

**“CONTRIBUTIONS A L’ANALYSE DE LA STABILITE ET DE LA
ROBUSTESSE DES SYSTEMES NON-LINEAIRES INTERCONNECTES ET
APPLICATIONS”**

CHAILLET Antoine

Supélec, Gif sur Yvette, 27/11/2012

Rapporteurs :

- Rapporteur 1 : Mazen ALAMIR, directeur de recherches CNRS
- Rapporteur 2 : Giancarlo FERRARI-TRECCATE, professeur, Univ. De Pavie (I)
- Rapporteur 3 : Luca ZACCARIAN, directeur de recherches CNRS

Examineurs :

- Examineur 1 : Jamal DAAFOUZ, professeur, Univ. Lorraine
- Examineur 2 : Françoise LAMNABHI-LAGARRIGUE, directeur de recherches CNRS
- Examineur 3 : Wilfrid PERRUQUETTI, professeur, Ecole centrale de Lille
- Examineur 4 : Christophe PRIEUR, directeur de recherches CNRS
- Examineur 5 : Witold RESPONDEK, professeur, INSA Rouen

Résumé :

Ce mémoire d’HDR récapitule sur nos contributions récentes à l’analyse de la stabilité et de la robustesse des systèmes non-linéaires interconnectés. Nous commençons par présenter de nouveaux outils théoriques permettant d’aborder ces questions. Ces outils sont liés à la propriété de stabilité entrée-état (ISS), ainsi qu’à la stabilité semiglobale pratique. Nous passons en revue le type de robustesse garantie par ces propriétés, et étudions leur comportement en cas d’interconnexion par cascade et par rétroaction. Nous évoquons également des applications à la commande de systèmes mécaniques auxquelles ces développements ont donné lieu. Nous présentons ensuite nos contributions à l’altération de la synchronisation neuronale par stimulation cérébrale profonde à des fins thérapeutiques (notamment pour la maladie de Parkinson). Nous montrons en particulier qu’un signal de stimulation cérébrale profonde proportionnel au champ moyen du noyau considéré permet de conduire à la désynchronisation ou à l’inhibition neuronale. Enfin, nous traitons de la commande par réseaux de communication, en étudiant notamment l’effet de la quantification sur la robustesse du système bouclé et l’exploitation des paquets de données pour la transmission de signaux de commande prédictifs.