

Spatial Disorientation Training – Demonstration and Avoidance

(RTO-TR-HFM-118)

Executive Summary

The Problem

Spatial Disorientation (SD), the phenomenon that the pilot is unaware of the real orientation of the aircraft with respect to the earth, is still a major factor in aircraft accidents. This is demonstrated by a review of recent trends in several armed forces (Chapter 1). The analysis also shows that the type of SD accidents depends upon the operational environment (e.g. Brownout). Training (student) pilots about the causes and consequences of SD is common practice in most armed forces (Chapter 2). However, there are few standardized training procedures and demonstrators. Since there is much dispute about how training should be implemented, and since training devices vary from small to large, from pure demonstrators to full-flight simulators, an assessment is needed on existing and desired courses. Such an assessment, the goal of this report, should offer the NATO forces the information to structure the SD training efficiently, which should, in turn, reduce the number of SD accidents and incidents.

Scope of Available SD Training Options

Chapter 3 presents an overview of the available ground-based SD training approaches. It describes the contents of academic instruction, basic demonstrations of the underlying SD mechanisms, training on specific SD devices and finally SD training on full-flight simulators. In Chapter 4 an overview is presented on in-flight SD demonstration and training for rotary wing and fixed wing aircraft. In Chapter 5 SD avoidance training for night vision devices is described in detail.

Recommendations for Efficient Implementation of SD Countermeasures Training

A number of issues are discussed in Chapter 6 that are relevant for optimising the SD training: the target audience e.g. pilots, navigators, other aircrew, flight surgeons and aerospace physiologists; the different pedagogical techniques in SD lectures to the above groups; the timing of SD training (initial and refresher); the feasibility of having different phases of ground-based SD training in a pilot's career; and finally, who should be a trainer. Chapter 6 also proposes which likely SD illusions, sensory conflicts or traps should be considered essential or desirable for each phase of training for both rotary wing and fixed wing aircrew. A differentiation is made for SD illusions that are more suitable for ground-based as opposed to in-flight training. Further recommendations include guidelines for formal evaluation of the pilot's knowledge on SD post-training, general and practical advice on how to enhance SD awareness in aircrew and advice on how flight surgeons and aerospace physiologists might continue their interest in spatial orientation. For this purpose a handout on SD is considered useful for aircrew. In Chapter 8 an example of such a handout is presented. Since the quality of SD training depends primarily on the instructor, recommendations are made on minimum instructor qualifications for SD training as well as general guidelines to develop optimal strategies at different stages of the training program (Chapter 7).

With the contents of this report it is possible to implement an efficient SD training program in accordance with STANAG 3114 Edition 8, and to add special SD training courses for specific operational flight environments.

Entraînement à la désorientation spatiale – Démonstration et réponse (RTO-TR-HFM-118)

Synthèse

Le problème

Le phénomène de Désorientation Spatiale (SD), le pilote en vol n'arrive plus à s'orienter par rapport au sol, est encore un facteur majeur des accidents d'avions. Une étude des problèmes actuels dans différentes forces armées le démontre (Chapitre 1). L'analyse montre aussi que les types d'accidents SD dépendent de l'environnement opérationnel (ex. : éclairage réduit). L'entraînement des (élèves) pilotes sur les raisons et les conséquences de la SD est couramment pratiqué dans la plupart des forces armées (Chapitre 2). Cependant, il existe peu de procédures d'entraînement normalisées et d'appareils de démonstration. Les nombreux conflits sur la manière d'implanter la formation, les dispositifs de tailles très différentes allant des démonstrateurs à des simulateurs < full-flight >, rendent nécessaires une estimation sur les cours existants et escomptés. Cette évaluation qui est la cible de ce rapport offrirait aux forces de l'OTAN les informations pour structurer efficacement la formation SD, ce qui devrait réduire le nombre d'accidents et d'incidents SD.

Vue d'ensemble des options disponibles en formation SD

Le chapitre 3 présente une vue d'ensemble des approches au sol de formation SD disponibles. Il décrit le contenu de l'instruction scolaire, les démonstrations de base des mécanismes sous-jacents SD, l'entraînement sur les dispositifs SD spécifiques et enfin la formation SD sur les simulateurs < full-flight >. Le chapitre 4 présente une vue d'ensemble de la démonstration SD en vol et de la formation sur les voilures tournantes et les voilures fixes. Le chapitre 5 décrit l'entraînement anti SD sur les dispositifs de vision nocturne.

Recommandations : implantation efficace de la formation des contre-mesures SD

Un certain nombre de questions pertinentes sur l'optimisation de la formation SD est abordé au chapitre 6 : les personnels concernés, par exemple les pilotes, les navigateurs, les autres membres d'équipage, les médecins aéronautiques, les physiologistes de l'industrie aérospatiale ; les différentes techniques pédagogiques pour les cours SD des personnels ci-dessus ; les horaires d'entraînement SD (formation initiale et recyclage) ; la possibilité d'avoir différentes phases d'entraînement au sol dans une carrière de pilote et enfin le formateur idéal. Le chapitre 6 propose aussi un choix des illusions SD, des conflits sensoriels ou des pièges essentiels ou souhaitables dans chaque phase de formation pour les équipages des voilures tournantes et des voilures fixes. Une différenciation est faite entre les illusions SD pour la formation au sol et celles pour la formation en vol. Des recommandations supplémentaires comprennent des directives d'évaluation formalisées des connaissances des pilotes après leur formation SD, des conseils généraux et pratiques sur l'amélioration de la prise en compte SD des équipages et des conseils pour continuer à intéresser les médecins aéronautiques et les physiologistes de l'industrie aérospatiale à l'orientation dans l'espace. A cette intention, une notice aux équipages sur le SD serait utile. Un exemplaire de cette notice est présenté dans le chapitre 8. La qualité de la formation SD dépendant principalement de l'instructeur, des recommandations sont données sur les qualifications minimums pour être instructeur et des directives générales sur les stratégies optimales à appliquer aux différentes étapes du programme de formation (Chapitre 7).

Il est possible grâce à ce rapport d'implanter un programme d'entraînement SD efficace conformément au STANAG 3114 Edition 8 et d'ajouter des cours de formation SD sur l'environnement spécifique des vols opérationnels.