

# Le C2 Air multidomaines ou l'art de maîtriser la complexité

Général de division aérienne Louis Péna

*Navigateur officier systèmes d'armes sur Mirage 2000D et Rafale, le Général de division aérienne Louis PENA a occupé des postes de commandement en opérations interarmées, en état-major interarmées et a été commandant de la composante aérienne de Barkhane. Il est actuellement chef d'état-major du Commandement de la défense aérienne et des opérations aériennes.*

Les opérations militaires sont le plus souvent représentées sous le prisme des actions sur le terrain. Celles-ci se prêtent davantage au récit car elles donnent de la force aux images. Les armées s'accommodent fort bien de cette approche qui met à l'honneur les combattants. Dans l'ombre, évoluent pourtant d'autres militaires dont l'activité s'avère décisive pour l'issue finale des combats : présents à tous les niveaux de responsabilité, les décideurs ont une responsabilité essentielle sur le déroulement des opérations militaires. C'est à leurs niveaux que se décide le sort des crises, voire des guerres.

Les chefs militaires évoluent au sein de structures de commandement, communément dénommées C2<sup>1</sup>, qui leur permettent de prendre des décisions cadrant l'action des combattants. Ces décisions sont le fruit de processus formalisés intégrant des éléments variés et pas seulement militaires. La performance du commandement est décrite par le récent concept d'emploi des forces comme l'un des neuf facteurs de supériorité opérationnelle<sup>2</sup>. Sa crédibilité est essentielle dans la logique française d'engagement des forces, où le rôle de président de la République, chef des armées, est central. Il ne peut y avoir de doute dans son esprit sur l'efficacité des chefs

1. *Command and Control* : commander (donner des ordres) et contrôler (suivre) leur exécution.

2. Les huit autres étant : la force morale, la compréhension, l'agilité, l'influence, l'endurance, la foudroyance, la crédibilité, la masse.

militaires, comme le rappelait le général de Gaulle : « *Encore est-il nécessaire [que le chef militaire] ait lui-même un plan assez net pour soutenir sa fermeté. Rien ne provoque davantage l'ingérence d'en haut que le manque d'assurance d'en bas*<sup>3</sup>. »

Plus particulièrement, le C2 Air fait l'objet d'une attention particulière dans le cadre de la réflexion sur le multidomaine, en ce qu'il reflète notre capacité à concevoir et conduire les opérations de demain dans l'écosystème qu'évoque ce néologisme. Fruit d'une évolution initiée il y a trente ans par la première guerre du Golfe<sup>4</sup>, la structure de commandement des opérations aériennes françaises est aujourd'hui une référence pour les armées de l'air occidentales. En dépit des performances actuelles du C2 Air français, les défis à venir incitent à s'interroger sur ce que deviendra le commandement des opérations futures. L'armée de l'Air et de l'Espace mène déjà des travaux sur le sujet, tant au niveau conceptuel, au travers de la diffusion d'un concept exploratoire sur le multimilieu/multichamp et le combat aérien collaboratif connecté, qu'au niveau technique, dans le cadre des travaux sur le SCAF.

### **Fruit d'une riche histoire opérationnelle : un C2 Air contemporain mature et efficace**

À l'image de ce qui s'est produit au niveau interarmées, la chaîne de commandement des opérations au sein de l'armée de l'Air a connu une réelle mutation à l'issue de la guerre du Golfe de 1991. Jusqu'alors très tournée vers la protection du sanctuaire national, les armées et en particulier l'armée de l'Air ont mesuré avec ce conflit les progrès à réaliser pour commander des opérations qui désormais pourraient les impliquer à des milliers de kilomètres de la métropole. À ce titre, si le Livre blanc de 1972 fut celui de la dissuasion, le Livre blanc de 1994 fut bien celui de la projection. Sa parution au lendemain de la guerre du Golfe, vingt-deux ans après le précédent, marque un tournant de la vision stratégique française.

