

NOTE 1 (draft prépublication)

Octobre 2021

Note n° 1/Consortium CONFLITS-2035

XXXX

Marché n° 2017 1050 162 263

EJ court 180 004 69 93

notifié le xxx

réunion de lancement : 1^{er} septembre 2021

Les modes de Commandement et de Contrôle

VINCENT TOURRET – PHILIPPE GROS

En partenariat avec



WWW.IFRI.ORG | 27 RUE DE LA PROCESSION 75015 PARIS | TEL : 01.40.6.60.00 | MAIL : ACCUEIL@IFRI.ORG
SIRET 78430892600038 TVA FR21 78 43 08 926 – APE 7220Z ASSOCIATION DE LA LOI 1901 RECONNUE D'UTILITE PUBLIQUE – DECRET DU 8/9/1949

WWW.FRSTRATEGIE.ORG | 4 BIS RUE DES PATURES 75016 PARIS | TEL : 01.43.13.77.77 | MAIL : CONTACT@FRSTRATEGIE.FR
SIRET 39409553300052 TVA FR74 394 095 533 CODE APE 7220Z FONDATION RECONNUE D'UTILITE PUBLIQUE DECRET DU 26 FÉVRIER 1993

Avertissement

Les propos exprimés dans ce rapport n'engagent que leurs auteurs et ne constituent en aucune manière une position officielle de la Fondation pour la Recherche Stratégique, de l'Institut Français des Relations Internationales ou du ministère des Armées.

SOMMAIRE

LISTE DES ABRÉVIATIONS	4
RÉSUMÉ.....	6
INTRODUCTION	7
PARTIE 1 – L’ESPACE DU C2 : UN PROCESSUS DE DÉCISION ITÉRATIF ET RÉFLEXIF	8
1. COMPRENDRE LE C2 : TROIS APPROCHES CUMULATIVES.	9
1.1. Le C2 comme autorité : la qualité de la décision.	9
1.1.1. L’approche.....	9
1.1.2. L’enseignement	11
1.2. Le C2 comme structure : la fidélité générale de l’exécution.	11
1.2.1. L’approche.....	11
A. Le commandement détaillé.....	13
B. Le commandement à la mission	14
1.2.2. L’enseignement	14
1.3. Le C2 comme système : identifier les performances de ses configurations .15	15
1.3.1. L’approche.....	15
1.3.2. L’enseignement	18
2. POURQUOI ET QUAND DÉCENTRALISER ?	19
2.1. Le besoin d’intégration M2MC : les paramètres clés du couplage des acteurs et de la complexité du système.	19
2.2. La profondeur du commandement, la hauteur de l’exécution	24
PARTIE 2 – LES ÉVOLUTIONS DES GRANDES PUISSANCES	27
1. LE <i>MISSION COMMAND</i> AMÉRICAIN À L’AUNE DE LA COMPÉTITION STRATÉGIQUE	27
1.1. L’US Army : une doctrine en contradiction avec sa pratique ?	28
1.2. L’US Air Force : vers la décentralisation du contrôle.....	32
1.3. La Navy : quelle évolution à la doctrine du Composite Warfare Command ?	34
1.4. Le corps des Marines : un C2 à transformer pour mettre en oeuvre le concept d’Expeditionary Advanced Base Operations.....	35
1.5. Espace et cyber : deux nouveaux milieux aux C2 encore fragmentés et au potentiel de décentralisation encore incertain.....	36
1.6. Le JADC2 : vers un nouveau syncrétisme interarmées ?	37
2. RUSSIE ET CHINE	38
2.1. Dénier l’information, en intégrer les principes réseau-centrés.....	38

2.1.1.	Une menace : deux modèles de déni d’information.....	38
2.1.2.	La Russie.....	39
2.1.3.	La Chine.....	41
2.2.	Une évolution : l’adoption des tenants de la guerre réseau-centrée.....	43
2.2.1.	La Chine.....	43
2.2.2.	La Russie.....	46
PARTIE 3 – LES FACTEURS D’ÉVOLUTION DU C2 ET LEURS CONSÉQUENCES GÉNÉRIQUES		49
1.	LES FACTEURS D’ÉVOLUTION DU C2	49
1.1.	Les facteurs technico-opérationnels	49
1.2.	Les facteurs politico-stratégiques	50
2.	LEURS CONSÉQUENCES GÉNÉRIQUES SUR LE C2 DES OPÉRATIONS	52
2.1.	Les conséquences sur le cadre espace-temps du C2 et les capacités à contrôler ou à défaire.....	52
2.1.1.	Un cadre espace-temps du C2 refondue à l’aune du combat M2MC	52
2.1.2.	De nouveaux axes d’intégration.....	53
2.2.	Les conséquences sur la fonction C2 proprement dite.....	55
2.2.1.	Le C2 « opérations » : Qualité de l’information, élaboration du sens, des avancées certaines mais de fortes contraintes.....	55
A.	L’accès à une masse d’information croissante reste semé d’embûche	55
B.	L’aide au processus décisionnel : atouts et limites des techniques d’IA.....	56
2.2.2.	Les défis majeurs du contexte stratégique en matière de C2	60
2.2.3.	Hétérogénéité des modes de C2 et décentralisation dans l’intégration M2MC.....	60
A.	L’hétérogénéité des modes de C2 dans l’intégration M2MC	60
B.	La tension entre décentralisation du C2 aux niveaux subtactiques / maintien de la centralisation.....	61
C.	Le cas émergent de la guerre dans le milieu spatial	63
IMPLICATIONS / RECOMMANDATIONS POUR LES ARMÉES.....		65
1.	RÉFLEXIONS COMMUNES AUX TROIS ARMÉES ET AU NIVEAU INTERARMÉES	65
1.1.	Quelques pistes sur la décentralisation des autorités de TACOM	65
1.1.1.	Pistes relatives à une gestion dynamique de la décentralisation	65
1.1.2.	Pistes relatives à la gestion du mode de C2 tactique dégradé	66
1.2.	La prise en compte des contraintes du cadre stratégique	67
1.3.	L’intégration M2MC dans un cadre multinational	67
1.4.	Une réarticulation des champs et milieux ?	68
2.	RÉFLEXIONS SPÉCIFIQUES AUX DIFFÉRENTES ARMÉES	69
2.1.	Armée de Terre.....	69
2.2.	Armée de l’Air et de l’Espace	71
2.3.	Marine.....	72

Liste des abréviations

A2/AD	<i>Anti-Access / Aera Denial</i>	CMC	<i>Commission Militaire Centrale</i>
AAE	<i>Armée de l’Air et de l’Espace</i>	COFM	<i>Corrélation des Forces et des Moyens</i>
ABMS	<i>Advanced Battle Management System</i>	COMANFOR	<i>COMANDant de la FORce</i>
ACE	<i>Agile Combat Employment</i>	COMINT	<i>Communication Intelligence</i>
ACI	<i>Autorité De Coordination Interarmée</i>	CONOPS	<i>Concept Des Opérations</i>
ACNS	<i>Autorité Commune De Niveau Supérieur</i>	COPER	<i>Commandant de l’OPERation</i>
AFDP	<i>Air Force Doctrine Publication</i>	CSG	<i>Carrier Strike Group</i>
AOC	<i>Air Operations Center</i>	CWC	<i>Composite Warfare Commander</i>
ASAT	<i>Anti-Satellite</i>	DT	<i>Deliberate Planning</i>
ASB	<i>AirSea Battle</i>	EFR	<i>Effet Final Recherché</i>
ASC	<i>Airspace Control</i>	ELINT	<i>Electronic Intelligence</i>
ASI	<i>Air-Surface Integration</i>	EO/IR	<i>Electro-Optical/Infra-Red</i>
ASOC	<i>Air Support Operation Center</i>	ESSD	<i>Entreprises de Services de Sécurité et de Défense</i>
ASU	<i>Centre de Commandment Automatisé</i>	EUCOM	<i>European Command</i>
ASuW	<i>Air, Antisurface Warfare</i>	FCC	<i>Functional Combatant Command</i>
ATC	<i>Air Tasking Cycle</i>	FSCC	<i>Fire Support Coordination Centre</i>
ATO	<i>Air Tasking Order</i>	FSL	<i>Force de Soutien Logistique</i>
AWACS	<i>Airborne Warning And Control System</i>	FSS	<i>Force de Soutien Stratégique</i>
BIA	<i>Brigade Interarmes</i>	FT	<i>Fonctions Tactiques</i>
BMC2	<i>Battle Management /Command and Control</i>	FULLCOM	<i>Full-Command</i>
C2	<i>Commandement Et Contrôle</i>	FVEY	<i>Five Eyes</i>
C2W	<i>Command and Control Warfare</i>	GE	<i>Guerre Électronique</i>
C4ISR	<i>Computerized Command, Control, Communications – Intelligence, Surveillance, Reconnaissance</i>	GTIA	<i>Groupes Tactiques Interarmes</i>
CAS	<i>Close Air Support</i>	HPEM	<i>Armes Électromagnétiques De Forte Puissance</i>
CCRP	<i>Command And Control Research Program</i>	HUMINT	<i>Human Intelligence</i>
CEC	<i>Cooperation Engagement Capability</i>	HVAA	<i>High Value Airborne Assets</i>
CEMA	<i>Chef d’État-Major Des Armées</i>	IA	<i>Intelligence Artificielle</i>
CEMA	<i>Cyber-Electromagnetic Activities</i>	INDOPACOM	<i>Indo-Pacific Command</i>
CENTCOM	<i>Central Command</i>	INRIA	<i>Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique</i>
CEO	<i>Commandement Des Engagements Opérationnels</i>	ISR	<i>Intelligence Surveillance, Reconnaissance</i>
CFL	<i>Coordination Fire Line</i>	ITN	<i>Integrated Tactical Network</i>
CICDE	<i>Centre Interarmées De Concepts, Doctrines Et Expérimentations</i>	IUO	<i>Opération de Frappe Informatique</i>
		IUS	<i>Système de Drappe d’Information)</i>
		JADC2	<i>Joint All-Domain Command And Control</i>

JADO	<i>Joint All-Domain Operation</i>	OPCON	<i>Operational-Control</i>
JAGIC	<i>Joint Air-Ground Integration Center</i>	OPLAN	<i>Operational Plan</i>
JATC	<i>Joint Air Tasking Cycle</i>	OPORD	<i>Operational Order</i>
JFAC	<i>Joint Force Air Commander</i>	OPSYS	<i>Operational System of Systems</i>
JMC	<i>Joint Mission Commander</i>	OSK	<i>Commandement Stratégique Combiné</i>
JSTARS	<i>Joint Surveillance Target Attack Radar System</i>	PMO	<i>Partenariats Militaires Opérationnels</i>
JTAC	<i>Joint Terminal Attack Controller</i>	POMO	<i>Proche et Moyen-Orient</i>
JTC	<i>Joint Targeting Cycles</i>	PSYOPS	<i>Psychological Operations</i>
KRADOS	<i>Kessel Run All Domain Operations Suite</i>	PWC	<i>Principal Warfare Commanders</i>
KRUS	<i>Complexe de Contrôle et de Communication</i>	RBEA	<i>Relations Bénéficiaire/En Appui</i>
LAN	<i>Local Area Network</i>	RCC	<i>Regional Combatant Command</i>
LID	<i>lutte informatique Défensive</i>	REO	<i>Rules Of Engagement</i>
LIO	<i>lutte informatique offensive</i>	ROC	<i>Renseignement Opérationnel Centralisé</i>
LRPF	<i>Long Range Precision Fires</i>	ROHUM	<i>Renseignement d'origine Humaine</i>
LSCO	<i>Large Scale Combat Operations</i>	ROIM	<i>renseignement d'origine image</i>
M2MC	<i>Multi-Milieus Multi-Chanmps</i>	ROO	<i>Opérations de Feu Électronique</i>
MCTP	<i>Mission Command Training Program</i>	SAR	<i>radar à synthèse d'ouverture</i>
MDMP	<i>Military Decision-Making Process</i>	SATCOM	<i>Satellite Communication</i>
MDO	<i>Multidomain Operations</i>	SCOI	<i>Système De Commandement Des Opérations Interarmées</i>
MDSC	<i>Multidomain Synchronization Cycle</i>	SDAI	<i>Système De Défense Aérienne Intégrée</i>
MDTF	<i>Multi-Domain Task Forces</i>	SEAD	<i>Suppression of Enemy Air Defense</i>
MTO	<i>Mission-Type Orders</i>	SpOC	<i>Space Operations Command</i>
NGA	<i>National Geospatial-Intelligence Agency</i>	SRBM	<i>Short-Range Ballistic Missile</i>
NGAD	<i>Next Generation Air Dominance</i>	TACOM	<i>Tactical-Command</i>
NIFC-CA	<i>Naval Integrated Fires Control – Counterair</i>	TACON	<i>Tactical-Control</i>
NORTHCOM	<i>North Command</i>	TST	<i>Time-Sensitive Targeting</i>
NSA	<i>National Security Agency</i>	TVD	<i>Théâtre des Opérations Militaires</i>
NTIC	<i>Nouvelles Technologies De l'Information Et Des Communications</i>	UAS	<i>Unmanned Aerial System</i>
NTsUO	<i>Centre de Gestion de la Défense Nationale</i>	USAF	<i>United States Air Force</i>
OI	<i>Opérations d'information</i>	USD	<i>Under Secretary of Defense</i>
OPCOM	<i>Operational-Command</i>	USSF	<i>United States Space Force</i>
		USV	<i>Unmanned Surface Vehicle</i>
		UUV	<i>Unmanned Underwater Vehicle</i>
		WAN	<i>Wide Area Network</i>

Résumé

Le « commandement et contrôle » (C2), englobe l'ensemble des personnels, processus et moyens qui assurent la prise de décision militaire, de sa conception à son exécution. Il représente en somme un instrument de gestion de la complexité. Il doit permettre de réduire l'incertitude entourant la réalisation d'une opération alors que son environnement est dynamique et que ses moyens d'appréhension de la situation ne manqueront pas d'être dégradés par l'action de son adversaire. Il s'inscrit ainsi dans une tension entre la maximisation de son action par une meilleure prise d'information et la rapidité de son adaptation face aux risques rencontrés. Cette contradiction, si elle demeure non-résolue, oppose alors **l'impératif de l'unité du commandement et de la continuité des efforts avec la recherche d'exploitation au plus vite et au plus près des opportunités** dont recèlent l'évolution d'une situation.

Le retour de la haute intensité et la marche vers l'intégration multi-milieux multi-champs (M2MC) aggravent ce dilemme. L'hétérogénéité des acteurs et des modes d'action s'accroît avec les stratégies de guerre hybride alors même que la nécessité de penser, à des fins dissuasives, une éventuelle confrontation avec les puissances révisionnistes comme la Russie et la Chine, remet en selle la contrainte nucléaire. La masse et la précision croissantes des frappes dans la profondeur, les développements fulgurants de l'info-valorisation, l'intégration des milieux cyber et spatiaux transforment le cadre espace-temps du champ de bataille et les capacités sur lesquelles s'exercent le C2. Alors que les évolutions technologiques comme l'IA sont susceptibles de constituer de réelles opportunités d'amélioration de cette fonction, ce contexte stratégique mais aussi les opérations M2MC posent de redoutables défis sur l'exercice du C2, notamment celui de l'hétérogénéité des cycles décisionnels.

Ces facteurs nous forcent aujourd'hui à réévaluer les différentes configurations possibles du C2 entre le commandement détaillé (*Detailed Command*) et le commandement à la mission (*Mission Command*), entre la centralisation et les perspectives de décentralisation accrues des autorités qui le constituent. En effet, aucun de ces modes ne permet à lui seul de façon satisfaisante d'assurer **la résilience de notre coordination** ou de réaliser **la convergence des effets et des actions** entre nos différentes capacités. Le besoin de synergie demande un sursaut d'agilité pour nos C2. L'une des solutions est de faire **du C2 une fonction dynamique capable d'être manipulée en fonction des circonstances.** La gestion du mode dégradé, ou encore la **définition de chaînes de C2 différenciées en fonction du contexte** nous semblent également dans ce contexte des pistes à développer. Ces considérations sont communes aux différentes armées même si ces dernières recèlent de nombreuses problématiques spécifiques comme l'organisation des échelons dans l'armée de Terre, le C2 des systèmes autonomes dans l'armée de l'air et de l'espace ou encore la prise en compte de la *Seabed Warfare* dans le C2 futur de la Marine par exemple.

