



La vision stratégique de l'armée de terre américaine concernant les robots et systèmes autonomes

cahier de la pensée mili-Terre

Colonel Thierry CASANOVA

publié le 27/10/2018

Sciences & technologies

Ce document de portée générale décrit essentiellement les actions de recherche et d'acquisition à mener en vue d'unifier les efforts d'intégration des robots et systèmes autonomes (RAS) dans l'US Army. Cette intégration veut permettre la préservation d'un temps d'avance capacitaire et donc dans la manœuvre, face à de potentiels adversaires développant et mettant en œuvre une vaste gamme de RAS qui leur permettent également de mettre en échec les atouts de l'US Army ou d'exploiter ses faiblesses[1]. Il est la première publication d'une série sur le même sujet. Les autres armées et le ministère de la défense commencent également à publier des visions stratégiques sur le sujet[2]. Décrivant la manière dont l'US Army envisage l'arrivée massive des robots sur les plans conceptuel et stratégique, ce document avait toute sa place dans le thème central de ce numéro des Cahiers.

[1] Publication US Army's Robotic and Autonomous Systems (RAS) Strategy du 30 septembre 2016 de TRADOC/ARCIC, approuvée à la diffusion.

[2] Dans l'article DOD preparing to release new 25-year unmanned systems roadmap, (Jordana Mishory, Inside Defense, 27 octobre 2016), le département de la défense annonce un document similaire au niveau joint au début de l'année 2017.

L'investissement aujourd'hui dans les RAS doit permettre à l'US Army de répondre à trois défis majeurs que sont, en premier lieu, le taux toujours plus rapide de modernisation de l'adversaire, incluant des capacités stand-off[1] toujours plus grandes, puis l'utilisation toujours plus importante et innovante de RAS par l'adversaire, et enfin la contrainte du milieu futur, notamment en zone urbaines ultra denses dans lesquelles les moyens de communications vont travailler en limite de potentiel[2]. La stratégie de recherche et d'acquisition se décline en trois phases, à court, moyen et long terme.

L'idée de développer une stratégie pour les RAS doit permettre à l'armée de terre américaine d'améliorer son efficacité dans le futur, en mettant l'accent sur l'interface et la collaboration homme-machine. Ceci permettra aux forces «d'apprendre, de s'adapter, de

combattre et de vaincre» dans un monde complexe et un environnement incertain. L'apport des RAS et des équipes intégrées «homme-machine» devra permettre aux commandeurs à tous les échelons de gagner du temps et de l'espace tactique et opérationnel.

Cet article décrira le besoin exprimé par l'US Army en termes de RAS, avant d'exposer les priorités à court, moyen et long terme, puis de voir les modes de mise en œuvre de cette stratégie et son incorporation aux concepts et doctrines actuels.

Pourquoi l'armée de terre a-t-elle besoin des RAS?

Pour répondre aux trois défis identifiés de la course à la modernisation dictés par l'adversaire, l'armée de terre US a déterminé cinq objectifs guidant la recherche, le développement et l'emploi des systèmes terrestres (UGS[3]) et aériens (UAS[4]).