L'armée de l'Air et son commandement opérationnel prirent alors de la distance avec l'emploi d'une aviation de combat conventionnelle en grande partie destinée à l'appui des forces terrestres face aux divisions soviétiques devant se déverser au travers de la trouée de Belfort. Mais l'exercice du commandement repose à l'époque davantage sur la qualité et l'expérience des chefs que sur celle des structures et des processus mis à leur disposition. Aussi, en 1994, l'armée de l'Air crée le commandement de la Défense aérienne et des opérations aériennes (CDAOA), regroupant en son sein la planification

---

3. C. De Gaulle, *Le fil de l'épée*. Paris, Plon, 1996, p.127

4. L. Péna. « Entre géostratégie et technologie, l'évolution du commandement et du contrôle des opérations aériennes françaises depuis 1991 », *Revue historique des armées*, n° 301, vol. 4, 2020, p. 2-14.

et la conduite des opérations de protection du ciel national et des opérations aériennes. La chaîne de commandement des opérations aériennes<sup>5</sup> ne cessera dès lors de perfectionner ses modes de fonctionnement, façonnés par la réalité des opérations. En 1999, la guerre du Kosovo mit en évidence la nécessité de disposer d'un ciblage robuste. La précision dans la définition des objectifs, de leurs caractéristiques et de leurs vulnérabilités s'imposa comme moyen de compter dans la coalition. Au lendemain de cette guerre, la France créa donc le Centre national de ciblage (CNC), unité interarmées aux ordres d'un officier de l'armée de l'Air. Plus tard, les opérations en Afghanistan soulignèrent la nécessité de disposer de structures de commandement capables de gérer des missions d'appui-feu sur un territoire immense et au profit d'une multitude d'acteurs au sol et en vol. L'Afghanistan confirma, après le Kosovo, l'intérêt opérationnel que constituent les drones<sup>6</sup>.

En 2011, dans le cadre de l'opération *Harmattan*, la chaîne de commandement des opérations de l'armée de l'Air conduisit des frappes autour de Benghazi. Elle démontra tout au long de cette opération sa capacité à combattre avec les vecteurs aériens des armées, l'Aéronavale et l'Aviation légère de l'armée de terre (ALAT), mais également à s'insérer dans les structures de commandement de l'OTAN. Cette capacité se confirma dès l'année suivante avec la prise de l'alerte au profit de l'OTAN, la NATO Response Force (NRF). Lors du déclenchement de l'opération *Serval*, en 2013, l'armée de l'Air répondit à l'urgence de la situation en planifiant dès les premières heures de l'engagement les frappes qui ont stoppé les colonnes rebelles se dirigeant vers Bamako, menées par des avions ayant décollé de la métropole. Elle met en œuvre depuis cette époque un centre de commandement unique, localisé sur le mont Verdun au nord de Lyon, d'où sont désormais commandées toutes les opérations aériennes conventionnelles menées par la France, en particulier les missions longue distance telles que l'exercice *Skyros*, les opérations aériennes au Sahel mais aussi, en 2018, la mission *Hamilton* contre des infrastructures syriennes.

Le C2 Air français s'est donc étoffé pendant ces années, jusqu'à maîtriser l'emploi de tous les types de vecteurs, la planification et la conduite des missions dévolues à une armée de l'air moderne, en utilisant des moyens satellitaires. Systématiquement engagé dans un cadre interarmées voire international, le C2 Air est rodé aux formes de commandement, qu'il s'agisse de celles, très verticales, du commandement interarmées français ou celles, plus horizontales, de la coopération entre composantes. Ses processus de travail sont en effet totalement compatibles avec ceux des niveaux supérieurs et ceux de nos principaux alliés de l'OTAN, puisqu'ils s'en inspirent. La chaîne de commandement d'une armée constitue l'un des facteurs de supériorité

5. Cet article ne traite que des opérations aériennes conventionnelles.

6. L'armée de l'Air s'est dotée dès 1995 de drones israéliens *Hunter*.

opérationnelle qui la démarque des autres. L'armée de l'Air dispose donc aujourd'hui d'une capacité de commandement éprouvée, qui, au quotidien, planifie et conduit des opérations sur ou à partir du territoire national, parfois à des milliers de kilomètres de la métropole ; « *cette capacité fait de l'armée de l'Air une armée majeure, sans équivalent en Europe occidentale* »<sup>7</sup>.

