



**HAL**  
open science

## La méthode autocohérente

Charles Mareau, Stéphane Berbenni

► **To cite this version:**

Charles Mareau, Stéphane Berbenni. La méthode autocohérente. Matériaux 2014, 2014, Montpellier, France. hal-01321040

**HAL Id: hal-01321040**

**<https://hal.science/hal-01321040>**

Submitted on 20 Sep 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

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.