

# Robots Underpinning Future NATO Operations (STO-TR-SAS-097)

## Executive Summary

Robots have become the reality in defence, on the ground, in the air, in water, in space. Robots will likely constitute one of the key changing factors in future warfare. The related technology is there, especially if the robot is remotely driven by a human. The robotics background is wide on the scientific and technological levels. A substantial amount of our children get excited by science/technology through robotic toys. Consequently, there is a large pool of future robotics experts, on our side and also on the side of potential enemies. Most industries have been using robots.

In this report, robots are understood as a physically-embodied, artificially intelligent autonomous device, which can sense its environment and can act in it to achieve some goals. Robotics is the discipline aiming at creating such autonomous machines. Robotics integrates outcomes of several scientific and technological areas. Deploying robots and integrating them in the military context is an issue. The gap between the robotic technology and its operational use constitutes an important limitation.

The most important concept opening new horizons for robots is the autonomy. The autonomous machines sector has been boosted in the last decade by the attempt to create a self-driving car. The key car manufacturers, the new ones as Tesla, and informatics industrial giants as Apple and Google have been investing tremendous amount of money in autonomous cars. Universities follow the development too. The situation has changed in the life-time of SAS-097 substantially. The defence sector will benefit from the achievements in self-driving cars.

The NATO SAS task group SAS-097 acted from January 2012 to January 2015 and during its tenure, it:

- **Analyzed the gap between operational requirements and technological possibilities (relationship to the NATO LTCR/LTAs)** – The group conducted a trends analysis in Autonomous systems (AxS) in the areas of CONTROL, SENSORS and PLATFORM, completing an analysis of Operational Requirements, analyzing the EU Perspective and completing analysis of research into Human-Robot Cooperation.
- **Bridged the gap between cutting edge of technology and military operational needs** – The group participated in NATO exhibitions and exercises, cooperated with other NATO research organizations and center of excellence, and participated in numerous other NATO and EU symposiums, demonstrations and workshops.
- **Provided experimentation support for robotics concept development and testing** – The group conducted joint experiments between the Czech University of Defense and United States Army Tank Automotive Research, Development and Engineering Center (TARDEC), worked on multipurpose platform development – Project TAROS, supported real mission deployments and joint exercises with National entities and engaged with the academic community by participating in numerous academic conferences and publishing journal articles.
- **Organized and Supported NATO Workshops (WS), symposium and conferences.**

- 
- *Created and supervised bidirectional working links to the European Commission R&D activities in dual-use of robotics.*
  - *Opened possibilities for the new robotics research motivated by military needs and funded by third parties.*

# Robots étayant les futures opérations de l'OTAN (STO-TR-SAS-097)

## Synthèse

Les robots sont devenus une réalité dans la défense, à terre, dans les airs, dans l'eau et dans l'espace. Ils constitueront probablement l'un des facteurs évolutifs clés de la guerre du futur. La technologie correspondante existe, en particulier si le robot est piloté à distance par un humain. Le contexte de la robotique est vaste au niveau scientifique et technologique. Beaucoup de nos enfants s'enthousiasment pour la science et la technologie par le biais de jouets robotiques. Par conséquent, il existe un grand vivier de futurs spécialistes en robotique, de notre côté et également du côté d'ennemis potentiels. La plupart des industries utilisent des robots.

Dans le présent rapport, on entend par robot un appareil autonome doté d'un corps physique et d'une intelligence artificielle, qui peut percevoir son environnement et agir dans celui-ci pour atteindre des objectifs. La robotique est la discipline visant à créer des machines autonomes de ce genre. La robotique intègre les découvertes de plusieurs domaines scientifiques et technologiques. Le déploiement de robots et leur intégration dans le contexte militaire sont une véritable question. Le fossé existant entre la technologie robotique et son utilisation opérationnelle constitue une limite importante.

Le concept le plus important qui ouvre de nouveaux horizons pour les robots est l'autonomie. Le secteur des machines autonomes a été stimulé au cours de la dernière décennie par la tentative de créer une voiture sans conducteur. Les constructeurs automobiles clés, les nouveaux comme Tesla et les géants industriels de l'informatique comme Apple et Google, investissent des sommes considérables dans les voitures autonomes. Les universités suivent également ce développement. La situation a sensiblement changé au cours de la durée du SAS-097. Le secteur de la défense bénéficiera des réalisations dans le domaine des voitures sans conducteur.

Le groupe de travail de l'OTAN SAS-097 a été actif de janvier 2012 à janvier 2015. Pendant son mandat, il a :

- ***Analysé l'écart entre les besoins opérationnels et les possibilités technologiques (relation avec les LTCR / LTA de l'OTAN)*** – Le groupe a mené une analyse des tendances des systèmes autonomes (AxS) dans le domaine du CONTRÔLE, des CAPTEURS et des PLATEFORMES, réalisé une analyse des besoins opérationnels, analysé la perspective de l'UE et achevé l'analyse des recherches sur la coopération entre humains et robots.
- ***Comblé le fossé entre les technologies de pointe et les besoins opérationnels militaires*** – Le groupe a participé à des expositions et exercices de l'OTAN, coopéré avec d'autres organismes de recherche et centres d'excellence de l'OTAN et participé à de nombreux autres colloques, démonstrations et séminaires de l'OTAN et de l'UE.
- ***Apporté un soutien à l'expérimentation concernant le développement et l'essai des concepts de robotique*** – Le groupe a mené des essais communs à l'université tchèque de la défense et au TARDEC (*Tank Automotive Research, Development and Engineering Center*) de l'armée de terre des Etats-Unis ; il a travaillé au développement d'une plateforme polyvalente, le projet TAROS ; il a appuyé des déploiements en mission réelle et des exercices interarmées avec des entités nationales et

s'est impliqué auprès de la communauté universitaire en participant à de nombreuses conférences de chercheurs et en publiant des articles dans les revues.

- *Organisé et soutenu des séminaires, colloques et conférences de l'OTAN.*
- *Créé et supervisé des relations de travail bidirectionnelles avec les activités de R&D de la Commission européenne dans la robotique à double usage.*
- *Ouvert des possibilités pour les nouvelles recherches en robotique, motivées par les besoins militaires et financées par des tiers.*