Mais ce facteur de supériorité n'est pas inoxydable, la performance de l'outil étant sans cesse remise en question par la réalité des opérations. Tout comme notre C2 n'a cessé de s'adapter depuis la guerre du Golfe, il doit continuer à évoluer pour faire face aux défis futurs (contexte géostratégique changeant, extension des conflits aux espaces cyber et exo-atmosphérique, influence des nouvelles techniques...). Ces évolutions constitueront à terme les éléments d'un écosystème nouveau que les stratèges vont devoir maîtriser pour penser la guerre aérienne. Nous sommes là au cœur de la raison d'être d'une chaîne de commandement, qui doit conceptualiser le problème militaire posé, le replacer dans le contexte contemporain mais aussi futur, et imaginer les réponses adaptées compte tenu des leviers – militaires ou non – disponibles. L'objectif à atteindre, la quête qui structure toute la réflexion n'est dès lors pas la définition du multidomaine, qui est en elle-même assez secondaire<sup>8</sup>. La véritable finalité des travaux que les armées françaises doivent désormais mener est de trouver, dans ce nouvel écosystème, toutes les synergies possibles entre les approches directes et indirectes<sup>9</sup>, dont les effets peuvent s'appliquer dans des domaines de confrontation matériels et immatériels, pour commander les opérations et vaincre au cours des prochaines décennies. Pour l'armée de l'Air et de l'Espace, cela se traduit par la capacité du C2 Air à commander et combattre à l'ère du SCAF, donc à l'horizon 2040. Au cours des vingt prochaines années, notre structure de commandement va donc devoir s'adapter aux exigences d'opérations se déroulant dans un environnement opérationnel multidomaine, s'inscrivant dans un contexte géostratégique incertain et s'appuyant sur des moyens de plus en plus performants techniquement.

### **La vision de l'armée de l'Air et de l'Espace**

À l'instar des armées occidentales, la réflexion est en cours au sein des armées nationales. Fidèle à la culture militaire française, l'approche des aviateurs est dans un premier temps conceptuelle et non uniquement fondée sur les promesses techniques. Armée technologique par essence, née de la révolution industrielle, l'armée de l'Air connaît les risques de céder aveuglément aux sirènes de la technique. Elle a ainsi publié en parallèle avec les travaux

---

7. M. Forget, *L'armée de l'Air face à ses épreuves*. Paris, Economica, 2020, p.11.

8. Ce néologisme ne constitue qu'une facilité sémantique à laquelle il faut prendre garde pour ne pas se perdre dans des discussions byzantines évitant le fond de la question : comment commander les opérations de demain ?

9. Le *hard power* et le *soft power*.

sur le SCAF un concept exploratoire sur le « Combat collaboratif aérien connecté »<sup>10</sup> dans lequel s'inscrivent le système global de combat aérien (SGCA) et le *Rafale F4* qui assureront la transition vers le SCAF.

L'armée de l'Air et de l'Espace retient pour le multidomaine la distinction entre les milieux et les champs telle qu'exposée dans le concept d'emploi des forces publié en décembre 2020. Il existe cinq milieux qui sont les milieux traditionnellement retenus – terre, air, mer, espace et cyberespace, les quatre premiers obéissant à des lois physiques (Newton, Archimède, Kepler pour n'en citer que quelques-unes). Ces cinq milieux sont complétés par deux champs, le champ informationnel et le champ électromagnétique. Dans la conception française du sujet, le multidomaine regroupe donc sept espaces de manœuvre et de confrontation, dont cinq sont aussi des milieux.

