

# Évolution de l'IHM Boucle De Rattrapage (BDR) avec le CRNA-SO et Alarmes Audio-Visuelles.

Sujet stage équipe Informatique Interactive, été 2021

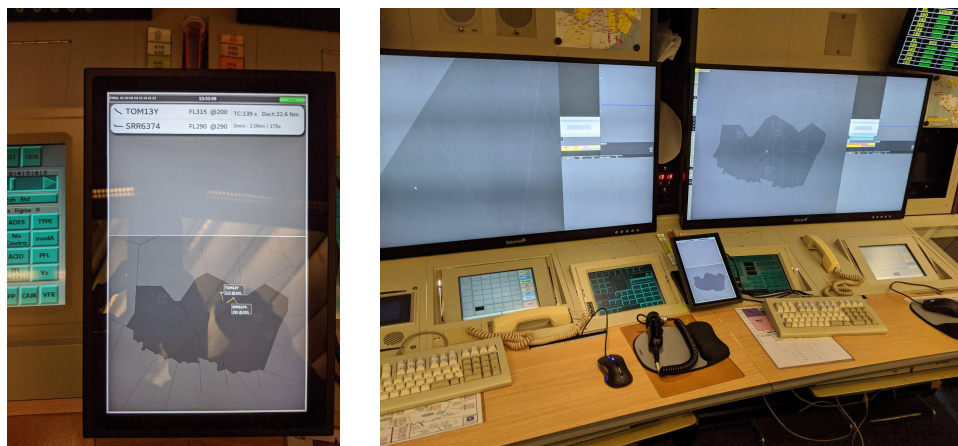
## Equipe Informatique Interactive

Contact : [jeremie.garcia@enac.fr](mailto:jeremie.garcia@enac.fr)

Bureau : C107

## Contexte :

Ce stage s'intègre dans un projet de recherche et développement mené par l'ENAC et le CRNA-SO concernant l'outil Boucle De Rattrapage (BDR) et l'utilisation d'alarmes audio-visuelles congruentes. L'objectif du projet BDR est de donner de l'assistance au contrôleur en signalant toute paire de pistes radar dont les niveaux sont interférents et dont la distance horizontale évolue en dessous de 5Nm dans les 3 minutes. Pour l'instant, c'est un outil qui est placé entre les deux contrôleurs sur un nouvel écran tactile muni de haut-parleurs. Les stimuli d'alarme sont visuels et sonores.



IHM de BDR (gauche) et positions de BDR pour les contrôleurs en route (droite)

Dans le cadre d'une collaboration avec l'ENAC, nos objectifs sont d'une part d'améliorer la qualité des stimuli sonores et visuels de l'IHM BDR pour faciliter la perception des alarmes par les contrôleurs en s'appuyant sur les travaux de l'équipe d'informatique interactive de l'ENAC. D'autre part, il s'agit de proposer et d'étudier des moyens permettant de raccourcir le temps d'interprétation de l'information donnée par l'interface afin que les contrôleurs puissent identifier les vols à leur image radar pour entamer la résolution.

Le projet sera réussi si les stimuli sonores et visuels permettent aux contrôleurs de percevoir les alarmes et d'interpréter les informations efficacement, c'est à dire rapidement, sans erreurs et avec une charge de travail réduite. Ces données seront évaluées expérimentalement d'après des observations et des discussions avec des contrôleurs.

L'approche explorée actuellement pour améliorer l'efficacité des alarmes est celle des stimuli multimodaux congruents. Notre perception du monde tire parti de tous nos sens et nous combinons constamment les différentes façons dont nous comprenons notre environnement et interagissons avec lui. L'un des mécanismes que nous utilisons pour fusionner les apports de ces différents canaux est souvent défini comme une interaction intermodale [1]. L'une des principales caractéristiques d'une interface intermodale est la transmission d'informations par deux ou plusieurs modalités, par exemple lorsque la compréhension orale est facilitée si les mouvements des lèvres de l'orateur sont visibles. Des études suggèrent également que le feedback bimodal peut augmenter les performances et réduire la charge de travail mental perçue [2]. Il s'agit donc d'utiliser ces principes lors de la conception mais également de démontrer leur efficacité.

### **Objectif :**

Ce stage à deux objectifs :

- concevoir et réaliser des interactions améliorant l'efficacité de l'outil BDR. Les interactions seront réalisées avec le langage smala en améliorant le prototype actuel. Pour atteindre cet objectif des retours d'utilisateurs seront pris en compte et des observations seront faites si la situation le permet.
- Poursuivre le travail initié par un PIR pourtant sur la réalisation d'une expérience permettant d'étudier l'effet de la congruence sur les tâches liées à l'attention dans un contexte de surveillance. En particulier, il s'agit d'évaluer l'effet de ce nouveau type d'alarme sur le temps de réaction et le taux d'erreur des opérateurs par rapport aux conceptions d'alarme existantes.

### **Travail demandé :**

- Concevoir et développer des interactions pour l'outil BDR.
- Poursuivre la réalisation d'une expérimentation permettant une comparaison entre alarmes multimodales congruentes, non congruentes et avec une seule modalité pour différents niveaux de charge mentale.
- Développer l'expérimentation et la faire passer à un nombre suffisant de sujets pour analyser les résultats.

### **Ressources fournies :**

Code du prototype développé par l'ENAC de BDR

Code du PIR (expérimentation et scripts pour génération de scénario et analyse).

### **Références :**

Audry, E., & Garcia, J. (2019, June). Congruent audio-visual alarms for supervision tasks. In ICAD 19, 25th international conference on auditory display.