



## Soutenance de thèse

**Attention !  
Jour et heure  
inhabituels**

*Erika Porcel*

*ISMO (Institut des Sciences Moléculaires d'Orsay), Orsay*

### **Utilisation des nanoparticules pour améliorer les performances de la hadronthérapie.**

Le cancer est l'une des principales causes de décès dans le monde. L'amélioration des traitements et le développement de nouvelles techniques est donc d'un intérêt majeur. La radiothérapie conventionnelle utilisant des rayons X permet de détruire des tumeurs profondes. Toutefois, l'endommagement des tissus sains environnants induit d'importants effets secondaires pour les patients. L'hadronthérapie est une technique alternative qui utilise les ions rapides comme particules ionisantes. Grâce aux propriétés physiques spécifiques des ions interagissant avec la matière biologique (pic de Bragg), les tissus sains situés après la tumeur sont préservés. La limite de cette technique reste l'endommagement des tissus situés avant la tumeur (en entrée du faisceau). Afin d'améliorer les performances de cet outil, le groupe propose une stratégie innovante qui repose sur la combinaison de nano-médicaments avec l'irradiation par des ions rapides.

Il a déjà été montré que les sels de platine amplifient fortement les dommages de l'ADN et la mort cellulaire induits par les rayonnements ionisants (rayons X et ions rapides). Cette méthode, pourtant prometteuse, reste limitée du fait de la difficulté à enrichir spécifiquement les tumeurs en agents radiosensibilisants. Les récents développements en nanoscience permettent de répondre à cette problématique, grâce à l'utilisation de nanoparticules (NP) dont la surface peut être fonctionnalisée par des ligands spécifiques.

Cette étude est basée sur l'effet des nanoparticules (de platine et de gadolinium) combinées à l'irradiation avec des ions carbone provenant d'un accélérateur médical (HIMAC, Chiba, Japon). Des études à l'échelle moléculaire (sur l'ADN sec et en solution) seront présentées afin de comprendre les mécanismes élémentaires. Elles établissent que la radiosensibilisation induite par les NP est liée à des mécanismes électroniques spécifiques. Une forte augmentation des dommages nanométriques est en particulier observée. Des études à l'échelle cellulaire seront également exposées montrant que les NP amplifient efficacement la mort cellulaire induite par l'irradiation. Elles pénètrent dans les cellules par endocytose et restent localisées dans le cytoplasme. En conclusion, je montrerai que l'ajout de NP de platine et de gadolinium améliore significativement les effets de l'irradiation avec des ions.

Ce travail à l'interface de la physique, de la chimie et de la biologie montre que l'association hadronthérapie et nanomédecine présente un fort intérêt pour l'amélioration des traitements.

**Jeudi 10 novembre 2011 à 14h00**

**Bât. 351 (Bibliothèque, 2<sup>ème</sup> étage)**

**Université Paris-Sud - 91405 ORSAY Cedex**

*La soutenance sera suivie d'un pot auquel vous êtes chaleureusement conviés.*