

## ***Transducteurs magnétoélectriques pour l'autonomie de capteurs biomédicaux implantés***

Kevin Malleron, Hakeim Talleb, Aurelie Gensbittel et Zhuoxiang Ren

UPMC Univ. Paris 06, UR2, L2E, F-75005, Paris, France

### ***Abstract***

Cette contribution a pour but d'exposer le concept de nouveaux transducteurs magnétoélectriques (ME) se basant sur la combinaison mutuelle entre la magnétostriction et la piézoélectricité. Leur mode de fonctionnement ouvre la voie à de nouveaux moyens pour la télé-alimentation de capteurs biomédicaux embarqués dans le corps humain.

### ***Introduction***

L'élaboration de micro-sources d'énergie améliorant l'autonomie et la durée de vie des capteurs/implants biomédicaux destinés à la surveillance médicale est devenu un objectif fondamental pour répondre aux prochains besoins liés aux objets connectés pour l'E-Santé. Pour atteindre cet objectif, il est primordial de concevoir des systèmes embarqués de communication autonomes en énergie i.e. sans l'usage de piles ou de batteries. En effet, l'utilisation de ces dernières n'est pas recommandée pour des applications de capteurs biomédicaux implantés dans le corps humain, puisqu'elles impliqueraient des interventions chirurgicales invasives pour remplacer les piles ou batteries usagées.

L'utilisation de systèmes de récupération d'énergie ou la télé-alimentation sans fil permettant la recharge sans fil et donc l'autonomie en énergie des capteurs biomédicaux embarqués est donc indispensable. Deux techniques sont principalement envisageables :

-La première technique se base sur la télé-alimentation via un lecteur RFID qui fournit l'énergie sous forme d'un champ électromagnétique. Les systèmes RFID actuellement proposés dans le domaine médical se basent principalement sur une télé-alimentation par induction magnétique. L'attrait actuel de la RFID dans le domaine biomédical s'illustre à travers de récentes applications comme l'étude d'un stent communiquant au L2E à 13,56MHz pour suivre les patients présentant un risque de rupture d'anévrisme. Dans tous les cas, l'utilisation de la RFID dans le cadre d'une implantation *in-vivo* implique un paradoxe. En effet, plus la fréquence de travail est élevée, plus les dimensions du transpondeur doivent être réduites ce qui est important dans le cadre d'une implantation *in-vivo*. Mais plus la fréquence de travail est élevée et plus le corps humain absorbe les ondes électromagnétiques. Pour une alimentation fonctionnelle, la solution serait d'augmenter le niveau du champ émis par le lecteur mais dans ce cas les normes de dosimétrie définies par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) ne seraient plus respectées.

-La deuxième technique que nous proposons dans cette communication est l'utilisation de transducteurs d'énergie magnétoélectriques (ME) laminaires composés de couches magnétostrictives et piézoélectriques. Ces transducteurs d'énergie ME ont l'avantage de pouvoir être activés à distance par un champ magnétique basse fréquence de quelques centaines de kHz (absorption du corps quasi inexistante) et de fournir des puissances suffisantes pour alimenter des capteurs biomédicaux. De plus, ils ont la particularité de répondre aux contraintes liées à une implantation non invasive ainsi qu'à celles liées aux normes de biocompatibilité et de dosimétrie.