- Augmenter la connaissance de son environnement et la «situational awareness»: la complexité du terrain et de l'environnement, ainsi que les contre-mesures mises en œuvre par l'ennemi limitent les possibilités du soldat pour voir, comprendre et combattre en dessous de l'échelon du bataillon (inclus). Face à ce constat, le développement des RAS devra permettre une surveillance accrue de l'environnement d'intérêt immédiat et futur, aujourd'hui encore souvent inaccessible aux moyens guidés traditionnels, et facilitera des mesures de sécurité à distance plus fréquentes (donc une meilleure protection par une anticipation supérieure de la part du chef tactique).
- Alléger la charge physique et cognitive du combattant: un équipement destiné à faire face à de multiples situations peut engendrer une charge (protection, coercition et «Big Data») excessive, réduisant l'endurance et la capacité d'action du soldat. Des systèmes autonomes peuvent se charger d'une partie du fardeau et de la masse de données toujours plus grandes, qui ralentissent le mouvement d'un côté et la prise de décision de l'autre. Le RAS devra faciliter la mission en permettant la collecte, l'organisation et la priorisation des informations, en réduisant les signatures électromagnétiques et cyber, tout en améliorant la prise de décision et la mobilité tactique.
- Soutenir les échelons avec une logistique de l'avant plus efficace et bien répartie: le soutien logistique est consommateur de ressources; il expose les unités (soutenants et soutenus) lors des ravitaillements et tout au long de chaînes toujours plus étendues. Des UGS et AGS travaillant d'après des calculs robotisés et optimisés devront améliorer l'action logistique à chacune de ses étapes, en priorisant mieux, par exemple, les livraisons en fonction de l'urgence opérationnelle.
- Faciliter le mouvement et la manœuvre: le combat du vingt-et-unième siècle, tel que décrit dans la doctrine US, impose d'avoir une force terrestre capable de supplanter l'ennemi dans la manœuvre physique et cognitive. L'ennemi pourra être engagé au plus loin, avec une puissance plus grande, en outrepassant les obstacles, dans tous les domaines qui seront mis en place par l'adversaire pour limiter le mouvement, protéger ses moyens et infliger le plus de dégâts possible à la force déployée.
- Protéger la force: c'est un peu la finalité des autres objectifs décrits ci-dessus. La congestion et la complexité de la zone d'action exposeront le soldat à de

nombreuses situations périlleuses, possiblement encore inconnues aujourd'hui, et pour lesquelles la parade passera par une protection améliorée due à un usage massif de RAS (déception, détection, contre-feux, brouillage, etc...).

Le fait d'atteindre ces objectifs et d'intégrer le RAS dans les formations de l'armée de terre prendra du temps et demandera une évolution des mentalités. Le RAS devra, en résumé, limiter au maximum l'exposition au danger des combattants, accélérer la prise de décision, et exécuter des missions irréalisables par des humains.

Les étapes à court, moyen et long terme

Des cinq objectifs ci-dessus, les plus prioritaires pour l'US Army sont la diminution de la charge et la meilleure connaissance de l'environnement pour le combattant, afin de favoriser le déplacement et la manœuvre des unités débarquées. Ainsi, cette institution a découpé sa stratégie actuelle en trois phases: celle, à court terme, des objectifs réalistes et atteignables et partiellement inclus dans les budgets actuels (2016-2020), puis un moyen terme envisageable pour lequel des lignes budgétaires ont été proposées (2021-2030), et enfin un long terme (2031-2040) concernant la prospective et pour lequel un fonds limité à la recherche a été programmé dans le budget.

Pour les vingt-cinq années à venir, trois avancées technologiques sont essentielles à l'acquisition d'un RAS efficace et efficient: l'autonomie, l'intelligence artificielle et un contrôle commun. Celles-ci devront se faire dans un cadre, bien sûr, de développement du cyber et d'un réseau de rattachement parfaitement protégé afin de tirer tous les avantages du RAS en vue d'accomplir la mission reçue.

L'autonomie sera le niveau d'indépendance autorisé par les humains à un système afin de lui faire exécuter une certaine tâche dans un environnement donné. Cette technologie reposera sur un ensemble de senseurs et d'ordinateurs de navigation, avec la sophistication logicielle suffisante pour permettre à la machine de prendre des décisions. Ce procédé permettra la diminution du nombre de combattants destinés au contrôle des robots, surtout quand ces derniers seront affectés à des tâches périlleuses. Cette technologie permettra de déléguer, sous contrôle minimum, des missions de tir dans la profondeur loin des centres de contrôle, assurant ainsi la préservation du facteur humain, ou toute autre mission de surveillance de longue durée, par exemple, permettant ainsi, au total, à l'humain de rester concentré sur des missions inaccessibles aux machines, ou pour lesquelles il est meilleur.

