

Les communications militaires par satellite (MilSatCom) : une nécessité pour le soldat connecté

Par Vincent SATGE et Grégoire CHAUCHAT
Groupe Thales

Le besoin croissant des forces armées en connectivité est un constat qui ne cesse de s'imposer. Au-delà d'un simple accroissement de connectivité, le SatCom procure des avantages incomparables en termes d'élongation qui le rendent indispensable dans certains cas d'usage. Face à l'irruption des constellations commerciales en basse orbite, le SatCom militaire doit dorénavant coexister avec son versant civil au profit des forces armées. Ces dernières bénéficieront ainsi des atouts de la diversité du Satcom (dualité civile/militaire ; complémentarité orbite géostationnaire/orbite moyennes ou basses).

INTRODUCTION

La connectivité joue un rôle essentiel dans la doctrine des armées contemporaines. Dans un monde hyperconnecté, la supériorité informationnelle en continu *via* des systèmes de communications sécurisés est nécessaire à nos forces armées pour mener à bien leurs missions.

L'ensemble des types d'intervention sont concernés par ces évolutions. Pour les conflits étatiques classiques de haute intensité, la guerre en Ukraine a démontré toute l'importance d'une bonne connectivité, à la fois pour des missions de renseignement mais aussi d'attaque par drones. À l'extrême opposé, les conflits asymétriques, de type opération de lutte contre le terrorisme au Sahel, soulignent l'intérêt de technologies de communication à forte élongation, à la fois pour couvrir de larges territoires, mais aussi pour assurer une réactivité maximale dans le cadre, par exemple, de frappes sur des cibles évasives à forte valeur ajoutée.

Le SatCom présente un ensemble de caractéristiques développées dans notre propos en particulier sur le naval et l'aérien. Dans un monde (militaire comme civil) toujours plus caractérisé par l'hyperconnectivité, il permet de couvrir un ensemble de cas opérationnels spécifiques. Connaissant lui-même une rupture stratégique majeure (l'irruption du SatCom commercial, notamment en basse orbite), sa composante militaire reste néanmoins indispensable à la conduite des opérations.

L'ACCROISSEMENT DES BESOINS EN CONNECTIVITÉ

La nécessité de moyens de communication pour les forces armées aux débits toujours plus importants ne cesse de se confirmer. Pour réaliser leurs missions, les forces armées s'appuient sur une combinaison de plateformes aériennes, navales et terrestres, de capteurs, d'armements et de centres de commandement et de conduite. Afin de pouvoir

appréhender leurs environnements et faire face aux menaces, les forces doivent pouvoir communiquer aux centres de commandements ainsi qu'à d'autres unités (possiblement évoluant dans d'autres milieux) les renseignements qu'ils auront collectés, jouant ainsi un rôle majeur dans la chaîne de détection et de traitement.

La connectivité est ainsi nécessaire pour permettre une communication continue et nourrie entre les centres de commandements et les systèmes hébergés par des plateformes en mission, afin d'échanger notamment ordres, statut de l'ordre et analyse de la situation. À ce titre, l'amélioration du partage en temps réel de la situation opérationnelle à travers des échanges par voix ou par prises de vues photographiques ou vidéos à partir d'avions de combat (en direct ou *via* un nœud de communications comme le MRTT), d'hélicoptères ou de drones, nécessite des volumes de données de plus en plus importants.



Figure 1 : Connectivité sécurisée *via* le SatCom (© Thales).

La tendance accrue au combat collaboratif est un autre vecteur de l'augmentation des besoins en connectivité. Cette collaboration peut se faire entre divers milieux (l'aéronavale par exemple), mais également interarmées et, plus complexe encore, en coalition. La fourniture de services opérationnels repose notamment sur l'échange des données de divers capteurs équipant les plateformes (électro-optiques, infrarouges, radars), qui permettent aux forces en présence d'apprécier la situation opérationnelle et son évolution. La coordination des parties prenantes de ce combat collaboratif dépend en outre de moyens de communication robustes, fiables et résilients, permettant des échanges de données et d'information volumineux. La connectivité est également nécessaire pour assurer son propre maintien : ainsi, l'échange de données de guerre électronique souveraines entre acteurs inter-forces et en coalition permet de pouvoir obtenir, conserver, reconquérir la maîtrise du spectre électromagnétique et ainsi garantir l'échange d'informations au sein de son camp tout en empêchant l'adversaire de pouvoir faire de même au sein du sien.

De manière générale, détenir la supériorité informationnelle implique de pouvoir recevoir et échanger des informations de toutes natures, et ainsi de disposer de moyens de communications disponibles, résilients et sécurisés. Les communications par satellite (le SatCom) peuvent y contribuer fortement.

