

GDR ACO-CHOCOLAS : Action Concertée pour l'Etude des Matériaux sous très grandes Vitesses de Déformations ($>10^4\text{s}^{-1}$)

L. Berthe, *Laboratoire PIMM UMR CNRS 8006, Arts et Métiers Paristech, Paris, Téléphone: 01 71 93 65 38, Laurent.berthe@ensam.eu*

L. Soulard, *CEA-DAM/DIF, Une autre adresse postale. Téléphone : 00 00 00 00 00, Télécopie : 00 00 00 00 00, Adresse(s) électronique(s) : Laurent.soulard@cea.fr*

J-P Guin, *Institut de Physique de Rennes UMR 6251, Rennes Cedex 35042, 02 23 23 58 79, jean-pierre.guin@univ-rennes1.fr*

Mots clés : Choc, lois de comportement, experience, simulations numériques, endommagement

1. INTRODUCTION

Le groupement ACO-CHOCOLAS concerne l'étude des matériaux sollicités aux hautes vitesses de sollicitation ($>10^4\text{s}^{-1}$). Il rassemble actuellement une large communauté pluridisciplinaire (40-60 chercheurs) dans le domaine de la science des matériaux (CEA, IPR, PPRIME, LBMS, PIMM, CNES), des procédés (LERMPS, PIMM, Centre des Matériaux, PPRIME, LP3, LMG, CNES), de la simulation numérique (I2M, CERMICS, CEA) et des matériaux dans les conditions extrêmes (LULI, CEA, PIMM, PPRIME, CEREGE). Aussi bien dans les métaux, les verres, les céramiques et les composites, les questionnements sont les mêmes sur les lois de comportement, l'endommagement, les équations d'état, la sollicitation des surfaces et interfaces, les transformations des matériaux (changement de phase/mise sous contrainte). Toutefois, ces sous-communautés souvent isolées les unes des autres ne bénéficient pas des avancées et techniques de l'ensemble. L'objectif de ce groupement est donc de rassembler ces forces pour organiser des approches couplées sur ces thèmes. L'objectif est aussi de renforcer et de valoriser la communauté qui font bien souvent la course en tête dans leurs sous-domaines respectifs.

Ainsi, ACO-CHOCOLAS propose de mener des actions de communication, de formation et de mise en place de collaborations pour partager les compétences, les moyens expérimentaux et de simulations disponibles sur le territoire. ACO-CHOCOLAS veut être un lieu de rencontres permettant de faire un état de l'art permanent des questions scientifiques et des verrous technologiques du domaine et ainsi proposer des priorités stratégiques communes. Ce projet rassemble actuellement 13 laboratoires et environ 50 chercheurs et ingénieurs. Les activités du GDR sont ouvertes à toute la communauté.

2. AXES DE RECHERCHES

Le GDR est organisé selon 5 axes :

- Lois de comportement – Equation d'état

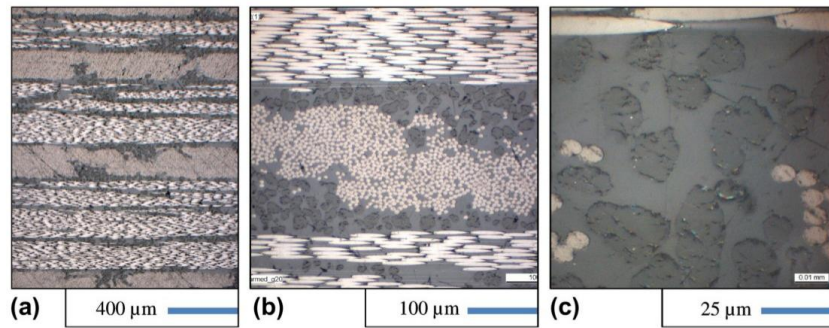


Figure 1. Coupes transversales d'un composite carbone/epoxy observées à différentes échelles (a), (b) et (c). (R. Ecault, et al. A study of composite material damage induced by laser shock waves, Composites Part A (2013), pp. 54-64 DOI information: 10.1016/j.compositesa.2013.05.015).

