

SRIP

Etude de l'utilisation des moyens robotisés pour prévenir et traiter les incidents

Patrick PERAS¹

¹Directeur Business Développement, ECA, 262 rue de Frères Lumière, Z.I Toulon Est – BP 242 – 83078 Toulon Cedex 09

ppa@eca.fr

Résumé

Le projet SRIP vise à étudier les futurs systèmes robotisés dédiés à des missions en coopération avec les hommes dans des environnements présentant des menaces potentielles intentionnelles ou accidentelles. Plus précisément, il s'agira de définir les concepts d'emploi de systèmes robotisés d'intervention en zone dangereuse pour des missions de collecte d'information pour la prévention des risques ou de traitements post-accidentels (industriels, transport des matières dangereuses...). Ces concepts sont destinés aux agents d'intervention et en premier lieu les pompiers.

La démarche permettra, à partir d'une analyse opérationnelle préliminaire d'aboutir à des définitions de systèmes aptes à répondre à un certain nombre de besoins et diminuant de façon sensible le niveau de dangerosité de la mission pour les hommes, et enfin à la réalisation d'un démonstrateur opérationnel permettant la validation des concepts.

Abstract

The main goal of the project SRIP is to evaluate how robotic systems could respond in the event of a chemical, biological or radiological emergency due to sabotage and terrorism act or incident. This project is related to Non-human Assessment Technology (NAT) that is to say the conceptual and practical use of technology to replace direct human contact and/or to supplement existing human systems with technology applicable to hazardous situations. In particular, the project will focus on the use of assessment robotics to detect hazardous situations.

First, the project will study operational scenarios, to identify the applicability of robotics and how to perform an emergency mission with robots. Then the project will focus on designing and realizing a demonstrator to evaluate in realistic situations all the advantages of the technology. The last stage of experimentation with end-users, in particular firemen, will prepare the manufacturing of future robotics systems to help security forces.

1. Les besoins en nouveaux systèmes d'intervention et de reconnaissance

1.1 L'évolution de la menace

Les problématiques de surveillance, d'analyse et de traitement des risques relèvent dorénavant des principales priorités des pays industrialisés, voire des pays émergents. Des événements comme le 11 septembre 2001 à New York ou l'explosion de l'usine AZF quelque temps plus tard à Toulouse, ont révélé non seulement la nécessité de prendre en compte de nouvelles menaces (et d'étudier les vulnérabilités des systèmes) mais aussi d'imaginer moyens d'y faire face.

Parmi ces moyens, les systèmes robotisés occupent une place importante. Ils permettent en effet d'effectuer des actions ou observations déportées limitant ainsi l'exposition des hommes aux dangers.

Il suffit de se rappeler que les forces de sécurité américaines ont eu recours de manière presque « naturelle » à des robots (d'ailleurs non conçus pour ce type d'intervention) pour effectuer des missions de reconnaissance dans les décombres du World Trade Center à New York.

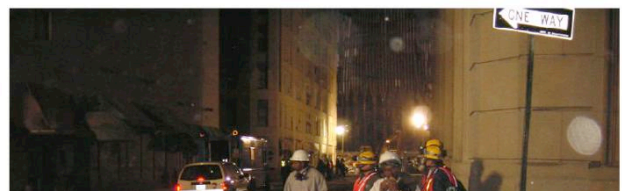


FIG. 1 : Déploiement de robots pour des opérations d'inspection du WTC – Sept. 2001

L'utilisation des robots pour prévenir les risques intentionnels ou accidentels, ou pour des interventions post-accidents est devenu de ce fait non seulement acceptable mais aussi indispensable pour tous les acteurs impliqués dans la sécurité. C'est d'ailleurs en partie le cas pour l'intervention en cas d'incident nucléaire, puisque la France dispose au travers du GIE INTRA d'un parc complet de robots d'intervention sur site.

Dès lors le champ d'application de la robotique dans le domaine sécuritaire ouvre de vastes perspectives depuis l'utilisation de drones aériens (surveillance et prévention) jusqu'aux robots mobiles terrestres pour l'inspection et l'intervention en passant par des drones de surfaces (navires inhabités) pour la caractérisation, par exemple, de pollutions marines.

1.2 Le champ d'étude du projet

Le projet SRIP n'aborde que la problématique de l'emploi des moyens robotisés terrestres, plus particulièrement dans le cadre de missions types confiés aux sapeurs pompiers.

Ces missions, en effet, sont souvent complexes et vont de la prévention du risque jusqu'à l'intervention. Elles s'avèrent particulièrement dangereuses principalement en raison de la non connaissance de la dangerosité de zones où se sont déroulés des incidents.

Les progrès techniques réalisés dans le domaine de la robotique ainsi que la validation de l'emploi de robots sur le terrain (en particulier pour des missions à caractère militaire) laissent entrevoir le potentiel que cette technologie recèle pour l'aide à la prévention et au traitement des risques.

Ainsi, les robots pourraient être chargés d'effectuer, par exemple, des missions de reconnaissance, de collecte

d'information sur le terrain, de caractérisation de zone, d'intervention, de recherche de personnes, de marquage de zone etc.

L'ensemble de ces scénarios sera étudié au cours du projet SRIP, selon une démarche structurée, pour permettre de définir des concepts d'emplois précis aptes à répondre de manière efficace aux besoins opérationnels. Ces concepts seront mis en regard de critères de type « diminution de la dangerosité et/ou de la pénibilité de la tâche », « augmentation de l'efficacité du systèmes en terme de capacité de détection, rapidité d'intervention, accessibilité à des zones confinées », « diminution des intervenants sur le terrain », etc., pour évaluation.

