



La décentralisation du commandement et du contrôle (C2) des opérations aériennes

Recherches & Documents

N°12/2020

Philippe Gros

Maître de recherche, Fondation pour la recherche stratégique

September 2020

SOMMAIRE

1.	LE BESOIN ET L'OPPORTUNITE D'ACCROITRE L'AGILITE DECISIONNELLE.....	1
2.	LES GRANDS PRINCIPES DU C2 DES OPERATIONS AERIENNES.....	3
3.	ESSAI DE DEFINITION DE LA « DECENTRALISATION DU CONTROLE »	8
4.	DECENTRALISER POURQUOI ?	10
5.	DECENTRALISER SUR QUELS CRITERES ET POUR QUELLES MISSIONS ?.....	13
6.	LE PREREQUIS DES CAPACITES	14
7.	LES LIMITES A LA DECENTRALISATION	16
8.	UN PILOTAGE DYNAMIQUE DE LA DECENTRALISATION	18
9.	CONCLUSIONS POUR LA STRATEGIE CAPACITAIRE	19

La décentralisation du commandement et du contrôle (C2) des opérations aériennes

Depuis plusieurs années, en parallèle des évolutions technologiques à venir, bon nombre d'acteurs de la puissance aérienne mettent en avant la nécessité, voire l'inéluctabilité de « distribuer le contrôle » (*distributed control*) des opérations aériennes. Cette question de la distribution ou de la décentralisation représente donc un enjeu pour la conception de notre futur système de systèmes que doit constituer le SCAF et plus généralement pour les opérations aériennes futures quelles que soient les plates-formes. Or, la littérature actuelle, notamment en français, recèle bien peu d'analyses précises de ce que recouvre cette décentralisation. Cette note propose donc de contribuer à l'exploration de cette question, principalement sous l'angle doctrinal.

1. Le besoin et l'opportunité d'accroître l'agilité décisionnelle

Les opérations, notamment aériennes, connaissent une double évolution tendancielle :

- ➔ La première est d'ordre technique avec le développement des **nouvelles technologies et pratiques de l'infovalorisation** (nouvelles technologies d'interconnexion, développement des *cloud* de combat permettant d'exploiter le tsunami à venir des *big data* opérationnelles) ;
- ➔ La seconde a trait au besoin de gérer un problème stratégique de plus en plus affirmé : **la masse des forces françaises et de leurs alliés est devenue sous-critique alors même que se « durcissent les postures » et s'élargissent les espaces de conflictualité**, donc que se renforcent les risques de confrontation conventionnelle ou le besoin de crédibiliser les dispositifs de dissuasion, qu'il s'agisse de faire face aux grands compétiteurs russe et surtout chinois pour les engagements sous leadership américain ou de s'opposer à des adversaires régionaux – étatiques ou non-étatiques – dans des espaces déstructurés. Ces derniers acteurs bénéficient en effet eux-aussi de la dissémination de capacités de frappe de précision dans la profondeur, de capacités sol-air et air-surface, même rudimentaires. Nos forces doivent donc être plus efficaces et résilientes. **L'une des conditions majeures de cette efficacité efficiente est de rendre plus agile le processus décisionnel et de renforcer considérablement les synergies entre ses éléments.**

Les deux tendances se combinent pour progresser plus avant dans la concrétisation des principes de la **Network-Centric Warfare (NCW)** énoncés il y a 20 ans, envisageant le développement d'un système de systèmes de capteurs / C2 (commandement et contrôle) / effecteurs permettant de vaincre par l'accélération du cycle décisionnel.

Aux États-Unis, faisant suite à *Air Sea Battle* développé il y a dix ans, **le concept majeur actuel vecteur de cette progression est celui des opérations multidomaines (MDO)**, devenu depuis l'an dernier *Joint All Domain Operations (JADO)*. La logique générale consiste à développer considérablement « l'agilité opérationnelle » (« *Operational Agility* », idée centrale du concept de l'Air Force) du système de force pour, selon la logique classique de la manœuvre interarmes, déstabiliser et *in fine* disloquer un dispositif adverse en mesure d'interdire les opérations dans tel ou tel domaine. Concrètement, la conception américaine, qui continue largement de donner le ton des développements capacitaires de la plupart des forces conventionnelles, est de créer des réseaux de ciblage (« *Kill web* ») en multipliant les options combinatoires entre ces capteurs, nœuds de C2 et effecteurs, et à y intégrer beaucoup mieux les dimensions spatiale et cyber ainsi que l'emploi du spectre électromagnétique. C'est typiquement dans cette logique que s'inscrit le combat collaboratif.

Ces exigences stratégiques et opérationnelles, cette vision des opérations de même que les développements technologiques en cours impliquent que les dispositifs à venir reposeront sur une plus grande dispersion de leurs éléments, **une « désagrégation physique »** de leurs fonctions opérationnelles, que cette dernière soit multidomaine ou, plus souvent, entreprise dans chaque domaine. C'est, par exemple, toute la logique du vaste projet de *Mosaic Warfare* de la DARPA visant à développer les technologies permettant de mettre sur pied de façon dynamique, en conduite, les *kill web* évoqués¹. Un des défis essentiels réside alors dans la faculté à maintenir un emploi cohérent de ces dispositifs. **Le nœud gordien de cette évolution se trouve ainsi dans la fonction C2**, dans la façon de planifier, de conduire et d'évaluer ces opérations. Il a amené l'US Air Force à le privilégier dans ses travaux récents avec le concept de *Multidomain C2 (MDC2)* porté depuis l'an dernier au niveau interarmées américain avec celui de *Joint All Domain C2 (JADC2)*.

Certes, les aspects techniques de cette entreprise représentent un vaste défi. Cependant, les principaux problèmes relèvent très probablement avant tout de la doctrine et des compétences pour mettre en œuvre ce type de combat. On se concentrera plus particulièrement dans cette note sur la question de la doctrine.

¹ Dr. Tim Grayson, Director, DARPA/STO, *Mosaic Warfare*, présentation, 27 July 2018 – <https://www.darpa.mil/attachments/STO-Mosaic-Distro-A.pdf>

2. Les grands principes du C2 des opérations aériennes

Il convient à ce stade d'expliquer les grands principes du fonctionnement du C2 des opérations tout particulièrement aériennes.

Il faut tout d'abord se référer à **la doctrine du commandement des engagements opérationnels (CEO) hors du territoire national** que le CICDE a mis jour en 2019². Génériquement, il convient de distinguer le commandement, qui consiste à définir et attribuer des missions ou des tâches aux moyens subordonnés, et le contrôle, qui consiste à évaluer et ajuster la mise en œuvre de ces moyens. Ces deux notions se combinent aux niveaux stratégique, opératif et tactique de la façon suivante :

- ➔ Dans la doctrine française, le CEMA reste dépositaire en permanence du commandement opérationnel (OPCOM) sur tout militaire français, déployé ou non. Il définit le cadre d'engagement et les types de missions pouvant leur être confiés et assure leur déploiement sur le théâtre.
- ➔ Le CEMA délègue à un commandant de la force subordonnée (en cas d'opération nationale) ou transfère à un commandant de la force en coalition le contrôle opérationnel (OPCON) des forces placées sous son autorité. Cet OPCON consiste pour le commandement concerné à déployer les forces placées sous son autorité en intra-théâtre et à assurer la direction globale de l'emploi de ces forces : définition des types d'activités, tâches et missions, du cadre spatial et temporel et des modalités de cet emploi, tout cela bien sûr selon les directives fixées par le commandant opérationnel. En général, le COMANFOR délègue cet OPCON à ses commandants de composantes pour réaliser les opérations dans leur domaine (terre, air, mer, opérations spéciales, etc.). Parmi eux figure le *Joint Force Air Component Command* (JFACC) qui doit garantir l'unité de commandement et d'effort des opérations aériennes et, plus généralement, coordonner les actions dans la troisième dimension quelle que soit l'armée les mettant en œuvre, ce qui le distingue des commandements de composante de surface.
- ➔ Vient ensuite le commandement tactique (TACOM), l'autorité permettant la direction détaillée de l'emploi des moyens. Il consiste en premier lieu à diriger et coordonner les opérations au niveau tactique : dans le cadre de la planification, il s'agit, après avoir apprécié la situation, de définir et attribuer, cette fois précisément, les missions et tâches à effectuer, de hiérarchiser l'emploi des moyens et *in fine* de donner des ordres. Le TACOM consiste en second lieu à contrôler l'emploi de ces moyens : c'est le contrôle tactique (TACON), c'est-à-dire « *la direction détaillée, normalement limitée au plan local, des mouvements ou des manœuvres nécessaires pour exécuter les missions ou les tâches assignées* » et l'évaluation des résultats des actions menées. Comme le précisent les chercheurs Dave Alberts et Richard Hayes, du *Command and Control Research Program* du Pentagone, la fonction du contrôle consiste « *is to determine whether current and/or planned efforts are on track. If adjustments are required, the function of control is to make these*

² CICDE, *Commandement des engagements opérationnels hors du territoire national*, Doctrine interarmées DIA-3.0_CEO_L1_HTN (2019), n° 127/ARM/CICDE/NP du 17 juillet 2019.

adjustments if they are within the guidelines established by command. The essence of control is to keep the values of specific elements of the operating environment within the bounds established by command, primarily in the form of intent »³. Le TACOM va de pair avec l'OPCON que le COMANFOR délègue à ses commandants de composante. Ces derniers peuvent à leur tour déléguer ce TACOM à leurs échelons subordonnés mais ce n'est généralement pas le cas pour les moyens aériens qui restent sous commandement direct du JFACC.



