

Instruction N° 192 /CCAA/BNA/SDNA/NMA du _____
relative à la maintenance d'installation radioélectrique de bord

1. OBJET

La présente instruction a pour objet de fixer les exigences de maintenance de l'Autorité Aéronautique pour assurer le bon fonctionnement de l'Installation Radioélectrique de Bord (IRB).

Dans le cas où les fabricants d'équipements ou d'aéronefs définiraient des exigences supérieures à celles fixées dans la présente Circulaire, celles-ci se substituent à celles demandées par l'Autorité Aéronautique.

Les vérifications exigées dans la présente Circulaire ne se substituent pas aux procédures de contrôle de bon fonctionnement, requises après des opérations de maintenance courante ou programmée (remplacement d'équipements pour dépannage, passage au banc, révision générale ou croisements d'équipements divers), ainsi qu'à celles prévues à la suite d'installation de nouveaux équipements après l'application d'une modification de l'IRB.

Cette instruction est applicable à tous les aéronefs civils camerounais.

2. DEFINITIONS

Définition de l'Installation Radioélectrique de Bord (IRB) : Ensemble des émetteurs, récepteurs et systèmes ou périphériques associés, composant les moyens de radio navigation et radio communication d'un aéronef, ainsi que les émetteurs /récepteurs de survie.

Définition des abréviations des principales fonctions IRB :

ACAS	[Airborne Collision Avoidance System] <i>Système embarqué d'anti-abordage</i>
ADF	[Automatic Direction Finder] <i>Récepteur de radionavigation en «moyennes fréquences» radiocompas</i>
ATC Transponder	[Air Traffic Control Transponder] <i>Radar secondaire</i>
ATC-S Transponder	[Air Traffic Control Transponder S Mod] <i>Radar secondaire mode S</i>
COMSA	[Communication Satellite System] <i>Ensemble de communications par satellites</i>
DME	[Distance Measuring Equipment] <i>Dispositif de mesure de distance</i>
ELT	[Emergency Locator Transmitter] <i>Emetteur de localisation d'urgence</i>
GLI	[Glide Slope] <i>Ensemble de radio atterrissage alignement de descente</i>
HF	[High Frequency] <i>Ensemble de radiocommunications en hautes fréquences</i>
LOC	[Localizer] <i>Ensemble de radio atterrissage alignement piste</i>
LORAN	[Long Range Air Navigation System] <i>Système de navigation aérienne à grande distance</i>
MKR	[Marker Radio Beacon] <i>Radioborne</i>
MLS	[Microwave Landing System] <i>Système d'atterrissage hyperfréquences</i>
NAVSA	[Navigation Satellite System] <i>Système de navigation par satellite (GPS)</i>

PUBAD	[Public Address] <i>Système audio d'annonce passager</i>
R/A	[Radio Altimeter] <i>Sonde altimètre basse altitude</i>
RBDA	[Automatic starting emergency beacon] <i>Radiobalise de Détresse à Déclenchement Automatique</i>
RDOP	[Doppler Radar] <i>Radar Doppler</i>
RMTO	[Weather Radar] <i>Radar Météo</i>
RNAV	[Area Navigation] <i>Calculateur de radionavigation de surface</i>
SELCAL	[Selective Calling System] <i>Système d'appel sélectif</i>
STORM	[Storm scope] <i>Détecteur d'orage</i>
VHF	[Very High Frequency] <i>Ensemble de radiocommunications en très hautes fréquences (30 à 300 Mhz)</i>
VOR	[VHF Omnidirectionnal Radio Range] <i>Radiophare omnidirectionnel VHF</i>

3. GENERALITES

L'entretien, nécessaire pour maintenir en état l'Installation Radioélectrique de Bord (IRB) d'un aéronef, comprend la réalisation, par des organismes agréés à cet effet par l'Autorité Aéronautique, des opérations suivantes :

- a. L'application d'un programme de maintenance permettant de s'assurer que les performances de chacun des systèmes de radiocommunications et de radionavigation, qui composent l'Installation Radioélectrique de Bord de l'aéronef, ne sont pas inférieures à celles définies par la réglementation en vigueur ;
- b. Le remplacement des équipements ou parties d'équipements à vie limite, dans le respect des limitations de durée d'utilisation définies tant par les fabricants que par l'Autorité Aéronautique ;
- c. L'application des Consignes de Navigabilité ;
- d. La correction des défauts.