Introduction

Les évolutions technologiques et géopolitiques soumettent les performances de notre commandement à une tendance contradictoire.

Tout d'abord, les améliorations techniques du C2 en termes de rapidité du cycle opérationnel et d'agilité, apparaissent absolument nécessaires à notre système militaire, dont le volume réduit des forces appelle à leur synergie pour l'optimiser et accroître sa résilience. L'infovalorisation engagée depuis une vingtaine d'année semble ainsi concrétiser la possibilité de mener un véritable combat collaboratif multi-milieux et multi-champs.

Cependant, le fondement de cette nouvelle performance – notre supériorité informationnelle – se voit désormais directement visée par des stratégies sciemment asymétriques, qui recherchent à désorganiser nos forces en frappant précisément nos processus décisionnels et les réseaux qui supportent leur application. Le retour annoncé de la haute intensité fragilise autant qu'il rend impératif la mise en réseau de nos capacités et centres de commandement.

Cette nouvelle vulnérabilité interroge alors la configuration de notre C2. Deux grands modèles de commandement coexistent encore actuellement, soit le commandement détaillé (*Detailed Command*), soit le commandement à la mission (*Mission Command*). Cette dernière semble s'imposer aujourd'hui en permettant de capitaliser sur l'initiative des échelons subordonnés et en accroissant leur résilience en cas de dégradation des réseaux de communication. Si elle est constitutive d'un principe élémentaire de subsidiarité entre les niveaux de commandement en permettant leur juste répartition des efforts, la recherche de sa maximisation par les théories réseau-centrées n'a pas encore permis d'aboutir à l'auto-synchronisation des unités tactiques. Ce faisant, se développent les réflexions sur la nécessité d'une décentralisation accrue des autorités de C2, notamment au niveau tactique.

Il apparaît par conséquent nécessaire de pondérer les risques d'une telle approche en termes d'unité et de continuité des efforts et de trouver des moyens de concilier coordination et autonomie. L'identification des critères de performance du C2 à travers son organisation constituera notre première partie. Elle cherchera à répondre à la question : quand et pourquoi décentraliser ou centraliser. Ensuite, nous mèneront une analyse comparative des transformations du C2 des puissances américaine, russe et chinoise. Enfin, nous isolerons les facteurs d'évolution et de rupture technologiques, opérationnels et politiques qui affecte la configuration du C2. Nous présenterons alors nos recommandations.

Précisons enfin que cette note a été élaborée en lien avec l'étude EPS sur l'intégration multi-milieux/multichamps (M2MC) en cours d'exécution sous le pilotage du CICDE impliquant les mêmes auteurs. Cette étude aura inversement à prolonger et étudier plus finement certaines des recommandations proposées dans le présent travail, qui ne peut se concevoir que comme une réflexion intermédiaire sur ce vaste sujet.

Partie 1 – L’espace du C2 : un processus de décision itératif et ré- flexif

Cette première partie décrit le modèle du C2 : ses fonctions, ses éléments et la façon dont ceux-ci interagissent pour pouvoir obtenir une mesure d’évaluation de ses performances.

Avant toute chose, un rappel de la définition du C2 par la doctrine nationale : celui-ci recouvre deux types de prérogatives : d’une part les **responsabilités de planification et de conduite** des opérations aux niveaux stratégique, opératif et tactique, d’autre part l’**autorité sur les moyens mis en œuvre** attribuée par le niveau stratégique aux différents commandements.

La DIA 3-0 du commandement des engagements opérationnels (CEO) de 2019 distingue ainsi :

- ➔ **Le commandement** qui désigne « *une autorité conférée à un militaire pour diriger, coordonner et contrôler des forces militaires* ». Ce commandement recouvre plusieurs **responsabilités** : appréciation de la situation, conception, organisation, priorisation, planification et coordination. Il peut ainsi décider de la coordination, ordonner et émettre des directives, diriger à son niveau l’exécution ou la déléguer et la transférer, en vérifier l’application puis en évaluer les résultats. Il représente la **direction globale d’une opération**.
- ➔ **Le contrôle**, qui fait partie du commandement, est l’autorité consistant à « *s’assurer du respect des directives et des ordres, diriger l’exécution des actions militaires qui en découlent et en évaluer les résultats et les effets produits* ». Ce contrôle peut « *être délégué ou transféré, totalement ou partiellement* ». Ce faisant, l’autorité de contrôle d’un chef peut s’exercer sur les activités de moyens qui ne lui sont pas forcément subordonnés.

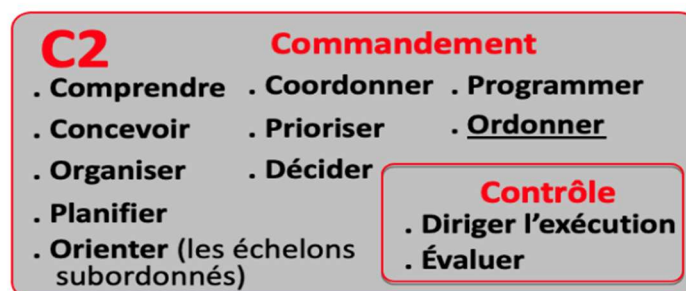


Figure 1 : Les éléments du C2.

Source : CICDE, « Présentation du « Commandement et Contrôle (C2) et Commandement des engagements opérationnels (CEO) », version 3, 24 janvier 2021.

La doctrine nationale différencie **deux types de prérogatives** de commandement et de contrôle :

- ➔ Les « *responsabilités liées à la planification et à la conduite des opérations militaires, réparties de manière coordonnée aux trois niveaux stratégique, opératif et tactique* », le **C2 orienté « opérations »** ;

- ➔ « *L'autorité sur les moyens mis en œuvre* » le C2 orienté « moyens », lequel s'appuie sur les multiples notions que sont les FULLCOM-OPCOM-OPCON-TACOM-TACON sur lesquelles nous allons revenir.

Expliquer la rationalité et l'articulation des autorités et responsabilités du C2 sera l'objet de la première sous-partie. Cette première étape fournira la grammaire et les paramètres nécessaires pour envisager la solution avancée pour réformer le C2, à savoir la recherche d'un gain « d'agilité » dans l'interaction de ses éléments. Dans la deuxième sous-partie, seront ainsi abordées les conditions de son amélioration.

1. Comprendre le C2 : trois approches cumulatives.

Les approches théoriques du C2 seront combinées avec leurs traductions dans la doctrine nationale, permettant ainsi de comprendre la rationalité à l'œuvre au sein des principes de guerre, de l'articulation des niveaux opérationnels (stratégique, opératif, tactique) et enfin des facteurs de supériorité opérationnelle. Trois grandes grilles d'analyse ayant été appliquées au C2 peuvent ainsi être identifiées : le C2 comme expression d'une autorité (1.1), le C2 comme structure (1.2) et enfin le C2 comme système de gestion de l'information (1.3). Elles se recoupent avec l'évolution historique du C2 marquée par la rupture des innovations napoléoniennes qui caractérisent le C2 « classique » dit industriel car s'épanouissant au XIX^{ème} siècle. Il est à cet égard significatif que l'expression « de commandement et de contrôle » ait fait son apparition sous la plume de Jomini et qu'elle s'enrichisse désormais de nouveaux épithètes « C4 », « ISR » ou « ISTAR »¹ sous l'influence croissante des NTIC qui viennent remettre en cause sa configuration.

Pour chacune des grilles d'analyse du C2 sera d'abord expliqué ce qui constitue son « approche » avant d'en tirer les « enseignements » pour adopter la meilleure configuration possible du C2.

1.1. Le C2 comme autorité : la qualité de la décision.

1.1.1. L'approche

La première approche consiste à analyser le C2 comme un exercice de volonté en vue d'un objectif. Elle est la plus ancienne et renvoie à l'unité de lieu, de temps et de personne qui caractérisait le commandement de la bataille préindustriel. Ses critères d'évaluation sont celui de **l'efficacité**, soit la mesure de l'écart entre le plan et l'action, l'intention et l'objet ; puis celui de **l'efficience**, soit l'évaluation du rendement des moyens investis pour accomplir un résultat.

Elle mesure ainsi la **qualité de la décision** en termes d'**effectivité** à être **transmise et exécutée** pour atteindre **les objectifs qu'elle s'est soi-même assignée**. Le modèle est donc descriptif et

¹ C4 (Computerized Command, Control, Communications); ISR (Intelligence, Surveillance, [Reconnaissance](#)), TAR (Target Acquisition and Reconnaissance).

empirique, se focalisant sur le personnel dirigeant, les chefs et leurs États-Majors, dont il s’agit de synthétiser les bonnes pratiques et d’améliorer les moyens de communication.

Ce premier modèle représente la première étape dans la conceptualisation du C2. Il fonde les grands principes de guerre et ceux du commandement.

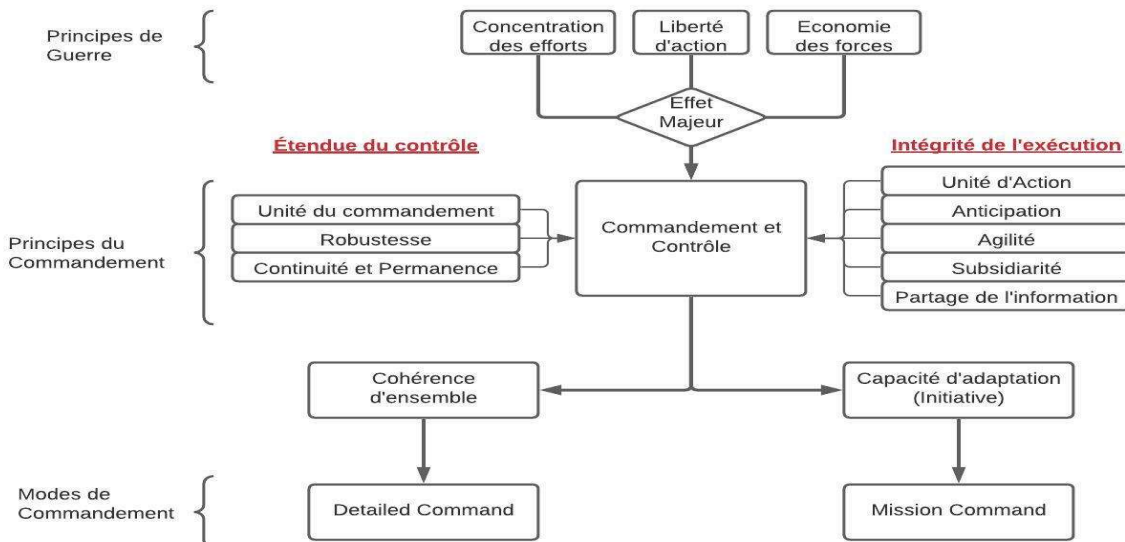


Figure 2 : Conceptualisation du C2 comme autorité.

L’identification de principes de guerre participe ainsi de ce premier effort pour encadrer et optimiser ce processus de décision, dans le cas français : **l’économie des forces, la liberté d’action et la concentration des efforts**². Ils permettent de définir **l’effet majeur désiré** malgré les **frictions** produites par la complexité de l’action et malgré **l’incertitude** générée par l’imperfection du renseignement et de son appréhension. Mesures d’efficacité et d’efficience de l’action militaire, ces guides ont trait au produit du C2, soit la planification et l’exécution d’une manœuvre ou de modes d’actions, mais n’interrogent qu’indirectement son fonctionnement et la chaîne opérationnelle elle-même. Le problème persiste d’une évaluation de la performance du C2 à l’aune d’un résultat qu’il aura défini lui-même.

Viennent ensuite les principes du commandement des engagements opérationnels tels que définis par la doctrine CEO de 2019. Ceux-ci fonctionnent comme des paramètres de contrôle de la prise de décision militaire. Ils peuvent se définir dans un équilibre entre **l’étendue du contrôle** qu’une autorité peut effectivement maîtriser et **l’intégrité ou conformité de l’exécution** par rapport aux actions de l’ennemi et les évolutions de son environnement opérationnel. On retrouve dans la première catégorie l’unicité, la continuité et la permanence du commandement ainsi que sa robustesse (survivabilité). Ils sont ensuite à mettre en balance avec l’unité d’action, l’anticipation, la subsidiarité, l’agilité et les nécessaires besoins de partage de l’information et d’interopérabilité³.

² « Concept d’Emploi des Forces », CIA 01, 2020.

³ Commandement des Engagements Opérationnels hors du territoire national (DIA-3.0 CEO) de 2019

1.1.2. L'enseignement

Ces principes font ainsi déjà transparaître la tension existante au sein du C2 entre le **désir de centralisation du commandement** pour s'assurer de la cohérence d'ensemble et les nécessaires **délégations et transferts de son autorité**⁴ pour fournir à ses subordonnés les capacités, la compréhension et le niveau d'initiative requis pour adapter leur exécution. Avec la complexification des opérations entraînée par **l'accroissement et l'approfondissement des domaines de la lutte armée**, le problème s'est accentué par la disparition de la proximité humaine et géographique qui unissaient les troupes à leur chef dans un même cadre espace-temps. Il a donc fallu **déconcentrer les fonctions du commandement** (conception, conduite, évaluation) par l'élaboration d'un **séquençement des responsabilités de planification et de conduite des opérations**. Ce séquençement prit la forme des niveaux opérationnels : stratégique, opératif et tactique.

1.2. Le C2 comme structure : la fidélité générale de l'exécution.

1.2.1. L'approche

La seconde approche du C2 a trait à aux mécanismes employés par les organisations militaires pour **transformer l'intention du commandant, son effet majeur, en missions puis en tâches et activités exécutables à différents niveaux**. Ces niveaux opérationnels forment ainsi une coordination verticale des fonctions du C2 et incarne l'expression directe de son principe de subsidiarité. Il renvoie à l'apparition des C2 industriels débutant avec les campagnes napoléonienne avec l'imbrication étirée dans le temps et dans l'espace des engagements au sein de campagnes.

Son articulation est déterminée par **l'ampleur et la nature** des responsabilités de direction et d'exécution : **celles-ci ne sont donc pas dissociées mais hiérarchisées**. La spécialisation des échelons de commandement ne doit pas tendre à l'exclusivité au risque d'une dangereuse autonomisation voire dissolution des responsabilités. Elle doit au contraire permettre de capitaliser sur des effets de **complémentarité** pour forcer un **dialogue de commandement permanent et itératif entre eux**.

Dans la doctrine nationale, les responsabilités opérationnelles de conception, préparation et de conduite des opérations se recoupent ainsi avec un niveau d'autorité sur les moyens engagés pour les répartir, les déployer et les employer (FULLCOM-OPCOM-OPCON-TACOM-TACON).

Le niveau stratégique est sous l'autorité du CEMA, il est en charge de la veille et de l'anticipation de mêmes niveaux : l'identification des facteurs de crises au-delà de 24 mois. Il dispose à ce titre du commandement intégral des moyens militaires nationaux (FULLCOM) et de l'OPCOM, le commandement opérationnel, qui recouvre l'ensemble des moyens engagés en opération. Il exerce enfin le contrôle national des moyens engagés dans des opérations multinationales. Il peut alors incarner le commandement stratégique d'une opération, le COPER

⁴ La délégation d'autorité s'opère à la faveur d'un commandant subordonné alors que le transfert d'autorité s'opère vis-à-vis d'un commandant non-subordonné.

(Commandant de l'oPERation) ou le désigner⁵. Il définit alors les **cadres stratégiques de l'engagement** : son usage de la force par l'établissement des ROE, la délimitation de sa zone d'opération, son déroulement général par le plan et les concepts d'opération (OPLAN et CONOPS) ainsi que la structure même du C2 associé. Le COPER désigne ainsi le COMANFOR (COMANDant de la FORce).