Liée à cette autonomie, **l'intelligence artificielle** (IA) est la capacité que possède une machine de remplir des fonctions qui, d'ordinaire, sont exclusivement du ressort de l'intelligence humaine (compréhension, conversation, décision, par exemple). L'avancée technologique en IA devra permettre à la machine d'exécuter des tâches longtemps et exclusivement considérées comme étant propres à l'humain. De même, l'IA permettra de développer davantage l'analyse du besoin en RAS, bouclant ainsi une boucle. En plus de l'autonomie, elle permettra, par exemple, à des véhicules terrestres de se déplacer hors des axes (tout terrain) ou d'analyser très rapidement une masse d'informations considérable pour faciliter la prise de décision humaine. À chaque amélioration, l'IA devra faciliter la prise en compte de facteurs tels que les paramètres d'une mission, les règles d'engagement, une analyse fine du terrain, et permettre une prise de décision plus rapide dans cinq domaines:

- l'identification des indicateurs de risques stratégiques,

- l'information opérationnelle et contre-propagande,
- l'aide à la prise de décision au niveau opérationnel,
- l'emploi de formations de combat mixtes entre humains et machines,
- augmentation de la conduite d'opérations défensives spécifiques durant lesquelles la gestion du flux d'information, la capacité de proposer des réactions et la synchronisation des efforts pourraient dépasser les capacités d'un procédé de planification-conduite humain. L'US Army entend toutefois maintenir un strict contrôle humain sur ces actions par les concepts human-in-the-loop[5] ou bien human-on-the-loop[6].

Enfin, **le contrôle commun** est la création d'un système permettant de gérer un groupe d'UGS ou d'UAS ou mixte, avec l'utilisation par un seul soldat d'un seul et même appareil de contrôle en réduisant également, grâce à l'autonomie et l'IA, le fardeau physique et cognitif du contrôleur. Ce contrôle commun assurera l'interopérabilité des systèmes par le partage des données, le codage unique, la portée ou le transfert du contrôle à une autre plateforme.

- **À court terme:** la priorité revient donc à l'allègement physique et cognitif du combattant. Les concepts continueront à être développés et les programmes exécutés afin d'améliorer au plus vite les cinq objectifs décrits plus haut, surtout pour les combattants débarqués. L'idée est de procurer au soldat au plus vite des UGS ou UAS de petite dimension, facilement transportables et utilisables, et possédants déjà toutes les capacités en IA et autonomie ou contrôle commun disponibles sur le marché de la science aujourd'hui. Certains seront rapidement destinés à l'allègement du combattant, en attendant un exosquelette[7].

L'armée de terre US investit actuellement également dans des systèmes télécommandés (captifs) ou radiocommandés au profit des troupes embarquées.

Enfin, les changements envisageables dans le système de commandement (délégation et subsidiarité, responsabilité et autonomie des niveaux subordonnés) sont pris en compte et étudiés concomitamment.

- **À moyen terme:** il s'agira surtout de miniaturiser les premiers RAS fournis pour pouvoir les utiliser en essaim pour ce qui concerne la connaissance environnementale, mais aussi de développer un premier exosquelette fiable et opérationnel, et de mettre en œuvre des missions d'approvisionnement et de convois complètement autonomes. Enfin, il faudra avoir les moyens d'augmenter les capacités de manœuvre avec des véhicules de combat robotisés et des charges utiles plus grandes.

Une plus grande intégration et interaction humain-UGS/UAS est prévue avec des véhicules fixes ou captifs, radiocommandés, télécommandés ou autonomes. Une flotte nouvelle pourra être produite, qui pourra inclure des plate-formes de tir pouvant se rendre dans des zones d'accès très difficiles ou trop périlleuses. Des systèmes d'évacuation sanitaire seront également développés afin de réduire encore les délais de prise en charge des blessés.