« Articulation du TACOM » in CICDE, *Commandement des engagements opérationnels hors du territoire national*, Doctrine interarmées, DIA-3.0_CEO_L1_HTN (2019), N° 127/ARM/CICDE/NP du 17 juillet 2019, p. 66.

Intervient en second lieu la doctrine du C2 tactique des opérations aériennes. Le « Gold Standard », comme l'explique la doctrine de l'USAF, est le principe du « contrôle centralisé » et de « l'exécution décentralisée » (*Centralized Control/Decentralized Execution, CC/DE*) qui est pour la première fois intégré dans la doctrine de l'Air Force, l'AFM 1-1, en 1975⁴. En effet, si le TACON consiste à diriger et coordonner l'exécution des missions, la mise en œuvre proprement dite de cette exécution relève elle-même d'un niveau différent. En théorie⁵ :

- ➔ **Le TACOM (dans sa large acception, incluant donc le TACON)** trouve sa concrétisation tout d'abord, préalablement à l'engagement, dans les processus de planification des opérations aériennes (aboutissant à une directive air) et du ciblage (déterminant et hiérarchisant les effets et les cibles adverses à affecter). Il s'incarne ensuite, lors de la conduite, dans le *Joint Air Tasking Cycle* (JATC) qui intègre et actualise ces éléments de stratégie, détermine précisément les actions à réaliser et les corrèle avec les moyens disponibles dans les proportions fixées par la directive air, affecte les moyens aux différentes missions, aboutissant à un *Master Air Operation Plan*, le plan d'emploi de la puissance aérienne. Le JATC consiste ensuite à programmer les missions aériennes intégrant les éléments de ce plan, ce que transcrit l'*Air Tasking Order* (ATO). Le cycle se poursuit avec l'exécution de cet ATO (voir

³ David Alberts & Richard Hayes, *Understanding Command and Control*, CCRP, 2006, p. 59 – http://www.dodccrp.org/files/Alberts_UC2.pdf

⁴ Michael W. Kometer, Lt Col, USAF, *Command in Air War: Centralized vs. Decentralized Control of Combat Airpower*, Air University Press, Maxwell Air Force Base, Alabama, June 2007, p. 23 – <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a473231.pdf>

⁵ Voir principalement, NATO Standard AJP-3.3, *Allied Joint Doctrine For Air And Space Operations*, Edition B Version 1, April 2016 – <https://www.japcc.org/wp-content/uploads/AJP-3.3-EDB-V1-E.pdf>

ci-dessous) et enfin à l'évaluation des opérations entreprises, tout particulièrement leurs effets. Sur le plan organisationnel, **ce cycle est centralisé au sein du JFACC**. Il est cependant important de noter qu'au sein de l'OTAN comme de l'armée de l'Air, et contrairement à l'USAF⁶, on n'évoque plus guère le fameux centre des opérations aériennes combinées (*Combined Air Operations Center – CAOC*) dans son acception passée. L'OTAN le conserve sous la forme d'éléments déployables. Ses fonctions correspondaient principalement à la programmation et à l'exécution des opérations aériennes. On l'emploiera cependant par facilité de langage ;

- ➔ **L'exécution**, c'est-à-dire la mise en œuvre de l'ATO, est donc une prérogative du « CAOC », mais **peut être décentralisée** au niveau des nœuds tactiques qui vont gérer les actions des appareils ISR, de combat, de ravitaillement, etc. Ces nœuds comprennent les appareils de guet aérien type AWACS, le E-3 ou l'E-2 Hawkeye de la Marine, les appareils de surveillance du champ de bataille (comme le JSTARS américain), des centres de détection de contrôle (CDC) au sol, comme des navires de combat, qui intègrent les données des capteurs, radars de veille principalement et peuvent assumer les fonctions de commandement de défense aérienne de secteur. Les Américains y ajoutent l'*Air Support Operations Center (ASOC)*, un centre dédié pour gérer l'appui aérien aux forces au sol, enfin les *Tactical Air Control Party* incluant les *Joint Terminal Attack Controller (JTAC)* qui accompagnent les forces terrestres pour l'exécution décentralisée des missions d'appui aérien rapproché (CAS)⁷. Une large part de cette exécution est également appelée BMC2 (*Battle Management C2*). Illustration typique de cette exécution décentralisée, dans le domaine de la défense aérienne, l'OTAN reconnaît une douzaine de *Tactical Battle Management Functions (TBMF)* pouvant être déléguées à ces nœuds : les autorités d'identification, d'interrogation, d'intervention, d'engagement, de choix des systèmes d'arme, de déploiement et de positionnement des moyens sol-air, de contrôle des émissions électromagnétiques, de management des ravitailleurs, etc.⁸

Ce principe CC/DE est indissociable de l'histoire de la puissance aérienne et de ses institutions mais aussi des attributs du milieu aérien. En effet, le principe du contrôle centralisé doit garantir la gestion unique d'une ressource rare destinée à opérer dans un milieu homogène. Il traduit aussi la lutte institutionnelle séculaire des armées de l'Air pour éviter la dispersion de l'emploi de leurs moyens sous l'autorité d'autres composantes, ruinant ainsi la cohérence des opérations dans la troisième dimension. L'emploi totalement éclaté des moyens de l'armée de l'Air en mai 1940 dont on commémore le 80^{ème} anniversaire, représente typiquement ce contre quoi se sont inscrits les aviateurs. L'exécution décentralisée reste cependant nécessaire pour des raisons de flexibilité : les manœuvres effectuées seront d'autant mieux décidées par les opérateurs tactiques présents sur le champ de bataille.

⁶ Chez les Américains, l'Air Operations Center, géré comme un vrai système d'arme (l'AN/USQ-163 Falconer pour les AOC des commandements opérationnels régionaux), apparaît clairement comme le substrat technique et infrastructurel de l'ensemble du JFACC.

⁷ USAF Doctrine, « Appendix D: The Theater Air Control System » in Annex 3-30 - Command and Control, 7 Janvier 20 – https://www.doctrine.af.mil/Portals/61/documents/Annex_3-30/3-30-D80-C2-Appendix-TACS.pdf

⁸ Joint Doctrine and Concepts, JWP 3-63 Joint Air Defence (2nd Edition), July 2003 – https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/784305/archive_doctrine_uk_joint_air_defence_jwp_3_63.pdf

De fait, pendant des décennies, l'unicité des opérations aériennes, même lorsqu'elle était obtenue, en fonction des considérations stratégiques, s'est parfaitement accommodée d'une forte décentralisation au niveau tactique. Cette dernière s'imposait *de facto* compte tenu de l'absence des moyens de communication modernes. Puis, la marche de ces 30 dernières années, grosso modo à partir de la fin de la Guerre froide puis de *Desert Storm*, a été celle de la difficile structuration du JFACC et de son CAOC, lequel a progressivement assumé ce rôle de contrôleur central. Le LCL Kometer explique qu'il est devenu le « centre de calcul » théorisé par le sociologue français Bruno Latour, trônant au centre du réseau des acteurs de la puissance aérienne.