Le niveau opératif est le niveau d'intégration des composantes au sein d'une manœuvre interarmées. Il incarne de fait, le principe d'unité d'action. Le COMANFOR assure ainsi la **direction globale de l'opération**. Il garantit le respect par les échelons inférieurs de l'OPLAN stratégique, de l'OPORD opératif et des directives. Il veille à leur coordination et arbitre au besoin les demandes d'appui. En général cependant, il délègue sa **direction détaillée, l'OPCON** aux États-Majors des composantes : déploiement des forces sur le théâtre et leur emploi. Celles-ci en effet, ont l'aptitude pour exercer le TACOM sur leurs moyens. Il faut alors souligner qu'un transfert d'OPCON est synonyme d'une réaffectation des moyens et d'un changement de leur chaîne de commandement. À ce titre, un COMANFOR peut re-centraliser des moyens au niveau opératif en reprenant l'OPCON.

Cet exercice est alors renouvelé au niveau tactique qui est celui de la mise en œuvre des moyens militaires proprement dite. L'OPCON à ce niveau assume la direction globale de l'emploi des moyens : précision du type d'activité, de missions, des modalités d'emploi, du cadre temporel et spatial. Il peut alors déléguer et transférer ou non le TACOM, soit la direction détaillée de l'emploi de ses moyens.

Le TACON enfin, représente une délégation **partielle** ou un transfert **limité** de la partie contrôle du TACOM mais pas dans son entièreté. Malgré sa terminologie, il n'équivaut pas au « contrôleur » tactique comme dans la doctrine américaine qui ne considère pas de niveau TACOM. Dans les doctrines française et otanienne, le TACON s'apparente à une « fonction tactique » particulière (*warfare function* de l'OTAN) : il ne concerne que la direction détaillée du **mouvement**, soit du **positionnement** des moyens du TACOM. Avec les fonctions tactiques, il permet la décentralisation du C2 d'exécution.

Voici une vision générale de l'organisation nationale des niveaux de commandement :

⁵ SACEUR dans le cadre OTAN.

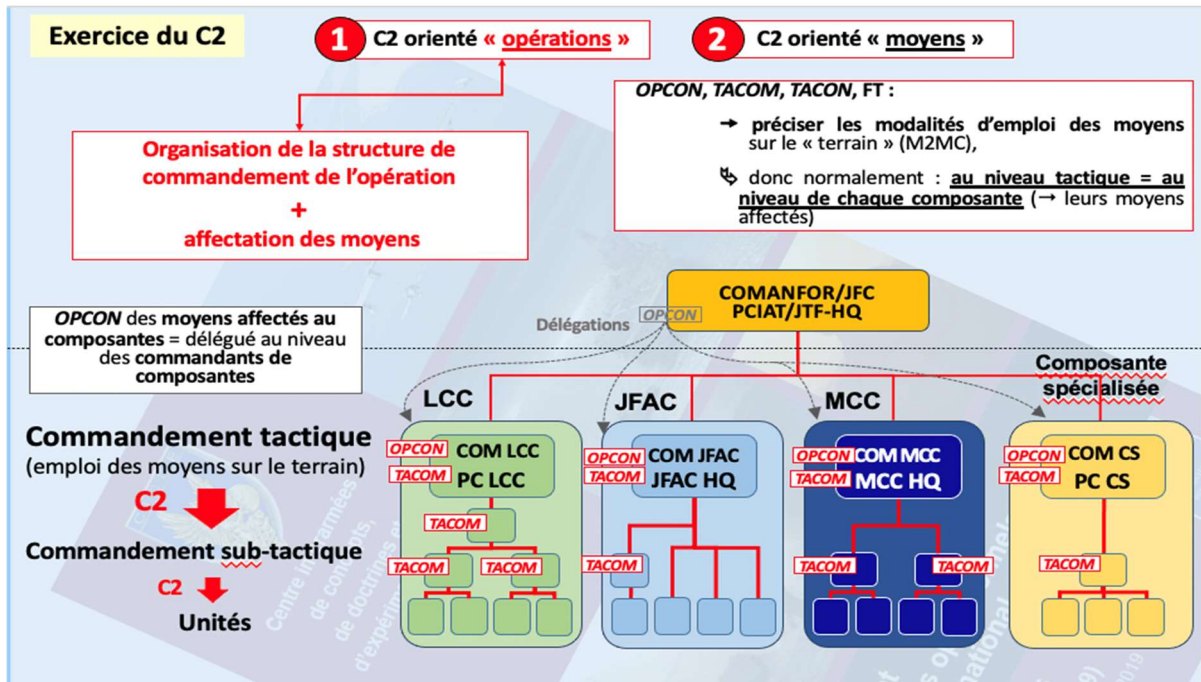


Figure 3 : La structure du C2 classique en opération.

Source : CICDE, « Présentation du « Commandement et Contrôle (C2) et Commandement des engagements opérationnels (CEO) », version 3, 24 janvier 2021.

Si cette organisation tripartite du C2 est largement partagée aujourd’hui par nos alliés et par nos adversaires potentiels, elle diffère cependant selon la définition que chacun apporte aux **périmètres de ces échelons** (le degré de spécialisation consenti par l’organisation) et surtout de **leur rôle dans la prise de décision** (le degré de centralisation adopté par l’organisation). Deux grands modèles de C2 ou philosophie de commandement en découlent : **le commandement détaillé** (*detailed command*), dît à l’ordre ou à la tâche, et **le commandement à la mission** (*mission command*), dît « à l’avant » ou à l’objectif⁶.

A. Le commandement détaillé

Celui-ci se définit par une **planification détaillée en conception et un contrôle étroit en conduite**. Il favorise la prise d’information plutôt que la prise de vitesse sur l’adversaire. Le risque d’une rigidité tactique dans l’engagement lui apparaît moins important que le choix du bon engagement. Ce mode de commandement est souvent employé :

- ➔ **Comme un instrument de compensation** pour palier à la défaillance perçue des éléments tactiques de son système de force ;
- ➔ **Comme un instrument d’optimisation d’un temps de réaction contraint pour initier une opération et de moyens limités** dans une opération ;

⁶ Christophe Maurin, « Le Style De Commandement Dans Les Armées Depuis Le Xviiième Siècle : Évolutions Et Perspectives Pour Les Notions De Commandement », CDEC, 20/03/2018.

- ➔ **Comme un instrument de sûreté** pour **préserver des moyens rares** dans la structure de force mais également pour **gérer au plus près les externalités de l'action militaire**, à l'instar des situations de « caporaux stratégiques » pour lesquelles l'efficacité tactique doit être subordonnée à la préservation du capital politique de la force.

La doctrine nationale retient ces deux dernières motivations auxquelles elle rajoute un argument de simplicité dans le cas d'opérations dominées par une composante en particulier. Le commandement détaillé peut alors prendre deux formes : **l'interpénétration** ou la **fusion** des niveaux. L'interpénétration consiste en deux cas de figure :

- ➔ La mise en œuvre d'une **direction globale** par le niveau stratégique ou opératif qui vient reprendre l'OPCON de l'opération mais maintient la délégation du TACOM ;
- ➔ La mise en œuvre d'une **direction détaillée** par le niveau stratégique ou opératif qui vient reprendre l'OPCON et le TACOM de l'opération.

La fusion quant à elle, désigne la situation dans laquelle un État-Major tactique **maritime ou terrestre** vient assumer TACOM, OPCON et OPCOM. Elle est justifiée lorsque la manœuvre de ces deux composantes en vient à représenter la manœuvre d'ensemble de l'opération.

B. Le commandement à la mission

Le commandement à la mission est caractérisé quant à lui par une **initiative disciplinée**, soit l'instauration d'une **liberté d'action pondérée** pour les plus petits échelons, non pas vis-à-vis de la définition de leurs objectifs mais par rapport à la façon de les atteindre. Ce mode de commandement cherche ainsi à capitaliser sur la réactivité de l'échelon tactique pour réaliser « l'intention » de son autorité hiérarchique. Ses origines remontent aux innovations de l'armée prussienne sous Moltke le vieux qui aboutirent à la doctrine de l'Auftragstaktik. Par un jeu de miroir inversé avec le commandement détaillé, **ce style de C2 préfère, à la meilleure prise d'information, sa meilleure appréhension par ses exécutants et, à la perfection de la décision, la vitesse de son initiation**. Dans sa forme minimale, le *Mission Command* est synonyme de la plus élémentaire subsidiarité. À son extrême cependant, son ambition est d'encourager des phénomènes **d'auto-synchronisation** des unités ou du moins de faciliter **l'exploitation agressive des opportunités tactiques**.

1.2.2. L'enseignement

Le commandement à la mission est de loin le mode de commandement de prédilection des doctrines des armées occidentales au 21^e siècle. Il se prête aisément à leur emphase sur l'excellence tactique et l'emploi de technologies de pointe. Cependant sa mise en œuvre se révèle être plus complexe qu'elle n'y paraît. En effet, les deux modes de C2 sont loin de connaître une application homogène. Ils peuvent même coexister au sein d'un même théâtre d'opération et d'une même opération voire au sein d'une même composante : le cas par exemple des opérations aériennes qui combinent une direction détaillée (*centralized control*) et une exécution décentralisée. **C'est même leur conjonction dans le cadre des théories de la guerre réseau-centrée qui est activement recherchée** : la possibilité de centraliser et de décentraliser à volonté (de façon réversible et si besoin répétée) telle ou telle élément d'une opération.

L'irruption des nouvelles technologies de l'information vient ainsi mettre en lumière le besoin d'indicateurs supplémentaires pour évaluer le C2. Son explication par sa structure permet en effet de comprendre la chaîne opérationnelle assurant la transformation d'une stratégie en tâches exécutables. Cependant, elle ne fait qu'exprimer la **capacité globale** d'une organisation à assurer la **fidélité de son exécution** par rapport aux objectifs qu'elle s'est fixés dans le temps qui lui est imparti. Elle explicite l'allocation des droits de décision (autorité) et l'organisation des différentes responsabilités à la manière d'un lien de causalité vertical et séquencé. Se faisant, elle confond le processus du C2 avec son organisation hiérarchique. La structure ne permet pas d'identifier l'ensemble des interactions possibles entre **les éléments du C2** et donc de discriminer **les différentes configurations possibles de ses fonctions** (degré souhaitable de centralisation ou de décentralisation des fonctions de conception, de direction et d'exécution).

1.3. Le C2 comme système : identifier les performances de ses configurations

1.3.1. L'approche

L'une des premières tentatives pour déconstruire le fonctionnement du C2 à la manière d'un système, aura été les travaux du *Command and Control Research Program* (CCRP) du Département de la Défense américain au tournant des années 2000. L'ambition était de pouvoir mesurer l'impact des nouvelles technologies de l'information et des communications sur les processus du C2 et en retour d'altérer la structuration du C2 à l'aune des théories de guerre réseau-centrée. **L'objectif est de permettre une « manœuvre » C2** : la capacité pour un système de commandement rendu agile, de faire évoluer sa configuration au gré des exigences de ses missions⁷.

Le premier principe du CCRP est l'appréhension des organisations militaires à la manière d'**« entreprises complexes »** dont la nature risquée des tâches les force à un **« fonctionnement de haute-performance »**. Elles sont ainsi caractérisées par le nombre important et la diversité de leurs participants dont les objectifs, les perceptions et les capacités varient grandement au point de pouvoir rentrer en contradiction. Ce problème peut entraîner un **chaos organisationnel** par rapport à l'impératif de résoudre des tâches critiques alors que l'entreprise évolue dans un **contexte dynamique et incertain** et **qu'elle subit des dommages**. En soi, la complexité n'est donc pas un problème. Ce qui est problématique est que la complexité, au fur et à mesure qu'elle s'accroît, augmente la possibilité d'une catastrophe.

Le second principe est de comprendre le C2 comme « espace informationnel », définis en quatre dimensions : celle **physique** des capteurs, des architectures réseaux et des postes de commandements ; celle **informationnelle** de la collecte des données, de leur exploitation et distribution en renseignement ; celle **sociale** ayant attrait à l'organisation des interactions humaines et aux pratiques des opérateurs et enfin celle **cognitive** qui interroge les modèles mentaux, les habitus des personnels, de leur valeur et de leur biais dans la décision et l'exécution.

⁷ D. Alberts, C. Baisini, A. Bruzzone, J. Brath, « Command and Control (C2) Agility », *technical Report*, NATO, octobre 2014.

Le troisième principe est l'approche systémique : le « commandement » et le « contrôle » sont des « processus » mettant en interaction des éléments et sous-éléments pour remplir des « fonctions ». Le commandement *produit* (output) les paramètres-cibles du « comportement » des sous-éléments qui nourrissent (input) l'élément du contrôle. Dès lors, celui-ci *traite* si la « chaîne de valeurs » constituée par les comportements correspond à leurs paramètres de départ. À titre d'illustration, dans la doctrine nationale, le COPER élabore le déroulement général de l'opération, son CONOPS et ses règles d'engagement (ROE). Il définit ainsi le plan d'opération stratégique (OPLAN) qui devient un ordre d'opération (OPORD) pour le COMANFOR. Celui-ci va donc concevoir sa manœuvre interarmées en accord avec les *outputs* du COPER. Il va ensuite contrôler et évaluer les *inputs*, les résultats obtenus par les commandants de composante exécutant la manœuvre. Le COMANFOR les confirmera ou les corrigera alors pour faire correspondre la valeur de leurs actions avec celle attendue par le niveau supérieur incarné par le COPER.

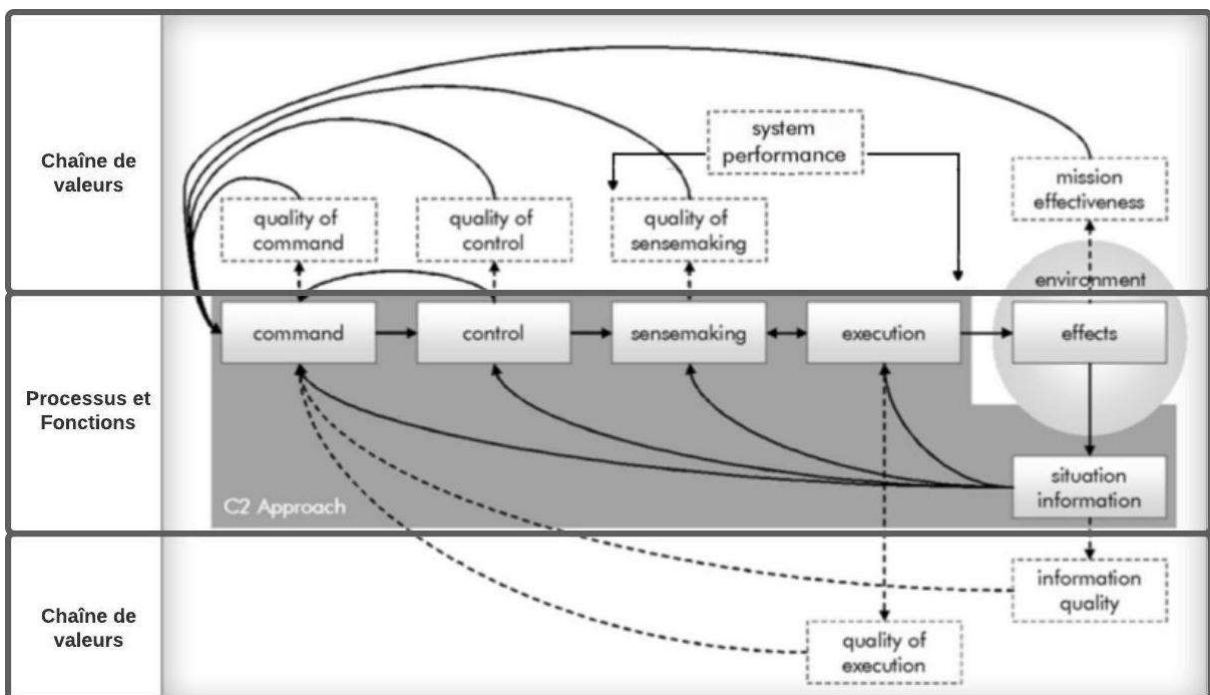


Figure 4 : Modèle conceptuel du C2 par le CCRP (modifié).

Source : David S. Alberts, Richard E. Hayes, « Understanding Command And Control », *CCRP publication series*, janvier 2006, p.63

L'intérêt de cette approche est de pouvoir identifier la « qualité » ou performance des schémas de cette interaction (pattern of interaction) et par conséquent, d'isoler ses variables pour ensuite faire évoluer le fonctionnement de chacun des processus.