- **À long terme:** une nouvelle génération remplacera celle mise en place initialement dans les domaines déjà décrits et augmentera encore les capacités acquises. Il pourra y avoir une permanence des moyens de combat aériens, à l'endurance plus grande et à la signature réduite, par exemple avec un usage en essaim systématique, ainsi que de la livraison par air complètement autonome et des véhicules de combats radiocommandés et soutenus de manière autonome,

réduisant l'empreinte humaine au maximum. Le but ultime est de permettre au commandant de conserver l'initiative dans un combat de haute intensité aux actions décentralisées. Des RAS facilement déployés et immédiatement incorporés aux systèmes de contrôle permettront de maintenir un rythme de manœuvre élevé par une mise à jour immédiate de la connaissance environnementale et de la situation, et par une mise en œuvre accélérée d'autant. Enfin, l'usage systématique de RAS, devenus plus courants, facilitera une plus grande et plus facile prise de risques en opérations, tout en offrant une gamme d'effets supérieure depuis une même unité aux commandeurs.

Mise en œuvre

Pour mener à bien cette stratégie visant à se donner une supériorité tactique et technique dans le combat interarmes, l'US Army doit prioriser ses objectifs et innover.

- La méthode: ainsi, pour atteindre ses cinq objectifs capacitaires, l'armée de terre américaine a désigné ses points d'effort essentiels: l'autonomie, l'IA et le contrôle commun. Le développement de ces facultés soutendront toutes les recherches et avancées de cette stratégie. Des trois, l'autonomie des véhicules terrestres sera la plus importante car elle est la caractéristique des forces terrestres.

Deuxième aspect, l'innovation, telle que définie par l'Army Operating Concept[8], repose sur la valorisation significative de matériels existants, ou la création de nouveaux, au travers d'une pensée critique, d'une volonté de recherche, de procédés, de pratiques internes, et aussi de méthodes de marketing[9]. L'innovation, telle qu'imaginée, n'est donc plus seulement une affaire technologique, mais plus un problème systémique visant tout à la fois à susciter la créativité et à soutenir la création par des processus plus souples au service de l'exigence opérativo-tactique. Elle sera soutenue par des concepts et doctrines cohérents, et reposera sur les laboratoires du Research, Development and Engineering Command (RDECOM), les tests et expérimentations tactiques revenant aux centres d'excellence. La capacité de proposition d'amélioration sera offerte à tous les utilisateurs en réduisant les chaînes hiérarchiques et administratives.

- Les moyens: pour maintenir sa supériorité, l'armée de terre américaine doit utiliser les technologies émergentes et développer de nouveaux concepts de méthodes d'acquisition en partant souvent de l'existant, ou en utilisant une nécessaire augmentation des ressources. L'actuel processus d'acquisition est un investissement coûteux en temps. La mise en commun des efforts des quatre organismes principaux[10] de la communauté robotique de l'armée de terre devront s'attacher à mettre leurs efforts en commun, avec des points d'étape (raison pour laquelle la progression du RAS est prévue en phases), et afin de saisir et d'exploiter toute rupture technologique.

La prise en compte de ces besoins cruciaux par le budget devra se faire très vite, l'actuelle Strategic Portfolio Analysis Review étant parfaitement positionnée pour sérier les priorités et les ressources au service de cette stratégie.

Enfin, les organisations appartenant à la communauté robotique ont toutes les capacités pour mener à bien cette stratégie. Les plus importantes sont RDECOM, le TRADOC, les laboratoires de recherche militaires, les académies et les industriels civils du domaine. L'US Army devra toujours faire en sorte de contenir les dépenses et d'obtenir les meilleurs équipements. La collaboration, sous toutes ses formes, avec l'industrie civile est

encouragée, tout comme la participation, avec les autres armées, au Joint Concept and Autonomous Systems, doit être maintenue. Cette dernière permet de réduire les coûts et d'accroître l'interopérabilité.[11] Le budget de la défense américain prévoit, enfin, d'engager 18 milliards de dollars sur les trois prochaines années pour soutenir la recherche et le développement des RAS.