Or, comme évoqué en introduction, bon nombre d'acteurs militaires et industriels, des deux côtés de l'Atlantique, engagés dans le développement des futures capacités aériennes, plaident pour un changement de principe voire le jugent inexorable. Pour eux, **il s'agit de flexibiliser ce C2**. Le LCL Hinote, dans une étude rédigée en 2009, à la lumière des enseignements d'Irak et d'Afghanistan, estimait qu'il n'existait pas de solution unique à cette organisation du C2 et plaidait pour un net accroissement de sa décentralisation en fonction des circonstances⁹.

L'*Air Force Operating Concept* de septembre 2015 résume bien l'évolution souhaitée. Il décrit des opérations aériennes américaines à l'horizon 2035 reposant sur le principe général de l'agilité opérationnelle. L'un des piliers de cette agilité réside dans un « C2 dynamique » : « *By 2035, enhanced battlespace awareness, improved planning and assessment, and organizational flexibility will better enable elements to self-synchronize and adapt to fulfill commander's intent. Commanders, planners, and operators will have the requisite authorities, at the appropriate levels, to integrate effects. Cognitively and physically, dynamic command and control will permit fluid transitions between supported or supporting roles and between centralized control and distributed coordination. Operationally agile forces will defeat future enemy threats by fighting in a highly coordinated manner under the principle of mission command* »¹⁰.

Le récent concept exploratoire de l'armée de l'Air sur le combat collaboratif aérien connecté évoque lui aussi une « *transformation progressive du C2 vers des structures de commandement évolutives capables de distribuer plus dynamiquement les responsabilités, le cas échéant au plus près de l'action pour assurer la continuité décisionnelle et garantir la meilleure adaptation possible à un contexte donné* ».¹¹

Pour beaucoup, cette agilité décisionnelle doit aboutir à **une distribution de ce TACON**. Entre autres, le général Hostage, alors commandant de l'*Air Combat Command* américain, plaide en 2014 pour la mise en œuvre de ce concept de « **Distributed Control** »¹². La vision Northrop-Grumman d'un *5th Generation C2* qui devrait accompagner la mise en œuvre des appareils de

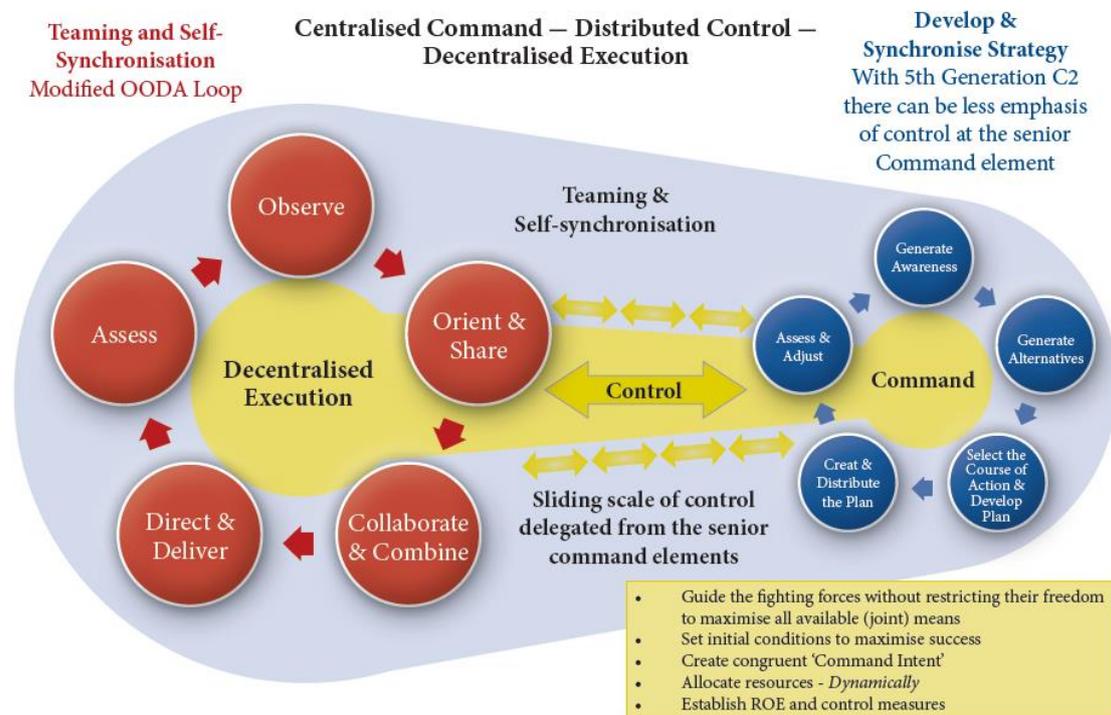
⁹ Clint Hinote, *Centralized Control and Decentralized Execution: A Catchphrase in Crisis?*, Air Force Research Institute Paper, March 2009 – <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a550460.pdf>

¹⁰ Deborah Lee Jones, General Mark A. Welch, *Air Force Operating Concept*, September 2015, pp. 9-10 – <https://www.af.mil/Portals/1/images/airpower/AFFOC.pdf>

¹¹ EMAA / B.PLANS, *Concept exploratoire, « Combat collaboratif aérien connecté »*, Avril 2020, N°00501068/ARM/EMAA/SCPA/BPLANS/NP, p. 3.

¹² Lire par exemple, Gilmary Michael Hostage III and Larry R. Broadwell, Jr. « Resilient Command and Control. The Need for Distributed Control », *Joint Force Quarterly*, JFQ 74, 3rd Quarter 2014 – <https://ndupress.ndu.edu/JFQ/Joint-Force-Quarterly-74/Article/577526/resilient-command-and-control-the-need-for-distributed-control/>

5^{ème} génération comme le F-35, va précisément dans ce sens, recommandant de surcroît une modification du cycle de l'ATO (voir schéma ci-dessous)¹³.



'Integrating 5th Generation systems requires 5th Generation C2', Northrop Grumman, *NIDV-magazine* NR.3, November 2015 ; cité dans Lieutenant-Colonel Bart A. Hoeben, Royal Netherlands Air Force, *5th Generation Air C2 and ISR*, Australian Air Power Development Centre, 2017, p. 39.

Certains autres officiers de l'USAF envisageraient même un « *Disaggregated C2* », une beaucoup plus grande distribution du contrôle impliquant des cycles décisionnels entièrement revus. Pour ses thuriféraires, cette vision irait éventuellement de pair avec la disparition du CAOC, tel qu'il existe, ou encore de l'AWACS¹⁴.

Or, dans la pratique, **même la démarcation actuelle entre CC et DE est bien moins claire qu'il n'y paraît**, selon les études réalisées par des officiers impliqués dans ces opérations, comme les LCL Kometer et Hinote, déjà cités. Hinote proposait de clarifier la notion sous la formulation « *centralized command and control at the strategic and operational levels of war, decentralized execution at the tactical level* »¹⁵. Ce flou augmente donc *a fortiori* lorsque l'on évoque la décentralisation du contrôle. Se posent alors plusieurs ensembles de questions : que signifie cette décentralisation ? Pourquoi décentraliser ? Décentraliser quoi, vers qui et dans quel contexte ? Décentraliser comment ?

