le type de pollution, les protections doivent être mises en place avant les risques de pollution mais pas trop tôt selon les cas, pour éviter leur détérioration involontaire. Les documents de travail doivent préciser pour chaque phase, pour chaque ensemble concerné, l'obligation particulière d'installation de protections. Ces documents doivent permettre d'enregistrer la mise en place de chaque protection pré définie, voire de préciser certaines protections additionnelles mises en place.

Comment les mettre en place ?

C'est certainement un point particulièrement sensible concernant les protections. Des règles de base devraient en toute logique expliquer ses manières selon les types d'éléments.

Lorsqu'il est question, par exemple, d'appliquer une protection en utilisant un adhésif, la surface aéronave sur laquelle l'adhésif doit être installé doit être correctement nettoyée afin d'assurer une adhérence parfaite de l'adhésif, de la protection associée et donc une efficacité totale de cette protection.

Il est important que les personnes qui appliquent ces règles détaillées connaissent suffisamment les fonctions rattachées aux éléments en question et donc les parties à protéger particulièrement. Dans tous les cas, pour les éléments les plus sensibles sur le plan de la sécurité des vols, il est recommandé de mettre à disposition dans les documents de travail des procédures, des schémas précis de mise en place des protections associées.

Une sonde d'incidence, par exemple, doit être protégée entièrement mais aussi les espaces entre celle-ci et le fuselage afin d'éviter que des particules ou résidus ne s'y introduisent et empêchent un fonctionnement normal. Un schéma de la sonde sur la structure avec des zones de recouvrement précis de la protection permet de définir correctement ce qui est attendu.

A quels moments enlever ces protections ?

Il est important de ne pas enlever trop tôt les protections (mais elles doivent l'être dès qu'elles ne produisent plus leur effet pour être remplacées par d'autres plus efficaces).

Cette étape ne doit intervenir dès lors qu'il n'y plus de risque de pollution. Ceci doit être défini par une gamme spécifique.

Certaines protections peuvent être supprimées de certaines zones avant que toutes les protections associées à ce type de pollution ne soient enlevées. Les documents de travail doivent préciser pour chaque phase, pour chaque ensemble concerné, l'obligation d'enlèvement des protections. Ces documents doivent permettre d'enregistrer l'enlèvement de chaque protection prédéfinie, voire de préciser les protections additionnelles supprimées

8.2.2 Les aspects « contrôle »

En complément des contrôles spécifiques liés à la qualité des peintures appliquées (mesure des épaisseurs, essais d'adhésion, relevé de brillance, absence de défauts (coulures, peau d'orange, poudrage, marbrage), il est important de prévoir tous les contrôles nécessaires en cours de chantier et en fin de chantier sur les points qui peuvent entraîner des conséquences sur la sécurité des vols.

Au cours du chantier

Après chaque tâche sensible et après chaque étape qui le nécessite, des contrôles doivent être réalisés afin de détecter d'éventuelles erreurs et de les corriger.

Il est donc nécessaire de prévoir dans le cas du processus, des contrôles supplémentaires à faire par des personnels différents de ceux ayant réalisé et contrôlé les tâches en question. Ces contrôles peuvent concerner la fin de la phase de décapage, de ponçage, de peinture, les tâches mécaniques mais aussi la gestion des protections.

Il est important que soit clairement défini l'objectif de chaque contrôle, exemple :

- qualité du ponçage
- efficacité du décapage
- absence de dommage hors tolérance (préexistant ou généré par le ponçage)
- absence de corrosion
- absence de réparation (préexistante) non conforme

Des contrôles particuliers tout au long du chantier doivent être organisés vis-à-vis des protections afin de vérifier :

- leur mise en place exhaustive
- leur maintien ou leur fixation
- leur efficacité
- mais aussi le retrait des protections et leur efficacité (vérification que les éléments, protégés non pas été pollué)

Tests

Certains contrôles visuels pourraient ne pas détecter des pollutions difficiles à observer comme par exemple la pollution des orifices d'une sonde, de l'interface cellule/sonde d'incidence.