4. METHODES DE MAINTENANCE

La maintenance de l'installation radioélectrique de bord d'un aéronef doit s'effectuer suivant un programme de maintenance qui inclut notamment les opérations prévues au paragraphe 5 ou, lorsqu'un tel programme de maintenance n'est pas exigé, au cours des visites périodiques dont la nature et la périodicité sont définies au paragraphe 5 ou selon un programme de contrôle de la fiabilité. Il est alors de la responsabilité du groupe de fiabilité de l'exploitant d'ajuster le programme de maintenance des aéronefs, en fonction des résultats observés. Dans ce cas, et après l'accord de l'Autorité Aéronautique, les périodicités maximales définies au paragraphe 6 sont supprimées.

5. POLITIQUE DE MAINTENANCE DE L'INSTALLATION RADIOELECTRIQUE DE BORD

5.1. Définition des différentes générations d'équipements

L'évolution, depuis les années 80, de la technologie a fait apparaître une nouvelle famille d'équipements radioélectriques de bord, qu'il convient de différencier, quant à leur fiabilité et à leur maintenance, des instruments de conception plus ancienne.

Il appartient à chaque opérateur de fournir et justifier à l'Autorité Aéronautique toutes les informations nécessaires à l'identification précise de la technologie de l'ensemble de ses équipements, ainsi que celles

liées à la maintenance (extraits des manuels de maintenance, notes techniques des fabricants ou du constructeur de l'aéronef, etc....).

Le fait qu'un matériel ait été homologué au Cameroun après le 1^{er} janvier 2002 est une justification de reconnaissance «nouvelle génération» acceptable.

5.1.1 Equipements d'«ancienne génération» :

Ils sont à **composants «discrets»** et équipés de nombreuses **pièces internes mécaniques** (sélecteurs de fréquence à galette, etc....) et de **composants à vie limitée** (tubes, cavités, etc....).

5.1.2 Equipements de nouvelle génération»

Ils sont à **composants fortement intégrés** (solid state) et de technologie de la dernière génération. Equipés d'un **nombre limité de câblages** et de **pièces électromécaniques en mouvement**, ils sont également pourvus de **moyens de détection** qui rendent visible, du poste d'équipage d'un aéronef, l'essentiel des anomalies de fonctionnement. Ils sont enfin, pourvus d'indicateurs, qui assurent une **surveillance synthétique**, et de moyens, qui permettent d'effectuer sur un aéronef une **procédure fiable de tests de bon fonctionnement**.

5.2. Périodicité de dépose des équipements en fonction de leur génération

5.2.1 Equipements d'«ancienne génération»

Le suivi et la maintenance des équipements d'«ancienne génération» doivent s'effectuer, d'une part, selon les instructions préconisées par les fabricants des équipements et/ou le constructeur de l'aéronef, dans leurs manuels de maintenance de type Maintenance Planning Document, Maintenance Planning Data, Aircraft Maintenance Manual, Component Maintenance Manual, Maintenance Manual, etc., d'autre part, à l'aide des tests périodiques de bon fonctionnement en atelier des émetteurs, récepteurs et indicateurs : passage au banc en laboratoire, après démontage, pour vérification des performances du matériel ; établissement d'une fiche de relevé de test final et délivrance d'un document libératoire CMR form 1 ou équivalent.

La **périodicité maximale**, des tests de bon fonctionnement en atelier, est définie selon les exigences réglementaires suivantes :

- Equipements installés à bord d'aéronefs exploités par une entreprise de **transport aérien** : **Trois ans**;
- Equipements installés à bord d'aéronefs d'**aviation générale**, autorisés à voler en régime de vol aux instruments (IFR) : **Trois ans**;
- Equipements installés à bord d'aéronefs d'**aviation générale**, autorisés à voler en régime de vol à vue (VFR) : **Six ans**.