L'INTÉRÊT DU SATCOM POUR LE SOLDAT CONNECTÉ

Fin 2021, le chef d'État-Major de la Marine française, Pierre Vandier, décrivait la nouvelle donne géopolitique pour les forces navales, marquée par un retour des tensions : « Nous sommes entrés dans une ère carnivore sur le plan naval, où la démonstration de force et l'affrontement font partie de la feuille de route des dirigeants de ces puissances navales. Ils se donnent les moyens de changer les règles ». Une déclaration qui vaut aussi pour l'espace aérien. Les espaces maritime et aérien sont, en effet, traversés par de nombreuses crises, mêlant les postures désormais courantes dans les relations internationales : compétition, contestation, affrontement direct.

Afin d'assurer les missions décrites ci-dessus, le fait de pouvoir disposer d'un lien permanent entre les différentes composantes (avions de chasse, bâtiments de guerre, SNA, etc.) et des structures de commandement (aussi bien au niveau tactique, opérationnel ou stratégique) est essentiel et est rendu possible par un réseau SatCom, accélérant ainsi la boucle OODA (boucle d'Observation, Orientation, Décision et Action). Ainsi, l'utilisation de communications par satellites, dont la capacité d'élongation est sans égal, facilite les frappes sur des cibles évasives. Cette boucle OODA peut également être mise au profit de forces terrestres de type « opérations spéciales » : embarquant un terminal SatCom portable, elles peuvent ainsi établir des communications directes avec le quartier général depuis n'importe quel point du globe (sous réserve de couverture satellitaire).

Dans le cadre d'opérations avec asymétrie des forces en présence (Serval au Mali), elle permet de diriger ou rediriger des chasseurs dans des opérations justement dénommées "Time sensitive targeting" et de mesurer les impacts de la frappe/d'une offensive (*Battle damage assessment*) pour les actions suivantes à mener. Cette même capacité d'élongation garantit l'absence d'intermédiaire de communication entre le centre de commandement



Figure 2 : Porte-avions (© Thales).

et le porteur, du fait de son bout en bout, évitant ainsi la déformation de l'information et permettant un nombre d'échanges plus important.

Pour les opérations aériennes, le SatCom peut également se révéler pertinent dans le cadre de la pénétration de zones protégées par des défenses comme des moyens de détection (radars), de neutralisation (brouillage) et de destruction (défense antiaérienne par missiles). Face à ces menaces, l'une des contre-mesures consiste en l'utilisation de vols à basse altitude, afin de mener des opérations de renseignement, de frappes en profondeur ou contre les défenses anti-aériennes. Les moyens de communications non SatCom, soumis aux aléas de la topologie du terrain (un relief montagneux bloque une liaison radio), peuvent devenir limitants dans des missions où la permanence du lien entre centre de commandement et chasseurs se révèle critique. Le SatCom, du fait du lien ininterrompu entre le porteur et le satellite, permet d'éviter cet obstacle.

Au-delà des raids de basse altitude, la capacité d'élongation du SatCom permet de relier des bulles de connectivité à des centres C2 qui seraient, autrement, totalement empêchés de communiquer du fait de la topologie. Une élongation qui est essentielle aux forces marines pour le déploiement sur des zones très étendues, permettant aux différents bâtiments de la marine de bénéficier d'une connectivité partout sur le globe.

Enfin, l'élongation est très adaptée à l'une des armes particulièrement utilisées dans les conflits aussi bien de basse que de haute intensité, à savoir les drones. Pouvant opérer dans des environnements très hostiles sans exposer de combattants, réalisant des opérations d'Intelligence, Surveillance et Reconnaissance (aussi bien situation *awareness* que *patterns of life*) mais également de frappes, les drones ont montré leur intérêt aussi bien dans le cadre de luttes insurrectionnelles (guerres civiles irako-syriennes débutées en 2014) que de conflits interétatiques (tel que celui débuté en Ukraine en 2022). Le SatCom est particulièrement précieux dans ce cas d'usage, tant il permet au pilote du drone de pouvoir opérer de n'importe quel point du globe sans risque de perdre sa liaison et donc le contrôle du drone, ou de s'exposer au feu ennemi.

LES APPORTS DU SATCOM CIVIL DANS LES OPÉRATIONS EN COMPLÈMENT DU SATCOM MILITAIRE

Si l'apparition et le développement à marche forcée des constellations satellitaires commerciales (en basse et moyenne orbite) est indispensable, l'opportunité d'utiliser ces nouvelles ressources peut légitimement se poser. Les constellations géostationnaires militaires (MILGEO) disposent d'une bonne couverture du globe et de débits largement suffisants pour opérer les cas d'usages que nous avons détaillés. Cependant, leur comparaison avec les constellations commerciales en orbite moyenne et basse reste en leur défaveur. En contrepartie, un examen plus détaillé des garanties que propose le MILGEO en fait l'incontestable « noyau dur » des communications militaires pour l'aéronautique.