Le CCRP identifie ainsi le processus C2 comme la résultante de trois grands paramètres :

- L'allocation des droits de décision qui comporte la définition des rôles et des responsabilités ;
- L'architecture des interactions entre ces différents membres ;

- ➔ La distribution de l'information.

Ceux-ci sont alors *traités* (processed) par quatre processus : le commandement, le contrôle, l'appréhension de l'information (sensemaking) et l'exécution.

Le processus d'appréhension de l'information (sensemaking) est aux yeux du CRRP le plus déterminant du C2 en ce qu'il permet d'établir **la tenue de situation commune aux acteurs et d'élaborer en conséquence les réponses à y apporter**. On pourrait le comparer au fonctionnement d'un calculateur et d'un aiguilleur. Il réunit ainsi quatre sous-éléments :

- ➔ **L'établissement d'une conscience situationnelle commune.** Elle désigne la capacité pour les opérateurs à **rationaliser la bataille** en décelant ses centres de gravité, ses articulations, et à **partager** cette compréhension au reste de l'organisation.
- ➔ **L'élaboration d'une compréhension situationnelle actualisée et prédictive.** Il s'agit de la capacité à identifier les menaces et les opportunités notamment par l'exercice de projection et de prospective.
- ➔ **La prise de décision effective.** Cet élément conditionne la réactivité d'une organisation à travers sa capacité à décider de façon proactive et pertinente.
- ➔ **L'expression d'une intention de commandement claire et consistante.** Il s'agit de la capacité à articuler les décisions en termes d'effets et d'objectifs, en incluant les contraintes et les priorités de l'action, et ce de façon identique (consistante) pour l'ensemble des opérateurs.

À partir de ce modèle, le CRRP identifie ensuite la qualité du système **dans son aptitude à l'agilité**. Le C2, pour faire face à la complexité, à l'incertitude et à sa dégradation par les actions de l'adversaire, doit réunir :

- ➔ **Flexibilité**, soit l'aptitude d'une organisation à générer plusieurs solutions alternatives pour atteindre un objectif particulier ;
- ➔ **Versatilité ou robustesse**, soit l'aptitude d'une décision à prévaloir pour une gamme de situations variées ;
- ➔ **Adaptabilité**, soit l'aptitude d'un processus de décision ou d'une décision à demeurer modifiable voire à faciliter son altération après son activation ;
- ➔ **Résilience**, soit l'aptitude d'une décision à demeurer applicable malgré la dégradation de la situation ou alternativement, à permettre de compenser cette dégradation et initier la récupération de l'organisation ;
- ➔ **Réactivité**, soit la capacité d'adaptation et de correction *à temps* (rapidité de la compréhension d'un problème et de l'articulation de la réponse) ;
- ➔ **Inventivité (innovation)**, soit la capacité pour une organisation à développer des décisions originales.

Ceux-ci représentent autant de paramètres de contrôle pour le C2. S'ils ne sont pas réunis équitablement (*Requisite level*), le C2 rentrera en déséquilibre. Alberts parle ainsi d'un C2 contrarié (*Conflicted C2*). À titre d'exemple, un C2 maximisant sa flexibilité (l'éventail des choix) au détriment de sa réactivité sera condamné à l'inconséquence. Inversement, s'il privilégie sa réactivité sans prendre en compte sa nécessaire flexibilité, il risque d'être piégé dans un effet tunnel, se concentrant sur les problèmes immédiats et reconnus. La réunion de tous ces paramètres est donc nécessaire pour aboutir à un C2 « sur la frange tactique » (*Edge C2*) dans lequel l'intention du commandement est consistante et la planification et l'exécution sont simultanées et intégrées. L'emphase sur le processus de *sensemaking* doit ainsi permettre au C2 de distribuer l'information de manière à rendre fluide l'allocation des responsabilités et des autorités pour ne plus contraindre l'interaction de ses éléments, libres de s'autosynchroniser.

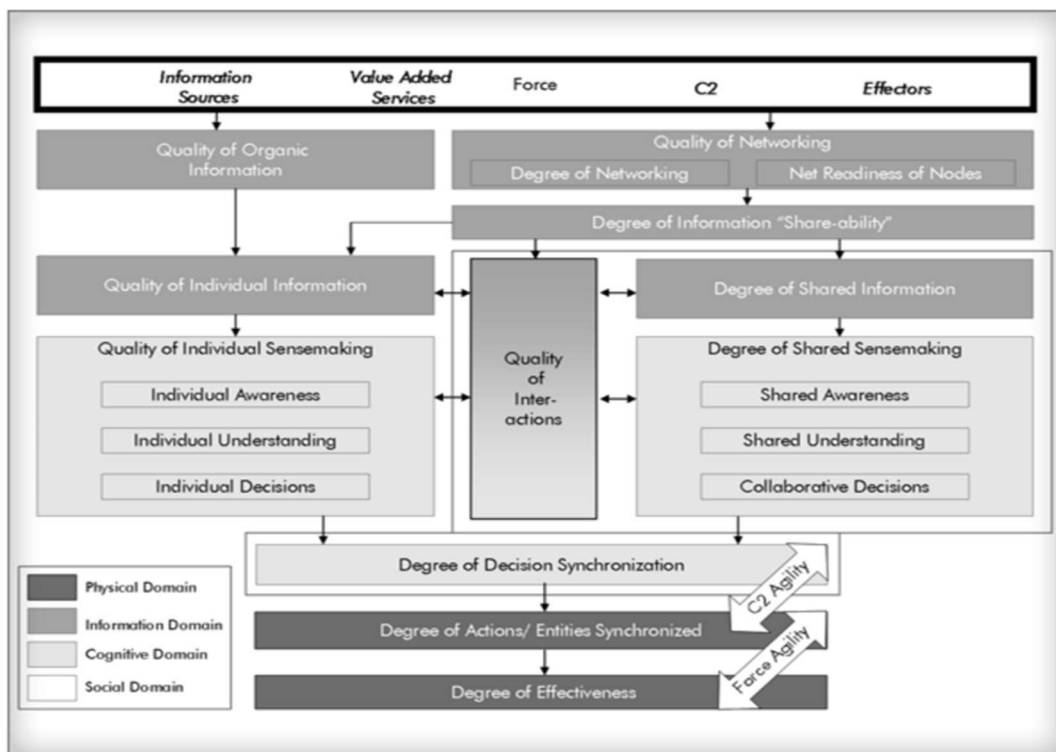


Figure 5 : L'instanciation du modèle de C2 agile.

Source : David S. Alberts, Richard E. Hayes, « Understanding Command And Control », *CCRP publication series*, janvier 2006, p.168.

1.3.2. L'enseignement

Il ne faut pas confondre le modèle du CCRP avec un modèle de décentralisation maximale de l'organisation militaire. Elle ne constitue *in fine* qu'un des trois paramètres de l'espace C2 concourant à l'agilité : celui de l'allocation des droits de décision. La distribution de l'information n'est jamais totalement libre de contraintes pour des raisons de sécurité opérationnelle ou de limitations techniques et cognitives (chocs culturels, incompréhension). Les interactions entre éléments peuvent souffrir d'un manque d'interopérabilité ou être limitées par leur nature politique (forces nationales en coalition). **L'enjeu du modèle est simplement de ne pas**

faire de la centralisation ou de la décentralisation des droits une contrainte supplémentaire à l'intégration des forces. Alberts parle ainsi de « requisite agility » par rapport au degré de complexité rencontré. Plus un problème sera « connu » par exemple et moins les interactions seront diverses ou nombreuses, plus il sera possible voire désirable de centraliser.

Le modèle du CRRP fournit par conséquent une matrice de la configuration du C2 en déterminant le périmètre de son efficacité à remplir ses fonctions : l'espace C2. S'il établit ainsi le cadre d'une « manœuvre du C2 », il s'agit à présent d'identifier ses points de bascule : quand et pourquoi reconfigurer le C2 vers plus ou moins de centralisation, à quel niveau, sous quelles conditions ?

2. Pourquoi et quand décentraliser ?

Nous identifions deux conditions : le besoin d'intégration M2MC (le degré de synchronisation) et la profondeur du C2 (le degré d'agilité de cette synchronisation).

2.1. Le besoin d'intégration M2MC : les paramètres clés du couplage des acteurs et de la complexité du système.

Comme le modèle du CRRP le montre, c'est d'abord le degré de complexité qui intime la centralisation ou la décentralisation. Dans cet aspect-là, le C2 peut être compris comme un instrument de gestion de la complexité. **Cependant, elle ne représente pas une règle de causalité simple** pour laquelle la complexification équivaldrait mécaniquement la décentralisation. La tendance a même été historiquement d'opérer l'inverse. Les C2 dits « industriels » ont cherché à résoudre l'incertitude par la mise en oeuvre d'une organisation linéaire et centralisée séquençant le problème pour le simplifier. Dit autrement, la loi de l'instrument s'appliquait : rationaliser la diversité des problèmes rencontrés à travers leur capacité à être traité par l'outil en possession – quand tout ce que vous avez est un marteau, tout ressemble à un clou. Si le risque d'un biais cognitif est évident, cette méthode permet d'agir en déconstruisant un problème en une somme d'éléments maîtrisables individuellement. Le résultat devient cependant sous-optimal voire inopérant, si :

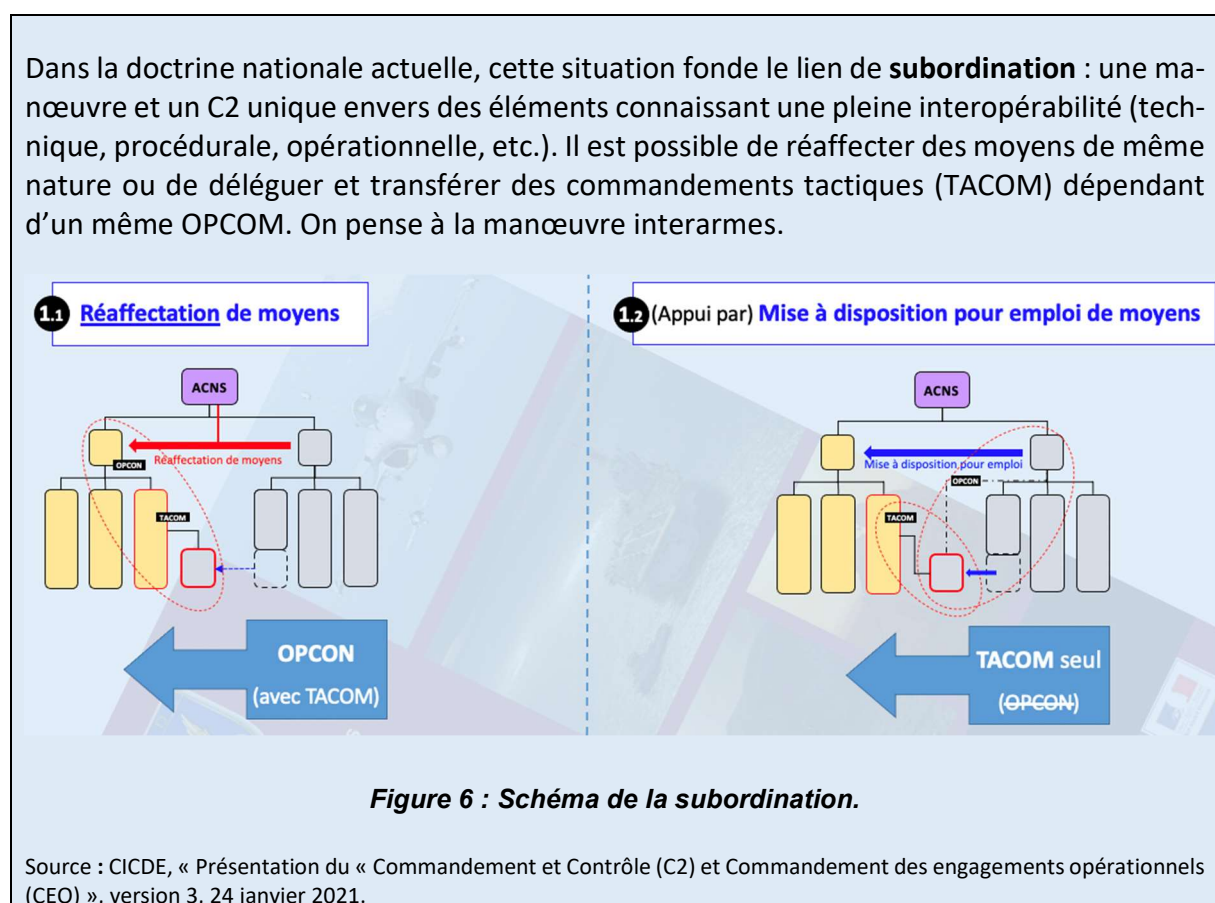
- ➔ **Le séquençement du problème n'est plus possible**, soit parce qu'il n'est pas identifié (absence d'information), soit parce qu'il dépasse tout simplement les capacités de traitement disponible (surchage d'information et blocage de l'action) ;
- ➔ **La complexité de l'opération se combine à celle de l'opérateur**, soit parce que celui-ci doit simultanément employer différents instruments, soit parce qu'il doit opérer avec plusieurs opérateurs (la définition de l'entreprise complexe).

La rupture pour les organisations militaires n'est par conséquent pas leur seule confrontation à la complexité (nombre + diversité des problèmes), mais leur besoin croissant **de (ré)intégrer** au sein d'une même structure et espace-temps des éléments de nature diversifié. Les NTIC ont effet **compressé les cycles de décision** forçant la simultanéité de la réponse et ont abouti à un élargissement et approfondissement de problématiques transversales – les champs

immatériels, informationnels et électromagnétiques. La rupture réside ainsi dans le **couplage fort des effets** qui en retour accroît le **degré de synchronisation nécessaire** entre les niveaux opérationnel, les différentes composantes et leurs actions : l'intégration M2MC.

Cette notion de couplage mesure à quel point les éléments d'un système – les participants d'une manœuvre, les actions nécessaires pour résoudre une tâche – sont **dépendants les uns des autres, à quels points ceux-ci s'affectent mutuellement**. C'est une mesure de leur interaction⁸.

- ➔ Dans une situation linéaire (non-complexe), un système fortement couplé fonctionne à la manière d'une chaîne de causalité. Pour pouvoir contrôler son résultat, ses éléments doivent donc être fortement centralisés pour éviter toute déviation. C'était la situation des C2 « industriels » *au sein* de chacune des composantes de milieu.



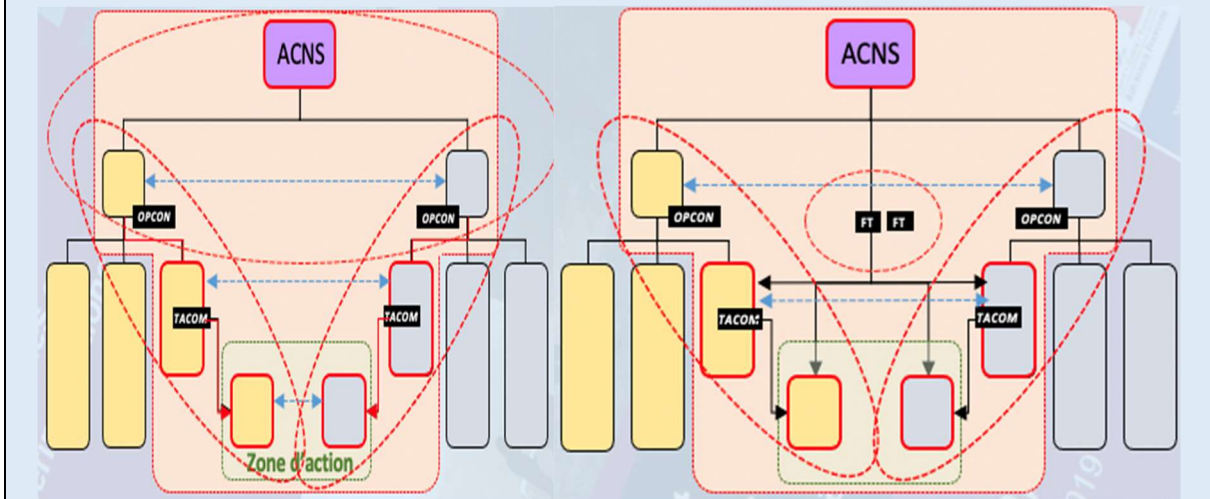
- ➔ Dans une situation complexe avec un système faiblement couplé, une situation de simple coordination peut suffire, la décentralisation est la règle. Les éléments du système opèrent de façon largement indépendante tant leurs actions n'affectent que marginalement le produit des actions des autres éléments. En fait, cette indépendance est même requise tant l'incertitude de l'environnement opérationnel demande une agilité constante, pour s'adapter, innover, etc. C'était l'une des situations des C2 « industriels » *entre*

⁸ La notion de couplage provient des travaux sur la théorie des organisations de Karl E. Weick qui lègue d'autres notions importantes des théories réseaux-centrés comme celle de sensemaking,

composantes mais cela n’empêchait pas la mise en œuvre de logiques d’appui, bien planifiées préalablement (voir ci-dessous). Les limitations techniques maintenaient l’interopérabilité à un niveau faible. Cette décentralisation pouvait se retrouver au sein des composantes. À titre d’exemple, l’aviation pour obtenir des résultats face à un espace immense pour ses moyens devait absolument centraliser son contrôle pour atteindre ses objectifs et se faisant, s’autonomiser vis-à-vis des opérations terrestres. De la même manière, le découplage littéral des appareils de leurs centres de contrôle au sol intime encore la décentralisation de l’exécution des opérations aériennes.