Il peut sembler difficile de distinguer de prime abord les notions de milieu et de champ. La principale caractéristique commune aux cinq milieux est de disposer d'une structure de commandement permanente établie ou en cours de montée en puissance. Ces C2 de milieu sont ainsi en mesure de donner des ordres, de réaliser des actions et donc de produire des effets<sup>11</sup>. Un C2 multidomaines doit être en mesure de trouver la meilleure synergie entre ces effets, obtenus dans un ou plusieurs des sept domaines de confrontation, pour pouvoir dominer l'adversaire. En revanche, les leviers d'action que constituent l'information ou le spectre électromagnétique ne sont pas utilisés par une structure de commandement dédiée ; il n'existe pas un commandement de l'information ou du spectre électromagnétique à l'instar du CDAOA ou du COMCYBER par exemple. Ils sont en revanche totalement intégrés dans les travaux de planification de ces états-majors de milieu, mais aussi dans ceux des structures de commandement de niveau opératif ou stratégique.

Le nombre de combinaisons de modes d'action envisageables croît à mesure que l'on étend le nombre de domaines de confrontation. Dans un passé pas si lointain, on combattait sur terre, dans les airs ou sur la mer avec des combinaisons d'actions issues de ces trois milieux, auxquelles pouvait toutefois être ajoutée la manipulation des opinions publiques au travers de la propagande. Plus récemment, ces milieux traditionnels ont affiné leurs modes d'action en utilisant des produits issus de l'Espace (images, télécommunications, etc.), en maîtrisant toujours davantage le spectre électromagnétique (guerre électronique, détection, furtivité, laser, etc.) et en investissant le champ des perceptions<sup>12</sup>. Désormais, l'approche multidomaine offre aux officiers d'état-major la perspective d'imaginer de nouveaux modes d'action,

---

10. Document n° 00501068/ARM/EMAA/SCPA/BPLANS/NP d'avril 2020.

11. En termes de planification, les actions génèrent des effets qui provoquent un changement d'état chez l'adversaire.

12. Par exemple à travers des actions psychologiques.

plus difficiles à contrer par l'adversaire, car pouvant produire une plus large gamme d'effets dans un nombre plus élevé de domaines. Si, traditionnellement, un C2 cherche à poser à l'ennemi plus de problèmes qu'il n'est en mesure d'en résoudre, le multidomaine s'inscrit parfaitement dans cette perspective. Le combat multimilieu/multichamp s'annonce comme celui de la complexité maîtrisée, qu'on cherche à imposer à l'adversaire sans la subir en retour. Imaginer les modes d'actions les plus disruptifs est une chose, disposer des moyens de les mettre en œuvre en est une autre. Le SCAF s'annonce comme redoutable en la matière, avec le système d'armes de nouvelle génération New Generation Weapon System (NGWS). Constitué d'un avion de chasse de nouvelle génération New Generation Fighter (NGF), de vecteurs aériens non habités Remote Carrier (RC) et d'un nuage informationnel de combat Air Combat Cloud (ACC), il propose un très large champ des possibles. Les RC en particulier combinent des vecteurs consommables, pouvant être employés en masse et/ou en essaims, et des drones véritables équipiers du NGF (concept du loyal wingman) dotés de capacités précieuses (reconnaissance, brouillage offensif, etc.). Le champ d'application de ces capacités est immense et modulable. À ce titre, le SCAF, avec sa capacité d'entrée en premier, porte la complexité au cœur du dispositif de l'adversaire.

Les modes d'action élaborés par une structure de commandement s'expriment principalement au travers du ciblage. Il peut s'agir au niveau stratégique de définir la meilleure option (directe ou indirecte) pour imposer sa volonté à l'adversaire dans tous ou plusieurs des domaines de confrontation. Le ciblage peut se traduire au niveau opératif par une synchronisation optimale d'effets obtenus par des destructions physiques et des actions psychologiques par exemple. Il se déclinera au niveau tactique par la destruction de certaines parties d'un ensemble complexe, comme un système de communications, par exemple. C'est sans doute dans le processus du ciblage que les perspectives offertes par l'extension des domaines de conflictualité et les développements technologiques fourniront les gains opérationnels les plus déterminants. Dans le cadre d'un C2 multidomaine, ce savoir-faire doit être maîtrisé et pouvoir être utilisé à tous les niveaux de commandement. Cela suppose la mise en œuvre d'un processus de ciblage unique, commun à tous les niveaux, garant d'une approche interarmées cohérente et d'une interopérabilité facilitée.

