

---

# **Multistatic Surveillance and Reconnaissance: Sensor, Signals and Data Fusion**

## **(RTO-EN-SET-133)**

### **Executive Summary**

Radar and sonar systems are important military components of NATO operations. Their ability to function during all-day, relative immunity to weather, capability of localizing targets in range, long range operation, detection and tracking of mobile targets, and classification of objects, make them the sensors of choice in many situations.

New emerging concepts use multiple radar/sonar systems in a netted environment. Under this new paradigm, each radar/sonar can receive and process its own signal and/or the signal of other local sources. The application of bi-/multistatic can enhance the information quality gained by a single radar/sonar system. Likewise the fusion of data provided by networks of netted active or passive radar/sonar systems increases the overall performance. As battlefield scenarios become more complex, with ever growing numbers of sensors and weapon systems, the challenge will be to maximize the collection of information and to use that information effectively for enhancing radar performance. This Lecture Series brought together the leading research developments with the NATO community.

The objective of this Lecture Series was to present the state-of-the-art radar/sonar sensors in multistatic configurations and associated radar/sonar signal and data processing and fusion techniques, and thereby increase awareness of their value to the NATO scientific and engineering communities. The lecture series reviewed current developments in this area, presented examples of bi-/multistatic radar/sonar networks and their data fusion and processing to improve the overall performance of the system.

This Lecture Series covered: Fundamentals of signal processing for phased array radar, covert radar waveform design and processing, signal and data processing, bistatic and multistatic radar/sonar, active and passive radar, netted radar, characteristics of potential illumination sources, passive coherent localization radar (PCL). This Lecture Series reviewed the current developments in the technology area of digital antenna systems, and distributed and layered sensing. In addition, the series covered target location, advanced target detection and multistatic tracking techniques, fusion and networking with sensors systems, and passive radar denial.

# Surveillance et Reconnaissance Multistatiques : Fusion des capteurs, des signaux et des données (RTO-EN-SET-133)

## Synthèse

Les systèmes radar et sonar sont des composants importants des opérations OTAN. Leur capacité à fonctionner en continu, leur résistance aux conditions météorologiques, leur capacité à localiser les cibles à portée directe et à longue distance, à détecter et à poursuivre des cibles mobiles et à classifier des objets, font d'eux les capteurs de choix dans de nombreuses situations.

De nouveaux concepts utilisent plusieurs systèmes radars/sonars en réseaux. Selon ce paradigme, chaque radar/sonar peut recevoir et traiter son propre signal et/ou le signal d'autres sources locales. L'application des systèmes bi-/multistatiques peut améliorer la qualité de l'information obtenue par un système radar/sonar unique. De même, la fusion des données fournies par les réseaux ou les systèmes maillés radar/sonar actifs ou passifs accroît l'ensemble des performances. Comme les scénarios tactiques deviennent de plus en plus complexes, avec un nombre grandissant de capteurs et de systèmes d'armes, le défi sera de récupérer le maximum d'informations et de les utiliser efficacement pour améliorer les performances radar. Cette série de conférences rassemble les principaux développements de la recherche au profit de la communauté OTAN.

L'objectif de cette série de conférences était de présenter l'état de l'art en matière de capteurs radar/sonar dans des configurations multistatiques et les signaux radar/sonar associés ainsi que le traitement des données et les techniques de fusion, afin de renforcer la prise de conscience de leur utilité par la communauté scientifique et technique de l'OTAN. La série de conférences a passé en revue les développements actuels dans ce domaine, et a présenté des exemples de réseaux radar/sonar bi-/multistatiques, leur fusion et leur traitement de données, pour améliorer la performance globale du système.

Cette série de conférence a traité : Des principes fondamentaux de traitement des signaux pour les radars à balayage électronique, la conception et le traitement de la forme des ondes de radars discrets, le traitement des signaux et des données, les radars/sonars bi-statiques et multistatiques, les radars actifs et passifs, les radars en réseaux, les caractéristiques des sources d'illumination potentielles, les radars passifs de localisation cohérente (PCL). Cette série de conférences a passé en revue les développements actuels dans le domaine de la technologie des systèmes d'antennes numériques et de la détection répartie et en couches. De plus, la série de conférence a traité de l'emplacement des cibles, des techniques évoluées de détection des cibles et de la poursuite multistatique, de la fusion, du maillage avec les capteurs et de l'interdiction par radars passifs.