

## La translocation pleurale des nanotubes de carbone

**Sophie Lanone (Inserm)**

**Vincent Dive (CEA) – Marie-Claude Jaurand (IFR 105)**

**De 2011 à 2012**

Les nanotubes de carbone (CNT) sont constitués d'une ou plusieurs feuilles de graphite enroulées sur elles-mêmes. Leur diamètre est de l'ordre du nanomètre et ils peuvent mesurer jusqu'à plusieurs dizaines de microns de long voire beaucoup plus. Leurs propriétés remarquables les rendent particulièrement attractifs pour de nombreuses applications, mais on se pose la question de leur potentielle toxicité, y compris à long terme ou encore de leur biodégradabilité. En effet, la similitude de forme entre les nanotubes de carbone et les fibres d'amiante fait craindre à la communauté scientifique, que ces deux types de fibres puissent avoir des effets similaires à long terme.

La biopersistance des CNT, leur capacité de se déplacer dans le corps et leur biodistribution à partir d'une administration par voie pulmonaire ne sont que très peu documentées, d'où l'objectif principal de ce projet. Il s'agissait de développer, d'une part, une méthode de visualisation des CNT *in vivo* qui soit satisfaisante et, d'autre part, de suivre les nanotubes sur le long terme (de 24h à 9 mois). Le modèle animal choisi est la souris.

Pour cela, l'équipe a développé une stratégie de synthèse des CNT permettant d'incorporer des atomes de carbone radioactifs ( $^{14}\text{C}$ ) directement dans le squelette des nanotubes. Cette approche offre l'avantage d'une part de ne pas modifier la structure des nanotubes et d'autre part, d'obtenir un marquage de très grande stabilité chimique. Ces deux caractéristiques permettent d'étudier sur le long terme la bio distribution de vrais nanotubes. Il suffit pour cela de suivre la radioactivité dans les différents organes. On a observé les phénomènes suivants :

Au niveau pulmonaire : 70% de la dose initialement administrée est éliminée dès le premier jour (après administration). La dose diminue ensuite plus lentement pour atteindre, au 9<sup>ème</sup> mois, environ 15% de la valeur du premier jour.

Au niveau de la rate : la radioactivité croît à partir du 7<sup>ème</sup> jour pour atteindre, au 9<sup>ème</sup> mois, 2% de la quantité mesurée dans les poumons au jour 1. Des résultats comparables ont été obtenus dans le foie.

Dans les autres organes (cœur, reins, cerveau), dans le sang et les urines, aucune trace de radioactivité n'a pu être détectée.

Au total, les résultats obtenus permettent d'avoir une vision approfondie de la biodistribution des CNT après une administration, par voie pharyngée, à des souris et d'entraîner ainsi une meilleure maîtrise des risques sanitaires environnementaux liés à une exposition aux nanotubes de carbone.

### Publications issues de ce projet

Czarny B, Georgin D, Berthon F, Plastow G, Pinault M, Patriarche G, Thuleau A, L'Hermite MM, Taran F, Dive V. *ACS Nano*, 2014. 8:5715-5724