La dimension multidomaine n'est pas l'apanage des niveaux de commandement stratégique ou opératif car ce sont bien les C2 des milieux, confrontés à la réalité des systèmes de l'adversaire, qui détecteront et exploiteront les occasions dans et à l'aide des sept domaines définis. Pour autant, agir dans cet écosystème ne semble guère compatible avec une approche qui se contenterait de juxtaposer des solutions de milieux. Aussi, la réflexion sur le multidomaine doit-elle donner aux C2 de milieux une dimension interar-

mées qu'ils n'ont que trop peu aujourd'hui. Beaucoup de progrès ont été accomplis au cours de ces dernières années en matière de conception interarmées des opérations. Les engagements récents – *Hamilton*, *Barkhane* – ne laissent guère de doute sur la nécessité de mettre en commun les savoir-faire et les capacités de chacune de nos armées. Mais il faut pousser plus loin cette intégration, en homogénéisant notamment les méthodes de travail. L'usage d'une grammaire commune s'avère nécessaire pour fluidifier les échanges entre armées, entre les niveaux de commandement, mais aussi avec nos alliés. Les bases de ce langage commun existent ; elles sont pratiquées et enseignées par le référent opératif national, le Commandement pour les opérations interarmées (CPOIA). Elles sont en général connues des armées, mais diversement employées. Cette méthode est suffisamment flexible pour imaginer une évolution permettant son application dans un environnement multidomaine. Elle intègre nativement les principes de l'approche globale, qui envisage une crise au travers de perspectives autres que le seul prisme militaire et intègre par nature tous les leviers disponibles pour répondre au problème à résoudre. Cette méthode, inspirée de celle de l'OTAN, appliquée par l'armée de l'Air et de l'Espace, offre la meilleure assise pour développer des processus adaptés au multidomaine, où par exemple la simulation, le *serious gaming* et l'intelligence artificielle peuvent constituer des auxiliaires intéressants.

Au-delà de la méthode, toutes les armées nationales évoluent vers une plus grande numérisation de leurs outils de combat. L'armée de l'Air, dans son concept « Connect@Aéro », développe l'idée d'un nuage permettant la mise en commun d'informations utiles à l'ensemble de ses vecteurs. Elle envisage de fait l'interopérabilité et l'interfaçage de son outil futur avec ceux des autres armées et de ses alliés. L'interopérabilité est essentielle à l'approche interarmées du multidomaine. Elle prend tout son sens dans la recherche d'une vision partagée et de niveau interarmées de la situation opérationnelle multidomaine, qui serait permanente. L'armée de l'Air prône en effet la permanence du modèle multidomaine. Il ne s'agit pas de « faire du multidomaine » en début de campagne ou dans le cadre d'un engagement majeur, puis de revenir à une forme de commandement traditionnel ensuite, lorsque l'avantage est acquis ou lors d'engagements de type « rustique ». L'essence du C2 de demain n'est pas l'hybridité, la haute intensité ou encore le contre-terrorisme ; il englobe tout cela à la fois. Il doit pouvoir faire face à tout type de menace en évoluant dans et à l'aide des sept domaines de confrontation.