Face à ce type de situation (complexité et faible couplage), la doctrine nationale met en œuvre des mesures de « **coordination** » au niveau opératif. Il s’agit avant tout de réduire les interférences entre composantes par des mesures de **déconfliction** et ainsi de **garantir l’unité d’action** par la désignation d’une **autorité commune de niveau supérieur (ACNS)** de rang stratégique ou opérative. Plusieurs degrés de son implication existent. Selon la doctrine, l’ACNS peut simplement établir le dialogue de commandement ou alors **intervenir directement dans la direction détaillée des unités engagées**.

Le COPER stratégique ou le COMANFOR opératif peuvent : retenir de façon limitée certaines fonctions tactiques (FT) ou désigner un JMC (Joint Mission Commander) pour retenir des FT de direction ou de contrôle (TACON) pour une zone d’opération spécifique. Il existe également la possibilité de coordonner uniquement **des activités ou fonctions déterminées** par la désignation d’une autorité de coordination interarmées (ACI). L’ACI peut concerner par exemple la fonction de contrôle de l’espace aérien (AirSpace Control : ASC) et être assumée par le commandant de la composante aérienne (JFAC).



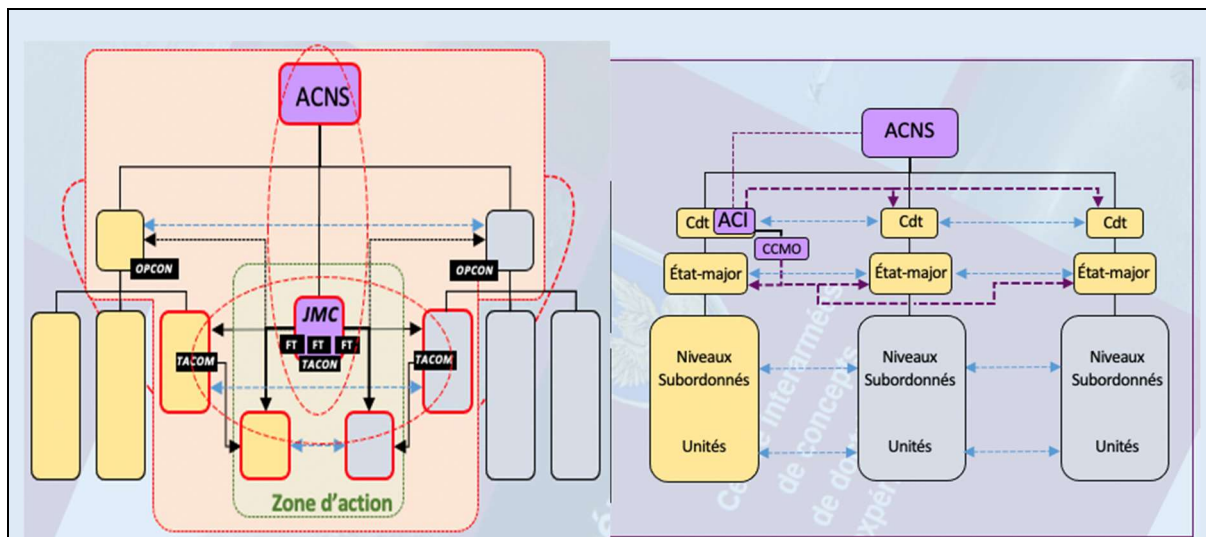


Figure 7 : Schémas des quatre modes de coordination de la doctrine.

Source : CICDE, « Présentation du « Commandement et Contrôle (C2) et Commandement des engagements opérationnels (CEO) », version 3, 24 janvier 2021.

Enfin, l'implication de l'ACNS peut aboutir à **l'interpénétration des niveaux** en venant directement reprendre à sa charge un niveau de commandement entier, souvent en assumant la **direction globale** de l'opération et de l'emploi des moyens engagés (OPCON) sans pour autant se substituer au TACOM. Il est également possible de reprendre et l'OPCON et le TACOM (la manœuvre tactique est assumée par l'opératif ou le stratégique), mais cela tend à une situation de **subordination** directe, donc malaisée.

- ➔ La problématique par conséquent réside dans **l'existence de systèmes fortement couplés en situation complexe** : il faudrait pouvoir décentraliser les éléments pour répondre à la complexité mais ceux-ci étant fortement co-dépendants, la centralisation est nécessaire. Le C2 industriel jouait ainsi sur les niveaux opérationnels : l'action tactique décentralisée mais intégrée ensuite par la conduite opérative ou stratégique. Le séquençage des temps de planification permet un tel compromis. Or, le niveau de l'intégration M2MC ne peut se satisfaire d'une simple coordination mais demande la synergie des effets et des actions des composantes jusqu'au niveau tactique – et souvent en urgence pour capitaliser sur des effets d'opportunité.

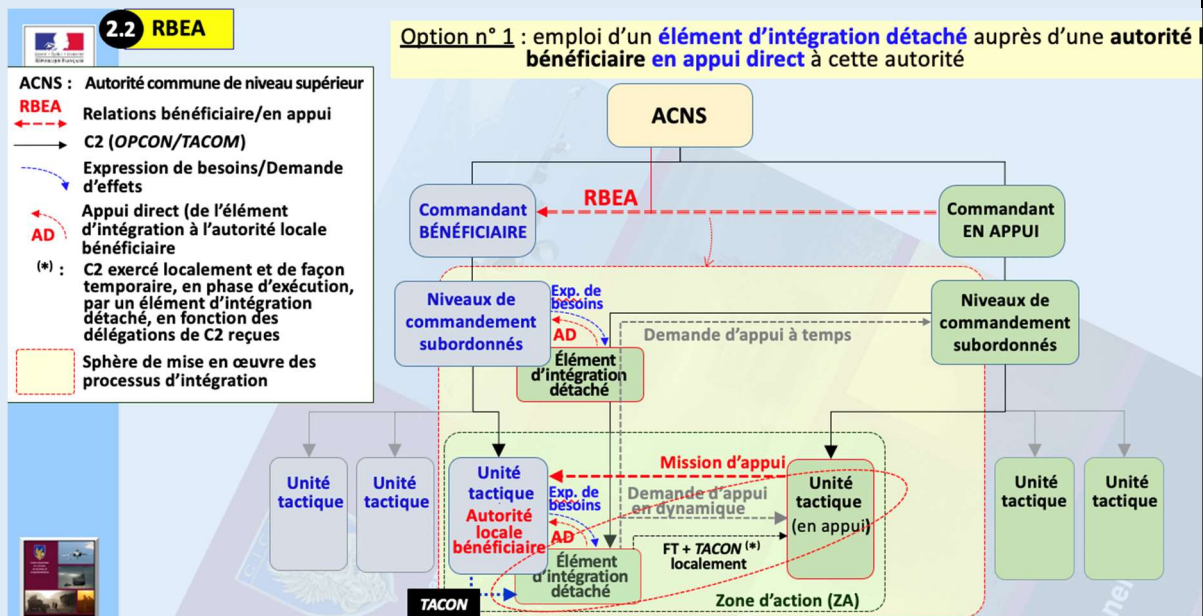
C'est là qu'apparaît l'intérêt du modèle du CCRP. **Ne pouvant plus jouer sur le couplage faible des effets et des actions entre niveaux opérationnels, c'est l'espace du C2 lui-même qui incarne la nouvelle marge de manœuvre.** Commandement et contrôle doivent pouvoir se découpler : le contrôle doit pouvoir devenir une **fonction de changement dynamique, non seulement de l'exécution, mais de la configuration centralisée ou décentralisée du système lui-même.** Le « C2 agile » parie sur la distribution de l'information pour permettre ainsi à la structuration du C2 d'évoluer en fonction des configurations des interactions **souhaitées.**

Dans la doctrine nationale, **l'autorité de coordination interarmées (ACI) semble être une piste intéressante pour réaliser une telle agilité.** L'autre piste plus traditionnelle, est celle constituée par les cycles de ciblage. L'appui encadré par les **RBEA (Relations**

Bénéficiaire/En Appui) délèguent ainsi la tâche de l'intégration aux niveaux d'exécution. Il permet à des C2 sans lien de subordination entre eux de coopérer au niveau tactique **dans le cadre de la manœuvre du C2 bénéficiaire.** L'ACNS détermine son cadre en matière de durée, de zone, de domaine, de niveau d'effort, de moyens et de priorités mais demeure ensuite un arbitre de dernier recours. Les C2 concernés ne sont par conséquent pas modifiés mais s'intègrent de façon dynamique selon l'expression des besoins ou des demandes d'effets de l'autorité locale bénéficiaire. Cet appui direct se matérialise :

- ➔ soit via des **éléments d'intégration détachés par le C2 en appui** auprès de l'autorité bénéficiaire ;
- ➔ soit en faisant **passer directement les effecteurs du C2 en appui** au commandant désigné par le C2 bénéficiaire.

Seules les FT et le TACON peuvent ainsi être délégués à l'élément d'intégration ou passer sous l'autorité de l'unité tactique bénéficiaire.



Source : CICDE, « Présentation du « Commandement et Contrôle (C2) et Commandement des engagements opérationnels (CEO) », version 3, 24 janvier 2021.

Les RBEA s'avèrent une solution idoine pour des missions impliquant un fort couplage de leurs éléments mais qui demeurent plongées dans la complexité. Un bon exemple peut être trouvé dans la mission d'appui aérien (*Close Air Support – CAS*) qui nécessite un ciblage dynamique mais la centralisation de la décision au niveau tactique. L'une des réalisations les plus avancées des RBEA dans le cadre national est ainsi la concrétisation de l'*Air Surface Integration (ASI)* entre les composantes terrestres et aériennes qui déploient des chaînes parallèles de gestion de leur feux, interfacés à différents niveaux par la mise en place d'un centre interarmées d'intégration air-sol (*Joint Air-Ground Integration Center – JAGIC*). Il réunit dans une même cellule un centre d'opérations d'appui aérien (*Air Support Operation Center – ASOC*) détaché par la

composante aérienne et un centre de coordination des feux d'appui (*Fire Support Coordination Centre* – FSCC) de la composante terrestre, puis d'Air Liaison Officer et (dans le cas français) de contrôleurs tactique air associés aux niveaux brigade ou GTIA, enfin de *Joint Terminal Attack Controller* (JTAC) opérant sous l'autorité du commandeur interarmes pour contrôler en dernier ressort la mise en œuvre des feux⁹. Le CAS dispose donc d'efforts d'interopérabilité conséquents : doctrine dédiée et commune aux différentes composantes, centres de gestion et opérateurs spécialisés et agilité décisionnelle par l'outil RBEA. Cependant, la persistance d'interférences dans sa conduite, notamment en raison des différences cognitives entre composantes, souligne qu'il pourrait être difficile de reproduire un tel degré d'intégration (bénéficiant de plus d'une pratique soutenue) pour d'autres missions et fonctions tactiques¹⁰.

On comprend par conséquent, à la lecture de cet exposé, que les mesures d'agilité du C2 ne sont pas forcément inexistantes dans la doctrine mais qu'elles demeurent contraintes par des variables **opérationnelles, techniques et politiques**.

2.2. La profondeur du commandement, la hauteur de l'exécution

La limite à la manœuvre C2 est la profondeur dont celui-ci dispose pour évoluer. La notion d'une profondeur C2 a été employée pour la première fois par le Lieutenant-Colonel de l'USAF M. W. Kometer pour désigner **l'étendue des interactions disponibles entre des éléments nombreux et variés pour coordonner, prioriser et rediriger leurs actions en fonction de la situation**¹¹. Dit autrement, la profondeur C2 exprime les **possibilités et besoins de connexions** entre éléments. Elle est donc un construit touchant à la politique, à la technique et même au cognitif : confiance, interopérabilité, agilité. À titre d'exemple une profondeur limitée serait la seule existence de la subordination comme relation hiérarchique pour diriger les comportements ou encore une dépendance trop forte envers un seul canal d'échange de l'information. Les caractéristiques de la profondeur se recoupent avec les dimensions de l'espace informationnel décrites par le CCRP : physique, informationnelle, sociale et cognitive. De façon plus concrète, la profondeur C2, c'est ainsi le produit :

- ➔ **Des architectures « physiques » du commandement** : les chefs et leurs États-Majors, leurs postes de commandement à travers les possibilités de leur **déconcentration fonctionnelle** (création de nœuds de contrôle) et **délocalisation physique** (à l'avant) ;
- ➔ **Des architectures « informationnelles » du commandement** : la qualité du *sensemaking*, à travers les capacités des réseaux de communication et la qualité de leurs messages. C'est à la fois la qualité de l'information disponible et l'efficacité à la distribuer (volume). On retiendra la **variété** (médiants différents disponibles) et la **portée** (nombre de participants) de l'architecture ainsi que la **richesse** (granularité) et la **précision** (pertinence de l'information pour les tâches à effectuer) du message ;

⁹ CICDE, « Intégration Air-Surface Air-Surface Integration (Asi) », DIA-3.0.3, 7 juillet 2017.

¹⁰ Philippe Gros, « La décentralisation du commandement et du contrôle (C2) des opérations aériennes », *FRS*, recherches et documents n°12, 2020.

¹¹ 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>.

- ➔ **Des relations hiérarchiques (sociales) :** qualité des échanges en fonction de leur agilité soit la variété des interactions possibles (subordination, coordination, intégration, etc.) – qui peut collaborer, sur quels sujets et à quel point s'étend cette collaboration ;
- ➔ **Des doctrines, procédures et techniques encadrant les interactions (éléments cognitifs, normatifs et techniques) :** d'un côté le degré d'interopérabilité des équipements, de l'autre le degré de permissivité des communautés d'utilisateurs/opérateurs.

Ces quatre dimensions sont interdépendantes. Prenons l'exemple des conditions d'une manœuvre C2 pour une opération aérienne. Pour l'instituer, il faudrait pouvoir, **au niveau « physique » du commandement**, multiplier les nœuds de contrôle à l'avant, distribuer plus largement la fonction pour ne pas rigidifier la décentralisation de l'exécution. Cela impliquerait d'abord **au niveau hiérarchique** une délégation de TACOM plus importante dans ses éléments de conception, par exemple la détermination des effets tactiques, pour des éléments qui jusqu'ici n'étaient responsables que du positionnement des appareils (TACON). Cela forcerait ensuite au **niveau cognitif** la révision ou la création de nouvelles procédures de ciblage pour accommoder la place croissante du ciblage d'opportunité en général. Cela impliquerait surtout **au niveau technique et informationnel** de disposer de plateformes plus résilientes et massifiées à capacités au moins égales que ce que permettent les traditionnels AWACS, JSTARS et RIVET JOINT. Toujours dans cette catégorie, la modernisation des liaisons tactiques devrait être portée au niveau de l'engagement collaboratif.

À partir de là, il est possible d'isoler le point de bascule de la profondeur C2, entre la « profondeur du commandement et la hauteur de l'exécution » à travers cinq critères.