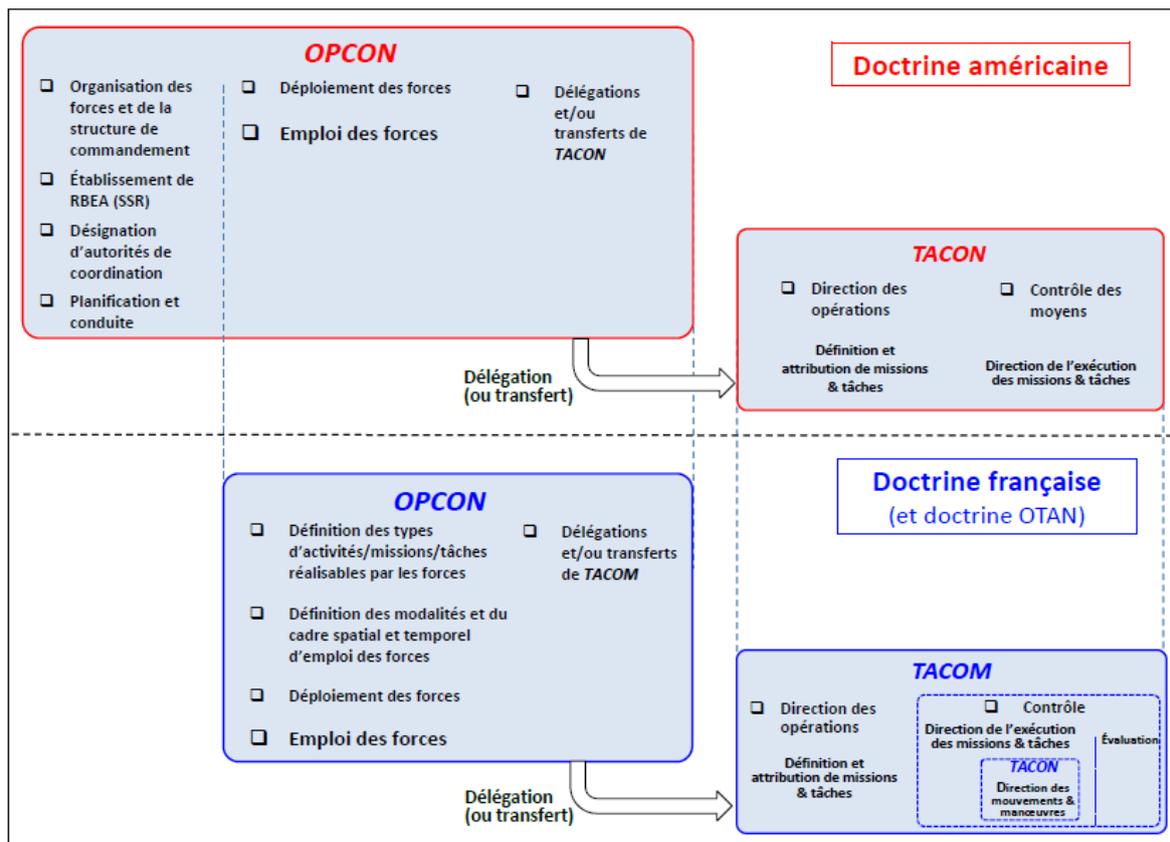
¹³ 'Integrating 5th Generation systems requires 5th Generation C2', Northrop Grumman, *NIDV-magazine* NR.3, November 2015, cité dans Lieutenant-Colonel Bart A. Hoeben, Royal Netherlands Air Force, *5th Generation Air C2 and ISR*, Australian Air Power Development Centre, 2017, pp. 38-39 – <https://airpower.airforce.gov.au/APDC/media/PDF-Files/Fellowship%20Papers/FELL39-5th-Generation-C2-and-ISR.pdf>

¹⁴ George I. Seffers, « Air Force Seeks Disaggregated Command and Control », *Signal*, February 1, 2019 – <https://www.afcea.org/content/air-force-seeks-disaggregated-command-and-control>

¹⁵ Clint Hinote, *op. cit.*, p. 57.

3. Essai de définition de la « décentralisation du contrôle »

Tout d’abord, que signifie le contrôle tactique précisément ? **Les différences de doctrine entre la puissance aérienne dominante, celle des Américains, et ses homologues de l’OTAN, dont la France,** ne facilitent pas sa compréhension précise. Comme on l’a vu, la doctrine du CEO distingue le TACOM et le TACON, dont le périmètre est plus réduit. Dans l’acception française (et de l’Alliance), « *le contrôleur tactique ne peut ni modifier les missions/tâches confiées aux moyens concernés par leur commandant tactique ; ni intervenir dans l’exécution des missions/tâches assignées aux moyens concernés, ni leur attribuer d’autres missions/tâches* »¹⁶.



« C2 : Comparatif doctrine française/doctrine américaine » in CICDE, *Commandement des engagements opérationnels hors du territoire national*, Doctrine interarmées, DIA-3.0_CEO_L1_HTN (2019), N° 127/ARM/CICDE/NP du 17 juillet 2019, p. 125.

La notion américaine ne reconnaît pas la notion de TACOM dont l’ensemble des autorités relève en fait d’un TACON au périmètre bien plus large. Donc, dans le débat sur la « décentralisation du contrôle » en ce qui concerne la puissance aérienne, largement inspiré par les acteurs de la puissance aérienne américaine, on évoque couramment en réalité la décentralisation de tâches relevant en fait de ce TACOM dans notre doctrine.

Second facteur favorisant la confusion, **l’imbrication croissante des activités de direction de l’exécution des opérations et de l’exécution proprement dite.** En effet, l’usage des liaisons

¹⁶ CICDE, *op. cit.*, p. 70.

de données tactiques, tout particulièrement de la liaison-16, a permis depuis 20 ans la réalisation de cycles décisionnels dynamiques plus rapides que le cycle de l'ATO¹⁷. Il en est ainsi des missions RESCO en cas de pilote abattu et bien entendu du ciblage d'opportunité contre des objectifs fugaces non planifiés : *Time Sensitive Targeting* contre ces cibles d'importance stratégique, *Dynamic Targeting* contre des cibles plus tactiques, entrepris selon des cycles de quelques dizaines de minutes, et même *Dynamic Deliberate Targeting* introduit en Libye en 2011 contre des cibles d'infrastructures déterminées en quelques heures. L'intégration du cycle de *Fix, Find, Track, Target, Engage, Assess* (F2T2EA) qui caractérise techniquement ces boucles de ciblage rapides implique mécaniquement une centralisation accrue des activités d'exécution au niveau du CAOC. Or, inversement, disposant de capacités croissantes de gestion de l'information et de connexion, les responsables des nœuds tactiques de *Battle Management C2* (BMC2) comme les AWACS se prévalent parfois déjà d'une capacité à réaliser des tâches telles que « le contrôle tactique fluide » et même le « développement de cibles » au profit du cycle de ciblage interarmées, dans le cadre des fonctions d'identification et de surveillance (etc.)¹⁸.

Cette note n'a bien entendu aucunement l'ambition de trancher ce débat doctrinal particulièrement compliqué. Cependant, pour avancer dans la réflexion, il convient de se fixer arbitrairement une définition de travail à la fois plus granuleuse et plus globale. Il est proposé de retenir que la décentralisation, en conduite, peut porter potentiellement sur :

- ➔ L'appréciation de situation (sur la menace et l'environnement), le *Mission Risk Assessment*, faisant référence dans le cycle décisionnel des missions considérées ;
- ➔ La définition et la hiérarchisation des missions tactiques (objectifs et tâches) à réaliser par les moyens sous contrôle, bien évidemment dans le cadre de l'autorité confiée au nœud de C2 dans l'espace-temps fixé ;
- ➔ La définition et la hiérarchisation des cibles à affecter et des effets tactiques directs à réaliser ;
- ➔ L'allocation à ces missions des moyens placés sous le contrôle du nœud de C2 ;
- ➔ La détermination des tâches à réaliser par ces moyens sous contrôle ;
- ➔ L'ordre donné à ces moyens ;
- ➔ La direction de l'exécution des missions et tâches ;
- ➔ L'évaluation de l'exécution de ces missions et tâches.

On nommera ainsi le ou les éléments tactiques objets de cette décentralisation des nœuds de C2 et non des nœuds de contrôle *stricto sensu*.

¹⁷ La doctrine américaine sur le C2 des opérations aériennes (JP 3-30) continue de fixer à titre indicatif la durée du JATC à 72-96h qui implique celle de l'exécution de l'ATO à 24h. Dans la pratique, cette durée dépend du nombre de sorties en jeu et du type de missions à exécuter. Ces doctrines se calent en effet sur de grandes opérations, à plusieurs centaines de sorties et incluant des missions complexes. En réalité, ces cycles peuvent être beaucoup plus courts, par exemple dans le cas de mission de supériorité aérienne. De plus, ils ont été raccourcis avec la montée en gamme des systèmes de préparation de mission en unité, leurs interconnexions permettant de gérer plus rapidement les données opérationnelles.

¹⁸ Lieutenant-Colonel Joshua W. Conine, USA AF, NAEW&C Force Command, « Future Considerations of BMC2 Must Be Both Horizontally and Vertically Integrated to Maximize Information Exchange and Fusion », *JPACC Journal*, Edition 19, Autumn / Winter 2014, pp. 36-41 – <https://www.japcc.org/future-considerations-of-bmc2/>

4. Décentraliser pourquoi ?

La rationalité de la décentralisation est souvent abordée par le biais de la disponibilité des nouvelles technologies l'autorisant. Dans cette approche relevant de l'exploitation de l'opportunité technologique, il faudrait décentraliser... parce qu'on peut le faire ! Si les nouvelles technologies élargissent effectivement le cadre des possibles, un tel raisonnement se situerait à rebours d'une analyse opérationnelle logique. Il convient donc de reprendre le cheminement des facteurs stratégiques et opérationnels sous-tendant ce besoin.

