

# Visualisation and the Common Operational Picture (RTO-MP-IST-043)

## Executive Summary

### *What was this workshop about?*

Within NATO, there is a need to co-ordinate complex operations across nations, theatres, and branches (land, sea, air). A common operational picture (COP) provides shared understanding of the battlespace to improve responsiveness and provide decision dominance. Visualisation technology offers a means to establish the COP and should aid the commander transitioning across strategic, operational and tactical levels. The ultimate aim is to obtain an integrated visualisation environment where commander and staff can gain a shared understanding of the changing battlefield situation.

New display technology has tremendous potential to help military users visualise their tasks. Technology has made it possible to show geographic information flexibly so that commanders can look at it in different ways. Non-terrain information (e.g., force readiness, lines of sight, obstacles) can be integrated and coordinated to provide the commander with a seamless view into the battlespace.

### *Who was invited?*

This workshop brought together individuals who use COP systems, who develop them, and who make such systems more usable and effective. The core objective was to have users talk with developers and researchers. The workshop was a forum for commanders and staff officers to describe the pros and cons of current tactical systems, which should help guide future military visualisation and COP research and development. The aim was multidisciplinary, since both technological and human factors professionals innovate and collaborate to improve visualisation systems.

### *How was the workshop organized?*

The sponsoring group for the workshop is the NATO RTO group, IST-021/RTG-007 (“Multimedia Visualisation of Massive Military Datasets”), whose objective was to examine and evaluate visualisation tools and techniques and identify “lessons learned” for future system development (for more information, see <http://www.vistg.net>). IST-021/RTG-007 sponsored the September 2002 workshop, “Massive Military Data Fusion and Visualisation: Users Talk with Developers” (IST-036/RWS-005), which took place in Halden, Norway. In that workshop military commanders and users conducted thematically-organized discussions with visualisation researchers and system developers, both through plenary sessions and small-group focused interaction. The organization and methods for the current workshop were based on those used successfully at the Halden workshop. A review committee was carefully selected and all submissions peer reviewed. Feedback was provided to contributors. The submissions were arranged around multiple topic areas.

The workshop was divided into roughly equal parts short presentations, plenary discussions, and working groups. It consisted of eight sessions over four days, in which 23 presenters gave 21 formal presentations, and each of 5 syndicates produced a written report and a set of presentation slides of their results.

*What were the results?*

The presentations, discussions, and working group reports illuminated many approaches toward improving visualisation in future military systems. The Technical Evaluator also provided many illuminating summary comments in his evaluation. We list what in our opinion were particularly important findings but we encourage the interested reader to examine the other documents in the proceedings for necessary elaboration.

- A need for a 70% sol'n now rather than 110% later (or never). That is, satisficing is a better goal than optimizing in today's operational climate.
- Bandwidth – reduction of bandwidth by incorporation of max background material – shared context; have map, send out changes, deltas.
- Adequate tools for network understanding, comprehension do not exist.
- Different visualizations may be needed for tactical, operational, and strategic levels. Smooth transitions between these levels are extremely important, since in many situations the differences between these three levels of operation may be blurred.
- Decision-makers need to know what is not known as much as what is known.
- Build a taxonomy of uncertainty related to COP (identity, spatial, temporal, perceptual).
- Design and evaluate display concepts to query and visualize uncertainty for COP decision-making.
- A generic network visualization structure that could represent many kinds of networks should be possible.
- Recommend a NATO archive of available tools, guidelines, etc. to help rapid prototyping, analysis, and building data fusion systems.
- Warfighters deserve better tools than a PowerPoint COP to make life and death decisions.
- Work in user's decision space, not in data space.
- Display format: 2D vs 3D, exocentric versus egocentric – provide both; smooth transitions necessary.
- Pliable display techniques – retaining reference.
- Change detection – experts perform poorly, need assistance.
- Reduce the need for mental transformations.

# Visualisation et modèle commun opérationnel

## (RTO-MP-IST-043)

### Synthèse

#### *Thème de cet atelier ?*

Au sein de l'OTAN, il est nécessaire de coordonner des opérations complexes entre les nations, les théâtres d'opération et les services (terre, air, mer). Un modèle commun opérationnel (COP) propose une compréhension partagée du champ de bataille pour améliorer la capacité de réponse et offrir la domination décisionnelle. La technologie de visualisation offre un moyen d'établir le COP et doit favoriser la transition du commandant entre les niveaux stratégiques, opérationnels et tactiques. Le but ultime vise à obtenir un environnement de visualisation intégrée où le commandant et le personnel peuvent obtenir une compréhension partagée de l'évolution du champ de bataille.

La nouvelle technologie d'affichage dispose d'un formidable potentiel pour aider les utilisateurs militaires à visualiser leurs tâches. La technologie a permis de présenter des informations géographiques de manière flexible, de telle sorte que les commandants puissent les regarder de différentes façons. Les informations hors terrain (par ex., la disponibilité de la force, la portée optique, les obstacles) peuvent être intégrées et coordonnées pour fournir au commandant une vue continue sur le champ de bataille.