À l'origine, ceux-ci furent élaborés par le Lieutenant-Colonel Hinote de l'USAF¹², mais écrivant en 2009, il est nécessaire de les réactualiser par rapport à la perspective de la haute-intensité en nous basant notamment sur les travaux du Lieutenant-Colonel W. Betts de 2014¹³. Nous retenons :

- ➔ **Le volume des opérations.** La rareté des moyens encourage la centralisation mais le nombre important des actions tactiques favorise la décentralisation ;
- ➔ **La portée géographique des effets.** Plus celle-ci s'accroît, plus le contrôle peut être centralisé ;
- ➔ **Le dépositaire de la meilleure tenue de situation.** Le critère de la proximité tactique doit être combinée à celui de la meilleure connectivité. C'est ce qui explique notamment la tendance à la centralisation du C2 ces deux dernières décennies malgré l'emphase sur le *Mission Command*. C'est bien le risque que fait peser la haute intensité sur les communications, particulièrement la perspective d'opérer en environnement dégradé, qui rend à nouveau le besoin de décentraliser ou plutôt de préserver la connectivité des bas échelons ;

¹² Clint Hinote, *Centralized Control and Decentralized Execution: A Catchphrase in Crisis?*, Air Force Research Institute Paper, March 2009.

¹³ W. Betts, « Airpower's Master Tenant And Anti-Access/Area Denial : Hope Is Not A Course Of Action », *Air War College*, 13 Février 2014.

- ➔ **La nature de l'opération.** Hinote retenait la nature stratégique d'une opération comme facteur de centralisation. Betts actualisait le critère en préférant parler « du besoin d'une synchronisation par une autorité de rang supérieur » (*higher level synchronization*), permettant ainsi de réintroduire les contraintes d'ordre politique pesant sur une opération. Il faut rajouter par conséquent la prise en compte de l'interopérabilité et du niveau de confiance entre les opérateurs. Une coopération menée en coalition, au demeurant en appui de forces locales aux motivations et capacités variées, encouragera la centralisation de la même façon qu'une compatibilité limitée des matériels. Ces deux derniers critères peuvent être résumés par le **niveau de fiabilité tactique**.
- ➔ **Le choix de la flexibilité ou de la rigidité entre les niveaux opérationnels.** La flexibilité n'est d'abord qu'un des éléments de l'agilité qu'il ne faut pas maximiser à tout prix. Ensuite, l'ensemble de notre développement a justement cherché à démontrer qu'au lieu d'une articulation entre niveaux, c'est l'articulation des fonctions même du C2 qu'il faut repenser. Nous parlerons plutôt de **degré souhaitable de couplage du contrôle**.

Nous synthétisons notre approche à travers ce schéma :

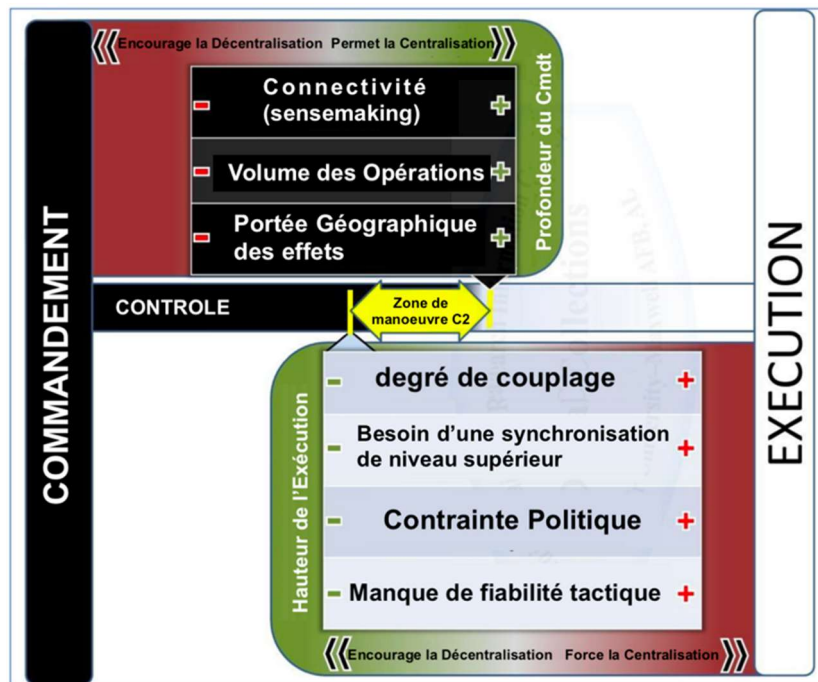


Figure 9 : Le point de bascule de la manœuvre C2.

Source : modifié à partir de W. Betts, « Airpower's Master Tenant And Anti-Access/Area Denial : Hope Is Not A Course Of Action », *Air War College*, 13 Février 2014.

Partie 2 – Les évolutions des grandes puissances

Dans cette partie seront expliquées les doctrines du C2 des États-Unis et des principales puissances antagonistes, la Russie et la Chine.

1. Le *Mission Command* américain à l'aune de la compétition stratégique

Dans la doctrine américaine, le commandement et le contrôle ont des significations à peu près semblables aux nôtres avec quelques différences importantes : ainsi le **Combatant Command** est la plus haute autorité de commandement, plus ou moins comparable au FULLCOM du CEMA. Elle est confiée à chaque commandeur opérationnel régional (RCC, *Regional Combatant Command* tels NORTHCOM, EUCOM, CENTCOM, INDOPACOM, etc.) ou fonctionnel (FCC incluant les opérations spéciales, le transport, le cyber, l'espace) sur leurs forces assignées, ces derniers jouant également un rôle de synchronisation. Rappelons donc qu'il n'y a pas de CEMA aux États-Unis, même si le *Chairman of the Joint Chiefs of Staff* (le président du comité des chefs d'état-major) joue un rôle de coordination et de conseil critique. L'unicité stratégique du commandement échoie ainsi aux autorités civiles. Ces commandements délèguent régulièrement l'OPCON sur leurs forces. L'organisation du C2 « moyens » des engagements repose ainsi sur des mécanismes compliqués de rattachement de forces entre RCC et sur un très fort degré de coordination. Dans cette organisation qui date du *Goldwater-Nichols Act* de 1986, les armées (*services*) n'ont pas de responsabilité opérationnelle mais fournissent en revanche des composantes permanentes à ces RCC/FCC, qui, elles, peuvent en avoir. À noter que les Américains n'utilisant pas la notion otanienne de TACOM, **le contrôle tactique revêt une autorité bien plus étendue** que dans sa version française.

Dans l'approche américaine, le C2 est l'une des « *joint warfighting functions* » au côté du renseignement, des feux, des mouvements et manœuvre, de la protection, du soutien et de l'information¹⁴. Il est « l'exercice de l'autorité et de la direction sur des forces subordonnées dont il incarne le moyen de synchroniser et/ou d'intégrer leurs activités ». Il représente la **fonction ordonnatrice des autres fonctions de combat et tâches** qu'il réunit à tous les échelons opérationnels¹⁵. Il assure **l'unité des efforts** compris comme **l'exécution décentralisée des plans centralisés** et permet à l'autorité commandante de prendre des décisions **pertinentes et à temps**.

Les dix principes du commandement retenus par la doctrine interarmées américaine s'articulent ainsi résolument autour du ***Mission Command***, la « méthode préférée pour exercer le

¹⁴ Department of Defense, « Joint Publication 1 (JP-1), Doctrine for the Armed Forces of the United States », 25 mars 2013, actualisée 12 juillet 2017.

¹⁵ Une « tâche » dans la doctrine américaine est une activité clairement définie et assignée à un individu ou une organisation. Elle est partie prenante d'une « fonction » qui représente un rôle durable constituant la raison d'être et les objectifs d'une organisation pour laquelle celle-ci est configurée, équipée et entraînée.

C2 ». Leur justification suit de près le schéma des théories réseau-centrées exposées dans la première partie.

Ils concernent d'abord **la maîtrise de l'information** (3) : conscience situationnelle ; gestion de l'information et partage de sa connaissance ; systèmes de soutien ISR réactifs, fiables et interopérables.

Ils informent ensuite **l'organisation du C2** (3) : définition claire des autorités, des rôles et des relations ; mise en œuvre d'une cadence de bataille disciplinée¹⁶ entre les cycles décisionnels ; exposé des mécanismes de coordination pour intégrer les forces.

Ils établissent **le processus militaire de prise de décision**¹⁷ (4), centré sur le *Mission Command* : communication (*Mission Intent et Mission Type Order*) ; confiance mutuelle ; objectif de rentrer dans la boucle C2 de l'adversaire.

Le postulat général est que la prise d'ascendant informationnel (acquisition et dissémination) permettra de prendre de meilleures décisions, cette qualité étant d'abord comprise comme un gain de rapidité.

Cette philosophie du *Mission Command* ruisselle ensuite au sein des *services* (Army, Marine Corps, USAF, Space Force, mais seulement maintenant la Navy) et fonde leur approche de l'intégration interarmées : **la prise d'initiative tactique doit assurer l'auto-synchronisation des forces**. La capitalisation et la synchronisation de la réactivité des plus bas échelons est ainsi l'enjeu majeur du concept « d'opérations multi-domaines » (MDO) devenu Joint All Domain Operations qui doit s'appuyer un (nouveau) vaste programme de mise en réseau des capacités et des actions de chacun des *services* au sein d'un C2 interarmées : le JADC2 (*Joint All-Domain Command and Control*).

Les services continuant de rassembler les principales forces doctrinales américaines, nous commencerons par exposer leur approche C2 avant d'expliquer leur intégration dans le JADC2.

1.1. L'US Army : une doctrine en contradiction avec sa pratique ?

Malgré son inscription comme le principe de son commandement dans la doctrine de l'US Army depuis 2003¹⁸, le *Mission Command* rencontre de nombreuses difficultés à réellement s'appliquer. La pratique de la *Long War* a en effet entraîné une préférence dans les faits pour la direction détaillée des petites unités en dessous du niveau de la brigade (*Brigade Combat Team*) privant ainsi l'Army d'un personnel suffisamment expérimenté pour conduire et contrôler les formations intermédiaires (Divisions et Corps d'Armée)¹⁹. Le choix en 2010 de faire du *Mission Command* un synonyme du C2 et non une de ses approches a ainsi renforcé l'état

¹⁶ *Battle Rhythm Discipline*

¹⁷ Military Decision-Making Process : MDMP

¹⁸ Introduit en 2003 par le FM 6-0, « Mission Command : Command and Control of Army Forces »,

¹⁹ Colonel Curtis et al. « Deconstructing the 'Brigade Fight', What Should the Brigade Be Doing Right Now ? », *Infantry*, octobre-décembre 2018.

de confusion régnant entre niveaux opérationnels²⁰. La fonction C2 finit par équivaloir à la cellule C2 de la brigade et non plus à un processus²¹. Le problème était d'autant plus important au niveau du traitement du renseignement et de l'élaboration de la *Common Operational Picture*. Au contraire d'une boucle rétroactive fluide et collaborative entre niveaux, la communication s'est avérée verticale entre brigade et bataillons, ces derniers n'étant pas à dessein configurés pour l'analyse mais bien pour être les utilisateurs finaux de l'information²².

Confrontée à la perspective d'un retour aux Opérations de Combat de Grande Ampleur (*Large Scale Combat Operations* – LSCO), l'Army entend réformer ses concepts d'opération et la structuration de ses forces pour pouvoir intégrer des opérations désormais multi-domaines. Elle s'appuie sur les deux postulats d'*AirLand Battle – extended* et *integrated battlefield* – mais qu'elle porte à une nouvelle échelle, celui de « *l'expanded battlefield* » avec la multiplication des domaines de combat et la prise en compte du continuum entier de la compétition²³. L'effet majeur en LSCO est le contre-A2/AD notamment la désintégration des SDAI et de feux longue portée de l'adversaire.

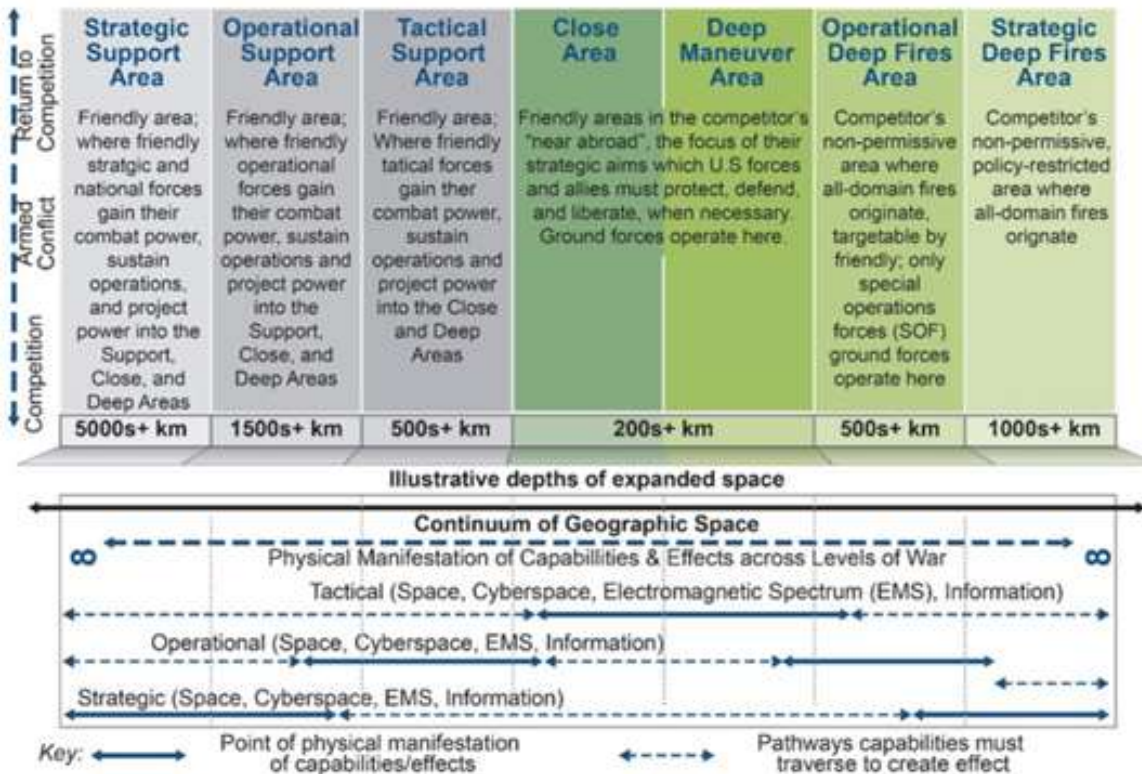


Figure 10 : Le cadre opérationnel des opérations multi-domaines.

Source : TRADOC, « The U.S. Army in Multi-Domain Operations 2028 », TP 525-3-1, juillet 2018.

²⁰ Colonel Clinton J. Ancker, « The Evolution of Mission Command in US Army Doctrine, 1905 to the Present », *Military Review*, 2013.

