

---

# **Small Satellite Formations for Distributed Surveillance: System Design and Optimal Control Considerations**

**(RTO-EN-SCI-209)**

## **Executive Summary**

In Earth observation, the innovation potential by employing a distributed network of satellites became obvious from the tandem solutions of two satellites, having been realized so far. From 2008 on, constellations of satellites will be placed in orbit in order to provide higher temporal resolution in observation data and to achieve higher availability. Especially in emergency, surveillance and military observation tasks, such robust capabilities for observation are important. In addition by using groups of satellites, objects can be viewed from different perspectives in order to enable 3-dimensional reconstruction of data, in particular a virtual instrument can be realized with long baselines and a related high resolution. In case of failures, even graceful degradation capabilities are related to formations of satellites. Currently modern miniaturization techniques enable in parallel realisation of satellites at continuously smaller masses, leading to decreased launch costs. Thus currently a paradigm shift in Earth observation from single large satellites to groups of smaller satellites is occurring.

This lecture series addresses crucial system design challenges in implementing satellite formations for telecommunication and surveillance, with emphasis on innovative techniques and their application potential.

---

# **Formations de petits satellites pour une surveillance distribuée: Considérations relatives à la conception de système et à l'optimisation des commandes (RTO-EN-SCI-209)**

## **Synthèse**

Dans le domaine de l'observation terrestre, le potentiel d'innovation représenté par l'emploi d'un réseau distribué de satellites est devenu évident dès la réalisation, à ce jour, d'un tandem de deux satellites. A partir de 2008, des constellations de satellites seront placées en orbite pour obtenir une meilleure résolution temporelle des données d'observation et pour obtenir une plus grande disponibilité. Ces capacités robustes d'observation sont particulièrement importantes, pour les missions de surveillance et d'observation militaire en période de crise. De plus, en utilisant un groupe de satellites, les objets peuvent être vus selon différentes perspectives afin de rendre possible la reconstruction des données en 3D, en particulier un instrument virtuel peut être réalisé avec d'importantes bases de référence et une haute résolution associée. En cas de panne, c'est grâce aux formations de satellite que le potentiel de dégradation est facilement aplani. Les techniques de miniaturisation modernes actuelles permettent par ailleurs la réalisation de satellites de moins en moins lourds réduisant ainsi les coûts de lancement. Ainsi, concernant l'observation terrestre, on observe un changement de positionnement avec le glissement des gros satellites uniques vers des groupes de satellites plus petits.

Cette série de conférence traite des principaux défis de la conception de systèmes lors de la mise en œuvre de formations de satellites pour des missions de surveillance et de télécommunications, en mettant l'accent sur les techniques innovantes et leurs applications potentielles.