

Soutenance de thèse

Damien L'HARIDON soutiendra sa thèse de doctorat, préparée au sein de l'institut Clément Ader et du CREA et intitulée «*Décision collective optimisée en milieu opérationnel extrême, application aux situations inconnues en vol spatial habité*»

**Le 2 mai 2019 à 10h00,
amphithéâtre Marin la Meslée École de l'air, Base Aérienne 701, Route de Saint Jean,
13661 Salon-de-Provence Air**

devant le jury composé de

M. Laurent CHAUDRON	Maître de recherche ONERA Provence	Directeur de thèse
M. Jean-Marc SALOTTI	Professeur École Nationale Supérieure de Cognitive	Rapporteur
Mme Cécile GODÉ	Professeure Aix-Marseille Université	Rapporteur
Mme Colette FAUCHER	Maître de Conférences Sorbonne Université Sciences, UPMC	
M. Yves GOURINAT	Professeur ISAE-SUPAERO	Co-directeur de thèse
Mme Anne-Lise MARCHAND	Enseignante chercheuse Centre de Recherche de l'Armée de l'air	

Résumé :

Les situations inconnues, i.e. jamais rencontrées ni anticipées, peuvent survenir lors de missions aérospatiales, comme dans le cas de la mission Apollo 13. Ainsi, l'équipage du premier vol habité vers Mars traitera probablement des situations inconnues (Orasanu, 2005) dans cet environnement potentiellement contraint, volatil et extrême tout en étant isolé de l'aide du centre de contrôle sol du fait des délais de communication. Or, un équipage ne peut pas être entraîné à traiter toutes les situations et a fortiori les situations inconnues (Noe, Dachner, Saxton et Keeton, 2011). Le présent travail de recherche est donc centré sur l'amélioration de la performance opérationnelle collective face à une situation inconnue en vol spatial habité vers Mars. La littérature étudiée (McLennan, Holgate, Omodei et Wearing, 2006 ; Noe et al., 2011) indique qu'une équipe partageant des expériences augmente sa compétence. En revanche, soit cette littérature est centrée sur une activité précise, soit elle ne discrimine pas les différents types d'expérience. De plus, la préparation d'une équipe pour réagir à une situation inconnue n'est pas abordée dans cette littérature. Potentiellement influencée par le partage d'expériences au niveau collectif, la métacognition est un levier reconnu d'augmentation de la performance en résolution de problèmes. La métacognition est définie comme la cognition sur la cognition (Flavell, 1979) et est modélisée en différentes étapes de raisonnement lors de résolutions de problèmes. Néanmoins, il n'est pas établi de lien entre d'une part le suivi de ces étapes ou leur mélange entre elles (i.e. la netteté métacognitive) et d'autre part l'amélioration de la performance opérationnelle collective en résolution de problème. Pour répondre à ces problématiques, un protocole spécifique (LETUCA) a été conduit durant vingt mois. Trois équipes stables ont été mises à l'épreuve de douze problèmes conçus pour ce travail ou adaptés de la littérature. La première a partagé un maximum d'expériences, la deuxième était constituée d'équipiers vivant les mêmes expériences, mais majoritairement séparément. La troisième n'a pas vécu d'expérience particulière. Ces trois équipes sont caractérisées selon les qualités des expériences vécues relativement à un entraînement fictif à l'inconnu. Ces qualités sont déterminées par des professionnels pouvant faire face collectivement à des situations inconnues. Les résultats obtenus soutiennent l'existence d'un lien entre le partage d'expériences diversifiées et de qualité et la

performance opérationnelle collective en résolution de problèmes inconnus. L'étude de la métacognition permet de préciser ce lien : aucune relation n'est établie entre la performance et le suivi ou non du modèle de métacognition retenu. En revanche, un lien est confirmé entre les hautes valeurs de netteté métacognitive et l'augmentation de la performance opérationnelle. Finalement, l'ensemble des résultats permet de construire un modèle métacognitif collectif empirique en résolution de problème.

Mots-clés : métacognition, vols spatiaux habités, performance, situations inconnues, environnements extrêmes, préparation à l'inconnu

Summary:

Unknown events happening in an operational, extreme and constraining context, may have major consequences on a mission's outcome (the Airbus A400M's accident in Seville in 2015 and the explosion on board mission Apollo 13 in 1970). This thesis focuses on the capacity of a team to handle a problem never met nor anticipated in a constraining and extreme environment. More precisely, this work deals with the understanding of the influence of the multidisciplinary course of the French air force academy experienced collectively or not on the capacity of teams to cope with an unknown situation. This training emphasizes exceptionally diverse progress axes: engineering, aeronautic, sport, combatant, leader, boarding school, and team cohesion. A two year experimental protocol will be built in order to follow the longitudinal evolution of three stable teams' performances, sharing or not this training. Beyond this quantitative approach, the metacognition will be studied thanks to a qualitative one. The goal is to understand the potential help of the metacognition on the collective resolution of unknown problems in constraining and extreme environment. This doctorate, inscribed in human space exploration, may be beneficial to the European Space Agency and the French air force via a better targeting of the activities included into the training of astronauts and operational teams (air and ground crews).

Keywords: metacognition, human spaceflights, performance, unknown situations, extrem environnements, training to the unknown