



Titre Thèse	Conception des architectures de communication pour Réseaux de capteurs sans fil, autonomes en environnement complexe	
(Co)-Directeur	Martine Lienard	E-mail : martine.lienard@univ-lille.fr
(Co)-Directeur		E-mail :
(Co)-Encadrant		E-mail :
Laboratoire	IEMN	Web :
Equipe	TELICE	Web :
	Contrat Doctoral Etablissement	Lille 1 <input checked="" type="checkbox"/> UVHC <input type="checkbox"/> ECL <input type="checkbox"/> ISEN <input type="checkbox"/>
Financement prévu	Président-Région <input type="checkbox"/>	Région – Autre <input type="checkbox"/> Préciser :
Acquis <input type="checkbox"/>	Président- Autre <input type="checkbox"/> Préciser	DGA – Autre <input type="checkbox"/> Préciser
	Contrat de recherche <input type="checkbox"/> Type CIFRE	Autre <input type="checkbox"/>

Résumé du sujet :

Dans les avions de nouvelle génération, des milliers de capteurs mesurent de nombreux paramètres comme la température, la pression, la position de sous ensembles, les informations étant acheminées par des supports filaires de communication. On conçoit donc que pour augmenter la fiabilité d'un tel réseau de communication mais surtout pour diminuer le poids de l'ensemble capteurs-câbles, une solution basée sur des capteurs sans fil autonomes soit attrayante.

Des recherches ont donc été menées ces dernières années, notamment pour le « Structural Health Monitoring », donc pour le suivi de « l'état de la structure », en imaginant des réseaux de capteurs acoustiques, de pression ou de déformation, réalisés sur substrat souple et pouvant ainsi être facilement intégrés sur ou dans les matériaux composites utilisés pour le fuselage ou les ailes. Des architectures de réseau ont été proposées, tenant compte de l'environnement de ces capteurs sans fil.

Une autre application importante des capteurs sans fil concerne le contrôle/commande des réacteurs, ainsi que le « engine health management ». Dans ce cas, le protocole de communication, la conception des réseaux et leurs performances sont fortement liés aux conditions de propagation des ondes qui sont très différentes de celles au voisinage du fuselage. En effet, cette propagation ne peut se faire que dans l'espace situé entre la surface du moteur proprement dite et le capot de protection très proche, appelé nacelle, cet espace étant faible et encombré de structures métalliques (tuyaux, boîtiers électroniques, etc.). De plus, l'efficacité énergétique de ce réseau est un point fondamental. C'est ce domaine de recherche qui fera l'objet de la thèse.

Le travail de thèse comporterait les étapes suivantes :

- 1) Evaluation de l'énergie récupérable ou/et stockée, grâce aux différentes sources d'énergies ambiantes : vibratoire, mécanique ou thermique.
- 2) Etude des architectures existantes. A titre d'exemple, on pourra envisager l'utilisation de techniques telles que LoRa, Sigfox, Bluetooth faible énergie ou IEEE 802.15.4, suivant les caractéristiques de propagation, de débit utile, de puissance consommée, en prenant en compte les contraintes aéronautiques en termes de fiabilité, résistance aux interférences intentionnelles ou non, mais également les normes de compatibilité électromagnétique sur les perturbations rayonnées (Compatibilité entre le réseau sans fil et les autres systèmes électroniques embarqués).
- 3) Optimisation si nécessaire des couches Mac et PHY.

Mots clés : capteurs autonomes, efficacité énergétique, couche PHY, couche MAC, canal de propagation