

S. Brygoo^{1*}

1. CEA, DAM, DIF, F-91297 Arpaçon, France

** stephanie.brygoo@cea.fr*

La détermination de l'équation d'état des isotopes d'hydrogène de la phase fluide moléculaire dense jusqu'au domaine des plasmas fortement couplés et partiellement dégénérés a motivé de nombreux travaux expérimentaux et théoriques ces 15 dernières années. En effet, c'est une donnée essentielle pour modéliser les intérieurs planétaires et pour dimensionner l'implosion des cibles de fusion par confinement inertiel.

La mesure de ce domaine thermodynamique nécessite des approches dynamiques. Jusqu'à présent, toutes les mesures ont été effectuées par génération d'une onde de choc sur des cibles cryogéniques, et donc produisant des données le long de la courbe Hugoniot principale. Depuis 2003, une nouvelle technique [1-2] a été développée qui permet de générer des ondes de choc dans des cibles pré-comprimées afin de couvrir un domaine très large de l'espace des phases. Cela permet de multiplier les facteurs de compression du statique et du dynamique. Cette technique a tout d'abord été utilisée pour mesurer l'équation d'état de l'hélium dense et chaud [3] et de couvrir sa transition du fluide isolant vers l'état plasma [4].

Nous présenterons dans cet exposé les travaux réalisés sur l'hydrogène auprès de différentes installations (la LIL à Bordeaux et Omega à Rochester). La technique et sa récente évolution seront présentées. La métrologie basée sur le quartz comme matériau de référence sera discutée. On montrera comment le corpus de données obtenu devant le laser Oméga [5] permet de tester les équations d'état les plus avancées, comme celle obtenue à partir de calculs ab-initio [6]. Enfin, on montrera comment l'utilisation de l'installation LIL permet d'explorer un domaine très dense de l'espace des phases où une transition de phase plasma du premier ordre est prédite [7].

Références

- [1] Loubeyre et al., High Press. Res, 24, 25 (2004)
- [2] R.Jeanloz et al, PNAS 104, 9172 (2007)
- [3] Eggert et al., Phys. Rev. Lett. 100, 124503 (2008)
- [4] Celliers et al, Phys. Rev. Lett. 104, 184503 (2010)
- [5] Loubeyre et al, to be published
- [6] L. Caillabet Phys. Rev. B 83, 094101 (2011)
- [7] M. Morales PNAS 107, 12799 (2010)