²¹ FM 3-0, 2012

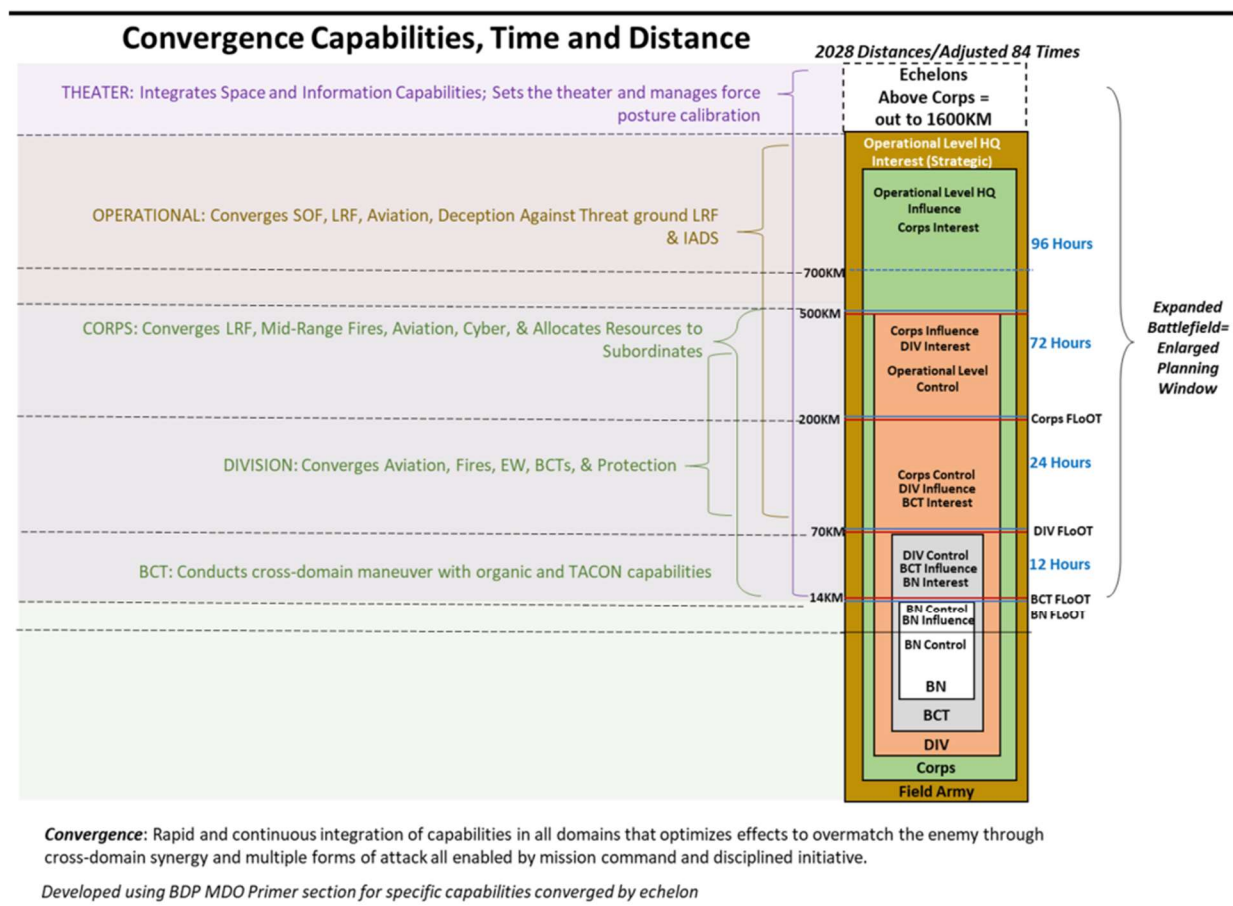
²² John Bolton, « Overkill : Army Mission Command Systems Inhibit Mission Command », *Small Wars Journal*, 29 août 2017

²³ TRADOC, « The U.S. Army Concept for Maneuver in Multi-Domain Operations, 2028-2040 », version 1.0, 7, juillet 2020.

Sans revenir plus en détail sur le bienfondé ou non de cette vision longuement traitée dans les notes précédentes de l’Observatoire, il s’agit ici d’en exposer les conséquences sur son C2.

L’idée de manœuvre pour l’Army repose ainsi sur la possibilité pour les unités tactiques de générer des effets inter-domaines (*cross-domain*) : une synergie dans l’emploi de forces et de capacités provenant de multiples domaines²⁴. La notion de « *convergence* », synonyme d’intégration MD, est cardinale dans cette construction.

L’une des conséquences directes de cette ambition est la revitalisation et la réarticulation des échelons de commandement au-dessus de la brigade (*Echelons Above Brigade*) : le niveau de la composante (*Operational Level*) s’appuyant sur la *Field Army*, comme échelon permanent de direction des opérations en compétition stratégique, de premier niveau de convergence des effets cinétiques (feux stratégiques) et non-cinétiques à l’échelle stratégique – disposant pour ce faire des nouvelles *Multi-Domain Task Forces* (MDTF) assurant le ciblage non-cinétique – et organisateur pérenne du soutien des échelons subordonnés, le Corps d’armée comme principal creuset de la convergence MD notamment des effets cinétiques (*Long Range Precision Fires – LRPF*) et non-cinétiques (activités cyber-électromagnétiques) dans la profondeur opérative et stratégique et coordinateur de la manœuvre, la division comme grand pion de manœuvre et de feux dans la profondeur tactique, enfin les brigades comme pions élémentaires de manœuvre²⁵.



²⁴ US ARMY, « Army Futures Command Concept for Brigade Combat Team 2028 Cross-Domain Maneuver », AFC Pamphlet 71-2. 14 août 2020.

²⁵ Op. cit, TRADOC, juillet 2020.

Figure 11 : La convergence des efforts par échelon.

Source : TRADOC, « The U.S. Army Concept for Maneuver in Multi-Domain Operations, 2028-2040 », version 1.0, 7, juillet 2020.

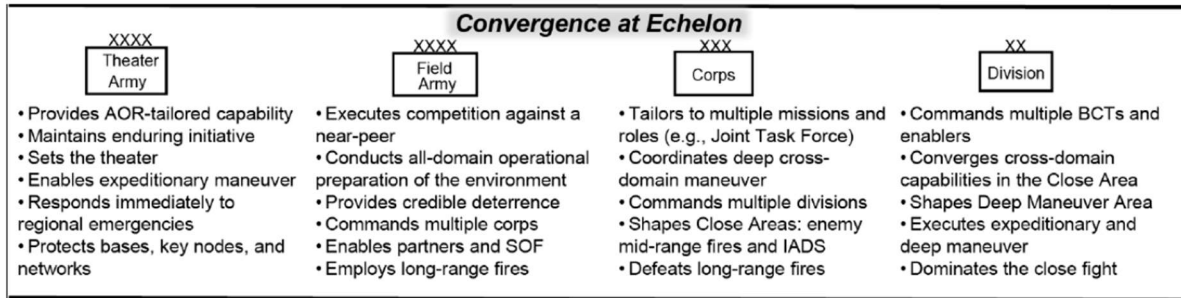


Figure 12 : Tâches par échelon.

Source : TRADOC, « Army Multi-Domain Operations Concept », décembre 2018.

Pour accompagner cette vision d'ensemble, l'Army a donc révisé sa doctrine du C2 par l'ADP 6-0 de 2019 pour distinguer à nouveau la fonction C2 et la philosophie du *Mission Command*²⁶. Elle permet de mieux accompagner la subsidiarité renouvelée par les MDO et surtout d'établir le cadre d'un cycle de synchronisation multi-domaine (MDSC) au sein du processus de prise de décision (MDMP). Il s'agit ainsi de passer d'une « synchronisation épisodique de solutions fédérées par domaine » à un MDMP standardisé pour la *joint force* afin d'harmoniser les cadences de combat entre services²⁷. C'est dans ce sens notamment que l'Army a créé des « cellules des opérations courantes » pour synchroniser au plus près les feux des différentes composantes ainsi que des « cellules des opérations futures » pour intégrer plus rigoureusement et dynamiquement sa manœuvre dans la « *deep area* » avec ses éléments d'appui (aériens, de guerre électronique) particulièrement pour les missions SEAD et d'interdiction²⁸.

La proposition du Strategic Studies Institute, le centre de recherche de l'Army, est d'adosser le futur MDSC sur le *Joint Targeting Cycles* (JTC) et le *Joint Air Tasking Cycle* (JATC) qui permettent par leur nature cyclique de synchroniser des échelons et des activités dont les périodes d'exécution ne concordent pas.

Dans son évaluation des exercices de 2018, le *Mission Command Training Program* (MCTP) note cependant de très nombreuses insuffisances au niveau des états-majors de corps, de division et de brigade, obérant les perspectives de mise en œuvre des MDO et du *Mission Command* en général. Ces insuffisances concernent par exemple la synchronisation entre manœuvres capteurs et ciblage, celle dans la conduite des opérations, la difficulté de la division à réellement réaliser une MANFUT à 72h-96h, à réaliser des analyses de systèmes d'objectifs (*Target System Analysis*) et les analyses de valeur des cibles (*Target Value Analyses*) pour

²⁶ US Army, « Mission Command, Command and Control of Army forces », ADP 6-0, 2019.

²⁷ US Army, *The Operations Process*, ADP 5-0, 31 juillet 2019.

²⁸ Ernest Nisperos, « Joint All Domain Effects Convergence: Evolving C2 Teams », OTH, 10 mars 2020.

réaliser un effort de ciblage holistique, aboutissant à un ciblage réactif insuffisamment concentré sur les cibles de haute valeur²⁹.

Intervient également l'héritage des missions d'assistance de sécurité avec les forces irakiennes et afghanes selon le général Townsend, commandant le TRADOC. Ce dernier estimait en 2019, que, entre contrôle étroit des initiatives et transfert des autorités aux partenaires, de multiples sous-officiers et officiers subalternes de l'Army auraient perdu toute confiance dans l'exercice réel du *Mission Command*³⁰. La question de la pertinence même de l'obligation de tendre vers le *Mission Command* quelles que soient les circonstances continue de se poser. Elle est par exemple bien explicitée dans un essai de deux spécialistes de l'*Army War College* préconisant le *Flexible Command*³¹.

L'un des enjeux pour l'Army est de pouvoir concrétiser le *Mission Command* en équipant son personnel des connaissances et des outils nécessaires pour réellement exercer la subsidiarité que cette philosophie leur promet³². L'une de ses priorités est ainsi la rationalisation de ses « *Mission Command Systems* » constitués de ses PC numérisés et des réseaux locaux (LAN) et étendus (WAN) de liaisons de données³³. Les systèmes précédents se sont révélés trop vulnérables aux moyens de guerre électronique et à la LIO. Ils ont surtout contribué à façonner les opérations de façon « *Command Post-centric* » réduisant l'agilité, par manque de bande passante ou de portée, des échelons inférieurs³⁴. L'Army s'est donc lancé depuis 4 ans dans la redéfinition puis le redéploiement incrémental, sur un cycle bisannuel, d'une architecture SIC mieux adaptée au contexte, visant des opérations entièrement intégrées, dont le volet communication est l'*Integrated Tactical Network* (ITN), faisant la part belle aux SATCOM pour garantir une connexion réellement « *on-the-move* » des échelons tactiques les plus bas. Ce sont ces efforts vis-à-vis de ses réseaux qui justifient en partie l'attrait aux yeux de l'Army du JADC2 et sa promesse d'une standardisation technologique des réseaux de commandement.

1.2. L'US Air Force : vers la décentralisation du contrôle.

Depuis l'*Air Force Doctrine Publication* (AFDP-1) de 2021, l'USAF reconnaît un principe de « contrôle distribué » en plus du diptyque traditionnel « commandement centralisé, exécution décentralisée »³⁵. Il s'agit de **concentrer** la responsabilité de décider, diriger et approuver des opérations militaires mais d'assurer la **délégation** de la planification, de la coordination et de l'évaluation à **divers échelons subordonnés et dans des locations dispersées**³⁶. L'exécution quant à elle est **décentralisée dans le cadre du *Mission Command*** : les unités se synchronisent

²⁹ Mission Command Training in Unified Land Operations, « FY18 Key Observations », Bulletin n°19-13, Center for Army Lessons Learned, mars 2019.

³⁰ Matthew Cox, « US Advise-and-Assist Missions Erode Leadership Skills, Army General Says », *Military.com*, 8 Jan 2019,

³¹ Andrew Hill and Heath Niemi, « The Trouble with Mission Command: Flexive Command and the Future of Command and Control », *Joint Force Quarterly* 86, June 21, 2017

³² Andrew Hill, Heath Niemi, « The Trouble With Mission Command - Flexive Command And The Future Of Command And Control », *Joint Forces Quarterly*, (3) 2017.

³³ Sydney J. Freedberg, « Army Patches Its Network For Near Term », *Breaking Defense*, 20 mars 2018.

³⁴ Peter Gallagher, « U.S Army Tactical Cloud Technical Exchange Meeting », 1-2 août 2018.

³⁵ Department of Defense, « Joint Publication 3-30, « Joint Air Operations », Juillet 2019.

³⁶ Sandeep Mulgund, « Evolving the Command and Control of Airpower », *Air University*, 21 avril 2021.

en fonction de **l'intention** élaborée et transmise par le commandement centralisé sous la forme **d'ordre de mission** (*Mission-Type Orders* – MTO). L'idée est de pouvoir combiner **l'unité des efforts** garantie par la centralisation avec la **flexibilité tactique** permise par la décentralisation à travers la **continuité des opérations** assurée par la distribution des nœuds de contrôle. Celle-ci permet ainsi d'éviter une perte de cohérence de la manœuvre en cas de dégradation des communications entre l'exécution et le commandement.

Le JFACC et son bras armé, le centre des Opérations Aériennes (*Air Operations Center* – AOC) est le C2 de niveau opératif de la manœuvre aérienne américaine, donc subordonné aux *Combattant Commands* géographiques et fonctionnels. Il dispose de l'OPCON ou du TACON sur l'ensemble des moyens aériens. Il centralise le double processus de planification des opérations aériennes, aboutissant à une directive air (AOD) et du ciblage, puis pour la conduite, le processus du *Joint Air Tasking Cycle* (ATC) d'une durée nominale de 72h mais qui peut être plus courte dans les faits. La planification dans ce cadre aboutit à un plan d'emploi de la puissance aérienne (*Master Air Attack Plan*), lui-même retravaillé et disséminé sous la forme d'un *Air Tasking Order* (ATO). Ces plans sont ensuite disséminés aux escadrons et brigades aériennes pour la préparation des missions. L'exécution est suivie de l'évaluation. La Rand faisait remarquer que les performances de l'AOC souffraient d'une organisation encore largement dédiée au *Deliberate Planning* (DT) entraînant une baisse de l'efficacité globale des frappes en situation de maîtrise de l'information imparfaite³⁷. Celle-ci ne peut donc qu'augmenter face à un compétiteur stratégique. Sur le plan technique, les choses évoluent cependant : l'AOC, encore balkanisé par plus de 40 applications réparties entre trois à dix réseaux différents, a commencé à prendre en compte le nouveau SI *Kessel Run All Domain Operations Suite* (KRADOS), développé en suivant les méthodes de DevOps par les PME de la « high tech » américaine.

Première concernée par les perspectives d'une véritable contestation de la supériorité aérienne contenues dans les stratégies A2/AD, la crainte pour l'USAF est ainsi à la fois de perdre le lien unissant AOC et exécution et de ne pas pouvoir compenser cette dégradation en capitalisant sur les opportunités tactiques offertes par le *Dynamic Targeting*. La réponse de l'USAF s'articule par conséquent autour d'un **concept d'opérations dispersées** mais qui **demeure intégrées et centralisées au niveau du théâtre d'opération** pour pouvoir contribuer au *Joint all-domain operation* (JADO). Sa réponse contient trois éléments :

➔ **ABMS (Advanced Battle Management System)**. La programme qui consistait au départ à remplacer les E-8 JSTARS est le devenu le vaste projet d'architecture C4ISR future de l'USAF aujourd'hui la pierre angulaire du JADC2. L'un de ses axes majeurs est de fournir le substrat à la désagrégation et à la dispersion des capacités BMC2 assurées exclusivement par la « triade de fer » AWACS-JSTARS-RIVET JOINT. Ceux-ci représentent en effet des *High Value Airborne Assets* (HVAA) dont la perte n'est pas envisageable, pouvant « impacter significativement la tenue des opérations voire déstabiliser une coalition »³⁸. La distribution du C2 par la création de nouveaux nœuds tactiques a par conséquent entraîné la recherche de sa démocratisation au plus grand nombre d'appareils : chasseurs de 5^e génération et future (NGAD), tankers, bombardiers, qui seront eux-mêmes quarterbacks de la prochaine

³⁷ Sherrill Lingel, « Joint All-Domain Command and Control for Modern Warfare », Rand Corporation, 2020.

