

Aircraft Battle Damage Repair (ABDR)

(RTO-EN-AVT-156)

Executive Summary

The motivation for the Lecture Series springs from several interwoven issues. Among them:

- NATO is increasingly engaged in unconventional, asymmetric warfare and low-intensity conflicts.
- Deployment of air assets is all the more necessary in view of the terrain of combat.
- Damage to air platforms due to ground fire is an increasing menace.
- Repair, if at all possible, needs to be carried out at make-shift bases far from home bases.
- Maintenance of safety, certification and airworthiness are prime issues.

The LS focuses on repair of damaged air combat and military transport platforms, including fixed- and rotary-wing aircraft and their major sub-systems, which include airframes, engines, and electrical wiring. The basis for evolution of procedures and processes are founded on the experiences of the Operation Iraqi Freedom (IOF), the Operation Enduring Freedom (IEF) and the Bosnian conflict.

The asymmetric warfare or low-level conflicts in Bosnia, Iraq and Afghanistan has been waged principally against NATO by non-state actors and have yielded surprising but valuable lessons for NATO forces. There has been an increased reliance on aircraft to project power and for rapid ferrying of troops in localized theaters, thus accentuating the need for fixed- and rotary-wing air platforms. Their increased deployment has been met with effective ground-to-air attacks by the insurgents using small arms and rocket-propelled grenade attacks. In the majority of cases involving damage to aircraft – which number is small – neither the structural integrity nor the electrical system was compromised, however degradation did occur, necessitating a systematic approach to try to render the aircraft airworthy and safe to fly, albeit for a short period of time. Again, in the majority of the latter cases, it has been possible to perform the required repair at forward based, maintenance facilities, but there have also been many cases where the aircraft have had to be ferried to home bases that typically are far from the zone of conflict.

To put a battle damaged aircraft back in service is to make an assessment as to which, if any, flight-safety-critical parts or components have been affected and, if so, how badly. This task requires a thorough understanding of the aircraft's system design on the part of the engineer. Acute awareness about safety, airworthiness and type certification are also required. Repair of a part or component carried out in the field is treated as a temporary fix and will require special flight authorization by the military regulator. It is difficult to perform detailed examination on a damaged aircraft.

Wing and empennage sections and rotors in helicopters often utilize composite materials. Damage occurring in such components or parts can be latent, meaning the damage or structural degradation may not be externally visible. Hence, non-destructive inspection equipment will be needed to make a reasonable assessment of the damage.

The lecturers discuss in detail the systematic procedures for making an assessment of the damage, and guidance for designing the repair that are codified in manuals. The ABD assessments will encompass primary aircraft structure, secondary structure, engines and fuel systems and electrical wiring systems. Airworthiness issues and methods to monitor the repaired part or component that invariably are required by the regulator issuing the temporary certificate are also presented.

Réparation des dommages causés aux aéronefs lors des combats (ABDR) (RTO-EN-AVT-156)

Synthèse

Plusieurs éléments, qui se recoupent, ont motivés la tenue de cette série de conférences. Parmi ceux-ci :

- L'OTAN est de plus en plus engagée dans des guerres non conventionnelles, asymétriques et des conflits de faible intensité.
- Le déploiement des ressources aériennes est de la plus grande nécessité au vu du théâtre des combats.
- Les dommages causés aux plateformes aériennes par le feu adverse au sol représentent une menace croissante.
- Les réparations doivent être effectuées dans la mesure du possible sur des bases projetées loin des bases de rattachement.
- Le maintien de la sécurité, de la certification et de la navigabilité est primordial.

La série de conférence s'est concentrée sur la réparation des plateformes endommagées de combat aérien et de transport militaire, incluant la réparation des aéronefs à voilures fixes et à voilures tournantes ainsi que de leurs principaux sous-systèmes, ce qui comprend les cellules, les moteurs, et les câblages électriques. L'évolution des procédures et des processus repose sur l'expérience retirée des opérations Operation Iraqi Freedom (IOF), Operation Enduring Freedom (IEF) et du conflit bosniaque.

La guerre asymétrique ou les conflits de faible niveau en Bosnie, Irak et Afghanistan ont été menés principalement contre l'OTAN par des intervenants non étatiques et ont prodigué aux forces de l'OTAN des leçons surprenantes mais précieuses. Il en est ressorti une confiance accrue dans les aéronefs pour la projection de puissance et pour le convoyage rapide des troupes sur un théâtre d'opération donné, avec pour conséquence un besoin plus important en voilures fixes et en voilures tournantes. Leurs déploiements intensifiés se sont trouvés de plus en plus confrontés à des attaques sol-air efficaces d'insurgés utilisant des armes légères et à des attaques à la grenade autopropulsée. Dans la majorité des cas où un aéronef a été endommagé – cas peu nombreux – ni l'intégrité de la structure ni le système électrique n'ont été compromis, cependant il y a eu des dégradations qui ont nécessité une approche systématique pour essayer de remettre l'avion en état de vol en toute sécurité, même pour peu de temps. Aussi, dans la majorité de ces cas, il a été possible d'effectuer la réparation requise dans les installations de maintenance d'une base avancée, mais dans de nombreux cas, l'avion a dû être convoyé vers sa base de rattachement située normalement loin de la zone de conflit.

Pour remettre en service un aéronef endommagé il faut évaluer dans quelle mesure des pièces ou composants critiques pour la sécurité ont été affectés et, si c'est le cas, avec quel degré de gravité. Cette tâche demande une connaissance approfondie des systèmes de la part des mécaniciens. Une connaissance pointue de la sécurité, de la navigabilité et de la certification de type est aussi requise. La réparation d'une pièce ou d'un composant effectuée sur le terrain est traitée comme une solution temporaire et une autorisation spéciale de vol doit être demandée au régulateur militaire. Il est difficile d'effectuer l'examen détaillé d'un aéronef endommagé.

Les ailes, l'empennage et le rotor d'un hélicoptère sont souvent en matériaux composites. Les dommages sur de tels composants ou pièces peuvent être latents, c'est-à-dire non visibles extérieurement. Par suite, un équipement de contrôle non destructif sera nécessaire pour une évaluation correcte des dommages.

Les conférenciers ont détaillé les procédures systématiques d'évaluation des dommages et la conduite à adopter pour la conception des réparations codifiées dans les manuels. L'évaluation des dommages causés aux aéronefs inclura tout d'abord la structure de l'aéronef, puis la structure secondaire, les moteurs et le circuit carburant puis les circuits de câblages électriques. Ont été également présentées les questions relatives à la navigabilité et aux méthodes de surveillance des pièces ou des composants réparés qui sont toujours demandées par le régulateur éditant le certificat temporaire.

