

Un pont entre recherche fondamentale et applications technologiques



Que se passe-t-il vraiment dans la matière lorsqu'elle est soumise à un rayonnement (soleil, synchrotron...)? Que nous enseigne la réponse des matériaux – c'est-à-dire les spectres que l'on mesure (traduits sous forme de courbes) – à ce rayonnement? C'est ce que cherchent à savoir les scientifiques de l'ETSF (European Theoretical Spectroscopy Facility).



L'origine de l'infrastructure ETSF se trouve dans le réseau d'excellence européen Nanoquanta, en vigueur de 2004 à 2008, réunissant 10 équipes mondialement reconnues dans le domaine de la spectroscopie théorique, dont le Laboratoire des Solides Irradiés (LSI) de l'École Polytechnique. L'objectif de Nanoquanta était l'intégration de la recherche européenne et la création d'un réseau permanent – une infrastructure de recherche dématérialisée et distribuée qui offre ses services à des utilisateurs externes: l'ETSF. Cette dernière est donc officiellement née au printemps 2007.

L'ETSF fonctionne de façon similaire à une grande infrastructure expérimentale comme un synchrotron, avec des appels à projets (2 fois par an).

Aux dix partenaires de Nanoquanta sont associés des groupes, tels que le Centre de Physique Théorique de l'École Polytechnique (CPHT) qui, comme eux, développent la théorie et les codes de calculs et répondent aux besoins des utilisateurs, mais ne participent pas au management de l'ETSF.

La vice-présidence de l'ETSF est assurée par Lucia Reining, chercheuse au LSI de l'École Polytechnique. Le LSI est le

center for users and technology; il est responsable de la gestion des appels à projets, des relations avec les utilisateurs (académiques et industriels), et de la communication.

Tandis que l'expérimentateur soumettra la matière au rayonnement par l'expérience, le chercheur de l'ETSF, pur théoricien, utilisera la simulation numérique. Un ordinateur ultra-puissant lui permet de résoudre des équations très complexes.

À quoi cela sert-il? Au-delà de l'intérêt du résultat en lui-même, le soutien théorique que peut offrir cette infrastructure permet aux expérimentateurs



de mieux le comprendre. En effet, si le résultat de ce qu'a imaginé le théoricien est conforme à ce que l'expérimentateur a vérifié, ce dernier dispose alors d'informations complémentaires sur ce qu'il se passe au niveau de la matière. Ou bien, le théoricien de l'ETSF peut aussi, dans certains cas, simuler le spectre (le résultat) d'une expérience future, peut-être actuellement encore impossible à réaliser.

La simulation numérique peut aussi avoir d'autres avantages, comme le coût, la non-toxicité... Il peut donc être intéressant pour l'expérimentateur de faire appel à la simulation pour cadrer son projet et limiter ainsi les expériences préliminaires. Et finalement l'ETSF peut avoir un rôle de pédagogie auprès de ses utilisateurs potentiels car les théories en jeu sont souvent très pointues.

Les simulations de l'ETSF peuvent intéresser une large diversité de chercheurs, en photovoltaïque, biotechnologies,

nanotechnologies, médecine, chimie, astrophysique, etc.

L'ETSF jette un pont entre la recherche fondamentale et les applications technologiques d'intérêt pour la société et le citoyen.

Julien Vidal, doctorant rattaché à l'Institut de Recherche et Développement sur l'Énergie Photovoltaïque (IRDEP) (EDF R & D/Chimie ParisTech/CNRS)

« Dans le cadre du projet CISEL (pour Cuivre, Indium, Sélénium Electro-déposés !), j'étudie les cellules solaires à base de $CuInS_2$ (CIS). Les simulations ETSF permettent de prédire les conditions optimales de croissance (température, pression...) pour lesquelles les cellules auront une efficacité supérieure. Il s'agit de recherche très appliquée. L'ETSF utilise des méthodes particulièrement avancées, à la pointe des technologies mondiales. Mes travaux ont d'ailleurs suscité l'intérêt de la communauté des CIS et ont entraîné la soumission de plusieurs projets à l'ETSF ».

www.etsf.eu