Les constellations militaires géostationnaires bénéficient d'un niveau de protection de leurs communications beaucoup plus fort que celui des constellations commerciales. Face à la menace la plus fréquemment mentionnée tel que le brouillage, la technologie de saut de fréquence permet d'éviter la rupture des communications. Certifié STANAG 4606 par l'OTAN pour les communications critiques sécurisées et protégées, le Modem 21 de Thales bénéficie d'une forte expertise, démontrée sur les théâtres d'opérations depuis de nombreuses années. L'intégrité des communications est, elle, assurée par un chiffrement des données grâce aux mesures COMSEC et NETSEC du même Modem 21. Enfin, étant opérées par des acteurs souverains (les forces armées elles-mêmes et non pas un opérateur externe commercial), les communications et les informations qu'elles transportent sont moins concernées par des risques de fuites/piratages. La disponibilité des constellations militaires géostationnaires est un autre facteur à considérer. Là où les

constellations commerciales opèrent un partage de la capacité pour tous les utilisateurs présents sur un même spot, la constellation militaire garantit des ressources dédiées pour l'opérateur militaire, d'autant plus si les moyens satellitaires sont souverains, ce qui renforce l'autonomie d'action des forces armées concernées. Par ailleurs, le SatCom militaire est par définition mieux adapté aux fortes contraintes auxquelles doivent répondre les forces armées. L'impératif de discrétion est assuré par les modems militaires tels que le Modem 21, qui protègent de la géolocalisation, à l'inverse de stations SatCom civiles qui sont, elles, localisables par triangulation.

En outre, le SatCom militaire géostationnaire offre une plus grande garantie de service que les constellations commerciales. Situé à une altitude de 36 000 kilomètres, il est naturellement plus protégé d'attaques incapacitantes, qu'elles soient balistiques ou électromagnétiques que les constellations MEO (8 000 km) ou LEO (orbites inférieures à 2 000 km). De même, en cas d'attaque électronique ou de cyberattaque, un satellite militaire géostationnaire offrira une résistance plus grande, car conçu dans cette optique et faisant partie de constellations moins volumineuses. En effet, une constellation géostationnaire peut se contenter de deux ou trois satellites là où des constellations LEO doivent être des milliers pour assurer une couverture globale : or, il n'est pas économiquement tenable d'assurer les mêmes niveaux de protection destinés à une constellation de trois satellites que pour une constellation en comptant des milliers. Enfin, le caractère souverain de la constellation militaire géostationnaire offre un argument de poids. Considérées comme des atouts militaires essentiels à la survie et à l'intégrité des nations qui les opèrent, toute attaque à leur encontre peut être considérée comme un acte de guerre et entraîner une réponse autrement plus dissuasive que les récriminations qu'un acteur commercial pourrait émettre dans la même situation pour sa constellation civile en LEO/MEO.

C'est pourquoi, l'utilisateur final peut ainsi décider de bénéficier du meilleur de chaque système, dans une logique notamment d'hybridation de réseaux. Des combinaisons qui peuvent être ainsi réalisées sur un axe constellations civiles/militaires (disponibilité et débits généralement plus forts sur le civil, sécurité renforcée et disponibilité garantie sur le militaire), sur un axe multi-fréquences (utilisation de la bande Ka pour des débits plus importants, de la bande X pour sa plus forte résilience aux perturbations atmosphériques, et de la bande Ku pour un surcroît de connectivité), ou sur enfin un axe multi-orbites (débit, couverture, plus importants sur les constellations LEO/MEO contre une sécurité plus grande sur constellations GEO).



Figure 3 : Intégrateur de flux SatCom (© Thales).

Au-delà des avantages opérationnels importants que permet cette approche modulaire pour les communications critiques sur les parties les plus souveraines du spectre opérationnel (ordre d'engagement, données stratégiques), elle autorise également un meilleur traitement des flux organiques et Welfare, soit l'ensemble des besoins en SatCom que nécessitent les équipages pour la qualité de vie à bord lors de missions de longue durée (appels aux familles, visionnage de contenus divertissants...).

CONCLUSION

Face à des besoins de connectivité qui explosent, le SatCom est une nécessité évidente pour les forces armées. Parmi les diverses constellations satellitaires en service, les géostationnaires militaires offrent la possibilité d'assurer les missions des forces armées dans des conditions optimales. Néanmoins, l'usage de constellations MILGEO ne saurait exclure les avantages offerts par les constellations commerciales. L'hybridation, harmonisant une dualité civile et militaire permet un partage des tâches idéal entre les ressources satellitaires civiles et militaires : aux ordres non stratégiques/critiques/opérationnels, les ressources satellitaires civiles aux flux opérationnels, le versant militaire du SatCom. Élément fondamental au service de nos forces pour assurer leurs missions, le SatCom est en passe d'effectuer sa mue vers davantage de dualité civil-militaire/multi-orbite afin de faire bénéficier le meilleur des deux mondes au soldat connecté.