La décentralisation participe de façon générale de **l'exigence de l'application**, dans la mesure du possible et à des degrés divers nous y reviendrons, **du principe de subsidiarité**, le fameux *Mission Command*, ou commandement par intention qui guide déjà l'exécution décentralisée. C'est un principe recommandé depuis longtemps, hérité de l'*Auftragstaktik* élaboré en Prusse à l'époque napoléonienne. Comme le précise la doctrine CEA, la subsidiarité « *vise à accorder à chaque niveau de commandement la liberté d'action indispensable à la bonne exécution des missions reçues, en lui déléguant les responsabilités de C2 adéquates et les fonctions les plus adaptées [...], de rechercher l'efficacité optimale de [son] action, en exploitant au mieux leurs capacités d'initiative »*¹⁹. Tout est une question de degré, cela étant.

Au-delà de cette exigence générale de subsidiarité, une première raison, régulièrement avancée pour motiver la décentralisation, est **la résilience de la fonction C2 face au ciblage adverse**. Tout d'abord, l'extension de la portée des feux et plus encore les capacités croissantes de lutte informatique offensive (LIO), dont disposent les grandes puissances, renforcerait la vulnérabilité des CAOC. Maintenir ces centres comme unique point nodal du contrôle des opérations aériennes en ferait donc des vulnérabilités critiques de la Force interarmées. Il convient cependant de relativiser cet argument. Tout d'abord, compte tenu de leur criticité, on peut penser que leur cybersécurité est particulièrement soignée. Ensuite, les CAOC sont des infrastructures bien protégées, situées loin en arrière des théâtres putatifs. Les nœuds de C2 tactiques opérant au-dessus de théâtre sont au demeurant nettement plus vulnérables aux menaces cinétiques. En revanche, les capacités de guerre cyber-électronique (combinant LIO et guerre électronique, via par exemple l'intrusion électronique), par exemple en s'attaquant aux satellites de communications et autres relais aéroportés au-delà de la ligne de vue, représentent des menaces beaucoup plus problématiques susceptibles d'isoler le CAOC et/ou d'autres nœuds de C2 tactiques, aboutissant à la décapitation fonctionnelle du C2 des opérations aériennes tel qu'il est actuellement conçu. Le fonctionnement en mode dégradé qu'impose cette menace passe nécessairement par des modalités de décentralisation du C2.

La seconde grande raison tient aux **limitations du système actuel très centralisé**. Certes, la mise en réseau a permis au CAOC d'atteindre un niveau inédit de remontée et de fusion des informations sur la menace et l'environnement, matérialisé par sa *Recognized Air Picture* et la *Common Operating Picture* plus large. Cependant, cette fusion ne permet pas toujours d'exploiter les opportunités et d'évaluer les risques à leur juste valeur. Lors d'une opération récente, un opérateur tactique était sur le point de se faire engager par un moyen de feu adverse. Parallèlement, un aéronef ami transitait dans la zone d'effets de ses armes. Compte tenu de la tenue de situation opérationnelle générée par la L16 et visualisée sur ses écrans, le

¹⁹ CICDE, *op. cit.*, p. 27.

responsable du CAOC a donc refusé à l'opérateur tactique l'ouverture du feu. Ce dernier, constatant qu'en réalité l'aéronef ami était sorti de l'enveloppe de dommages collatéraux de son armement, a cependant désobéi, neutralisant une menace immédiate²⁰. L'opérateur avait en l'occurrence une meilleure perception de la menace et des risques de dommage collatéraux/fratricides de ses armes que le CAOC. Il eut été opportun de lui laisser la décision d'engagement. Cet exemple montre, entre maints autres, que le principal défi de la NCW depuis 20 ans ne réside peut-être pas tant dans la disponibilité des capteurs et des informations que dans la capacité à les exploiter judicieusement en temps opportun. Or, la ressource, toujours comptée, en analystes et experts du C2, risque d'être d'autant plus sous tension dans les engagements de grande ampleur, propres au « durcissement des postures » évoqué et où sont susceptibles de se multiplier simultanément des situations de ce type.

Il ressort donc que la décentralisation relève de deux logiques : celle, subie, du nécessaire procédé de fonctionnement en mode dégradé si le CAOC est isolé des éléments déployés, ou celle, exercée d'initiative, pour optimiser le fonctionnement du système.

La décentralisation est enfin régulièrement envisagée verticalement, sous la forme d'une délégation d'autorité à un ou plusieurs nœuds tactiques subordonnés relevant de la composante aérienne. Or, elle peut s'avérer tout autant nécessaire sous **l'angle horizontal, dans le cadre de l'intégration air-surface (ASI pour Air Surface Integration)**²¹. Elle se traduirait alors par **le transfert d'autorités vers d'autres composantes ou inversement**, des autres composantes vers la composante aérienne. Dans cette acception, elle irait de pair avec la pleine réalisation des concepts d'opérations multidomaines (MDO). Actuellement, il existe en réalité plusieurs bulles MDO par milieu : chaque armée entend en effet mieux intégrer à ses opérations l'appui spatial et l'exploitation des domaines cyber et électromagnétique. L'état final recherché, si l'on peut dire, du concept MDO va au-delà et consiste à pouvoir intégrer de toutes les opérations aériennes, navales et terrestres (et bien sûr spatiales et cyber), là où cette intégration est nécessaire dans la mesure où les domaines de lutte gardent des spécificités ne la nécessitant pas. Les MDO, par extension des préceptes de la manœuvre interarmes, consistent à faire converger les effets, à créer des « fenêtres de supériorité » dans un domaine permettant de fracturer le dispositif adverse, de manœuvrer dans les autres domaines pour, *in fine*, le disloquer. Cette recherche de synergies est un impératif d'efficacité plus encore pour les forces françaises – et celles de leurs alliés européens – que pour leurs homologues américaines, après les coups subies dans les formats depuis une décennie.

Les doctrines du CEO et de l'ASI élaborées récemment par le CICDE prévoient déjà des options de C2 permettant d'organiser cette synergie comme par exemple la désignation par le commandant opératif d'un chef de mission interarmées ou le fait de confier la direction d'une manœuvre interarmées à un commandement de composante. S'organise alors, de façon centralisée ou non, la relation bénéficiaire/en appui (RBEA, traduction des *supported/supporting*

²⁰ Exemple véridique communiqué par un officier lors d'un entretien, rendu ici générique.

²¹ La doctrine éponyme du CICDE définit l'intégration air-surface comme « *l'ensemble des processus mis en œuvre par plusieurs composantes, en planification et en conduite des opérations, pour combiner les activités opérationnelles de moyens aériens et de moyens terrestres et/ou maritimes, dans le but d'exploiter pleinement les complémentarités entre composantes et de permettre de cumuler et de conjuguer les effets produits par chacune d'elles, afin d'améliorer l'efficacité des manœuvres au niveau tactique et l'efficacité globale de la force interarmées* », CICDE, *Intégration Air-Surface, Air-Surface Integration (ASI)*, Doctrine interarmées DIA-3.0.3_ASI (2017), N°134/ARM/CICDE/NP du 7 juillet 2017, p. 8.

relationships) avec les autres composantes, principe cardinal de ces doctrines. Dans ce cas, c'est au niveau opératif de fixer les règles de ces relations. À l'intérieur de ce cadre, les relations sont ensuite pratiquées en conduite entre composantes, le niveau opératif n'intervenant alors que pour, le cas échéant, arbitrer les conflits. La doctrine précise cependant que l'appui direct ne constitue pas une délégation de C2. Le problème est que les appuis prodigués peuvent rentrer en concurrence avec les autres missions dans l'allocation des moyens par la composante qui les fournit. Or, la flexibilisation de ce C2 constitue probablement elle aussi une des conditions nécessaires permettant de garantir notre capacité à générer des effets. Elle implique d'envisager par exemple, bien entendu dans un cadre déterminé, qu'un commandement naval se voit transférer le C2 sur des moyens aériens dans le cadre de sa bataille de surface ou encore qu'un PC terrestre en dispose pour une manœuvre aéroterrestre intégrée ou enfin que le CAOC ou un nœud tactique aérien dispose du C2 sur les feux dans la profondeur ou l'ALAT de la composante terrestre.

