

---

# **Effect of the aggregate structure on the dynamic susceptibility of iron oxide suspensions in the 20-35 kHz range and low fields ( $10^{-4}$ T)**

**DIRECTEUR DE THESE : GENEVIEVE POURROY**

INSTITUT DE PHYSIQUE ET CHIMIE DES MATERIAUX, 23, RUE DU LOESS, 67034 STRASBOURG

TEL : 03 88 10 71 30 ; E-MAIL : [GENEVIEVE.POURROY@IPCMS.UNISTRA.FR](mailto:GENEVIEVE.POURROY@IPCMS.UNISTRA.FR)

Le concept du **ganglion sentinelle** est devenu un **élément essentiel du traitement chirurgical de certains cancers** (sein, mélanome, prostate, vessie, colorectal...) et de leurs pronostics. En effet, ce ganglion est le premier relais de drainage susceptible d'être envahi par des métastases ; son analyse histopathologique extemporanée au cours de l'opération justifie une exérèse de la chaîne ganglionnaire en aval et l'institution d'un traitement adjuvant par radiothérapie ou chimiothérapie pour éviter le risque métastatique généralisé. Les marqueurs utilisés sont soit des colloïdes radioactifs, soit des colorants.<sup>1</sup> Nous avons entrepris de développer des marqueurs magnétiques et optiques à base d'oxyde de fer et de colorant bleu vital porté par une molécule « dendron » susceptible d'être détecté par une sonde manuelle.<sup>2</sup>

L'objectif de la thèse sera d'élaborer et tester des marqueurs magnétiques qui pourront être détectées par une sonde magnétique. Le principe de la détection est basé sur l'induction créée à proximité des nanoparticules. Les dimensions de la sonde doivent être de 1 à 2 cm ce qui implique des fréquences d'excitation de l'ordre de 25-35 kHz. Le champ magnétique appliqué est très faible de l'ordre de  $10^{-4}$  T. Notre effort portera en particulier sur la compréhension des propriétés magnétiques dynamiques des suspensions. En effet, plusieurs résonnances magnétiques sont possibles, de type Néel selon la taille de la nanoparticule ou brownien selon la taille de l'agrégat. La rotation des particules à l'intérieur de l'agrégat ainsi que les résonnances de paroi dans les plus gros agrégats devront être aussi considérées.

Les propriétés physicochimiques seront caractérisées sur les poudres et sur les suspensions par diffraction de RX, microscopie électronique, granulométrie, mesures magnétiques en fréquence, relaxométrie, fluorescence. Les propriétés de contraste en imagerie magnétique et optique seront étudiées en collaboration avec le laboratoire Icube(UdS). Enfin, les potentialités de marquage du ganglion sentinelle seront évaluées en collaboration avec l'entreprise Eurorad.

---

<sup>1</sup> La détection du ganglion axillaire sentinelle appliquée au traitement du cancer du sein :le point en 2007 J-M Classe, G. Houvenaeghel, C. Sagan, J. Leveque, G. Ferron, F. Dravet, R. pioud, L. Catala, C. Rousseau, C. Curtet, P. Descamps J. Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction 36 (2007) 329-337

<sup>2</sup> Programmes européens FP7 Nanomagdyne(2008-2012) et interreg IV Nanomatrix (2012-2014)