5.2.2 Equipements de «nouvelle génération»

Le suivi et la maintenance des équipements de «nouvelle génération» doivent s'effectuer selon les instructions préconisées par les fabricants des équipements et/ou le constructeur de l'aéronef dans leurs manuels de maintenance de type Maintenance Planning Document, Maintenance Planning Data, Aircraft Maintenance Manual, Component Maintenance Manual, Maintenance Manual,...etc. Contrairement aux exigences demandées pour les équipements d'«ancienne génération», ils ne sont sujets à aucune exécution périodique complémentaire de tests de bon fonctionnement en atelier des émetteurs, récepteurs et indicateurs.

Pour les utilisateurs d'aéronefs n'ayant pas justifié ou ne pouvant justifier de la technologie de leurs équipements IRB, le concept de maintenance des matériels d'«ancienne génération» est applicable.

5.2.3 Installations Radioélectriques de Bord (IRB) «mixtes»

Pour les IRB pourvues d'équipements de différentes générations, une maintenance adaptée à chaque génération doit être appliquée.

5.3. Test au sol et vérification en vol de bon fonctionnement de l'IRB

En complément à la maintenance des équipements définie au sous paragraphe 5.2, un test au sol et une vérification en vol de bon fonctionnement de l'IRB sont périodiquement exigés.

5.3.1 Définition et contenu minimum du test au sol de bon fonctionnement de l'IRB

Le test au sol de bon fonctionnement de l'IRB est un essai fonctionnel permettant de s'assurer des performances de l'Installation Radioélectrique de Bord, sans qu'il soit nécessaire de déposer l'ensemble des équipements. Il se conduit par rayonnement, au moyen de bancs de piste appropriés.

Afin que ce test constitue une réelle expertise de l'installation, il convient que l'organisme de maintenance observe les règles suivantes :

- Toutes les vérifications doivent donner lieu à des mesures précises, effectuées à l'aide de bancs de piste et/ou de méthodes adaptées. Les tolérances à prendre en compte sont celles prévues par les équipementiers, corrigées des atténuations inhérentes à la méthode de mesure utilisée ; à défaut, les normes EUROCAE et/ou RTCA, qui doivent, dans ce cas, être détenues par l'organisme de maintenance ;
- Les vérifications doivent être effectuées sur tous les émetteurs et récepteurs avionnés ;
- Les bancs de piste qui ne permettent pas d'effectuer des mesures quantitatives sont à proscrire (cas de certains bancs de type GO / NO GO) ;
- Pour la vérification de l'ensemble des performances, l'organisme de maintenance doit établir la fiche de travail adaptée, d'une part, aux moyens techniques dont il dispose et, d'autre part, à l'aéronef concerné ;
- Le test au sol de bon fonctionnement de l'IRB, constituant une opération de maintenance, donne lieu à la délivrance d'une Approbation Pour Remise en Service (APRS).

5.3.2 Définition et contenu minimum de la vérification en vol de bon fonctionnement de l'IRB.

La vérification en vol de bon fonctionnement de l'IRB consiste à effectuer, en environnement opérationnel, un relevé de performances qui confirme ou complète les relevés effectués au cours du test au sol. Le programme de ce relevé est élaboré par l'atelier qui a effectué le test au sol.

Pour les entreprises de transport aérien, il appartient à l'organisme de maintenance d'exploiter les relevés de mesure effectués en vol et, au vu des résultats observés, de lancer les travaux de remise en état éventuels.

En aviation générale, l'organisme de maintenance doit tenir à jour la liste des personnes aptes à effectuer les relevés de mesure en vol et à analyser les résultats observés, en vue de lancer les travaux de remise en état éventuels.

