

# Continuing Airworthiness of Aging Systems

## (STO-TR-AVT-275)

### Executive Summary

Due to high procurement costs associated with replacing aging aircraft fleets, NATO Nations are frequently required to operate their aircraft for longer than the original design life. Because of the extended life requirements and the fact that aircraft have likely flown more severely than designed, aging aircraft issues are a significant problem when it comes to maintaining the airworthiness of these aircraft. Given the unique situation each NATO nation experiences because of the different operational environments, maintenance procedures and flight envelopes, an opportunity exists for the various nations to share their best practices relating to ensuring the airworthiness of aging aircraft systems within this Task Group.

A workshop, AVT-222, was held in October 2015 at which time various NATO nations made presentations on how they were ensuring the safety of aging aircraft (airframe and systems). The results from the workshop highlighted the aging aircraft issues, which the nations are experiencing, that are seriously impacting aircraft airworthiness and availability. At the conclusion of the workshop, it was agreed that a focus on common maintenance airworthiness issues would help in strengthening the Maintenance Organizations' ability to meet airworthiness requirements. AVT-275 was created to fulfil this role.

The objective of this Task Group was to develop a technical report containing the best practices and lessons learned that exist in NATO nations for aircraft structural, propulsion, and mechanical systems. The documented best practices on continuing airworthiness of aging aircraft systems aim at capturing the unique aptitudes that have developed in each participating nation. With these documented practices, the different NATO nations will be able to adopt them as they see appropriate. This has the potential to decrease the cost of maintaining aging aircraft systems since the procedures/processes have already been developed by other nations.

The main topics of this report include:

- a) General continuing airworthiness management policy/approach;
- b) Aircraft structural systems;
- c) Propulsion systems; and
- d) General aircraft systems including Mechanical sub-systems, Avionics sub-systems, etc.

The primary motivation is that NATO Nations have similar methods (design criteria, analysis, testing, usage monitoring, aircraft damage surveillance, etc.) and results (acceptable mishap rates and tolerable experience associated with discovering unanticipated issues that must be corrected) for ensuring continuing airworthiness for the aircraft structure; but that there is a diverse approach with mixed results for safety-critical systems in various NATO military aircraft. Conversely, key differences in how some Nations sustain aircraft may lead to modifications in what should be done for other safety-critical systems, for example safe-life approach, and factors used for safety-by-inspection.

Aircraft structural systems have the most developed integrity program, with Propulsion systems well-defined and becoming matured. Mechanical systems are progressing, but many lessons from structural and propulsion integrity programs could be used to further mechanical systems integrity program efforts.

---

Employing aircraft structures-like methods may improve the overall aircraft continued airworthiness, especially at or beyond the original service life limit.

# Navigabilité continue des systèmes vieillissants

## (STO-TR-AVT-275)

### Synthèse

Le coût d'acquisition élevé associé au remplacement des parcs d'aéronefs vieillissants oblige fréquemment les pays de l'OTAN à exploiter leurs aéronefs plus longtemps que la durée de vie théorique. À cause du prolongement de la durée d'exploitation et du fait que les appareils ont probablement connu des conditions de vol plus difficiles que prévu, les problèmes des aéronefs vieillissants sont un sujet important dès lors qu'il s'agit de maintenir la navigabilité. Étant donné la situation unique de chaque pays de l'OTAN, en raison des différences d'environnements opérationnels, de procédures de maintenance et de domaines de vol, les divers pays ont l'opportunité de partager au sein de ce groupe de travail leurs meilleures pratiques relatives au maintien de la navigabilité des systèmes d'aéronefs vieillissants.

Un séminaire, l'AVT-222, s'est tenu en octobre 2015, pendant lequel divers pays de l'OTAN ont fait des présentations sur leur façon d'assurer la sécurité des appareils vieillissants (cellules et systèmes). Les résultats du séminaire ont mis en lumière les problèmes que les pays rencontrent avec les aéronefs vieillissants et qui entament gravement la navigabilité et la disponibilité des appareils. Lors de la conclusion du séminaire, il a été convenu qu'il serait utile de faire le point sur les problèmes courants d'entretien de la navigabilité, pour renforcer la capacité des organisations de maintenance à respecter les exigences de navigabilité. L'AVT-275 a été créé dans ce but.

L'objectif de ce groupe de travail était de rédiger un rapport technique contenant les meilleures pratiques et les enseignements des pays de l'OTAN en matière de systèmes de propulsion et de systèmes structurels et mécaniques. Les meilleures pratiques documentées sur la navigabilité continue des systèmes d'aéronefs vieillissants visent à rendre compte des aptitudes uniques développées par chaque pays participant. Les différents pays de l'OTAN seront ainsi en mesure d'adopter ces pratiques s'ils les jugent adéquates. Cela est susceptible de réduire le coût de maintenance des systèmes d'aéronefs vieillissants, puisque les procédures/processus ont déjà été élaborés par d'autres pays.

Les principaux sujets de ce rapport sont les suivants :

- a) Politique/démarche générale de gestion de la navigabilité continue ;
- b) Systèmes structurels des aéronefs ;
- c) Systèmes de propulsion ; et
- d) Systèmes généraux des aéronefs, incluant les sous-systèmes mécaniques, d'avionique, etc.

La principale motivation est que les pays de l'OTAN ont des méthodes (critères de conception, analyse, essais, suivi de l'usage, surveillance des avaries, etc.) et des résultats (taux d'accident admissibles et expérience tolérable associée à la découverte de problèmes non anticipés qui doivent être corrigés) similaires pour assurer la navigabilité continue de la structure de l'aéronef, mais que l'approche des systèmes critiques sur le plan de la sécurité diffère, avec des résultats mitigés dans divers aéronefs militaires de l'OTAN. À l'inverse, des différences essentielles d'entretien des aéronefs dans certains pays pourraient modifier les interventions à mener sur d'autres systèmes critiques sur le plan de la sécurité, par exemple la démarche de vie sûre et les facteurs utilisés pour la tolérance de détérioration.

Les systèmes structurels des aéronefs disposent du programme d'intégrité le plus développé, avec des systèmes de propulsion bien définis et arrivant à maturité. Les systèmes mécaniques progressent, mais de nombreux enseignements des programmes d'intégrité structurelle et de la propulsion pourraient faciliter les travaux des programmes d'intégrité des systèmes mécaniques. L'utilisation de méthodes semblables à celles appliquées aux structures d'aéronefs pourrait améliorer la navigabilité continue globale des aéronefs, en particulier à la fin de la durée de vie théorique ou au-delà.