L'approche multidomaine doit préserver la souplesse d'adaptation du C2 en fonction de l'évolution d'une crise, voire s'adapter au type de crise lui-même. On peut ainsi imaginer un « *cloud* » maître, interarmées<sup>13</sup>, déclinable en fonction des situations en des « *clouds* » de théâtre<sup>14</sup> ou de circonstance,

13. Voire interministériel.

14. Qu'il faudra donc rendre imperméables à toute intrusion.

s'appuyant autant que de besoin sur des nuages d'armées. L'idée de fond est de pouvoir disposer en permanence d'une appréciation de situation multidomaine. La technique nous offre des possibilités permettant de répondre à cette ambition, de « scanner » en permanence et dans tous les domaines le champ de bataille. La capacité de traitement de l'information à la fois rapide et massive qu'augurent l'intelligence artificielle ou l'informatique quantique nous laisse penser que la gestion en temps réel de l'espace multidomaine n'est plus réellement de la science-fiction; disposer d'une vision opérationnelle d'intérêt instantanée et permanente est accessible.

On le constate, la réflexion sur le multidomaine conduit à envisager des évolutions du périmètre traditionnellement dévolu à un C2 d'armée. La plus sensible de ces évolutions concerne sa capacité à manier les effets, alors que jusqu'alors un C2 tactique était davantage cantonné aux actions.

### **Les futurs principes de commandement**

L'armée de l'Air et de l'Espace se pose également la question de l'évolution de ses propres principes de commandement. Le commandement des opérations français est centralisé au niveau stratégique et induit une circulation de l'information<sup>15</sup> essentiellement verticale, entre les niveaux stratégiques, opératifs et tactiques, du « haut » vers le « bas » et inversement. L'approche multidomaine nous conduit à réfléchir sur l'adaptation des relations de commandement actuelles. La synergie des effets obtenus dans ou grâce à un ou plusieurs des sept domaines de confrontation pose la question de l'exercice du commandement à l'échelle des armées. Les relations entre commandements de milieux, d'une part, et avec l'échelon interarmées, d'autre part, méritent sans doute d'être adaptées et la culture de milieux mieux partagée. Le décideur de demain sera imprégné des caractéristiques et capacités des différents milieux. Il devra donc avoir suivi un parcours lui permettant de maîtriser le spectre multidomaine.

Dans le même temps, la complexité de l'action des armées dans l'ensemble des domaines de confrontation va conduire, en fonction des besoins, à davantage de subsidiarité au profit des échelons inférieurs, en particulier tactiques. Certaines conceptions opérationnelles et prises de décisions seront délocalisées au plus près des combats, contribuant à rendre plus horizontale la chaîne de commandement. La numérisation du champ de bataille, la connectivité des unités tactiques quelle que soit leur armée d'appartenance, la mise en place de nuages informationnels et la robustesse des transmissions vont favoriser la compréhension globale des unités tactiques, une meilleure « prise de conscience » de l'environnement opérationnel multidomaine. Ain-

---

15. Acceptation ici très large du terme information : renseignements, ordres, transmissions de documents de travail, etc.

si, d'une architecture pyramidale, la chaîne de commandement et de contrôle des opérations va évoluer vers une architecture dont la base, très large et maillée, s'apparentera à une toile d'araignée.

Les aviateurs estiment qu'il y a dans le développement d'une plus grande subsidiarité une faculté doctrinale d'être plus performants dans la prise de décision en donnant à l'exécutif tactique les moyens de prendre des décisions structurantes pour le déroulement des opérations, décisions traditionnellement réservées aux échelons supérieurs. Les principes qui ont jusqu'alors rythmé le fonctionnement d'une structure de commandement Air sont la centralisation du commandement (un chef unique, quelles que soit l'origine des moyens aériens mis en œuvre<sup>16</sup>, et la conception centralisée) et du contrôle<sup>17</sup> (le suivi de l'exécution des ordres et évaluation des résultats). L'exécution des ordres par les unités de combat reste en revanche décentralisée à leur niveau. Ce mode de fonctionnement a fait ses preuves pour garantir la concentration, la sélectivité des efforts et l'économie des moyens.

