

Compte-rendu de la visite à l'ESRF et à l'ILL offerte, grâce au soutien de l'École polytechnique, à un groupe finaliste des Olympiades de Physique France

La visite de ces deux laboratoires s'est déroulée le 10 mai 2010. Départ de Poitiers aux alentours de 10 heures, nous arrivons à Grenoble, vers 16h30. Après une nuit de repos, nous avons rendez vous à l'ILL.

Nous découvrons un site magnifique, composé de verdure et de montagnes. Travailler ici doit procurer un certain plaisir, en plus de l'intérêt scientifique.

Mais finalement, après avoir plongé dans l'univers de l'ILL et de l'ESRF, nous nous sommes dit que ces deux instituts doivent facilement faire de l'ombre aux montagnes, tant ce que l'on y fait semble passionnant.

Tout d'abord, nous souhaiterions remercier toutes les personnes qui se sont impliquées dans ces visites, car nous avons été accueillis et nous avons été pris en charge dans d'excellentes conditions, que ce soit d'un point de vue matériel mais aussi en ce qui concerne le contenu pédagogique des explications prodiguées.

Visite de l'ILL



L'ILL contient un réacteur nucléaire produisant des neutrons. Ces neutrons sont la nourriture des différentes expériences installées autour du réacteur. Il faut pour cela que ces neutrons répondent à différentes contraintes, telle que leur vitesse : ils doivent être lents afin que leur interaction avec la matière soit importante.

Les expériences utilisant ces neutrons sont diverses et variées. Elles sont proposées par des laboratoires du monde entier qui élaborent des projets, acceptés ou non par des commissions réunissant des membres de l'ILL. Ces expériences permettent de faire avancer la compréhension du monde qui nous entoure, que ce soit d'un point de vue fondamental ou appliqué.

C'est ainsi que grâce aux neutrons, il sera possible d'établir une cartographie détaillée d'une pièce métallique telle qu'une turbine d'avion ayant subi des contraintes, afin de vérifier que cette pièce répond aux exigences demandées. On utilise en particulier ici le côté non destructif des neutrons lents.

Les neutrons peuvent également être utilisés dans le domaine médical, par radiothérapie.

Mais les neutrons ont également permis de faire un pas de plus vers l'unification des interactions fondamentales, leur chute ne se faisant pas de la même manière que celle d'une pomme, mais laissant apparaître des sauts quantiques.

Visite de l'ESRF



Nous nous sommes rendu compte, grâce à l'excellente description qui en a été faite, à quel point la technologie doit être ambitieuse et pointue si on veut décrire et comprendre la matière à des niveaux toujours plus précis. La visite de l'ESRF a été un véritable délice, tant la personne qui nous a accompagnés a été pédagogue, jouant avec nos savoirs et nos ménages.

L'ESRF s'est ainsi révélé comme une structure qui a du évoluer pour rester compétitive et qui cherche en ce moment même à devancer les futures exigences pour rester dans cette dynamique. De même que pour l'ILL, nous avons beaucoup appris sur le fonctionnement du dispositif, jusqu'à l'obtention de sources de rayons X pouvant atteindre la qualité d'un LASER au niveau de la cohérence.

L'ESRF est ainsi un synchrotron accélérant des électrons, et permettant de disposer de plusieurs lignes de lumières, qui sont en réalité des rayons X. Ce sont ces rayons X qui permettront de sonder la matière. Pour cela, ils doivent appartenir à une certaine gamme de longueurs d'onde (et donc d'énergie) étant donné que la matière, ensemble d'obstacles ou d'ouvertures de dimension de l'ordre de l'angström doit les faire diffracter. Pour rester compétitif, l'ESRF ne cherchera donc pas à atteindre des énergies toujours plus grandes, mais à augmenter la qualité des rayons X dans la même gamme de longueurs d'onde.

Là encore, l'ESRF permet de faire évoluer la science aussi bien lorsqu'elle est appliquée que fondamentale.

Par exemple, l'étude par cristallographie de macromolécules telles que les virus peut permettre une meilleure compréhension du mécanisme suivi par le virus pour attaquer l'être vivant, et adapter alors un remède face à cela.

Mais les rayons X permettent également de plonger dans le nano monde qui, bien que plus fondamental, débouche sur de nombreuses applications.

Enfin, les deux instituts ne sont pas placés sur le même site par hasard, et nous l'avons également bien compris au travers des différentes explications entendues. Il paraît illusoire de prétendre connaître les secrets de la matière par le biais d'une seule étude. Il s'avère au contraire très

intéressant de confronter les descriptions réalisées par deux méthodes différentes, et c'est ce que permettent de faire les études réalisées en soumettant des systèmes aux neutrons et aux rayons X.

Nous avons été particulièrement heureux de réaliser ces visites, tout d'abord car notre sujet concernait l'univers des particules, mais aussi parce que nous avons pu à plusieurs reprises faire des liens entre nos connaissances et les applications que l'on pouvait en faire dans ces deux instituts.

Nous adressons de vifs remerciements à la fois aux personnes qui nous ont accueillis, mais également à ceux qui ont financé cette visite, à savoir l'École Polytechnique et l'ILL.

***L'équipe du projet « L'Univers des particules »
présenté lors de la XVII^e édition du concours « Olympiades de Physique France »***

Les élèves du Lycée Pilote Innovant International LP2I du Futuroscope

Olivier Churlaud

Julien Deres

Marion Le Roch

Cannelle Vouhé

Victor Germon

Professeurs responsables

Jean-Brice Meyer

Pascal Bernau