

# Sujet de Thèse proposé à la rentrée 2010

Proposé par : François-Xavier Coudoux Pr

Tél. : 03 27 51 13 60

E-mail : francois-xavier.coudoux@univ-valenciennes.fr

Groupe de recherche : COMNUM (Communications Numériques)

Discipline : Systèmes de Communication et Applications des Micro-ondes

Intitulé du sujet : Système de Transmission sans fils robuste de vidéo

surveillance pour les transports optimisation des paramètres de transmission et de codage canal

## Description du sujet

Ce projet scientifique traite des problématiques liées à la sécurité et aux communications dans les transports terrestres et ferroviaires.

Le projet porte sur la diffusion de données vidéo issues de caméras de surveillance placées à l'intérieur de véhicules terrestres (bus, tramway,...). La solution s'appuie sur un système de communication sans fil haut débit basé sur la technologie MIMO-OFDM. Cette technologie MIMO-OFDM a connu un fort déploiement au cours des dernières années, et a donné lieu à de nombreux travaux de recherche en France et à l'étranger.

Des outils de compression dédiés à la vidéosurveillance ont vu le jour permettant la poursuite en temps réel d'objets par zone d'intérêts associées à des codages normalisés tel que H264/AVC, certains d'entre eux ont déjà fait l'objet d'études au sein du laboratoire. Dans le cas présent, les travaux envisagés dans le projet concernent plus particulièrement la partie **communication numérique** via l'**optimisation conjointe des codages de source et de canal** dans le contexte d'un système de vidéosurveillance MIMO-OFDM robuste. Ce projet s'insère donc avec pertinence dans une dynamique nationale et internationale (pôle de compétitivité internationale ITRANS et CISIT). Il pourra bénéficier de l'expérience acquise par le laboratoire dans le domaine des communications numériques et du codage conjoint de source et de canal.

Nous proposons d'optimiser les performances de transmission sur un lien MIMO-OFDM d'un système de vidéosurveillance robuste. L'approche conjointe vise à traiter simultanément le problème du codage de source et de canal de façon à optimiser la transmission de bout en bout. Plusieurs architectures conjointes de transmission vidéo seront étudiées et leurs performances seront comparées en termes d'efficacité de codage, qualité vidéo reconstruite, robustesse et complexité de mise en œuvre. Ils existent des schémas de codage et de décodage vidéo robustes tels que par exemple le codage vidéo H264 associé au découpage par zone d'intérêt, l'échelonnabilité vidéo, l'ordonnement flexible des macroblocs offrant la possibilité de protéger des données vidéo dites prioritaires. On se propose d'étudier les stratégies adéquates de protections inégales contre les erreurs de transmission. Cette protection sera accomplie en utilisant des **modulations multi porteuses en quadrature hiérarchiques** associées des **codes correcteurs** (de type RS, LDPC, Raptor). Le but est d'optimiser les paramètres des différents types de protections afin de rendre la transmission robuste. Nous tiendrons compte des couches transports associées aux différents protocoles (IP, RTP, UDP, UDP lite) afin de prévoir l'impact de pertes de paquets de données sur la qualité vidéo à la réception. De même, nous étudierons l'impact de la **connaissance partielle du canal de transmission** par rapport à une connaissance totale, afin de proposer un système réel robuste.

Finalement, la solution retenue, l'ensemble des paramètres de codage de source, de canal et de modulation seront optimisés afin de fournir une solution de transmission de vidéo surveillance robuste. La solution retenue sera implémentée et validée au sein d'un **démonstrateur temps réel** constitué d'un émetteur et d'un récepteur MIMO-OFDM-2x2 antennes à base de composants FPGA Virtex.