La décentralisation du contrôle, élément clé de l'évolution de l'intégration air-surface israélienne

L'exemple de l'intégration air-sol israélienne lors de la dernière décennie est parlant : la guerre de 2006 contre le Hezbollah avait mis à jour un manque flagrant d'interopérabilité entre les forces aériennes et terrestres et un entraînement au CAS insuffisant. En ce qui concerne les hélicoptères d'attaque, qui sont des moyens organiques des forces aériennes (IAF), le général commandant l'AOC en a conservé le contrôle tactique tout au long de l'engagement, en dépit de la doctrine en vigueur et en désaccord avec le commandant de l'unité de Palmachim. Or, la priorité de l'AOC des IAF résidait plus dans les missions d'interdiction dans la profondeur que dans l'appui aux éléments terrestres. S'en est suivi un manque de réactivité récurrent aux demandes des commandants tactiques terrestres.

Lors de Cast Lead contre le Hamas en 2009, la pratique avait été corrigée de fond en comble. Les commandants de brigade terrestre bénéficiaires se sont vu confiés le contrôle sur l'ensemble des moyens d'appui aérien qui leur étaient alloués par les IAF (non seulement les hélicoptères mais aussi certains chasseurs et drones). Chacun était en la matière conseillé par un TACP composé d'experts des différents moyens et par un officier supérieur qui lui étaient attachés par l'IAF tout au long de l'opération, faisant du PC de brigade un véritable hub local d'intégration air-sol. La réorganisation s'est accompagnée d'efforts de convergence importants en matière de procédures et de terminologie. Le RETEX a été très positif²². Il est vrai cependant que lors de cette opération, l'IAF était moins tiraillée entre des tâches opérationnelles concurrentes et pouvait consacrer une part essentielle de ses capteurs et effecteurs à cet appui des forces terrestres...

²² Benjamin S. Lambeth, *Air operations in Israel's war against Hezbollah: learning from Lebanon and getting it right in Gaza*, RAND Corporation, 2011, pp. 190-198 & 228 & 264-267 – <https://www.rand.org/pubs/monographs/MG835.html>

5. Décentraliser sur quels critères et pour quelles missions ?

Découlant des remarques faites supra, plusieurs critères, largement imbriqués dans la pratique, devraient ainsi logiquement guider le degré de décentralisation. Le LCL Hinote propose ainsi les suivants : la nature de l'opération, les missions pour lesquelles la flexibilité doit être préservée, le volume de moyens disponibles, la portée géographique des effets, le dépositaire de la meilleure appréciation de situation²³.

Nous commencerons par ce dernier. Le niveau optimal d'appréciation de situation est cardinal et représente l'un des piliers explicatifs du commandement par intention. Le contrôle des actions à exécuter doit fort logiquement résider au niveau de l'opérateur disposant de la meilleure appréciation du risque pour la mission, des risques de dommages collatéraux et des opportunités opérationnelles.

Vient ensuite **le volume des opérations**. Plus elles impliquent de gérer simultanément un nombre important d'actions tactiques, plus la décentralisation pourra être opportune. Inversement, elle est moins nécessaire si les actions tactiques sont plus simplement séquencées, même si le nombre d'opérateurs impliqués est élevé.

Dans le même ordre d'idée, plus les opérations reposent sur des **paramètres** (environnement, menaces, etc.) **de relative certitude**, planifiables à temps (comme bien évidemment le *Deliberate Targeting*), moins la décentralisation apparaît nécessaire. L'ATO pourra spécifier l'ensemble des éléments et ne décentraliser que l'exécution de la mission par les opérateurs. Inversement, si la situation ne permet pas de déterminer avec précision au préalable ces paramètres et/ou si elle implique de gérer en parallèle de multiples cycles décisionnels d'opportunité en fonction de contingences non planifiées, comme le TST, plus la décentralisation s'imposera.

Un autre paramètre formulé par Kometer, étroitement associé au précédent, est celui du **degré de « couplage » entre les opérateurs**. Kometer s'approprie ainsi les travaux du sociologue américain Charles Perrow sur les risques dans les systèmes technologiques complexes. Ce dernier a en effet mis en évidence que les systèmes linéaires dont les éléments sont fortement « couplés », autrement dit étroitement interdépendants, sont mieux gérés de façon centralisée. Les systèmes complexes (aux relations non-linéaires) sont généralement à faible couplage : ils permettent des innovations locales, dans la mesure où elles n'ont pas d'impact majeur sur l'ensemble, voire les nécessitent pour s'adapter aux situations et limiter les incidents. Kometer démontre que les éléments d'un système complexe comme une composante aérienne ou une force interarmées sont dans la pratique plus ou moins couplés selon les situations et que ce degré de couplage conditionne en fait la nécessité de décentraliser. En conclusion de sa thèse, il explique que tant le JFC que le JFACC doivent, lors de la planification, estimer si les effets et les actions peuvent être déterminés à l'avance et si ces plans nécessitent un fort degré de couplage des composantes et des acteurs tactiques, respectivement. « *When the mission can be planned in advance and requires little coupling, the details of the mission can be controlled by the AOC* »²⁴. C'est par exemple le cas du ciblage délibéré. Inversement, la

²³ Clint Hinote, *op. cit.*, pp. 59-64.

²⁴ Michael W. Kometer, *op. cit.*, p. 283.

décentralisation apparaît la démarche la plus pertinente, lorsque la mission est incertaine ou implique un fort degré de couplage entre opérateurs tactiques, tout particulièrement avec les opérateurs des autres composantes. On pense évidemment à l'appui réalisé au profit de la manœuvre terrestre en deçà de la ligne de coordination des feux (*Fire Support Coordination Line*, FSCL, la ligne en deçà de laquelle les feux aériens et de surface doivent être étroitement coordonnés).

Ce degré de décentralisation sera donc aussi dépendant de ce que l'on pourrait appeler « **le degré de fragmentation du cadre espace-temps** » qu'impose ou que permet le contexte opérationnel et le type de mission considérés. Certes, le milieu aérien se distingue des milieux de surface par son homogénéité, l'extrême rapidité des actions qui s'y déroulent, la relative ubiquité des intervenants qui y opèrent. À l'échelle d'un théâtre, il existe cependant des niveaux intermédiaires dans l'organisation de cet espace. Prenons le contre-exemple de la mission de défense antimissile : elle s'inscrit dans un cadre spatial de plusieurs centaines de kilomètres et un cadre temporel de quelques minutes. Elle nécessite l'intégration instantanée des tâches de nombre d'acteurs (chaîne de détection, C2, effecteurs) distants.

Il ressort de ces paramètres, qu'inversement, **l'appui aérien rapproché (CAS) et certains types de missions d'interdiction seraient particulièrement propices à cette décentralisation** en fonction des circonstances. En CAS, par exemple, l'essentiel de la phase de l'engagement est géré entre les acteurs tactiques : le contrôleur tactique air (dans les forces françaises), le JTAC, son autorité interarmes, l'effecteur voire le capteur ISR. En ce qui concerne l'interdiction, l'élargissement de la décentralisation aux multiples autorités évoquées fait particulièrement sens pour les missions de ciblage dynamique (y compris le *Time-Sensitive Targeting*) et de *Strike Coordination and Reconnaissance* (SCAR), lorsqu'un appareil est dédié à la détection des objectifs et à la coordination des missions d'interdiction dans une zone considérée.²⁵ Le contrôle des missions *counterair*, dont l'exécution est déjà décentralisée par le biais des TBMF évoquées plus haut, pourrait également suivre cette logique en fonction du niveau de menace.

6. Le prérequis des capacités

Pour décentraliser le C2, il est nécessaire de se doter de la capacité à le réaliser. Elle nécessite de disposer **d'une « profondeur des relations de commandement » suffisante**, c'est-à-dire un nombre significatif de nœuds de C2, comme l'explique Kometer qui en fait l'idée centrale de son raisonnement. Cette profondeur découle bien naturellement de la capacité des opérateurs à recevoir, traiter, exploiter et transmettre opportunément l'information nécessaire pour assumer l'autorité qui leur est confiée.