Il peut toutefois s'avérer lourd, et les enjeux décrits plus haut – notamment la mise à jour permanente de la situation opérationnelle multidomaine – militent pour le faire évoluer vers davantage de subsidiarité. Deux conditions essentielles président à la réalisation de cette distribution. La première tient à la formation des décideurs de niveau tactique. Aujourd'hui éloignés des réflexions de l'échelon central, concentrés sur des considérations d'expertise tactique, ils n'ont que très rarement une compréhension fine de la manœuvre aérienne générale. Pour pouvoir élargir leur contribution à la campagne aérienne, il convient de les familiariser au plus tôt avec le fonctionnement d'une structure de commandement multidomaine des opérations aériennes et avec la méthode évoquée plus haut qui, rappelons-le, reste à adapter. Cette approche théorique leur permettra d'envisager la mission dans laquelle ils vont être engagés avec un regard plus complet comparé à ce qu'il peut être aujourd'hui : non plus uniquement au travers du prisme technico-tactique mais avec la conscience que leurs décisions pourront avoir une portée structurante sur l'opération en cours, devenant en quelque sorte des « lieutenants colonels stratégiques ». Pour asseoir la pertinence de leurs décisions, l'approche théorique doit être, tout au long de l'opération elle-même, rendue concrète par un échange étroit entre l'état-major regroupé autour du chef du C2 Air multidomaines et ces décideurs de niveau tactique. Il faut les informer en permanence de l'intention du commandant de la composante afin que leurs décisions soient naturellement conformes à la vision de leur chef.

La seconde condition est d'ordre technique. Il est nécessaire que le dé-

---

16. Comme ce fut le cas par exemple lors de la première guerre du Golfe.

17. À ne pas comprendre au sens contrôle aérien effectué par des contrôleurs dans des tours de contrôle.

cideur tactique puisse disposer de l'information descendante utile au meilleur moment pour qu'il puisse prendre sa décision. Au niveau tactique, la gestion de l'information est décisive compte tenu du contact direct avec l'adversaire et des délais de décision très courts dans le cockpit d'un avion. Seuls les éléments utiles doivent donc lui parvenir, de façon ordonnée et rythmée. La connectivité entre les différents acteurs (fixes, en vols, habités ou non), l'intelligence artificielle développée comme aide à la décision et la gestion de données telles qu'imaginées pour le SCAF doivent permettre le transfert de responsabilité. La connectivité entre l'ensemble des vecteurs aériens du premier cercle (au contact de l'adversaire), ceux disposés en soutien (second cercle) et la chaîne de commandement air au sol rend techniquement possible cette évolution très sensible des principes de commandement actuels.

La problématique de la gestion de l'information se pose également dans le sens montant, des effecteurs vers le commandant de la composante. Nous avons vu que la capacité à disposer en permanence d'une appréciation de situation multidomaine donne un réel avantage opérationnel. Pour donner au commandant d'une opération la possibilité de prendre des décisions, cette appréciation doit être complétée par une évaluation de l'efficacité des opérations en cours. La fonction évaluation constitue en général le maillon faible des structures de commandement. La matière est difficile, subjective, et pourtant essentielle pour permettre au chef militaire d'orienter l'opération, d'apporter des corrections éventuelles. Le multidomaine complexifie encore la chose : s'il est des effets assez simples à mesurer (capacité de production d'une centrale électrique, poursuite ou non des émissions des radios adverses) il en est d'autres pour lesquels les mesures d'efficacité ou de performances sont plus difficiles. C'est le cas en général des actions ayant des effets sur les perceptions et les champs immatériels et plus particulièrement pour les actions cyber ou dans la sphère de l'information, L'intelligence artificielle et la possibilité d'analyser de grandes quantités de données pourraient permettre de progresser en la matière.

La problématique de l'évaluation se pose également au sein d'un C2 de milieu. Pour une force aérienne, on distingue à l'heure actuelle trois niveaux de comptes-rendus : le premier pendant l'action, transmis par radio par les équipages, le second juste après l'action, transmis au sol en général par les officiers de renseignement, puis le dernier, le plus exhaustif, par les services de l'état-major. C'est avec cette évaluation que le chef de la composante aérienne va pouvoir prendre les décisions pour la suite des opérations<sup>18</sup>. À l'image de ce qui a été évoqué pour la subsidiarité dans la prise de décision, les mêmes principes – formation de « lieutenant-colonel stratégique », inno-

---

**18.** On est là dans la phase orientation de la boucle OODA (Observation, Orientation, Décision, Action).

vation technologique – permettent d’envisager d’enrichir les comptes-rendus initiaux des unités de combat. Une partie du travail d’analyse jusqu’alors dévolue à l’état-major de la composante doit être assumé par les premiers échelons tactiques dans un souci de gain de temps.

