

Skill Fade and Competence Retention: A Contemporary Review

(STO-TR-HFM-292)

Executive Summary

Military training often involves individuals or teams acquiring knowledge and skills that they may not be required to use immediately post-training or for extended periods of time throughout their career. Where this occurs, skill and knowledge fade may arise due to a lack of practice or limited opportunities for refresher training. Skill fade, if not addressed, can have serious implications for the safety of personnel, operational effectiveness as well as the efficiency and cost-effectiveness of training. The issue of skill fade and competence retention is likely to become increasingly important for NATO nations as they face a future operating environment that will be complex, unstable, and unpredictable. With the uncertainty surrounding the nature of future threats, military personnel will need to be trained to undertake a wider range of tasks and to adapt rapidly to changing demands. Military personnel will need to learn and retain a greater number of skills across a career and adapt their existing skills for use in new contexts. To ensure that training and education can keep pace with these changes in skill and knowledge requirements, it is important to identify and understand the factors that influence skill fade as well as the strategies to mitigate its detrimental effects and promote competence retention.

The aims of the HFM-292 “Understanding and Reducing Skill Decay” Research Task Group (RTG) were to:

- 1) Provide a contemporary framework for identifying and understanding the factors that influence skill fade; and
- 2) Identify models, technologies and learning approaches that could be used to either reduce skill fade or manage it more effectively through the efficient scheduling of refresher training.

To achieve these aims the RTG conducted a literature review and drew on the research conducted in their respective nations. The contributing researchers were eight Subject Matter Experts (SMEs) with significant experience in the study of competence retention in a military, medical, aviation and/or safety context.

The contemporary review of the literature led to the identification of 38 factors that influence skill fade. These factors fell into three broad categories: person-related factors (e.g., cognitive ability, age, motivation, experience), task-related factors (e.g., physical vs. cognitive tasks, open vs. closed loop tasks, the number of steps in a task) and training and education-related factors (e.g., the spacing of learning, mastery training, retrieval practice and test-enhanced learning, the use of learning technologies). The report provides a detailed description of each factor, the direction of its effect on skill acquisition and retention, and the supporting evidence from existing scientific literature. It is likely that, over time, the factors that influence skill fade will evolve due to changes in work practices and approaches to learning. Therefore, it becomes useful to consider the comparatively smaller and more stable set of psychological mechanisms that underpin the effects of the influencing factors. To this end, the report identifies the psychological mechanisms that are likely to underpin each influencing factor. Nine psychological mechanisms were identified by the SMEs based on their expertise and the review of the literature: automaticity, cortical plasticity, boredom/mind-wandering, distribution of processing among channels, information processing rate, perception of fidelity, embodied cognition, role of emotion in memory consolidation, and the need for cognition.

The report identifies three key approaches in the management of skill fade. The first approach is to use existing quantitative/statistical models to predict the rate of skill decay and specify appropriate refresher training intervals at the level of a military unit. The second approach is to use technologies and analytics to understand the personalised learning and competence retention profile of an individual such that refresher training (or job aids) can be delivered to that person just in time. The third approach is to utilise virtual training experiences (e.g., in virtual or augmented reality) as these can provide high-fidelity, multimodal, and engaging learning environments that have been shown to facilitate competence retention.

The HFM-292 RTG outline a number of recommendations in the report. Three of the key recommendations are that future research in this area should consider the need to:

- 1) Transition from laboratory-based research on the retention of simple procedural skills to field-based research in operational environments focusing on real-world complex skills;
- 2) Create a common standard for the categorisation and reporting of Knowledge, Skills and Attitudes (KSA) to enable meaningful comparisons to be drawn across competence retention research;
- 3) Increase the quantity of competence retention data by collecting it as a business-as-usual activity at initial and refresher training events using valid and reliable performance metrics.

Érosion et maintien des compétences : une revue contemporaine (STO-TR-HFM-292)

Synthèse

La formation militaire implique souvent que les individus ou les équipes acquièrent des connaissances et des compétences qu'ils n'ont pas besoin d'utiliser immédiatement après la formation ou pendant de longues périodes tout au long de leur carrière. Lorsque cela se produit, les compétences et les connaissances peuvent s'éroder en raison d'un manque de pratique ou d'opportunités limitées de remise à niveau. L'érosion des compétences, si elle n'est pas traitée, peut avoir de graves conséquences sur la sécurité du personnel, l'efficacité opérationnelle, ainsi que sur l'efficience et la rentabilité de la formation. La question de l'érosion et du maintien des compétences prendra probablement de plus en plus d'importance dans les pays de l'OTAN, qui seront confrontés à un environnement opérationnel complexe, instable et imprévisible. Compte tenu de l'incertitude liée à la nature des menaces futures, le personnel militaire devra être formé pour effectuer un plus large éventail de tâches et s'adapter rapidement à l'évolution des demandes. Le personnel militaire devra acquérir et conserver un plus grand nombre de compétences tout au long de sa carrière et adapter ses compétences existantes à de nouveaux contextes. Pour s'assurer que la formation et l'éducation peuvent suivre le rythme de ces changements d'exigences en matière de compétences et de connaissances, il est important d'identifier et de comprendre les facteurs qui influencent le déclin des compétences, tout comme les stratégies permettant d'atténuer ses effets néfastes et de promouvoir le maintien des compétences.