C'est là qu'intervient **l'opportunité technologique**. Écrivant en 2005, Kometer explique que ces capacités d'échanges d'information ne sont en l'état pas accessibles. Pour l'avenir, « *If the technology were available, the next step would be to move mini-TCT [Time-Critical Targeting] Cells (or miniteams) to airborne platforms, each of which has responsibility for missions with*

²⁵ Ce sont d'ailleurs les deux missions d'interdiction qui sont également identifiées comme relevant de l'ASI par le CICDE.

specific ground or special operations units or in specific areas »²⁶. C'était d'ailleurs la conception qui prévalait dans l'USAF avec le défunt programme de E-10 qui devait remplacer le triptyque E-3/E-8/RC-135. Comme nous l'avons déjà écrit, avec leurs capteurs modernes, les appareils de combat récents sont déjà devenus autant des effecteurs que des moyens ISR. Les plates-formes actuelles et futures comme le SCAF seront incrémentalement dotées de technologies plus sophistiquées permettant de réaliser les *cloud* de combat, telles que les connexions directionnelles haut débit, les capacités de calcul embarquées, les outils de traitement semi-automatisé des masses de données disponibles et d'analyse reposant sur les techniques d'intelligence artificielle. Elles doivent en théorie apporter au pilote la conscience situationnelle et les outils de management automatisé nécessaires à ces nouvelles attributions. L'emploi des F-35 et F-22 américains, comme « *digital quarterback* » des appareils de 4^{ème} génération, préfigurerait cette évolution (en dépit des limitations d'interopérabilité avec les autres aéronefs).

Cette question de l'IA est donc déterminante dans le degré d'autorité de C2 qui pourra être confié à ces futurs appareils comme le *Next Generation Fighter* du SCAF. Ces outils embarqués devraient permettre par exemple aux opérateurs d'effectuer l'identification positive des objectifs, de calculer les capacités tactiques présentes de l'adversaire et le déroulement de son mode d'action dans la zone, avec le cas échéant une analyse prédictive, de fusionner et intégrer automatiquement le statut des capteurs et effecteurs sous leur autorité, les différentes contraintes opérationnelles dans la mesure où elles sont quantifiables et déjà bien identifiées (par exemple, les restrictions à l'ouverture du feu, les mesures de coordination de l'espace aérien, etc.), de coordonner les tâches entre les opérateurs. Ainsi, ces outils pourront, probablement et graduellement, apporter une précieuse aide à la décision dans les situations tactiques simples, ou plus précisément, univoques. En revanche, la personne qui incarne le rôle de commandant ou de contrôleur tactique aura longtemps besoin à ses côtés de conseillers lui permettant de gérer les étapes intellectuellement les plus exigeantes de cette autorité. On pense bien entendu tout d'abord aux *Legal Advisors*, pour estimer le cadre et les implications juridiques de l'action, mais pas uniquement. Par exemple si la décision nécessite de mobiliser une compréhension fine du système adverse, aux tenants et aboutissants multidimensionnels, d'estimer les intentions sous-jacentes au mode d'action adverse en cours de déroulement ou les effets en cascades de portée systémique qu'implique l'action envisagée (par exemple sur les domaines politique, économique et sociétal), le lien direct avec des analystes de renseignement continuera de s'avérer nécessaire. Ces situations nécessiteraient en effet une intelligence artificielle dite « forte », laquelle reste une perspective hypothétique de très long terme. Cette condition ne signifie pas forcément la conservation de la centralisation du C2. Il peut s'agir d'organiser la décentralisation de cette expertise humaine au plus près du nœud de C2 considéré.

Notons au passage que la décentralisation du C2 impose de conserver ces plates-formes habitées. Le recours exclusif à des systèmes de drone aurait pour conséquence un déport de l'appréciation de situation et n'apporterait donc rien par rapport à la situation présente.

Enfin, outre le développement et la gestion des modalités de décentralisation du C2, le CAOC devra de toute façon continuer à exprimer le plus clairement possible son intention dans l'ATO.

²⁶ Michael W. Kometer, *op. cit.*, p. 285.

Les prérequis vont beaucoup loin en ce qui concerne les éventuels transferts de contrôle entre composantes. Ces derniers nécessiteraient un **niveau d'interopérabilité interarmées bien supérieur à celle existant actuellement**. Le problème ne se situe pas uniquement dans le champ technique des SIC. Il concerne peut-être plus encore le champ « cognitif », en l'occurrence les cultures institutionnelles des armées dont les officiers ont toujours beaucoup de difficulté à se comprendre, et dans le champ normatif opérationnel qui en découle, celui des tactiques, techniques, procédures. Prenons l'exemple du CAS, mission multidomaine s'il en est. C'est l'une des missions de combat les plus pratiquées depuis 15 ans, et les armées disposent d'une doctrine interarmées (et interallié) commune. Pour autant, les travaux portant sur le développement de l'aide à la numérisation de cet appui ont mis en exergue les grandes difficultés qu'éprouvent les armées de l'Air et de Terre à s'accorder sur le détail de leurs RBEA, par exemple sur les besoins en matière de *situational awareness* durant la mission, et à faire converger leurs architectures informationnelles. Étendre cette intégration opérationnelle à d'autres missions d'appui renseignement ou de feux serait donc particulièrement compliqué.

Quand bien même ces dispositifs voient le jour, il sera d'une importance cardinale de **développer et d'entretenir les compétences des personnels pour assumer ces autorités de C2 décentralisées**. La délégation serait déjà un défi majeur si l'on considère la seule composante aérienne. Le maintien en pratique de la « profondeur des relations de commandement » permettra à cet égard de développer la courbe d'apprentissage de ces prérogatives. La question du transfert entre composantes se pose avec plus encore d'acuité compte tenu du manque déjà criant d'exercices interarmées.

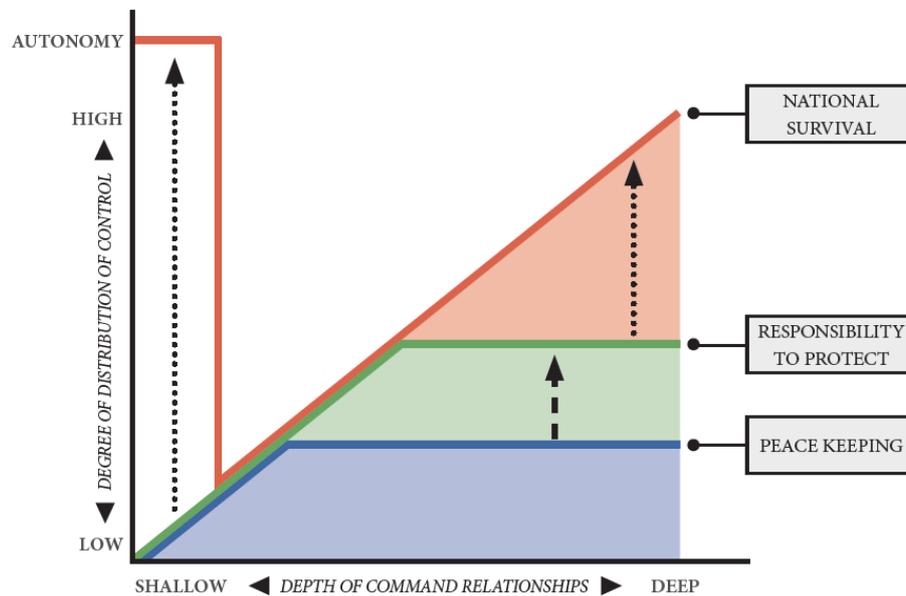
Enfin, l'entraînement mais aussi les architectures et les stratégies de gestion des données doivent prendre en compte **le cas de la décentralisation subie**. Il s'agira tout particulièrement de privilégier la programmation des nœuds de C2 en planification avec le maximum d'information (par exemple, le renseignement, les données « historiques », les *patterns* de la menace, etc.) et de limiter en conduite les flux d'information critiques provenant du CAOC pour ces différentes autorités de C2. En d'autres termes, la résilience devrait logiquement passer par une forte autonomie informationnelle des éléments de C2 décentralisés.

7. Les limites à la décentralisation

Les prérequis que nous venons d'évoquer comportent en eux-mêmes toute une série de limitations ou de conditions à l'exercice de cette décentralisation. Mais il en existe d'autres.

La première réside dans le contrôle politico-stratégique de l'opération qui se reflète notamment dans **le degré de contrainte des règles d'engagement et du *mission risk assesment***. Le LCL Hoeben de l'armée de l'Air néerlandaise en fait même un critère essentiel. Ainsi, dans les opérations de paix voire les opérations de responsabilité de protéger qui se caractérisent par des ROE très restrictives, la décentralisation de bon nombre d'autorités – à commencer bien entendu par celle d'engager un objectif – sera d'autant moins pratiquée. La décentralisation

sera en revanche d'autant plus admissible voire nécessaire que l'atteinte des objectifs stratégiques suppose de laisser le système de force opérer au plein rendement de ses capacités militaires, comme par exemple dans un engagement haute intensité²⁷.