L’approche collaborative interarmées évoquée, la révision des relations de commandement en dehors et au sein de la composante aérienne posent la question du partage de l’information, de son décloisonnement. Qu’il s’inscrive dans le temps long, au profit des travaux de planification par exemple, ou qu’il soit utilisé à très brève échéance, le renseignement reste le combustible des opérations. Sans un combustible de qualité, le meilleur des moteurs ne saurait délivrer la puissance attendue. L’enrichissement de l’information brute par l’ensemble des acteurs de la sphère renseignement selon un tempo adapté au besoin des opérations (moyen et long terme, instantanéité), la diffusion du renseignement ainsi obtenu vers les décideurs et les effecteurs sont des capacités déterminantes pour une chaîne de commandement multidomaine. Les outils permettant de traiter efficacement une grande masse d’informations se développent à l’aide de l’intelligence artificielle notamment et font déjà leurs preuves. La rapidité de leur analyse, de leur attribution et de leur transmission demeure un enjeu. Ce dernier point inclut également celui de la sécurité de la transmission. La sécurité opérationnelle dans la transmission du renseignement ou celui des ordres est essentielle pour conserver l’avantage. C’est aussi un défi technique dans lequel la maîtrise du spectre électromagnétique est essentielle ; les développements en cours et les progrès réalisés par la communication par laser, qui permet le transfert de grandes masses de données très rapidement (de l’ordre de 2 gigabits par seconde) tout en étant extrêmement difficile à brouiller, sont de nature à renforcer la protection de nos données.

Enfin, la maîtrise du temps dans toutes ses dimensions constitue l’un des enjeux du C2 Air multidomaines. Il doit s’inscrire dans le temps long de la veille, de la planification ou encore de l’évaluation des effets dans le champ des perceptions. À l’opposé, sa réactivité pour être en mesure de saisir toute opportunité dépendra de sa capacité à maîtriser l’instantané ou le temps très court. Cela n’est possible que si l’appréciation de situation multidomaine évoquée est permanente, requérant un suivi de tous les instants. La maîtrise du temps s’exprime également par la capacité du C2 Air à reproduire les processus de travail de façon systématique et rigoureuse, aptitude indissociable de l’efficacité opérationnelle. La maîtrise du temps s’exprime enfin par une circulation de l’information, des éléments utiles à la réalisation des missions à tous les niveaux de responsabilité selon une fréquence, un tempo, adaptées aux besoins de chacun.

L’armée de l’Air et de l’Espace est pleinement consciente des défis géostratégiques, doctrinaux et techniques qui vont caractériser les vingt prochaines

années. Le travail conceptuel mené pour l'évolution de sa structure de commandement des opérations et les progrès du projet SCAF lui permettent de cerner les exigences à venir. Dans une approche innovante, elle envisage un C2 Air capable de maîtriser toutes les dimensions du temps avec des principes de commandement rénovés. Si la centralisation de la conception est conservée pour garantir la cohérence globale de l'action aérienne, les prises de décision structurantes peuvent être envisagées et distribuées, au niveau tactique. Les progrès techniques permettant d'améliorer l'évaluation de la manœuvre aérienne et la circulation des données (informations, renseignement, appréciation de situation) est favorisée par l'emploi d'un nuage informationnel connecté sur celui des autres armées et du niveau interarmées. La conception de modes d'action disruptifs dans tous les domaines de confrontation et l'approche collaborative connectée confronteront l'adversaire à une complexité opérationnelle qui lui dénierait toute prise d'initiative.