5.3.3 Fréquences du test au sol et de la vérification en vol de bon fonctionnement de l'IRB.

L'ensemble des opérations de test au sol et de la vérification en vol de bon fonctionnement de l'IRB est exigé, selon les périodicités et autorisations suivantes :

- Pour les aéronefs exploités par une entreprise de **transport aérien** : Un test au sol et une vérification en vol du bon fonctionnement de l'IRB, à une périodicité maximale de **dix-huit mois** ;
- Pour les aéronefs d'**aviation générale**, autorisés à voler en régime de vol aux instruments (IFR) : Un test au sol et une vérification en vol de bon fonctionnement de l'IRB, à une périodicité maximale de **dix-huit mois** ;
- Pour les aéronefs d'**aviation générale**, autorisés à voler en régime de vol à vue (VFR) : Un test au sol et une vérification en vol de bon fonctionnement de l'IRB, à l'issue de tout cycle complet d'entretien, à une périodicité maximale de **quatre ans** ;
- Pour les aéronefs d'**aviation générale**, autorisés à voler en régime de vol à vue (VFR), dont l'IRB est réduite à un **unique** émetteur récepteur VHF de communication, dépourvue en conséquence de tout autre équipement aux fonctions définies dans le paragraphe 2, ces opérations de test/vérification ne sont **pas dues**. Ainsi, un aéronef dont l'IRB serait, par exemple, constituée d'un seul émetteur récepteur VHF et d'une Radio Balise de Détresse Automatique, ne peut prétendre aux termes des présentes dispositions et doit se conformer aux exigences de test au sol/vérification en vol, décrites dans le paragraphe précédent.

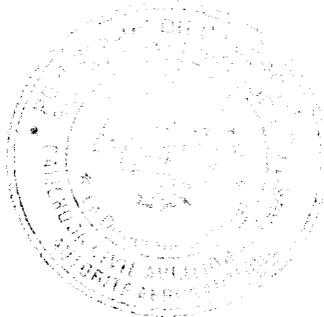
5.4. Enregistrement des résultats

L'ensemble des deux opérations : test au sol / vérification en vol, exigées aux paragraphes 5.3.1. et 5.3.2, doit être exécuté dans une période n'excédant pas **quinze jours** et faire l'objet d'un enregistrement, comme suit :

Test au sol : **Approbaton Pour Remise en Service (APRS).**

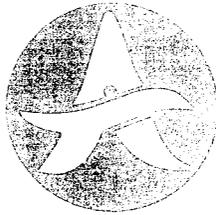
Relevé en vol : **fiche de relevé signée par l'exécutant et l'organisme de maintenance.**

Ces enregistrements doivent d'une part, être conservés et, d'une part, pouvoir être présentés à tout moment à l'Autorité Aéronautique, notamment à chaque nouvelle demande de renouvellement de Certificat de Navigabilité.-



Signature

2022 11 22 15:00:00



Instruction N° 01 /CCAA/DNA/SDNA/NMA du 10/01/2001
relative à la maintenance des hélices

1. OBJET

La présente instruction donne les instructions relatives à la maintenance et aux temps de fonctionnement avant révision des hélices, pour les moteurs à pistons et les turbopropulseurs. Elle s'applique à tous les aéronefs.

Pour les aéronefs exploités en transport public, les méthodes de maintenance sont fixées dans le Programme approuvé de l'exploitant.

2. GENERALITES

2.1 - Périodicités d'interventions

Les hélices doivent être stockées, contrôlées et/ou révisées aux périodicités et conditions indiquées dans les documents des constructeurs puis rappelées dans les Annexes applicables.

En cas d'absence de recommandations du constructeur, on appliquera les règles indiquées au sous paragraphe 6.2.

Les opérations de révision générale peuvent, dans certains cas, être allégées après l'accord de l'Autorité Aéronautique.

Transport public : les périodicités recommandées par le constructeur peuvent augmenter :

- Soit, selon les modalités fixées dans la documentation constructeur, lorsqu'elles existent ;
- Soit, selon la procédure indiquée au paragraphe 8 ci-dessous.

