

# Modelling and Simulation as a Service, Volume 2: MSaaS Discovery Service and Metadata (STO-TR-MSG-136-Part-V)

## Executive Summary

NATO and nations use simulation environments for various purposes, such as training, capability development, mission rehearsal and decision support in acquisition processes. Consequently, Modelling and Simulation (M&S) has become a critical capability for the alliance and its nations. M&S products are highly valuable resources and it is essential that M&S products, data and processes are conveniently accessible to a large number of users as often as possible. However, achieving interoperability between simulation systems and ensuring credibility of results currently requires large efforts with regards to time, personnel, and budget.

Recent developments in cloud computing technology and service-oriented architectures offer opportunities to better utilize M&S capabilities in order to satisfy NATO critical needs. M&S as a Service (MSaaS) is a new concept that includes service orientation and the provision of M&S applications via the as-a-service model of cloud computing to enable more composable simulation environments that can be deployed and executed on-demand. The MSaaS paradigm supports stand-alone use as well as integration of multiple simulated and real systems into a unified cloud-based simulation environment whenever the need arises.

NATO MSG-136 (“Modelling and Simulation as a Service (MSaaS) – Rapid Deployment of Interoperable and Credible Simulation Environments”) investigated the new concept of MSaaS with the aim of providing the technical and organizational foundations to establish the *Allied Framework for M&S as a Service within NATO and partner Nations*. The *Allied Framework for M&S as a Service* is the common approach of NATO and Nations towards implementing MSaaS and is defined by the following documents:

- Operational Concept Document;
- Technical Reference Architecture (including service discovery, engineering process and experimentation documentation); and
- Governance Policies.

MSG-136 evaluated the MSaaS concept in various experiments. The experimentation results and initial operational applications demonstrate that MSaaS is capable of realizing the vision that M&S products, data and processes are conveniently accessible to a large number of users whenever and wherever needed. MSG-136 strongly recommends NATO and Nations to advance and to promote the operational readiness of M&S as a Service, and to conduct required Science and Technology efforts to close current gaps.

This document examines different options to handle metadata and discovery in the context of Modelling & Simulation (M&S) as a Service (MSaaS) in alignment with the reference architecture. Metadata are the key element of a formalized description of user requirements and searchable descriptions of available resources. MSG-136 examined several available metadata schemes for their usability in an MSaaS context and finally in a best-of-breed approach suggested a minimum set of metadata elements necessary to enable discovery in an Allied Framework for MSaaS.

# **Modélisation et simulation en tant que service, Volume 2: Service de communication et métadonnées**

## **(STO-TR-MSG-136-Part-V)**

### **Synthèse**

L'OTAN et les pays membres utilisent les environnements de simulation à différentes fins, telles que la formation, le développement capacitaire, l'entraînement opérationnel et l'aide à la décision dans les processus d'acquisition. Par conséquent, la modélisation et simulation (M&S) est devenue une capacité cruciale pour l'Alliance et ses pays membres. Les produits de M&S sont des ressources extrêmement précieuses ; il est essentiel que les produits, données et procédés de M&S soient facilement accessibles à un grand nombre d'utilisateurs aussi fréquemment que possible. Toutefois, l'interopérabilité entre les systèmes de simulation et la crédibilité des résultats ne sont pas encore acquises et nécessitent beaucoup de temps, de personnel et d'argent.

Les évolutions récentes du cloud informatique et des architectures orientées service offrent l'occasion de mieux utiliser les capacités de M&S afin de répondre aux besoins cruciaux de l'OTAN. La M&S en tant que service (MSaaS) est un nouveau concept qui inclut l'orientation service et la fourniture d'applications de M&S via le modèle « en tant que service » du cloud informatique, dans le but de proposer des environnements de simulation plus faciles à composer et pouvant être déployés et exécutés à la demande. Le paradigme du MSaaS permet aussi bien une utilisation autonome que l'intégration de multiples systèmes simulés et réels au sein d'un environnement de simulation dans le cloud, chaque fois que le besoin s'en fait sentir.

Le MSG-136 de l'OTAN (« Modélisation et simulation en tant que service (MSaaS) – Déploiement rapide d'environnements de simulation crédibles et interopérables ») a étudié le nouveau concept de MSaaS afin de fournir les bases techniques et organisationnelles permettant d'établir le « cadre allié de M&S en tant que service » au sein de l'OTAN et des pays partenaires. Le cadre allié de M&S en tant que service est la démarche commune de l'OTAN et des pays visant à mettre en œuvre la MSaaS. Il est défini dans les documents suivant :

- Document de définition opérationnelle ;
- Architecture de référence technique (incluant la communication du service, le processus d'ingénierie et la documentation d'expérimentation) ; et
- Politiques de gouvernance.

Le MSG-136 a évalué le concept de MSaaS au moyen de diverses expériences. Les résultats d'expérimentation et les premières applications opérationnelles démontrent que la MSaaS est capable de rendre les produits, données et processus de M&S commodément accessibles à un grand nombre d'utilisateurs, quels que soient l'endroit et le moment où le besoin s'en fait sentir. Le MSG-136 recommande vivement à l'OTAN et aux pays de faire progresser et d'améliorer l'état de préparation opérationnelle de la M&S en tant que service et de mener les travaux de science et technologie requis pour combler les lacunes actuelles.

Ce document examine différentes options de gestion des métadonnées et de la communication dans le contexte de la modélisation et simulation (M&S) en tant que service (MSaaS), en adéquation avec l'architecture de référence. Les métadonnées sont la clé de la description formalisée des besoins de l'utilisateur et de la possibilité de faire des recherches dans la description des ressources disponibles. Le MSG-136 a étudié la convivialité de plusieurs schémas de métadonnées disponibles dans le contexte de la MSaaS. Il a finalement suggéré un ensemble minimal d'éléments de métadonnées nécessaires à la communication dans un cadre allié de MSaaS.