Les objectifs du groupe de recherche (RTG) HFM-292 « Comprendre et réduire le déclin des compétences » étaient :

- 1) de fournir un cadre contemporain d'identification et de compréhension des facteurs qui influencent l'érosion des compétences, et
- 2) d'identifier les modèles, technologies et démarches d'apprentissage qui pourraient servir soit à réduire l'érosion des compétences, soit à la gérer plus efficacement grâce à une planification efficace de la remise à niveau.

Pour atteindre ces objectifs, le RTG a mené une revue de la littérature et s'est appuyé sur les recherches menées dans ses pays respectifs. Les chercheurs qui y ont contribué étaient huit experts chevronnés dans l'étude du maintien des compétences dans un contexte militaire, médical, aéronautique et/ou de sécurité.

La revue contemporaine de la littérature a conduit à l'identification de 38 facteurs qui influencent l'érosion des compétences. Ces facteurs relevaient de trois grandes catégories : les facteurs liés à la personne (p. ex. capacités cognitives, âge, motivation, expérience), les facteurs liés aux tâches (p. ex. tâches physiques ou cognitives, tâches en boucle ouverte ou fermée, nombre d'étapes d'une tâche) et les facteurs liés à la formation et à l'éducation (p. ex. espacement de l'apprentissage, formation graduelle, récupération en mémoire, apprentissage amélioré par les tests, utilisation de technologies d'apprentissage). Le rapport fournit une description détaillée de chaque facteur, l'orientation de son effet sur l'acquisition et la conservation des compétences et les éléments probants issus de la littérature scientifique. Il est probable qu'au fil du temps, les facteurs qui influencent l'érosion des compétences évolueront en raison des changements de pratiques professionnelles et de démarches d'apprentissage. Par conséquent, il devient utile de considérer l'ensemble des mécanismes psychologiques comparativement plus petits et plus stables qui sous-tendent les effets

des facteurs déterminants. Dans ce but, le rapport identifie les mécanismes psychologiques susceptibles de sous-tendre chaque facteur déterminant. Les experts ont identifié neuf mécanismes psychologiques, sur la base de leur expérience et de la littérature : l'automatisme, la plasticité corticale, l'ennui/la rêverie, la répartition du traitement entre les canaux, la vitesse de traitement de l'information, la perception de la fidélité, la cognition incarnée, le rôle de l'émotion dans la consolidation de la mémoire et le besoin de cognition.

Le rapport identifie trois approches essentielles de gestion de l'érosion des compétences. La première approche consiste à utiliser les modèles quantitatifs/statistiques existants pour prédire le rythme du déclin des compétences et spécifier des intervalles appropriés de remise à niveau d'une unité militaire. La deuxième approche consiste à utiliser des technologies et des analyses pour comprendre le profil personnalisé d'apprentissage et de conservation des compétences d'un individu, de sorte qu'une remise à niveau (ou des outils de travail) puisse lui être dispensée juste à temps. La troisième approche consiste à utiliser les expériences de formation virtuelle (par exemple, en réalité virtuelle ou augmentée), car elles peuvent fournir des environnements d'apprentissage multimodaux et stimulants à haute fidélité, qui ont fait leurs preuves pour faciliter le maintien des compétences.

Le RTG HFM-292 présente un certain nombre de recommandations dans le rapport. Trois d'entre elles, essentielles, portent sur le fait que les futures recherches dans ce domaine doivent tenir compte de la nécessité de :

- 1) passer de la recherche en laboratoire sur le maintien des compétences procédurales simples à la recherche en environnements opérationnels et axée sur des compétences complexes en situation réelle ;
- 2) créer une norme commune de catégorisation et compte rendu des connaissances, compétences et attitudes (KSA) afin de permettre des comparaisons significatives entre les différentes recherches sur le maintien des compétences ;
- 3) augmenter la quantité de données sur le maintien des compétences en faisant de leur collecte une activité normale lors des événements de formation initiale et de remise à niveau, à l'aide de mesures de performance valides et fiables.