Pour assurer la cohérence des modes d'action et des moyens, l'armée de terre a mis en place un procédé de développement (SIDRA)[12] en cinq étapes:

- maintenir l'actuel (au niveau, en remettant à niveau l'ancien),
- le moderniser (par l'adjonction d'un contrôleur commun ou universel, en développant l'autonomie),
- développer de nouvelles capacités (capacités tout-terrain, emploi en essaim, AI),
- remplacer l'ancien (au gré de son obsolescence, en augmentant les systèmes autonomes),
- évaluer les nouveautés (maintenir un niveau de recherche constant et élevé, déterminer des technologies polyvalentes pouvant s'appliquer à plusieurs domaines d'emploi).

Conclusion

Cette stratégie des RAS s'inscrit dans l'AOC 2014[13] au travers des solutions intermédiaires qu'elle propose à dix des Army Warfighting Challenges (AWFC), traitant de la compréhension de situation, du maintien des liaisons, des opérations de reconnaissance, des contrôles de zones ou encore de l'intégration de la manœuvre et des feux.

Sa mise en œuvre va demander du temps et des ressources immenses à l'US Army pour lui permettre de répondre aux trois défis présentés par les futurs environnements opérationnels:

- l'accroissement de la vitesse d'exécution sur le champ de bataille,
- l'augmentation de l'emploi de RAS par l'ennemi,
- la complexité croissante des domaines de bataille.

Elle est certainement appelée à évoluer avec le temps, mais elle gardera comme dénominateur d'aller plus vite que l'adversaire dans la recherche et l'acquisition et de toujours rechercher la protection du combattant. Enfin, les RAS semblent au cœur de toutes les préoccupations aujourd'hui et font l'objet de nombreuses interventions de haut niveau, telle, dernièrement, celle de l'adjoint du CEMAT américain, le Général Allyn, qui a repris et explicité les cinq objectifs de la stratégie RAS[14].

Dans la foulée de cette publication, un ordre d'exécution sera émis, suivi d'un concept d'opération et d'un concept d'emploi.

[1] Capacité à tirer d'une distance permettant de demeurer hors de portée d'une réplique immédiate de la cible.

[2] Voir les études et les rédactions concernant les Megacities.

[3] Unmanned Ground Systems

[4] Unmanned Aircraft Systems

[5] La décision finale appartiendra à un opérateur humain (pour les systèmes de tir, par exemple).

[6] L'humain garde une possibilité d'intervention dans un processus (par exemple, le choix d'un itinéraire logistique).

[7] Une large gamme capacitaire est envisagée, du véhicule d'allègement individuel, ou de groupe, à la fourniture logistique au travers de parachutages autonomes, réglés sur des coordonnées fournies par des robots de transport en fonction de consommations leur provenant d'autres RAS, en passant par «l'éclairage» électromagnétique ou visuel du champ de bataille ou la détection et la neutralisation des explosifs.

[8] Army Operating Concept: Win in a Complex World, 2020-2040 édition du 31 octobre 2014

[9] En relation directe avec la volonté du TRADOC de ne plus demander un certain type de véhicule (époque du «Big Five»), mais des réponses à un besoin capacitaire «Big -Eight» puis «6 + 1»

[10] RDECOM, TRADOC, état-major de l'US Army et l'adjoint du secrétaire de l'Army chargé des acquisitions, de la logistique et de la technologie – ASA/ALT.

[11] L'US Army a, par exemple, partagé le fardeau du développement d'un contrôleur commun avec l'US Navy. Avec l'USMC, outre sa participation au contrôleur, le système JAAR – Joint Automated Aerial Resupply – un UAS capable de projeter une charge utile de 150 kg. Sur 120 km.

[12] Sustain, Improve, Develop, Replace, Assess

[13] Ibid.

[14] Army vice chief touts focus on unmanned systems, article de Courtney McBride, Inside Defense, 26 october 2016

Le Colonel Thierry CASANOVA est officier de liaison auprès de l'état-major de l'US Army Training and Doctrine Command à Fort Eustis, Virginie.

Titre : Colonel Thierry CASANOVA

Auteur(s) : Colonel Thierry CASANOVA

Date de parution 10/10/2018
