

# **ETUDE DE LA STRUCTURE DE MAINTIEN DE LA CHARGE UTILE DU LANCEUR ELECTROMAGNETIQUE A RAILS PEGASUS**

## **STUDY OF THE PEGASUS RAILGUN PAYLOAD SUPPORTING STRUCTURE**

Avril C.<sup>1,2</sup>, Reck B.<sup>1</sup>, Lehmann P.<sup>1</sup>, Thiebaud F.<sup>2</sup> et Perreux D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institut Franco-allemand de Recherches de Saint-Louis – 68301 SAINT-LOUIS Cedex  
e-mail : reck@isl.tm.fr

<sup>2</sup>LMARC - FEMTO-ST  
Université de Franche-Comté – 25000 BESANCON  
e-mail : dominique.perreux@univ-fcomte.fr

### **RESUME**

Les projectiles du lanceur électromagnétique à rails PEGASUS de l'ISL, constitués d'une charge utile perforante, d'une structure de maintien et de parties conductrices, sont accélérés à des vitesses allant jusqu'à 2500 m/s. La structure de maintien doit être isolante, légère et posséder d'excellentes résistances mécaniques. Elle est ainsi réalisée sous forme d'un composite stratifié, chaque couche étant constituée d'un tissu de verre imprégné de résine polymère.

Le module de l'hydrocode AUTODYN régissant l'application des forces a été reprogrammé pour permettre la simulation de l'accélération et l'analyse de la répartition des contraintes au sein de la structure de maintien. L'utilisation de résines thermoplastiques de plus grande ténacité que les résines époxydes ayant abouti à des performances supérieures, des moyens de mise en œuvre des préimprégnés verre/PEEK ont été également développés dans l'optique de mener une étude approfondie sur l'influence du type de fibres de renfort utilisé.

### **ABSTRACT**

The projectiles of the electromagnetic railgun PEGASUS at the ISL are composed of a payload, a payload supporting structure and an electric brush armature. They are accelerated to velocities up to 2500 m/s. The supporting structure must be an electrical insulator, have a low mass and high mechanical strengths. It is thus built in the form of a laminate composite where each layer is a polymer resin impregnated glass fabric.

The AUTODYN hydrocode is used for the numerical simulation of the supporting structure which is dynamically loaded during the acceleration. In order to determine the stress distribution inside the structure, a new programme had to be written for the mechanical loading boundary conditions. As thermoplastic resins show a better dynamic behaviour than epoxy resins, we developed a special manufacturing process for glass fabric/PEEK laminates. This will allow a detailed study of this kind of resin in combination with several types of reinforcement fibers

MOTS CLES : stratifié verre/époxy, hydrocode AUTODYN, prepregs thermoplastiques, lanceur électromagnétique à rails

KEYWORDS : glass/epoxy laminate, AUTODYN hydrocode, thermoplastic prepregs, electromagnetic railgun