- Endommagement – Interfaces



Figure 2. Endommagement produite par choc laser Ultra-court dans de la silice. (expérience 2013 sur Elfie – PIMM-PPRIME-LARMAUR- I2M-CEA)

- Transformations de la matière

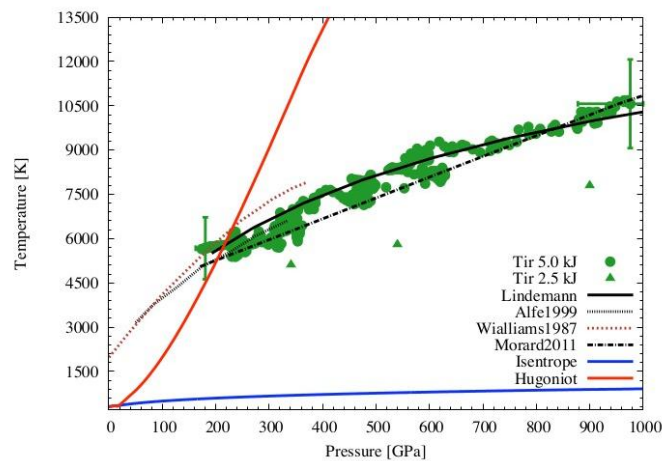


Figure 3. Comparaison du chemin thermodynamique du tir à 5 kJ (croix en blue) et du tir 2.5 kJ (carré vert) dans un diagramme pression-Température, avec différentes courbes de fusion: les courbes de fusion calculées par Lindemann (courbe noire tiret) et Morard (courbe noire grand tiret). Sont également montrés, la courbe de fusion à partir de données sous compression par onde de choc, à partir de données sous compression statique (diamant en olive) par Saxena et à partir d'expérience combinant choc et compression statique par Williams (tiret rouge). (Thèse Nourou Amadou – LULI - 2013)

- Méthodes et techniques expérimentales

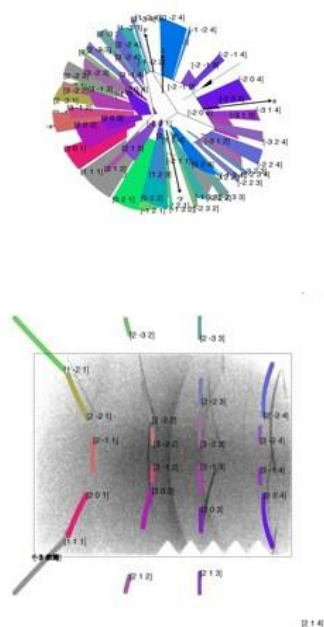


Figure 4. Enregistrement de signaux de diffraction de rayonnements X produits par laser sur un cristal de Quartz. Calcul des rayons diffractés (a) et comparaison avec l'expérience (b). Expériences sur LULI2000 2013 - LULI-PIMM-PPRIME-CEA.

- Simulations numériques

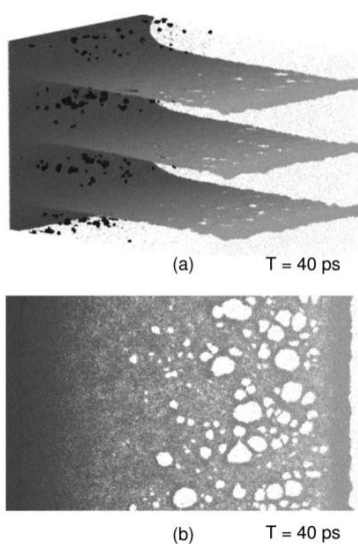


Figure 5. Simulation par DM de l'ejection de jets de Cu produites par choc. (a) vue générale de la surface arrière (b) vue transversale d'un jet. (O. Durand et al. Large- scale molecular dynamics study of jet breakup and ejecta production from shock-loaded copper with a hybrid method, J. Appl. Phys. 111, 044901 (2012).)

Pour plus d'informations : <http://www.chocolas.cnrs.fr/>

Premières Journées thématiques ACO-CHOCOLAS
Matériaux sous haute vitesse de deformation
Etat de l'art – Simulations – Expériences
26-27 Janvier 2015
Paris – Arts et Métiers Paritech