



## **Toward the real time estimation of the attentional state through ocular activity analysis.**

### **Soutenance de thèse de Nicolas REGIS**

**Le mardi 9 Décembre 2014 à 15h00  
Salle des Thèses de l'ISAE - Supaero**

#### **Devant le jury :**

- M. Thierry BACCINO (Université de Paris VIII - Psychologie Cognitive des Technologies Numériques) - Rapporteur  
M. José CAÑAS DELGADO (Université de Grenade) - Rapporteur  
M. Philippe PALANQUE (Irit - Université Paul-Sabatier) - Examineur  
M. Michael FEARY (National Air and Space Agency - Ames Research Center - Human-Machine Systems Integration Division (NASA-ARC-TH)) - Examineur  
Mme Catherine TESSIER (ONERA) - Directeur de thèse  
M. Frédéric DEHAIS (ISAE) - Directeur de thèse

#### **Résumé**

L'analyse d'incidents aéronautiques et d'expériences en laboratoire a montré que la tunnélisation attentionnelle amène les pilotes à négliger des alarmes critiques. Une piste intéressante pour répondre à ce problème s'appuie sur les systèmes adaptatifs qui pourraient assister l'opérateur en temps réel (en changeant le comportement du pilote automatique par exemple). Ce type de systèmes adaptatifs requiert l'état de l'opérateur en entrée. Pour cela, des méthodes d'inférence de l'état de l'opérateur doublées de métriques de la tunnélisation attentionnelle doivent être proposées. Le but de cette thèse de doctorat est d'apporter la preuve que la détection de la tunnélisation attentionnelle est possible en temps réel. Pour cela une méthode adaptative neuro-floue utilisant les métriques de la tunnélisation attentionnelle sera proposée, ainsi que de nouvelles métriques de la tunnélisation attentionnelle qui ne dépendent pas du contexte de l'opérateur, et qui sont calculables en temps réel. L'algorithme d'identification des états de l'oeil (ESIA) est proposé en ce sens. Les métriques attentionnelles en sont dérivées et testées dans le contexte d'une expérience robotique dont le design favorise la tunnélisation attentionnelle. Nous proposons également une nouvelle définition du ratio exploitation/exploration d'information dont la pertinence en tant que marqueur de la tunnélisation attentionnelle est démontrée statistiquement. Le travail est ensuite discuté et appliqué sur divers cas d'étude en aviation et robotique.

**Mots-clés :** Attention, Oculométrie, Métriques psychophysiologiques et comportementales, Interaction Homme Machine (IHM), Machine Learning