**Visite de l'Institut Laüe Langevin mars 2015 (ILL)**

Notre groupe a pu visiter l'Institut Laüe Langevin en mars 2015, centre international de recherche neutronique. Ce secteur fournit à ce jour la plus importante source de neutrons thermiques dans le monde dans des longueurs d'onde de 0,01 à 100 nanomètres. Cette source de neutrons thermalisés dans de l'eau lourde fut une première mondiale lors de sa construction par un groupe franco-allemand au départ et était un gros pari technologique. L'Angleterre s'y associera plus tard et aujourd'hui 11 autres pays sont partenaires.

Une communauté scientifique de 1500 chercheurs réalise plus de 500 expériences chaque année, expériences sélectionnées par le Conseil Scientifique de l'Institut. De plus les services de Recherche et Développement industriels bénéficient de l'assistance de scientifiques pour l'accès aux instruments.

Le neutron est une particule unique de par ses 2 propriétés essentielles : le fait qu'il traverse facilement la matière et que son absorption est totalement différente de celle des rayons X et le fait qu'il possède un moment magnétique.

C'est donc une particule qui permet des études complémentaires à celles des rayons X. Ceci est réalisé, par exemple, pour effectuer des radiographies qui mettent en évidence les composés hydrogénés comme les plastiques dans les boulons explosifs permettant la séparation des différents étages des fusées. De même en raison de son moment magnétique (spin), il permet de déterminer les structures des composés magnétiques et a confirmé ainsi par diffraction les théories magnétiques de Néel. Il est également possible de polariser ces neutrons. Les neutrons de grande longueur d'onde permettent aussi par diffusion aux petits angles de réaliser des études sur des gels et des protéines. Ces propriétés ont été étudiées par De Gennes. Par diffusion inélastique, on peut aussi accéder aux vibrations dans les réseaux cristallins.

Parmi les faits marquants de ces dernières années, on peut citer les avancées dans le domaine du magnétisme et de la supraconductivité, les recherches sur le savon magnétique, sur les protéines antigel où seuls les neutrons peuvent localiser les molécules d'eau, sur le stockage de l'hydrogène dans les hydrures, et pour l'industrie, des études sur la durée de vie des matériaux par mise en évidence des effets des contraintes mécaniques.

L'ILL est également un producteur de radio-isotopes pour la thérapie anticancéreuse (Terbium, Tb161) par exemple.

Les recherches de l'ILL sont aussi un complément à celles du CERN par des mesures utilisant les neutrons ultra-froids (démonstration de la nature quantique de la gravitation)

Le budget annuel de l'ILL est aujourd'hui de 106 M€ financé aux ¾ environ (71%) par la France, l'Allemagne et l'Angleterre.

Nous avons pu voir au cours de la visite, la maquette de l'ensemble des installations, celle du cœur du réacteur, le hall central avec ses appareillages, la boite de stockage des neutrons ultra-froids et l'ensemble des instruments installés sur les guides à neutrons.

E.Roudaut