NATO Independent Cost Estimating and the Role of Life Cycle Cost Analysis in Managing the Defence Enterprise

(RTO-TR-SAS-076)

Executive Summary

At its October 2006 Panel Business Meeting (PBM), the Systems Analysis and Studies (SAS) Panel established an Exploratory Team (ET.AY) to propose new life-cycle cost estimating activities as follow-on to the SAS-054 Task Group on Methods and Models for Life-Cycle Costing. SAS-054, in turn, built on the work of SAS-028, which had developed a generic cost breakdown structure. In addition to this work a code practice was developed by SAS-069. One of the activities the Exploratory Team recommended, as the next logical phase that would build upon the efforts of SAS-028 and SAS-054, is to prove the concepts of these earlier RTO SAS works on Life Cycle Cost Analysis by rigorously applying the guidelines to generate sound, reliable, Independent Cost Estimates (ICE) of a major weapon system acquisition programs of current, international interest:

- HMS Rotterdam and HMS Johan de Witt Landing Platform Docks (LPD) of the Netherlands; and
- NATO's Alliance Ground Surveillance System (AGS).

Life-cycle cost estimates of defence acquisition programs are inherently uncertain. Estimates are sometimes required when little if any of a program's total cost is known. Years of system development and production, and decades of operating and support costs, need to be estimated. Estimates, in turn, are based on historical samples of data that are almost always messy, of limited size, and difficult and costly to obtain. Further, key characteristics of the system may actually change as the system proceeds through development and even production. Increases in system weight, complexity, and lines of code are commonplace. Innovative, pioneering statistical techniques were employed in these efforts that pushed the state of the art in cost analysis to new frontiers:

- Decision trees, regression models, and hierarchical clustering, based on scores of technical and performance characteristics, to estimate ship acquisition costs. The task group produced the paper "An Application of Data Mining Algorithms for Shipbuilding Cost Estimation" which won "Best Paper" in the Applications Track at a major international symposium and was published in professional literature.
- Benchmark coefficients of variation coupled with a point estimate to generate a cumulative probability distribution of cost, or S-curve, for NATO AGS. This work resonated strongly throughout the defence cost community and directly supported the Alliance's acquisition of this critical asset.

SAS-076 also ventured into the realm of defence planning and acquisition. Every NATO and **Partnership for Peace (PfP)** Nation has its own procedures and processes for establishing national security guidance and objectives; for identifying military needs; and for developing and procuring solutions. Within the context of this mélange of national norms, SAS-076:

- Conducted an international conference on capability portfolio analysis;
- Captured commonalities and differences in national processes and procedures; and
- Recommended a set of best practices in the cost-analysis domain.

By working as a cohesive team under the aegis of the Systems Analysis and Studies Panel, SAS-076 demonstrated that strong results can be achieved and significant value added for the entire NATO and PfP defense community.

Estimation indépendante des coûts de l'OTAN et rôle de l'analyse des coûts globaux de possession au sein de l'OTAN

(RTO-TR-SAS-076)

Synthèse

Lors de sa réunion d'octobre 2006, la Commission, sur les Etudes et l'Analyse de Système (SAS) a créé l'Equipe exploratoire (EE.AY) en vue de proposer de nouvelles activités pour l'estimation des coûts globaux de possession dans le prolongement du groupe de travail SAS-028 sur les méthodes et les modèles d'évaluation des coûts globaux de possession. A son tour, SAS-054 s'est appuyé sur les travaux de SAS-028, qui avait développé une structure générique de ventilation des coûts. En complément de ce travail, SAS-069 avait développé un code de bonnes pratiques. Une des activités recommandées par l'équipe exploratoire, considérée comme phase suivante logique s'appuyant sur les efforts réalisés par SAS-028 et SAS-054, consiste à démontrer la validité des concepts de ces travaux préliminaires relatifs à l'analyse des coûts globaux de possession en se basant sur une application rigoureuse des directives, en vue de produire des Estimations de Coûts Indépendantes (ECI) justes et fiables concernant des programmes d'acquisition d'un système d'arme principal d'envergure internationale et actuelle :

- Les plateformes d'atterrissage du HMS Rotterdam et du HMS Johan de Witt des Pays-Bas ; et
- Le système de surveillance terrestre *Alliance Ground Surveillance* (AGS) de l'OTAN.

Les estimations des coûts globaux de possession des programmes d'acquisition de défense sont par nature incertaines. Ces estimations sont parfois nécessaires lorsque le coût total d'un programme n'est connu qu'en infime partie ou pas du tout. Les années dédiées au développement du système et à la production, ainsi que les coûts d'exploitation et de soutien sur des dizaines d'années doivent être évalués. Les évaluations, à leur tour, sont basées sur un échantillonnage de données historiques qui sont la plupart du temps désordonnées et de faible volume, et par ailleurs difficiles et coûteuses à obtenir. En outre, les caractéristiques principales du système peuvent en fait évoluer en fonction de la progression du système dans la phase de développement et parfois même de production. L'augmentation du poids, de la complexité et des lignes de code du système est courante. Des techniques statistiques innovantes et pionnières ont été intégrées dans ces travaux qui ont fait reculer les limites d'une analyse des coûts à la pointe du progrès :

- Les arbres décisionnels, les modèles de régression, et le regroupement hiérarchique, basés sur de nombreuses caractéristiques techniques et de performance, pour réaliser l'estimation des coûts d'acquisition d'un navire. Le groupe de travail a rédigé un document intitulé « Application des algorithmes d'extraction de données pour l'estimation des coûts dans la construction navale » qui a remporté le prix du « Meilleur Document » dans les Orientations d'Applications lors d'un grand symposium international, et qui a été publié dans des ouvrages spécialisées.
- Les coefficients de référence de la variation associée à une estimation ponctuelle en vue de générer une distribution stochastique cumulative du coût, ou courbe en S, pour l'AGS de l'OTAN. Ces travaux ont eu un impact important à travers toute la communauté chargée des coûts de défense et ont apporté un soutien direct à l'Alliance dans sa démarche d'acquisition de ce système critique.

SAS-076 s'est également aventuré dans le vaste domaine de la planification et l'acquisition de défense. Chaque membre de l'OTAN et du **Partenariat pour la Paix (PpP)** possède ses propres procédures et

processus pour l'établissement des orientations et des objectifs en matière de sécurité nationale ; l'identification des besoins militaires ; et le développement et l'approvisionnement en solutions. Dans ce contexte de diversité en termes de normes nationales, SAS-076 :

- A organisé une conférence internationale sur l'analyse de l'éventail des capacités ;
- A collecté les similitudes et les différences entre les procédures et les processus nationaux ; et
- A recommandé un ensemble de bonnes pratiques à respecter dans le domaine de l'analyse des coûts.

Sous la supervision de la Commission sur les Etudes et l'Analyse de Système l'équipe SAS-076 a réalisé un travail d'ensemble et a démontré qu'il était possible d'obtenir des résultats de qualité et d'apporter une valeur ajoutée significative à l'ensemble de la communauté de défense de l'OTAN et des états du PpP.