2.2 - Suivi en service

Les heures consommées et les périodicités calendaires sont décomptées à partir de la première installation de l'hélice sur avion, après la fabrication ou la révision. Pour les hélices à pas variable, les périodes de stockage sont à prendre en compte selon le paragraphe 4 ci-dessous.

2.3 - Tenue de la fiche hélice

Les fiches hélices exigées en Aviation Générale doivent être renseignées de tout mouvement (démontage, remontage), intervention, modification, révision.

Lorsqu'une hélice, entrant en atelier spécialisé, pour une vérification, une modification ou une révision, n'est pas accompagnée de sa fiche ou que celle-ci n'est pas renseignée des heures d'utilisation, cette hélice doit subir une révision générale.

L'atelier ayant effectué ces travaux doit établir une fiche hélice.

3. STOCKAGE A LONG TERME DES HELICES A PAS VARIABLE

Ces instructions s'appliquent en cas d'absence de recommandations du constructeur.

Les hélices doivent être stockées dans un environnement propre et sec, sans contact direct avec le sol, pour minimiser leur exposition à l'humidité et la poussière.

La mise en service peut être effectuée après un stockage, depuis la fabrication ou la révision, ne dépassant pas 02 ans. Les périodes de stockage, après la mise en service initiale, doivent être décomptées dans les T.F.A.R. calendaires applicables.

Aucune hélice ne peut être remise en service après un stockage supérieur à 02 ans, sans intervention d'un atelier spécialisé en révision des hélices.

4. REPARATIONS

La réparation d'une hélice doit être effectuée suivant les indications des documents constructeurs ou suivant des méthodes permettant de maintenir les caractéristiques de l'hélice dans sa définition d'origine, éventuellement affectée des modifications approuvées.

Une hélice ayant pu, à un moment donné, être déclarée irréparable par un atelier spécialisé ne peut, par la suite, être modifiée et remise en état qu'après accord préalable de l'Autorité Aéronautique.

Le non-respect de cette règle conduit à un refus de la remise en service de l'hélice.

5. EQUIPEMENTS ASSOCIES AUX HELICES A PAS VARIABLE

Sauf recommandations particulières des constructeurs, les équipements de ces hélices (régulateurs, pompes ...) doivent subir une révision générale à la même périodicité que l'hélice.

6. MODES DE MAINTENANCE DES HELICES - GENERALITES

En l'absence de données précises du constructeur sur les procédures de vérification de l'état des hélices, un rappel des principes généraux des vérifications à effectuer est présenté ci-après.

6.1 - Hélices à pas fixe

Les matériaux utilisés sont divers (bois naturel ou amélioré, composite fibre de verre-résine, matières plastiques, alliage d'aluminium...).

Quelle que soit la méthode de maintenance adoptée, l'état de ces types d'hélices doit être vérifié périodiquement.

Opération de petit entretien (fréquence 100 h. environ).

Hélices bois ou composite : entretien selon l'état (V.E) :

- Vérifier la protection, l'absence de rayure(s) permettant l'infiltration de l'eau ou de l'humidité;

- S'assurer que le blindage de protection du bord d'attaque n'est pas déformé (chocs, écrasements) et que les rivets de fixation ne sont pas ébranlés;
- Rechercher les traces de moisissures, fissurations, échauffements et brûlures du bois, écrasements par torquages excessifs (empreintes profondes des rondelles sous têtes de boulons).

Hélices métalliques :

- Les expertises des hélices rompues en vol ont mis en évidence (dans la presque totalité des cas) des ruptures de fatigue au droit d'impact sur bord d'attaque ou bord de fuite ;
- S'assurer que les opérations de remise en état des bords d'attaque ou bords de fuite sont bien conformes aux directives du constructeur ;
- Vérifier en particulier les profondeurs maximales des défauts, les rayons de raccordement, les conditions de protection des pales après réparation (voir Propeller Owner's Manual etc.) ;
- Sur les pales réparées, vérifier périodiquement, à l'aide d'une loupe et de préférence par procédé de ressuage, l'absence d'amorce de crrique ;

Nota important : Un impact dans une zone de concentration de contraintes peut conduire rapidement à la rupture de la pale.

