

---

# Caractérisation dynamique d'un carbure de tungstène représentatif d'un noyau de munition

Jean-Luc Zinszner\*<sup>1</sup> and Benjamin Erzar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CEA Gramat (CEA Gramat) – – BP 80200, 46500 Gramat, France

## Résumé

Afin de bénéficier d'une forte efficacité balistique et ainsi pouvoir perforer les blindages les plus performants, les munitions perforantes de petit calibre (typiquement 7,62 mm) sont munies d'un cœur constitué d'un matériau à la fois dense, dur et possédant une forte résistance en compression. Le carbure de tungstène en est un exemple parfait. Toutefois, lors de l'impact d'une munition de ce type contre un blindage performant composé de céramique, un endommagement du noyau peut être observé. Il est alors nécessaire, dans le but de pouvoir prédire efficacement par simulation numérique la pénétration d'une munition dans un blindage, de bénéficier de modèles de comportement et d'endommagement performants, tant pour le projectile que pour la cible.

Le but de ce travail est d'acquérir des données sur le comportement dynamique du carbure de tungstène composant une munition perforante en vue de déterminer les paramètres d'une loi de comportement. Pour cela, des essais de compression dynamique et des essais de traction dynamique par écaillage ont été réalisés sur le moyen GEPI installé au CEA Gramat. GEPI est un générateur de haute puissance pulsé capable de délivrer des pressions intenses (jusque 30 GPa) avec des temps de montée de l'ordre de 500ns.

Les essais d'écaillage ont permis de montrer que le carbure de tungstène possède une résistance en traction dynamique très élevée et supérieure à 3,5 GPa. Les essais de compression, couplés à l'utilisation de la technique d'analyse lagrangienne ont permis d'accéder au trajet de chargement suivi par le matériau lors de l'essai dynamique et également de déterminer l'évolution du seuil d'écoulement en fonction de la déformation plastique. Les essais de compression ont également permis de montrer que le carbure de tungstène conservait une très bonne résistance en traction dynamique malgré un niveau de chargement supérieur à sa limite élastique d'Hugoniot (LEH). L'ensemble des résultats obtenus seront utilisés en vue de déterminer les paramètres d'une loi de comportement pour le carbure de tungstène.

**Mots-Clés:** Carbure de tungstène, Munition, Comportement dynamique, Ecaillage, Limite élastique d'Hugoniot

---

\*Intervenant