Afin de s'assurer de l'absence d'impact sur des systèmes vitaux après un chantier de peinture, il peut être nécessaire de leur appliquer des tests fonctionnels car leur mauvais fonctionnement pourrait impacter la sécurité des vols.

Ces tests doivent être définis à partir des recommandations du constructeur et/ou selon directives de l'exploitant. En cas d'absence d'information adaptée sur le sujet, l'organisme d'entretien peut proposer à l'exploitant pour accord la réalisation de tests adaptés et définis dans les manuels de maintenance.

Contrôles en fin de chantier

Du fait de l'intervention de différents spécialistes pour la réalisation de différentes tâches tout au long d'un chantier peinture, il est nécessaire de prévoir un contrôle final visuel en fin de chantier. Ce contrôle devra couvrir plusieurs domaines et doit être organisé afin de vérifier et attester :

- de la suppression de l'ensemble des protections installées pendant le chantier sur l'aéronef
- la vérification de l'absence d'outillages
- la présence des marquages techniques
- l'absence de détériorations visibles en fin de chantier.

Ces contrôles doivent être définis et documentés.

8.2.3 Les aspects « formation »

En complément des formations de base et spécifiques (théoriques et pratiques) des peintres aéronautiques (application de décapant, ponçage, application des peintures, connaissance des spécifications des peintures utilisées, formation aux matériels dangereux, précautions individuelles..), des formations particulières doivent leur être dispensées par l'organisme de maintenance relatives aux tâches pouvant avoir des conséquences sur la sécurité des vols, aux systèmes et zones sensibles de chaque appareil entretenu.

Ces formations doivent couvrir les points présentés dans ce guide et en particulier la mise en place des protections, la vérification de leur maintien et le retrait des protections.

9 RÔLE DES ORGANISMES PARTIE-CAMO/CAO ET PARTIE-145

Organismes responsables du maintien de navigabilité (Partie-CAMO et/ou CAO)

Les organismes Partie-CAMO/CAO sont responsables de la définition des travaux à exécuter. Une grande partie de l'expertise se trouvant aussi dans les organismes d'entretien réalisant les peintures, il est important que les fonctions Partie-CAMO/CAO en question puissent s'appuyer sur ces expertises.

Organismes d'entretien (Partie-145 et/ou Partie-CAO)

Une grande partie des sujets présentés ci-dessus, concernent avant tout les organismes Partie-145 et Partie - CAO qui détiennent formellement le privilège de réalisation de peinture aéronefs. Dans certains cas, ces organismes utilisent des sociétés non agréées intervenant comme sous-traitants selon la réglementation Partie 145 ou Partie-CAO qui autorise de recourir à un sous-traitant non agréé, après avoir réalisé un audit initial et en effectuant des audits de surveillance.

Dans le cadre des analyses des processus pour un chantier de peinture, il est important dans ce cas, que celles-ci soient réalisées en partenariat avec l'ensemble des parties concernées à savoir également les sous-traitants non agréés.

10 CONCLUSION

Les évaluations recommandées au § 8 sur les processus applicables lors des chantiers de peinture peuvent être définies par le biais d'audits spécifiques, d'enquêtes sur le sujet ou de réunions de travail avec les intervenants ou spécialistes dans le domaine.

Les résultats des évaluations présentées dans ce document devraient ainsi permettre aux organismes concernés par les chantiers de peinture :

- d'affiner ou de mettre à jour certaines de leurs procédures existantes
- de créer de nouveaux documents de définition de ces chantiers et mettre à jour des cartes de travail dédiées sur ce sujet
- de sensibiliser et de former les personnels en question
- de prévoir de nouvelles ressources selon les cas
- d'approvisionner les moyens nécessaires à la définition, la préparation, la réalisation et aux contrôles des travaux associés
- d'inclure dans les processus actuels des contrôles additionnels



Direction générale de l'Aviation civile
Direction de la Sécurité de l'Aviation civile
50, rue Henry Farman
75720 PARIS CEDEX 15
Tél. : +33 (0)1 58 09 43 21
www.ecologie.gouv.fr