

Changements de phase et plasticité

Benoît Appolaire*

Université de Lorraine, CNRS, IJL, F-54000 Nancy

**benoit.appolaire@univ-lorraine.fr*

J'aborderai plusieurs problèmes associés aux interactions entre changements de phase (plutôt contrôlés par la diffusion) et plasticité, interactions s'entendant dans les deux sens : influence de la plasticité sur la migration des interfaces d'une part ; influence de la migration des interfaces sur la plasticité d'autre part. Je me placerai essentiellement du point de vue de la simulation numérique, à l'échelle mésoscopique des microstructures (champ de phase et automates cellulaires), avec les outils habituels des milieux continus.

J'illustrerai ce qu'on a pu apprendre du couplage avec les descriptions les plus simples de la plasticité (modèles macroscopiques, ou au mieux de plasticité cristalline), en termes d'évolution morphologique (formes et arrangements) et de cinétique. Si pour les évolutions morphologiques, l'influence de la plasticité n'est pas toujours marquante, si l'on excepte le cas bien connu de la mise en radeau dans les superalliages base Ni, je montrerai qu'il est difficile de prédire l'impact de la plasticité sur les cinétiques sans avoir recours aux simulations.

J'illustrerai également l'autre versant du couplage avec l'évolution de la plasticité pendant une transformation en montrant comment l'effet Greenwood-Johnson est effectif dans une microstructure complexe, polycristalline, pour donner lieu à l'effet TRIP.

Enfin, je terminerai par le cas de la précipitation discontinue aux joints de grains. Je présenterai des travaux très récents montrant qu'une modélisation correcte de ce type de transformation est impossible sans prendre en compte la relaxation plastique à l'interface, ce qui pose en retour la question, commune à l'ensemble des travaux évoqués, de la définition même de la déformation libre.