

Senseurs et effecteurs février 2005

L'Air Force américaine, dans son rapport « Vision 2025 » (<http://www.au.af.mil/au/2025/>) publié en 1996, a identifié deux objectifs principaux pour la conduite des conflits à l'horizon 2025 : 1) Assurer une meilleure surveillance globale du champ de bataille, 2) Permettre la mise en œuvre d'interventions et de déploiements de troupes aux quatre coins du monde en moins de trois heures. Dans ce cadre, l'espace est appelé à tenir un rôle stratégique et tactique accru.

Le concept de « guerre réseau-centrée » (Network Centric Warfare) apparaît comme le pivot de cette stratégie à long terme. Il postule notamment que les avancées en microtechnologie permettront de capter des informations, de les analyser, et de les transmettre à l'homme tout en étant capable d'enclencher des actions de réponse adaptées. A l'heure actuelle, aucun armement opérationnel ne combine, dans une même plate-forme, capteurs (senseurs) et actionneurs (effecteurs). Cependant, l'idée d'une association/mise en réseau de ces deux capacités est à l'étude, et pourrait devenir la norme en matière d'armements spatiaux futurs. Elle repose essentiellement sur les progrès réalisés et prévisibles en matière de « guerre électronique », parmi lesquels la miniaturisation (nanotechnologies) et la robotisation. A terme, cela permettra le développement d'unités combinant capteurs et actionneurs, afin qu'elles aient les moyens d'agir à distance, de manière autonome, en exploitant des connaissances partagées sur réseau (<http://www.monde-diplomatique.fr/1998/02/NAJMAN/10018>).

I. Les différents types de capteurs (senseurs) utilisés pour l'observation et la surveillance:

Capteurs « multispectraux » sur satellites d'observation :

Différents types de capteurs sont utilisés à bord de satellites d'observation. Il s'agit essentiellement de systèmes optiques ou de radiodétection, opérant dans la zone visible ou infrarouge du spectre électromagnétique, à distance métrique ou décimétrique. La surveillance globale du champ de bataille impliquerait donc principalement la mise en œuvre de plate-formes spatiales composées d'un essaim de microsattelites d'écoute et d'observation, ainsi que de multiples systèmes (minicapteurs et senseurs autonomes, acoustiques, magnétométriques, infrarouges, thermiques), et engins téléguidés (drones de type Mars HAGV s'apparentant à un missile de croisière destiné au renseignement sur les dispositifs ennemis).

Capteurs « intelligents » capables d'imiter les sens :

Les progrès de la robotique et de la mécanique, « MicroElectroMechanicalSystems » (MEMS) pourraient permettre le développement futur de *capteurs d'odeurs et de goûts*, s'apparentant aux sens d'un animal, susceptibles d'être intégrés à tous types d'armements : reconnaissance d'un individu particulier, d'un agent bactériologique ou chimique par son odeur, ou bien identification de résidus de toxines radioactives trouvées dans les « bombes sales » au travers de leur « goût ». Pour cela, il faudrait mettre en place un système d'information global reposant sur l'intelligence artificielle, et relié à une immense base de données (Delphi database) qui se chargerait d'interpréter les stimuli reçus par les capteurs <http://www.milnet.com/pentagon/2025-Weapons.html>.

II. Les différents types d'actionneurs (effecteurs) permettant d'enclencher des actions de réponse:

Lasers orbitaux :

Ces lasers placés en orbite basse ou haute pourraient atteindre des cibles au sol. Cette technologie pourrait également servir à illuminer un champ de bataille avec une lumière visible ou infrarouge, changer insensiblement la température sur un territoire restreint ou bien faire fondre des

équipements ennemis. Les lasers de type « space-earth geometry » sont orbitaux, tandis que les lasers de type « earth-space-earth geometry » sont au sol, leur rayon étant reflété par des miroirs dans l'espace et redirigé vers la terre. De plus, il existe des lasers à onde continue (ABL), des lasers à impulsion (pulsed lasers) et des lasers chimiques (lasers ALPHA). Cependant, il est pour le moment problématique de trouver des sources d'énergie dans l'espace suffisantes pour actionner des effecteurs puissants.

Effecteurs à énergie dirigée :

Désigne l'utilisation de miroirs optiques placés en orbite pour capter et diriger la lumière du soleil vers le sol, par exemple pour éclairer un champ de bataille, changer insensiblement la température sur un territoire restreint, ou bien brûler et faire fondre certaines choses. Ce système coûteux comporte des risques techniques car il implique la construction et la maintenance d'une large structure dans l'espace. Il a également rencontré des problèmes de stabilité, rendant un tir précis difficile.

Effecteurs à énergie cinétique :

L'avantage d'armements spatiaux à énergie cinétique placés sur des satellites (KEASAT) est qu'ils permettent une très forte concentration d'énergie capable de soulever des choses très lourdes et de les lancer (par exemple sur un char ennemi) avec une vitesse inégalée. Le programme présente des difficultés techniques ainsi que des problèmes de coûts.

Effecteurs à impulsion électromagnétique ou à micro-ondes :

Une impulsion électromagnétique peut être créée au moyen d'une explosion nucléaire dans la haute atmosphère (70 km au dessus du sol pour couvrir la moitié des Etats-Unis). Une arme plus conventionnelle est à l'étude actuellement. Il s'agirait d'utiliser des micro-ondes pour diriger une impulsion électromagnétique sans avoir à recourir au nucléaire.

III. Projets combinant capteurs et actionneurs :

Drones de combat et munitions autopilotées :

Plusieurs drones de combat (Unmanned Combat Aerial Vehicles) sont à l'étude. Ces drones télécommandés permettraient d'organiser à la fois des missions de reconnaissance et des frappes de précision au moyen de capteurs « multispectraux » (optiques, infrarouges, laser, radar), et de munitions autopilotées ou à effets dirigés. Ils pourraient également brouiller les transmissions ennemies et protéger les transmissions amies grâce à des contre-mesures électroniques. ***L'Air Force estime, qu'en 2025, la mise en place de dispositifs multisenseurs et de munitions autopilotées à bord d'engins mobiles permettra de délivrer des charges militaires avec une précision d'effet dix à cent fois supérieure à celle d'aujourd'hui.***

Nanorobots ultraminiaturisés :

L'armée américaine envisage également l'utilisation de nanorobots ultraminiaturisés (« fourmis », « guêpes ») comportant de minuscules capteurs mobiles capables de s'introduire partout (bâtiments, installations...) ou de survoler un objectif dans le but de le paralyser ou de le brouiller.