

La simulation comme outil d'aide à la décision pour l'ingénierie des systèmes complexes

Dominique Luzeaux

Département Ingénierie des systèmes complexes
Délégation Générale pour l'Armement
8 boulevard Victor, 00303 Armées
dominique.luzeaux@dga.defense.gouv.fr

Résumé. Les systèmes de Défense sont toujours plus complexes, car intégrant davantage de composantes, hétérogènes et de durées de vie très disparates. La *réduction des risques* dans les différentes phases d'un programme d'armement (en amont de la faisabilité jusqu'à la mise en service, voire au retrait avec la prise en compte croissante de contraintes environnementales) devient alors un enjeu essentiel pour la *maîtrise des coûts* tout au long de la vie du programme. Au vu de l'évolution du contexte, il apparaît donc nécessaire de faire évoluer les méthodes d'ingénierie des systèmes et de proposer des outils de modélisation et de simulation au service des architectes, pour l'aide à l'analyse, à la conception, à la réalisation, à l'évaluation, voire à la gestion de configurations et à l'entraînement des systèmes de défense du futur. Cette démarche est en cours au sein du ministère de la Défense, appliquée à plusieurs systèmes de systèmes, comme la défense aérienne élargie. Nous développons ces divers points dans les sections ultérieures.

1. Introduction

Avec l'évolution des technologies et les capacités croissantes d'intégration de ces dernières années, les ambitions des concepteurs se sont développées de plus en plus dans les différents domaines applicatifs. Celui de la Défense offre un terrain fertile, dans la mesure où le paysage économique est particulier : les cycles d'acquisition sont très longs en regard des cycles de maturité technologique des composants élémentaires ; par ailleurs, malgré des contraintes économiques mettant en avant la réduction des coûts élémentaires, les commandes globales font que peuvent être envisagés des niveaux de complexité élevée quant aux systèmes conçus.

Cependant, la contrepartie est que les mises à hauteur ou rénovations de tels systèmes se font à des rythmes lents et dans des enveloppes budgétaires réduites, en comparaison avec l'effort initial consenti. D'où une difficulté inhérente à faire concorder les divers cycles de vie, face à des conditions d'utilisation qui sont par nécessité évolutives, voire inventives.

Pour résumer, le contexte des systèmes complexes de Défense offre une disparité importante au niveau des durées de cycle entre système intégrateur et composants élémentaires (opposant décennies à années, voire semestres), et présente une courbe budgétaire où des pics élevés (les étapes de production) succèdent à de longs plateaux (les