
Resectorisation d'espace aérien

Tambet Treimuth^{*†1}, Daniel Delahaye^{‡1}, and Sandra U. Ngueveu^{§2}

¹Laboratoire de Mathématiques Appliquées, Informatique et Automatique pour l'Aérien (MAIAA) – Ecole Nationale de l'Aviation Civile - ENAC – ENAC 7 avenue Edouard Belin CS 54055 31055 TOULOUSE Cedex 4 FRANCE, France

²Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS) – CNRS : UPR8001, Institut National Polytechnique de Toulouse - INPT – 7 Av du colonel Roche 31077 TOULOUSE CEDEX 4, France

Résumé

Au cours de ces dernières décennies, au fur et à mesure de l'augmentation du trafic, l'espace aérien a été divisé en secteurs de plus en plus petits afin d'éviter la saturation de ces derniers. Ce principe de resectorisation présente une limite dans la mesure où l'on doit ménager un temps suffisant au contrôleur pour gérer son trafic et donc générer des secteurs dont la taille permet de satisfaire cette contrainte. De plus, le contrôleur ne connaît que le trafic lié à son secteur et lorsqu'un avion passe d'un secteur à un autre, il s'opère un dialogue entre les contrôleurs et les pilotes qui induit une charge de travail supplémentaire (coordination). Au cours d'une journée de trafic ordinaire, la charge de contrôle fluctue dans le temps en fonction des demandes de trafic entre les diverses paires origine-destination. Dans le système opérationnel actuel, le nombre de contrôleurs varie en fonction des fluctuations de trafic. La nuit par exemple, le nombre d'équipes de contrôle est réduit car il y a beaucoup moins de trafic. Les secteurs sont alors regroupés en groupe de trois à quatre avant attribution à une équipe de contrôleurs.

Il est donc nécessaire d'optimiser la planification sur une journée du schéma de regroupement et de dégroupement des secteurs de contrôle sur un espace aérien donné. Un des objectifs est de fournir des groupes de secteurs présentant un minimum de coordinations et équilibrés en terme de charge de contrôle afin que chaque équipe de contrôleurs travaille de la même façon. Les instants de commutation entre configurations de secteurs en fonction des fluctuations de trafic doivent également être pris en compte, ainsi que les distances entre deux configurations successives afin d'éviter des changements brusques au sein d'un espace aérien donné. Nous présentons de nouvelles mesures de complexité de trafic aérien permettant de mieux évaluer la charge de contrôle en fonction du trafic et de la sectorisation en cours, ainsi que les différentes formulations résultantes développées pour ce problème de resectorisation.

Mots-Clés: Resectorisation, complexité, convergence, Lyapunov, programmation mathématique

*Intervenant

†Auteur correspondant: treimuth@recherche.enac.fr

‡Auteur correspondant: delahaye@recherche.enac.fr

§Auteur correspondant: ngueveu@laas.fr