Lieutenant-Colonel Bart A. Hoeben, Royal Netherlands Air Force, *5th Generation Air C2 and ISR*, Australian Air Power Development Centre, 2017, p. 52.

Les contraintes politico-stratégiques peuvent peser d'une autre façon sur la décentralisation. En effet, les réflexions avancées jusqu'à présent reposent implicitement, en général, sur une force aux éléments bien intégrés, relativement homogènes, témoignant d'un bon niveau d'interopérabilité. Or, dans la pratique, la réticence de nos autorités politiques occidentales à engager leurs forces terrestres débouche sur une gamme d'opérations caractérisées par des dispositifs hétérogènes dans lesquels la puissance aérienne voire les feux terrestres occidentaux appuient les forces de manœuvre locales, comme dans le cas de l'opération *Inherent Resolve* (OIR) en Irak et en Syrie. Ces situations compliquent considérablement le degré de couplage avec ces acteurs tactiques et sont de nature à renforcer la centralisation du contrôle des missions de CAS²⁸.

Un autre frein réside dans **les règles de divulgation de l'information** conditionnant l'accès aux renseignements et à l'information opérationnelle pertinente. Le domaine de sécurité des opérations aériennes est en général de niveau Secret. Cependant, d'une part ces limites d'info sharing représentent un plafond de verre de l'interopérabilité multinationale, d'autre part, elles contraignent également les échanges entre unités relevant de milieux aux domaines de sécurité différents. Il s'agit d'un défi permanent des acteurs du CAS par exemple. Il est bien

²⁷ Lieutenant-Colonel Bart A. Hoeben, *op. cit.*, p. 52.

²⁸ Lors d'OIR, les observateurs avancés des forces irakiennes et des peshmergas répercutaient leur demande aux JTAC occidentaux... déployés dans les PC d'Erbil et de Bagdad et n'avaient que peu de contacts directs avec les pilotes. Seules les forces spéciales déployées sur le terrain contrôlaient directement leurs appuis. Source : Daniel Wasserbly « USAF: Use of F-22s target dependent, JTACs crucial for air support », *Jane's Defence Weekly*, 2014-09-30, situation confirmée par un pilote de l'armée de l'air.

évident que le transfert du C2 à un élément d'une autre composante pourrait être d'autant plus entravé eu égard aux flux d'information correspondant à cette autorité. Cela étant, le mouvement général de nivellement des niveaux de sécurité (entre la France et ses partenaires, entre les domaines de lutte aérien et terrestre, ce dernier évoluant vers le niveau Secret) et le développement de solutions techniques « multidomaines » (au sens, cette fois, de domaines de sécurité, comme les passerelles logicielles) pourraient sans doute permettre de faire tomber quelques barrières. Enfin, un échelon central apparaît aussi nécessaire tant pour **gérer ces décentralisations** (nous y revenons ci-dessous) et coordonner ces autorités que pour **arbitrer l'allocation de ces High Demand / Low Density Assets** que constituent les appareils d'appui ISR ou encore de ravitaillement.

8. Un pilotage dynamique de la décentralisation

Les différents paramètres évoqués ci-dessus impliquent **non pas d'envisager une logique de décentralisation permanente du C2 mais de développer une agilité décisionnelle**, c'est-à-dire de se doter d'une fonction de changement dynamique des niveaux de décision en fonction des lignes d'opérations, des missions, de l'environnement et de la situation opérationnels.

Deux cas de figure sont à distinguer :

- ➔ L'affectation par le JFACC, selon le principe de la délégation, de l'autorité de décision au(x) nœud(s) de C2 le(s) plus adéquat(s) pour la mission considérée, dont il a l'OPCON ;
- ➔ Le transfert du C2 à des nœuds d'autres composantes si les dispositifs existants (chef de mission interarmées, RBEA, etc.) ne sont pas suffisants. Comme ces derniers, les types de transferts seraient déterminés par le niveau opératif.

Cette fonction de pilotage interviendrait à deux niveaux : en temps réfléchi au niveau du commandant de la force, en temps plus « dynamique » au sein et entre les différentes composantes.

Dans tous les cas, pour les moyens dont le C2 est délégué ou transféré, l'ATO, quel que soit son pas cyclique, fixerait alors l'intention et surtout, comme déjà évoqué, devrait en permanence organiser la mise à disposition de la ressource d'appui et de soutien via les différents plans (ISR, ravitaillement en vol, etc.), laquelle se complique avec le développement des apports spatiaux. Le JFACC décentraliserait en revanche, dans la mesure où les nœuds de C2 disposent des capacités adéquates, la détermination des effets directs sur les objectifs identifiés dans le cadre de la mission et des tâches à réaliser, l'allocation des moyens fournis et l'évaluation directe des dommages.

Une telle gestion dynamique de l'affectation de l'autorité aux nœuds tactiques de C2 détermine autant qu'elle sera bornée par les flux d'information entre les fonctions ISR / C2 / effecteurs. L'une des solutions serait d'élaborer des *Joint Mission Thread* (JMT). La JMT est déjà un outil bien maîtrisé de déclinaison de la séquence d'échanges d'information entre les acteurs d'une mission à des fins de stratégie capacitaire ou d'élaboration d'une architecture C2 en opérations (la *Mission Thread* est utilisée au moins depuis 15 ans, par exemple par les

structures interarmées américaines pour développer leurs standards d'interopérabilité ou encore par l'OTAN pour développer l'*Afghan Mission Network* puis le *Federated Mission Networking*)²⁹. Traditionnellement, dans le cadre de ces usages, elle exploite une doctrine et des acteurs préalablement bien identifiés. Ici, elle serait développée en planification, grâce aux outils de modélisation et de simulation, pour déterminer de façon dynamique les besoins d'échanges d'information en lien avec les exigences de décentralisation afin d'identifier les nœuds tactiques les plus adéquats en fonction des ressources de C2 disponibles et des différentes conditions associées aux menaces, à l'environnement opérationnel et aux restrictions de toute nature. Ce travail serait un préalable à l'élaboration des architectures de C2 et de communication, dans le cadre du plan ou de l'ordre d'opérations.

9. Conclusions pour la stratégie capacitaire

On peut donc raisonnablement avancer que l'exigence accrue de résilience et d'efficacité de la puissance aérienne à venir nécessitera de disposer d'une fonction C2 pratiquant la décentralisation en tant que de besoin et de façon dynamique. Il en résulte plusieurs besoins capacitaires : tout d'abord, **l'approfondissement de l'intégration opérationnelle**, à court ou moyen terme, implique de compléter ou d'amender le corpus doctrinal existant (plus que de le refondre tant il comprend déjà bien des « briques » génériques nécessaires) et surtout d'intégrer cette logique de décentralisation dans les cursus de formation, les exercices et entraînements.

En parallèle, **cette logique de décentralisation dynamique doit être pleinement incorporée dans le développement incrémental des « systèmes de systèmes »**, à commencer par Connect@aéro puis SCAF pour la puissance aérienne. Elle doit être aussi multidomaine interarmées, ce qui suppose une convergence avec les évolutions du SIC-S et le programme Titan de l'armée de Terre ainsi qu'avec l'approche de la Marine (Axon@V / veille collaborative navale / combat collaboratif naval). L'analyse de ces besoins de décentralisation et des flux d'information qui en découlent devrait ainsi représenter un élément incontournable de la définition des spécifications des systèmes de navigation et d'attaque (et de leurs équivalents de surface), des architectures réseaux et des stratégies de gestion des données qui seront au cœur des futurs *cloud* de combat.

²⁹ Voir par exemple, Mark Fiebrandt – Senior Operations Research Analyst, *Measuring System Contributions to System of Systems through Joint Mission Threads*, Joint Test & Evaluation Methodology Transition (JTEM-T), 2010, <https://ndiastorage.blob.core.usgovcloudapi.net/ndia/2010/test/WednesdaySessionLMarkFiebrandt.pdf> ou encore US Joint Staff, *Mission Partner Environment (MPE) and NATO Federated Mission Networking (FMN) Overview*, BOLD ALLIGATOR CAOPT, 25 June 2015.

Édité et diffusé par la Fondation pour la Recherche Stratégique
4 bis rue des Pâtures – 75016 PARIS
ISSN : 1966-5156
ISBN : 978-2-490100-33-0
EAN : 9782490100330