

Caractérisation par MET de défauts cristallins nanométriques dans les aciers : qu'en disent les simulations d'image ?

Robin Schaeublin^{a,*}

^a Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Centre de Recherches en Physique des Plasmas, Association Euratom – Confédération Suisse, 5232 Villigen PSI, Suisse

L'inéluctable irradiation des aciers de cuve de réacteurs nucléaires classiques ou des aciers prévus pour le futur réacteur à fusion conduit à des défauts cristallins nanométriques qui sont nuisibles à leurs propriétés mécaniques. Il est donc crucial de pouvoir caractériser ces défauts afin de comprendre leur impact sur la mobilité des dislocations, vecteur de la plasticité. La microscopie électronique à transmission reste la méthode de choix dans ce domaine. Notre but est d'étudier par simulation d'images les limites de la microscopie dans l'identification de défauts qui sont à la limite de visibilité en MET. Les échantillons virtuels sont construits par la méthode de dynamique moléculaire avec l'emploi de potentiels interatomique empiriques et la méthode de l'atome encastré ('embedded atom method' ou EAM en anglais).

Les simulations d'image de MET sont basées sur la méthode 'multislice', ce qui permet d'éviter les limitations de la méthode de type multifaisceaux ou par ondes de Bloch, telles que l'approximation de la colonne et celle du ion déformable. Il apparaît qu'il y a effectivement des limitations inhérentes à la méthode d'imagerie, telle la méthode du faisceau faible, qui sont incontournables mais les simulations nous permettent d'envisager et de développer des nouvelles méthodes permettant de les surmonter. Elles vont être présentées ici.

* Auteur à contacter : robin.schaeublin@psi.ch – Tel : +41 56 310 40 82