Il convient d'ailleurs de noter que si le besoin existe et est exprimé depuis quelques temps par les différents « end-users », peu d'études ont réellement été menées en intégrant une problématique globale du traitement de la menace et des risques.

2. Démarche générale

La démarche proposée, pour permettre d'atteindre les objectifs du programme, est de type « top-down » permettant de définir des concepts de systèmes robotisés à partir d'une évaluation du besoin opérationnel, elle se distingue en cela des approches actuelles centrées sur l'adaptation d'équipements existants. Des parallèles avec l'emploi de robots dans les opérations à caractères militaires permettront d'orienter voire de recadrer les réflexions.

Cette démarche comprend trois étapes majeures :

- L'expression du besoin et l'analyse des modes d'action.
- L'élaboration des concepts de systèmes robotisés.
- La réalisation d'un démonstrateur et les expérimentations associées.

2.1 Expression et analyse du besoin

Dans cette étape, un certain nombre de scénarios sont élaborés et servent de base pour permettre l'analyse des besoins et l'émergence de concepts d'emploi. Elle se découpe elle-même en trois phases :

- Identification, caractérisation hiérarchisation des menaces – intentionnelles (scénarios d'attaque) et accidentelles.
- Analyse les modes d'intervention actuels avec des moyens conventionnels.
- Identification des critères et notation des fonctions robotisables (incluant des aspects juridiques, sociaux et éthiques).

A l'issue de cette étape, les fonctions qui pourraient faire l'objet d'une robotisation (c'est-à-dire apportant un gain par rapport aux modes d'action « conventionnels »)

seront connues et contribueront à l'élaboration des concepts de systèmes robotisés.

2.2 Elaboration de concepts de systèmes robotisés

Cette étape prolonge l'étape précédente en agrégeant les fonctions à robotiser pour élaborer des concepts d'emploi et définir des systèmes.

Elle se découpe en trois phases :

- Définition et caractérisation des concepts de systèmes robotisés.
- Réduction des concepts de systèmes robotisés et concepts d'emploi.
- Rejeu de scénarios avec les concepts.

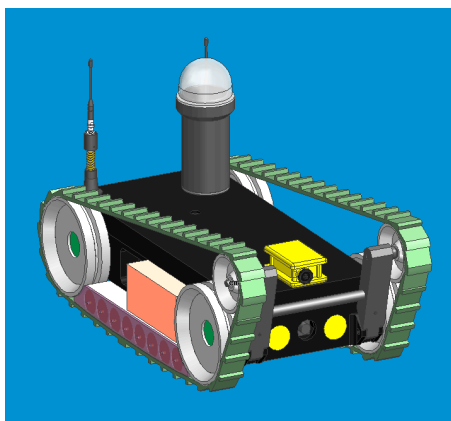


FIG. 2 : Exemple de concept de système robotisé

2.3 Réalisation d'un démonstrateur et expérimentations

La réalisation d'un démonstrateur représentatif (à partir des concepts de systèmes robotisés) est l'objet de cette ultime étape, il aura pour finalités principales :

- De valider d'emploi des concepts.
- La levée de verrous à la fois techniques et psychologiques.
- D'affiner les modes d'actions.
- D'aider à la définition des futurs produits candidats pour la réalisation des missions dans le domaine de la sécurité.

3. Résultats escomptés

Les résultats d'une démarche de type SRIP se matérialiseront aussi bien en termes organisationnels que technologiques et commerciaux.

D'un point de vue organisationnel, le caractère prospectif technico-opérationnel contribuera à créer une base de réflexion pour l'amélioration des modes d'actions des forces chargées de la sécurité - en particulier les sapeurs pompiers - intégrant des moyens robotisés

(doctrines d'emploi). Un autre élément important est évidemment l'acceptabilité des robots comme « auxiliaire » de l'homme dans les missions. La réalisation d'un démonstrateur et sa prise en main par des « end-users » est, de ce point de vue, essentielle.

D'un point de vue scientifique et technologique, un certain nombre de points durs devront être adressés en particulier :

- La mise au point de systèmes multi-capteurs de détection et de caractérisation fiable des menaces (NRBC en particulier) faisant intervenir de la fusion de données.
- L'élaboration d'interfaces hommes machines et modes de coopération homme-système adaptés aux missions à réaliser.
- L'intégration de ces nouveaux équipements dans des systèmes d'information plus globaux.
- Les procédés de durcissement de systèmes pour assurer leur résistance aux agressions du milieu.

Enfin, le démonstrateur sera utilisé comme un outil de promotion commerciale (démonstrations nationales et internationales) et de développement technologique.

4. Les participants au projet

Le projet est piloté par ECA, industriel spécialisé dans la conception et la réalisation de systèmes robotisés en milieu hostile, et rassemble des experts et end-users dans différents domaines :

- L'INERIS, institut spécialisé dans la prévention des risques accidentels ou chronique pour l'homme, apportant son expertise dans la vulnérabilité des systèmes et leur classification,
- l'ENSOSP, organisme de formation des sapeurs-pompiers, disposant d'une expertise sur les modes et doctrines d'intervention, mais également acteur important des études prospectives sur les futurs moyens et leur emploi,
- le SDIS 13, service des sapeurs-pompiers dans le département des Bouches du Rhône, utilisateur final potentiel du projet, à même d'évaluer les systèmes finaux,
- Le CEA LIST, organisme de recherche technologique dont les laboratoires disposent d'une forte expertise en capteurs et en traitement du signal et des données. Dans le contexte du présent projet, afin de couvrir le risque radioactif, le CEA LIST propose ici plus spécifiquement ses compétences en capteurs de rayonnement (photons ou neutrons) pour des conditions difficiles ou hostiles, le traitement automatique du signal et des données associé ainsi que des techniques de fusion de données hétérogènes, notamment le couplage à la vision.