

# **Conception, implémentation et prototypage sur circuit FPGA d'architectures flexibles de récepteur numérique basé sur de la propagation d'espérance**

par Ian Fischer Schilling

Sous la direction de Christophe Jégo.

Thèses en préparation à Bordeaux, dans le cadre de École doctorale des sciences physiques et de l'ingénieur, en partenariat avec Laboratoire de l'Intégration du Matériau au Système (laboratoire) depuis le 11-10-2021.

## **Résumé**

L'objectif principal de la thèse est la conception d'une architecture flexible adaptée à l'exécution d'une sélection d'algorithmes d'égalisation, de détection et de décodage. Ces différents algorithmes seront basés sur de la propagation de l'espérance. Des architectures de décodage reposant sur ce type d'algorithme existent dans la littérature. Elles ne sont cependant pas suffisamment flexibles pour effectuer des traitements d'égalisation, de détection et de décodage. Cette étude doit être menée selon une approche adéquation algorithme architecture qui vise à intégrer les aspects de mise œuvre matérielle au cours de la spécification des fonctions de réception. En outre, les performances et la complexité des propositions seront comparées à celles de l'état de l'art. Une étude théorique faite par le consortium fournira une évaluation des performances des algorithmes retenus. Par ailleurs, une estimation de la complexité calculatoire et des données à mémoriser sera à effectuer par le doctorant. A l'issue de cette première phase, un premier classement des algorithmes selon le compromis performances/complexité sera établi. L'étude des solutions architecturales comprendra une évaluation des performances des algorithmes en virgule fixe en terme de taux d'erreurs binaires et la proposition d'architecture. Cette proposition d'architecture permettra d'évaluer finement la complexité de la réalisation matérielle et également de donner une estimation du débit ciblé. Cette phase pourra remettre en cause ou conforter les conclusions initiales fournies par l'étude théorique concernant le choix des algorithmes assurant un bon compromis performance/complexité. Le choix définitif des algorithmes pour égalisation, la détection et le décodage et la solution architecturale constitueront les résultats de cette deuxième phase. L'implémentation proprement dite des algorithmes sera ensuite réalisée. Cela consistera à spécifier des modules paramétrables et reconfigurables pour les algorithmes retenus. Le travail à ce niveau consistera à définir les paramètres pertinents à maîtriser pour influencer sur un compromis performance/débit/consommation. La difficulté essentielle réside dans le compromis entre une architecture efficace et la généralité que requiert la flexibilité. Cette étude devra prendre en considération l'évolution constante du canal de transmission (plus ou moins de dégradation). Un des apports escomptés est de réaliser une architecture anticipative capable de s'adapter au changement potentiellement brutal des conditions de transmission.