- Vérifier l'absence d'altération du métal, en particulier au droit des réparations effectuées ;
- Reprendre, s'il y a lieu, le décapage pour la protection anodique en atelier spécialisé.

6.2 - Hélices métalliques à pas variable

Pour cette catégorie d'hélices, les constructeurs ont généralement fixé des temps limites d'utilisation (heures ou butées temps) entre révisions. Sauf accord explicite de l'Autorité Aéronautique, sur des valeurs différentes obtenues après justification d'une expérience en service, il convient de respecter leurs instructions.

Nota - A défaut de temps limite fixé par le constructeur d'origine, les temps limites suivants sont à respecter :

- Hélices neuves = 1 200 heures
- Hélices révisées = 1 000 heures.

7. VISITE NON INTERRUPTIVE DE POTENTIEL

Compte tenu de l'expérience acquise et sous réserve que le niveau de maintenance des hélices soit satisfaisant, l'une des visites calendaires (révision générale) pour les hélices peut être remplacée par une Visite Non Interruptive de Potentiel (V.N.I.P.). Toutes les hélices métalliques à pas variable ou réglable, traitées dans cette section, peuvent bénéficier de cette disposition.

La procédure "V.N.I.P." présente l'avantage, pour une hélice ayant peu d'heures de service et bien entretenue, de reporter à une date ultérieure la révision générale (RG), après s'être assuré que son état de navigabilité reste satisfaisant.

Cette procédure ne peut être appliquée qu'une seule fois entre neuf et RG ou entre deux RG.

La "V.N.I.P." doit être effectuée par un atelier spécialisé.

POINTS PRINCIPAUX D'UNE VNIP

L'état du matériel après démontage doit permettre au responsable de l'atelier spécialisé de déterminer une gamme d'opérations dont le niveau pourra s'élever à l'application du programme de révision générale dans le cas d'une hélice en mauvais état :

- Démontage des pales ;
- Nettoyage des composants ;
- Examen interne et externe du moyeu - recherche de criques - de corrosion ;
- Examen des pales, traitement des impacts, recherche de criques et d'anomalies protection,
- Examen des férules, recherche de criques, (Mc Cauley) ;
- Examen des roulements ainsi que leurs portées (oxydation, brinellage),
- Examen du système de changement de pas - rayures - état du cylindre - des biellettes (criques, usure) ;
- Vérification et application des C.N., des B.S., S.I., dus à la révision générale ;
- Au remontage, échange de tous les joints ;
- Vérification du calage du pas ;
- Vérification de l'équilibrage statique.

8. EVOLUTION DU TEMPS DE FONCTIONNEMENT AVANT REVISION GENERALE (TRANSPORT PUBLIC SEULEMENT)

La périodicité (en heures) de révision générale de l'hélice et de ses équipements associés, fixée au Programme de maintenance peut être augmentée dans les conditions suivantes :

- Faire un récapitulatif, portant au moins sur l'année écoulée des incidents en service intéressant la flotte d'hélices concernées ainsi que les équipements associés ;
- En l'absence d'incident répétitif ou d'anomalie importante, manifestement lié(e) au temps de fonctionnement, demander une mise en expérimentation d'une (01) ou deux (02) hélices (selon la taille de la flotte - une (01) par avion maximum) à un T.F.A.R. supérieur au maximum de 500 heures au T.F.A.R. approuvé en vigueur ;
- A l'issue de la période expérimentale, l'hélice (ou les hélices) sera (seront) déposée(s), démontée(s), contrôlée(s) et examinée(s) sur table, en atelier spécialisé pour vérification de son état ;
- Si l'état est satisfaisant, le nouveau T.F.A.R. pourra être généralisé à toute la flotte après l'approbation de l'amendement du Manuel d'entretien (amendement mineur).

La demande de mise en expérimentation se fera par lettre adressée à l'Autorité Aéronautique.

