

Étude expérimentale et numérique des strictions et de la fragmentation induites par choc laser

Teiva Treger^{1,3*}, Jean-Lin Dequiedt^{1,3}, Gabriel Seisson², Étienne Barraud^{1,3}

¹CEA, DAM, DIF, F-91297 Arpajon, France

²CEA, DAM, CEA-Gramat, F-46500 Gramat, France

³Université Paris-Saclay, CEA, LMCE, F-91680 Bruyères-le-Châtel, France

*teiva.treger@cea.fr

Résumé pour : poster

La fragmentation d'enveloppes métalliques en expansion dynamique est un sujet de recherche majeur pour différents domaines de l'industrie (énergie, défense...). Elle s'initie au niveau de zones de localisation de la déformation plastique sous forme d'amincissements locaux (strictions) qui évoluent jusqu'à la rupture. Le développement de l'ensemble du processus et une description fine de la statistique des éclats en terme de nombre, masse, vitesse et angle d'éjection dépendent du chargement mais aussi et surtout du comportement mécanique et dynamique du matériau de l'enveloppe.

Les travaux de thèse présentés ici visent à dimensionner et mettre en œuvre des expériences nouvelles et en proposer une analyse mécanique à différentes échelles. Ils portent sur la mise en expansion par choc laser d'une paroi métallique mince pouvant conduire au développement de localisations plastiques et éventuellement à sa fragmentation.

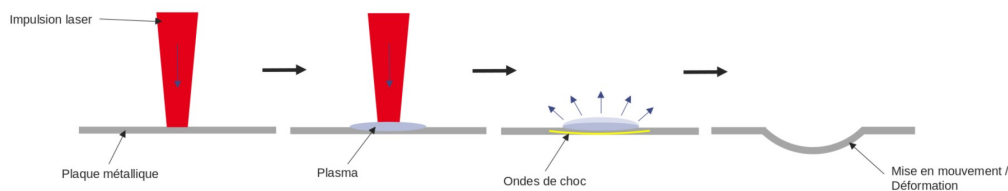


Figure 1 – Étapes de l'interaction laser-matière

Une chaîne de calcul permet de dimensionner l'expérience. Un premier code 1D permet de simuler l'interaction laser-matière (Figure 1) et de calculer la sollicitation mécanique équivalente à cette interaction. Un second code 2D vise à simuler l'expansion conduisant à des grandes déformations et à analyser l'état de contrainte local dans le matériau. La structure polycristalline de celui-ci peut jouer un rôle important sur ces géométries de petites dimensions. Des calculs « loupe » utilisant un modèle de plasticité cristalline seront donc mis en œuvre. Ces simulations ont pour but de reproduire qualitativement le phénomène de localisation à l'échelle de l'agrégat cristallin.

Parallèlement au dimensionnement de l'expérience, la mise en place de diagnostics *in-situ* et de méthodes d'analyse post-choc des échantillons est nécessaire pour la validation des simulations et la compréhension des phénomènes influençant la localisation plastique.

Enfin, le caractère facilement modulable du chargement laser permet d'optimiser les formes spatiales et temporelles d'impulsions pour obtenir un état de contraintes localement équi-biaxial facilitant l'analyse de la localisation.