

M. Guillaume DUPRÉ

Département DAPI - laboratoire LS2N

Soutiendra publiquement ses travaux en vue de l'obtention du grade de

Docteur d'IMT Atlantique

Dans le cadre de la co-accréditation de thèse d'IMT Atlantique au sein de l'école doctorale SPIN

Le 06/12/2023 à 10h30 à IMT ATLANTIQUE CAMPUS DE NANTES

AMPHI KASTLER

Conception de systèmes de contrôle avancé de réacteurs PWR flexible « vers une solution industrielle »

Résumé : La plupart des unités de production d'électricité d'origine renouvelable déployées ces dernières années sont par nature intermittentes.

En l'absence de solution de stockage à grande échelle, la production et la consommation d'électricité doivent être constamment équilibrées pour garantir la stabilité du réseau.

Ce rôle, traditionnellement occupé par les centrales thermiques à flamme, tend de plus en plus à être assuré par les centrales nucléaires.

Ainsi, cette thèse vise à améliorer la flexibilité des réacteurs nucléaires à eau sous pression afin de répondre aux futurs besoins du réseau électrique.

Pour ce faire, plusieurs systèmes de contrôle du cœur du réacteur ont été conçus en se basant sur des méthodes avancées du domaine de l'automatique, à savoir la commande prédictive et la commande à gains séquencés.

Un modèle non-linéaire de réacteur multi-maillages, destiné à la synthèse de lois de commande, a notamment dû être développé.

De complexité juste suffisante, il est bien adapté à des fins de prédiction court terme.

La solution finalement proposée comporte deux volets : 1) un système temps réel d'aide au pilotage (brevet monde), qui fait désormais partie de l'offre commerciale de Framatome, et 2) une solution de pilotage hiérarchique compatible avec les boucles de régulation de température existantes, dont les performances sont nettement accrues, en termes de flexibilité et de respect des contraintes opérationnelles, par rapport aux modes de pilotage actuels.

Cette solution s'appuie sur les techniques d'implémentation de commande prédictive non-linéaire les mieux adaptées.

Mots-clés: Commande prédictive; Commande à gains séquencés; Physique des réacteurs

Le jury est composé de :

M. Jean-Jacques LOISEAU	- Directeur de recherche	- CENTRALE NANTES
Mme Prodan IONELA	- Maître de conférences	- INP
M. Philippe CHEVREL	- Professeur	- IMT Atlantique
M. Mohamed YAGOUBI	- Maître de conférences	- IMT Atlantique
M. Guillaume Sandou	- Professeur	- CentraleSupélec
M. Gildas BESANCON	- Professeur	- INP

Invités :

M. Henri BOURLES	- Professeur émérite	- SATIE
M. Alain GROSSETETE	- Ingénieur expert Framatome	- Framatome