



Science Arts & Métiers (SAM)

is an open access repository that collects the work of Arts et Métiers ParisTech researchers and makes it freely available over the web where possible.

This is an author-deposited version published in: <https://sam.ensam.eu>
Handle ID: <http://hdl.handle.net/10985/10844>

To cite this version :

Charles MAREAU, Stéphane BERBENNI - Modélisation autocohérente des matériaux hétérogènes élasto-viscoplastiques: une approche à champs translatsés - 2014

Any correspondence concerning this service should be sent to the repository

Administrator : archiveouverte@ensam.eu



La méthode autocohérente [1] est un des outils permettant de faire le lien entre les mécanismes de déformation à l'échelle locale et le comportement macroscopique effectif. Si la méthode autocohérente a été initialement développée pour des comportements locaux linéaires, des extensions ont été proposées pour différentes classes de comportements non-linéaires : élastoplasticité [2] et viscoplasticité [3].

Dans le cas de l'élastoviscoplasticité, des difficultés supplémentaires apparaissent à cause des différents ordres de dérivation dans la loi de comportement. Une des solutions consiste à recourir aux techniques à champs translats introduites par Paquin et al. [4] pour s'affranchir de ces difficultés. Dans ce travail, un modèle autocohérent à variables internes est développé en suivant une démarche similaire à celle de [4]. Néanmoins, à la différence de la formulation sécante de [4], le modèle repose sur une linéarisation affine de la loi d'écoulement viscoplastique. La validation du modèle est réalisée en comparant les résultats de calculs effectués sur des polycristaux à des solutions de référence déterminées par la méthode FFT pour différents chargements thermomécaniques (traction, cyclique, fluage). La comparaison montre que la formulation affine proposée conduit à une description du comportement macroscopique plus proche de la référence que celle obtenue à partir de la formulation sécante de [4] (figure 1). Aussi, comparativement à la formulation sécante, l'état de contrainte-déformation à l'échelle des grains est plus conforme aux prévisions de la méthode FFT avec la méthode affine.

[1] Kröner, E., 1958. Zeitschrift Fur Physik 151, 504.

[2] Hill, R., 1965. J. Mech. Phys. Solids 13, 89-101.

[3] Hutchinson, J.W., 1976. Proceedings of the Royal Society of London A 348, 101-127.

[4] Paquin, A., Sabar, H., Berveiller, M., 1999. Archive of Applied Mechanics 69, 14-35.