#### *Quels ont été les participants ?*

Cet atelier a rassemblé les personnels qui utilisent les systèmes COP, qui les développent et qui rendent de tels systèmes plus utilisables et plus efficaces. L'objectif principal a consisté à faire se rencontrer les développeurs et les chercheurs. L'atelier a été un forum pour les commandants et les officiers de l'État-major afin de décrire les avantages et les inconvénients des systèmes tactiques actuels, ce qui devrait aider le guidage de la future visualisation militaire et du développement et de la recherche des COP. L'objectif était multidisciplinaire, puisque les professionnels des facteurs à la fois technologiques et humains ont innové et collaboré pour améliorer les systèmes de visualisation.

#### *Comment l'atelier a-t-il été organisé ?*

Le groupe de parrainage de l'atelier est le groupe RTO OTAN, IST-021/RTG-007 ("Visualisation multimédia des jeux de données militaires massifs"), dont l'objectif consistait à examiner et à évaluer les outils et les techniques de visualisation et à identifier les "leçons apprises" pour le futur développement du système (pour en savoir plus, consulter le site Internet <http://www.vistg.net>). IST-021/RTG-007 a parrainé l'atelier de septembre 2002, "Fusion et visualisation des données militaires massives : quand les utilisateurs rencontrent les développeurs" (IST-036/RWS-005), qui a eu lieu à Halden, Norvège. Dans cet atelier, les commandants militaires et les utilisateurs ont mené des débats organisés par thème avec les chercheurs en visualisation et les développeurs systèmes, à la fois par des sessions plénières et par une interaction ciblée en petits groupes. L'organisation et les méthodes pour l'atelier actuel ont été basées sur celles utilisées avec succès à l'atelier de Halden. Un comité de revue a été sélectionné avec soin et toutes les soumissions ont été revues par des pairs. Un retour d'information a été fourni aux collaborateurs. Les soumissions ont été organisées autour de plusieurs questions.

L'atelier a été réparti en petites présentations paritaires, en discussions plénières ainsi qu'en groupes de travail. Il était constitué de huit sessions sur quatre jours, au cours desquels 23 présentateurs ont donné 21

présentations formelles, et chacun des 5 syndicats a produit un rapport écrit ainsi qu'un ensemble de présentations sous forme de diapositives de leurs résultats.

### *Quels ont été les résultats ?*

Les présentations, les discussions et les rapports des groupes de travail ont éclairé de nombreuses approches vers l'amélioration de la visualisation dans les futurs systèmes militaires. L'évaluateur technique a également fourni de nombreux commentaires de synthèse intéressants dans son évaluation. Nous citons ce qui, à notre avis, relève de recherches particulièrement importantes, mais nous encourageons le lecteur intéressé à étudier les autres documents du compte rendu pour une élaboration nécessaire.

- Le besoin d'une solution à 70 % maintenant plutôt qu'une solution à 110 % ultérieurement (ou jamais). Autrement dit, la satisfaction est un meilleur objectif que l'optimisation du climat opérationnel d'aujourd'hui.
- Largeur de la bande passante – réduction de la bande passante via l'intégration d'une documentation générale max – contexte partagé, avoir une carte, envoyer des modifications, deltas.
- Des outils adéquats pour la compréhension du réseau n'existent pas.
- Différentes visualisations s'avèrent peut-être nécessaires pour les niveaux tactiques, opérationnels et stratégiques. Des transitions légères entre ces niveaux sont extrêmement importantes puisque, dans de nombreuses situations, les différences entre ces trois niveaux d'opération peuvent être floues.
- Les preneurs de décision doivent savoir quels sont les éléments inconnus autant que les éléments connus.
- Construire une taxinomie d'incertitude liée au COP (identité, espace, temporalité, perception).
- Concevoir et évaluer les concepts de visualisation pour rechercher et visualiser l'incertitude pour la prise de décision COP.
- Une structure de visualisation du réseau générique, qui peut représenter de nombreux types de réseaux, doit être possible.
- Recommander un archivage OTAN des outils, directives, etc. disponibles pour favoriser la rapidité du prototypage, de l'analyse ainsi que la construction de systèmes de fusion des données.
- Les combattants méritent de meilleurs outils qu'un COP PowerPoint pour prendre des décisions de vie ou de mort.
- Travailler dans l'espace de décision de l'utilisateur, et non pas dans l'espace de données.
- Afficher le format : 2D vs 3D, exocentrique versus égocentrique – fournir les deux ; transitions tout en douceur nécessaires.
- Techniques de visualisation flexibles – référence de conservation.
- Modifier la détection – résultats peu satisfaisants des experts, besoin d'aide.
- Réduire le besoin des transformations mentales.