

# **Emerged/Emerging “Disruptive” Technologies (E2DTs)**

## **(RTO-MP-IST-099)**

### **Executive Summary**

Emerged/Emerging “Disruptive” Technologies (E2DTs) is identified by NATO Research and Technology Board as a key strategic research theme to be addressed by the Panels. The Symposium was organised by the IST Panel in support of that endeavour and share information and knowledge on technical developments in various Nations, industry and academia. As a simple definition the call for papers defined E2DTs as technologies which are either disruptive, or deemed to be potentially disruptive, because of the profound impact they may have on capabilities in business sector(s), whether military or civil or both. Using sporting metaphors, that is potential to provide a game winning step change either from the opportunity it presents for obtaining a competitive edge or from the threat it poses by placing an edge in the hands of the competition. In the NATO military context the aim is for the Alliance to exploit the opportunity and be ready to defeat the threat so as to gain and maintain a winning edge over its current adversaries or potential adversaries in the future.

There are two important aspects related to this complex problem space that papers were requested to cover. One, smaller part of the Symposium, was to understand advances in the methods and approaches used for exploring and identifying the E2DTs such as horizon scanning and technology watch. The second major part was to understand selected E2DTs in detail, their applications and views (plan) on how they could be exploited. Examples of such technical areas provided were – Quantum Capabilities, Autonomous Intelligent Technologies, Ubiquitous Mobile Wireless Networking Technologies, Virtual and Augmented Reality and Cognitive Interfaces, Biology-Based Solutions, Internet-Enabled Social Networking, Complex Adaptive Systems and Visualisation, and Hyper-Computing.

Sessions covered by the Symposium and the keynotes were as follows:

- Session 1 Methodologies – Keynote 1 (Prof. Ricardo SANZ, Universidad Politecnica de Madrid, ESP): Autonomous systems and three papers on approaches in three nations to search for E2DTs.
- Session 2 Tools and Techniques – Keynote 2 (Prof. Seth BULLOCK, University of Southampton, UK): Complex Systems, papers on Scientometrics, SAS DTAG game and paper on 3D virtual cities and spectrum management.
- Session 3 Security and Robotics – Keynote 3 (Prof. Raymond LAFLAMME, University of Waterloo, CAN): Quantum Information Sciences, paper on QKD and biometrics, robotics as team members.
- Session 4 Human Dimension – Papers on social networks, semantic wiki, extract info from text and adaptive visualisation.

Overall the Symposium was considered a success and the outputs used by the IST Panel for future programme of work planning.

# Technologies « de rupture » innovantes/ émergentes (E2DTs) (RTO-MP-IST-099)

## Synthèse

Le Comité OTAN pour la Recherche et la Technologie (RTB) a identifié les technologies « de rupture » innovantes/émergentes (E2DTs) comme thème de recherche stratégique majeur à traiter par les divers panels. Le symposium était organisé par le panel IST (technologie des systèmes d'information) pour soutenir cette action et partager les informations et les connaissances relatives aux développements techniques dans divers états, industries et universités. L'appel à contributions a simplement défini les E2DT comme technologies qui sont soit de rupture, soit considérées comme étant potentiellement de rupture, du fait de l'incidence profonde qu'elles sont susceptibles de provoquer sur les capacités des secteurs industriels, qu'ils soient militaires ou civils, voire les deux. Pour utiliser des métaphores sportives, il est tout à fait possible d'adopter un changement de stratégie, soit en tirant parti de l'avantage obtenu sur ses concurrents, soit en tirant parti de la menace que représente l'avantage donné à l'adversaire dans la compétition. Dans le contexte militaire de l'OTAN, l'objectif de l'Alliance consiste à exploiter cette opportunité et à se tenir prête pour vaincre et conserver un avantage sur ses adversaires actuels ou ses adversaires potentiels futurs.

Les articles avaient à traiter deux aspects importants liés à ce problème complexe. Le premier aspect, la partie la moins importante du symposium, était de comprendre les avancées des méthodes et des approches utilisées pour explorer et identifier les E2DT, telles que l'analyse prospective et la veille technologique. La seconde partie du symposium, la plus importante, s'est attachée à comprendre dans le détail les E2DT sélectionnées, leurs applications et les perspectives (plans) relatives à la manière de les exploiter. Parmi les exemples de ces domaines techniques figuraient : les capacités quantiques, les technologies relative à l'intelligence artificielle et l'autonomie, les technologies des réseaux sans fil, mobiles et omniprésentes, les interfaces de réalité virtuelle et augmentée, et cognitives, les solutions basées sur la biologie, les réseaux sociaux disponibles sur Internet, la visualisation et les systèmes adaptatifs complexes, ainsi que l'hyper informatisation.

Le symposium proposait les sessions et les conférences majeures suivantes :

- Session 1 Méthodologies – Conférence n°1 (Prof. Ricardo SANZ, Université polytechnique de Madrid, ESPAGNE) : Systèmes autonomes, ainsi que trois articles sur les approches adoptées dans trois états pour mener des recherches sur les E2DT.
- Session 2 Outils et techniques – Conférence n°2 (Prof. Seth BULLOCK, Université de Southampton, R.U.) : Systèmes complexes, articles sur la scientométrie, le jeu SAS DTAG ainsi qu'un article sur les villes virtuelles en 3D et sur la gestion du spectre.
- Session 3 Sécurité et robotique – Conférence n°3 (Prof. Raymond LAFLAMME, Université de Waterloo, CANADA) : Sciences de l'information quantique, articles sur la distribution de clé quantique (QKD), la biométrie, et la robotique en qualité de membres d'une équipe.
- Session 4 Dimension humaine – Articles sur les réseaux sociaux, la sémantique wiki, extraits d'informations issus de texte et de visualisation adaptative.

L'ensemble du symposium a été considéré comme un succès et le panel IST en a utilisé les enseignements à des fins de planification de son programme de travail.