³⁸ Department of Defense, Joint Chiefs of Staff, « Defensive Counterair », JP 3-01, 2 mai 2018.

génération de drones de toutes classes, de munitions maraudeuses et missiles opérant en réseau, au sein du vaste maillage de combat collaboratif permis par ABMS ;

- ➔ **Lead Wing.** L'USAF cherche à rendre routinier l'assemblage une fois en vol de *task-forces* sur-mesure à partir d'éléments dispersés mais réunis par un nœud de contrôle aérien. C'est le futur pion tactique de son dispositif. Certains comparent les *Lead Wings* avec les *Air Expeditionary Forces* mais le concept représente bien plus une forme d'engagement aérien qu'une pure structure de force assemblée avant l'initiation des hostilités.
- ➔ **Agile Combat Employment (ACE)**, qui vise à rendre le mode et l'architecture du déploiement de l'USAF beaucoup plus résilient face aux feux russes et chinois. L'ACE se fonde sur trois principes. Le premier est l'organisation d'un *Integrated Basing*, soit l'usage pour les opérations d'un « réseau » de bases organisées en *cluster* ou selon un schéma en étoile. Le second est la mise en œuvre de *Flexible Operations* qui se concentre sur les *enablers* logistiques de l'action aérienne, plus particulièrement sur le développement d'un personnel de maintenance et de ravitaillement tout-appareil. Le dernier est l'amélioration de la capacité génie de *rapid scalability* pour pouvoir rapidement faire monter ou descendre en puissance une base aérienne selon le rythme opérationnel souhaité³⁹.

1.3. La Navy : quelle évolution à la doctrine du Composite Warfare Command ?

L'US Navy, à l'instar de ses homologues de l'OTAN, suit le même type de processus de planification au niveau du MCC que les autres composantes mais utilise un mode de C2 tactique assez différent de celui des forces terrestres et aériennes. C'est la doctrine du **Composite Warfare Commander (CWC)**, élaborée pendant la guerre froide pour organiser le C2 des groupes porte-avions (*Carrier Strike Group, CSG*). Le CWC est une transcription du principe de commandement centralisé et d'exécution décentralisée mais le fonctionnement est différent du « Mission Command » car il repose avant tout sur une décentralisation fonctionnelle.

Dans cette doctrine, le contrôle tactique (au sens américain du terme, plus proche du TACOM otanien) des opérations est réparti par domaines de lutte à la charge de *Principal Warfare Commanders (PWC)* : *Sea Combat* qui peut être lui-même divisé en *Surface Warfare* et *Undersea Warfare*, *Air Warfare*, *Strike Warfare*, *Information Warfare*, le cas échéant complété par d'autres *Group Functional Commanders* pour des missions plus spécifiques (défense antimissile, guerre des mines, ravitaillement à la mer, etc.). Selon une logique matricielle, l'autre composante de l'organisation réside dans les coordinateurs de gestion des ressources partagées du CSG : ressources avions, hélicoptères, spectre EM, autorité de contrôle de l'espace aérien, tenue de situation maritime, coordination de suivi des pistes de détection, etc. Le CWC, l'amiral commandant le groupe naval, conserve bien sûr la direction de l'ensemble de l'engagement et commande d'une part par l'orientation de ses *warfare commanders* puis par veto, par arbitrage, entre les directions d'exécution de ces derniers et les coordinateurs. La construction nécessite un gros effort de coordination en planification et fait notamment appel à la définition de « réponses préplanifiées » détaillant par exemple les critères permettant au

³⁹ Rand Corporation, « Building Agile Combat support Competencies to Enable Evolving Adaptive Basing Concepts », *Project Air Force*, 2020

warfare commanders d'initier des actions autonomes si nécessaire. Cette doctrine a été élaborée pour permettre au CSG de mener en parallèle plusieurs batailles différentes.

Cette construction permet apparemment d'accommoder des embryons d'architectures de combat collaboratif au sein des différents domaines de lutte, puisque la Navy est la première armée au monde à les avoir mis en service : *Cooperation Engagement Capability* pour la défense antimissile, *Naval Integrated Fires Control – Counterair (NIFC-CA) – From The Sea*, puis *NIFC-CA From the Air*, *Antisurface Warfare (ASuW) collaborative*, etc.

Toute la question est de savoir si cette doctrine reste pleinement compatible avec les nouveaux concepts opérationnels de la Navy. Pour gagner en résilience face à la puissance de feu longue portée chinoise, la marine américaine mise en effet elle aussi sur la dispersion de ses groupes et entend conférer de nouvelles capacités offensives aux navires de combat de surface. C'est le concept de *Distributed Lethality* lancé par la composante de surface en 2015 pour évoluer en *Distributed Maritime Operations*, devenu le concept l'ensemble des opérations de la Navy. Or, il apparaît à la lecture des multiples prises de position du débat américain que la doctrine du CWC n'est pas forcément bien adaptée à ces évolutions car la répartition fonctionnelle et le commandement par veto sont particulièrement difficiles à réaliser à de telles échelles et en environnement EM fortement contesté. Elle ne serait pas non plus forcément adaptée ou justifiée au niveau de chaque *task group* dispersé, moins polyvalent qu'un CSG. En revanche plusieurs spécialistes soulignent que sa philosophie serait assez adaptée au C2 des opérations de systèmes autonomes, à condition que ces derniers parviennent à un bon niveau de maturité de leur autonomie décisionnelle, ce qui n'est pas encore acté. Le vice-amiral Brown, commandant les forces de surface, estime donc que la Navy doit à son tour mettre en œuvre le principe de *Mission Command*⁴⁰. Cela n'aura cependant rien d'évident car, comme le notait Milan Vego en 2018, une culture du « zero defect » et de l'aversion à la prise de risque imprégnerait, depuis longtemps, la mentalité des officiers de la Navy, comme sans doute des autres *services*⁴¹.

1.4. Le corps des Marines : un C2 à transformer pour mettre en oeuvre le concept d'Expeditionary Advanced Base Operations

L'US Marine Corps adhère en général largement à la philosophie du *Mission Command* avec cependant des limites de même nature que celles affectant les autres *services*. Il n'en reste pas moins que dès les années 90, le corps a développé le concept de *Distributed Operations* au niveau compagnie, exemple type de la mise en œuvre du MC. Or, le nouveau contexte stratégique va en accroître l'exigence.

Pendant des décennies, le Corps a considéré comme indépassable son aptitude à la manœuvre interarmes et au principe d'organisation opérationnelle de la *Marine Air Ground Task Force* (MAGTF) selon lequel ses forces sont employées en agrégeant des composantes terrestre,

⁴⁰ Patricia Kime, « Navy to Embrace 'Mission Command' Concepts to Match Adversaries », *Military.com*, 15 Jan 2019, <https://www.military.com/daily-news/2019/01/15/navy-embrace-mission-command-concepts-match-adversaries.html>

⁴¹ Milan Vego, « Mission Command and Zero Error Tolerance Cannot Coexist », *USNI Proceedings*, July 2018 <https://www.usni.org/magazines/proceedings/2018/july/mission-command-and-zero-error-tolerance-cannot-coexist>

aérienne et logistique à chaque échelon (*Marine Expeditionary Force* au niveau division, *Marine Expeditionary Brigade*, *Marine Expeditionary Unit* au niveau bataillon, *Special Purpose MAGTF* au niveau compagnie). Cette MAGTF est en soi d'ailleurs considérée par certains au sein de l'Air Force comme le modèle parfait de l'intégration multimilieux⁴².

Cependant, le général Berger, commandant l'USMC, a effectué en 2020 le changement d'orientation capacitaire le plus drastique de toutes les institutions militaires américaines, voire occidentales. Se focalisant désormais sur la préparation aux opérations contre la Chine, le Corps doit désormais revenir à ses racines, sa pleine intégration avec les opérations navales. Sa mission prioritaire est de pouvoir contribuer au *Sea Control*. L'approche est de mettre en œuvre des unités nettement plus dispersées en mesure de mener rapidement des opérations ISR et des feux cinétiques, notamment antinavires, et non-cinétiques, depuis des zones austères et de se redéployer rapidement car les Marines opéreraient en « *stand-in* » des moyens d'action chinois. C'est le concept d'*Expeditionary Advanced Base Operations* (EABO) consistant à « retourner la table le déni d'accès » face à l'APL, en exploitant notamment la première chaîne d'îles ceinturant la mer de Chine. En matière de C2, on en revient aux exigences des *distributed operations*, notamment à l'application sans faille du MC sous la forme d'*Agile Command Relationships*. Le concept vise en effet à faire converger « *Time-on-Target* » de multiples capteurs et effecteurs, mis en œuvre depuis plusieurs EAB, en créant ainsi des réseaux d'opportunité⁴³. L'enjeu est aussi bien sûr de s'intégrer pleinement avec la structure de la Navy, y compris ses chaînes distribuées, ce qui n'était pas réellement le cas jusqu'alors, où les groupes amphibies coordonnaient simplement leurs opérations avec celles des CSG, sans incorporer la structure CWC par exemple.

1.5. Espace et cyber : deux nouveaux milieux aux C2 encore fragmentés et au potentiel de décentralisation encore incertain

Le manque de clarté qui affecte parfois l'évolution des concepts de C2 des *services* traditionnels américains dans le contexte des JADO n'est rien à côté de celui des milieux espace et cyber, encore en phase de structuration par agrégats de capacités autrefois dispersés au sein des *services* et agences.

Le milieu cyber aux Etats-Unis reste armé par les moyens des *services* et *agences* mais s'incarne principalement dans une chaîne de C2 spécifique, celle de l'USCYBERCOM. Compte tenu de la doctrine, cette chaîne C2 reste en fait très éclatée entre les opérations de LIO assez centralisées, celles de riposte et de LID plus déconcentrées, ce qui ne favorise pas sa compréhension. De surcroît, l'ère des JADO est encore en devenir tant le C2 et la méthode de planification des opérations interarmées n'ont pas encore incorporé les caractéristiques du milieu cyber, notamment sa rapide évolutivité. Sur le plan humain également, les Joint Force Commander américains sont pour beaucoup ignorant de la nature précises des capacités et des risques des opérations cyber.

⁴² National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine 2018. *Multi-Domain Command and Control: Proceedings of a Workshop in Brief*. Washington, DC, The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/25316>.

⁴³ Marine Corps Warfighting Lab, *Expeditionary Advanced Base Operations (EABO) Handbook*, Considerations for Force Development and Employment, 1 June 2018, Version 1.1, pp 66-67 <https://mca-marines.org/wp-content/uploads/Expeditionary-Advanced-Base-Operations-EABO-handbook-1.1.pdf>

Les opérations dans le milieu spatial restent elles aussi encore fragmentées. L'espace dispose maintenant d'une armée dédiée, la nouvelle *US Space Force* (USSF), sixième *service*, présent au sein du *Department of the Air Force*, comme l'*US Marine Corps* l'est au sein du *Naval Department*. Le C2 interarmées des opérations spatiales est donc en pleine structuration et une certaine confusion a régné ce d'autant que le commandement opérationnel interarmées, l'*US Space Command*, repose pour ainsi dire principalement sur une seule composante de *service*, celle de l'*USSF* bien sûr qui a donc des responsabilités organiques et opérationnelles. Le *Chief of Space Operations*, commandant la *USSF*, a exprimé l'intention de respecter le principe du *Mission Command* mais, dans ce cadre, d'utiliser la pratique du commandement par véto, étant donné l'éclatement des capacités spatiales américaines. L'organisation actuelle n'est donc pas sans rappeler la doctrine du CWC dans la Navy avec deux *Space Operations Command* (SpOC) chargés des opérations spatiales, du renseignement et de l'intégration avec le milieu cyber et des « Space Delta », de niveau centres opérationnels, bâtis sur les anciennes escadres spatiales de l'*USAF*, se répartissant les missions fonctionnelles (centre C2, réseau de contrôle terrestre, space domain awareness, ISR, alerte précoce, SATCOM/navigation warfare, mais aussi guerre en orbite, etc.). Notons enfin que si le contrôle technique des orbites est assuré par l'*USSF*, les autres *services* (Army, Navy) disposent encore de leurs propres satellites (SATCOM UHF pour la Navy, ISR pour l'Army) ainsi que le *National Reconnaissance Office*, qui continue d'assurer le contrôle opérationnel de ses nombreux satellites de renseignement au profit et sur orientation de la NGA et de la NSA.

1.6. Le JADC2 : vers un nouveau syncrétisme interarmées ?

Le niveau interarmées a récupéré à son niveau le concept M2MC sous la forme des *Joint All Domain Operations*. Une certaine confusion a régné sur le JADC2 proprement dit, y compris parmi les multiples commentateurs américains ce en raison de la communication du Pentagone. Après clarification, la notion couvre en fait deux choses différentes :

- ➔ **Le volet C2 du Joint Warfighting Concept**, nouveau concept opérationnel principal des forces américaines, fondé sur les JADO et que le Joint Staff est encore en train de travailler. Le développement de ce JADC2 a été confié à l'*USAF* (la Navy étant responsable du volet Feux, l'Army, de la logistique). On en sait peu de chose en l'état si ce n'est que les développeurs du JWC ont été prié de revoir leur produit en raison des résultats décevants du wargaming de la première version (face à la Chine évidemment). À cette dernière jugée trop conservatrice, le général Hyten, vice-CJCS, entend substituer une force opérant de façon plus dispersée encore sur un champ de bataille encore plus étendu avec une implications des capacités spatiales et cyber encore plus prononcée ;
- ➔ **L'effort d'unification des architectures SIC des forces américaines**, nouvel avatar de la *Network Centric Warfare*, d'une ampleur comparable à la tentative de mise sur pied de la *Global Information Grid* il y a 20 ans. Cette architecture doit donner corps aux échanges et au management de l'information *seamless* quel que soit les milieux et champs. Il s'agit tout particulièrement de pouvoir, grâce à ce système de systèmes, synchroniser au niveau du *Joint Force Commander* (théâtre ou opératif) les cycles de ciblage⁴⁴. L'ambition est ainsi d'aboutir à des « *kill webs* » : la congruence dynamique et ad hoc de multiples *kill chains*

⁴⁴ USAF, "USAF Role in Joint All-Domain Operations", *Air Force Doctrine*, note 1-20.

pour créer des dilemmes de concentration-déconcentration insupportables à l'adversaire. Il s'agit autrement dit d'étendre la capacité d'engagement collaboratif. La solution technique envisagée est celle d'une architecture en « *plug and play* » permise par la réalisation d'un *cloud* de combat interservices. La concentration ainsi opérée des données collectées par tout type de capteur doit ensuite être optimisée par des technologies d'intelligence artificielle qui permettront d'améliorer et d'accélérer la prise de décision en identifiant des *kill-chains* pour les opérateurs. Chaque service poursuit les efforts de développement de sa portion de cette architecture JADC2 : pour l'USAF, c'est l'**ABMS** ; pour l'Army, la campagne d'expérimentation de ces systèmes se nomme **Project Convergence** ; enfin la Navy a concentré la définition de l'ensemble de son architecture SIC dans le **Project Overmatch**. À noter également les efforts de la DARPA pour murir les technologies permettant précisément l'échange de fonctionnalités, des relations RBEA autonomes entre systèmes, permettant au commandeur tactique de créer son propre système de systèmes à la demande, le projet de « **Mosaic Warfare** »⁴⁵.

2. Russie et Chine

L'un des moteurs de la réforme de notre C2 vers plus d'agilité est la perception de la menace russe et chinoise au travers du concept d'A2/AD. Celui-ci justifie en effet autant la dimension négative du C2 « Agile » – il faut pouvoir décentraliser pour opérer en dégradé – que positive : les promesses de la synergie M2MC et l'optimisation des effets qui en découle. Or cette analyse *threat-based* est faussée en ce qu'elle assigne aux stratégies russe et chinoise une vision essentiellement passive de leur défense que celles-ci n'entretiennent pas et qui sous-estime leur ambition de constituer elles-mêmes, à termes, des ensembles réseau-centrés. Enfin les deux pays divergent. Pour la Russie, l'information renouvelle les formes opératives de l'engagement, certes de façon drastique mais non en rupture avec ses schémas d'intégration. Pour la Chine cependant, la place acquise par l'information incarne une révolution dans les affaires militaires.

2.1. Dénier l'information, en intégrer les principes réseau-centrés.

Dans cette partie, il s'agira d'abord de circonscrire le rôle du déni d'information dans leurs doctrines puis, ensuite, d'aborder leurs propres évolutions C2.

2.1.1. Une menace : deux modèles de déni d'information

La Russie et la Chine partagent une posture semblable de « défense active ». Ils entendent assurer une stratégie défensive par la proactivité offensive des niveaux inférieurs, opératif et tactique. De la même manière, ils estiment tous deux que la guerre du Golfe a marqué une rupture en affirmant la supériorité de l'*Air Power* et de son principal *enabler* : la maîtrise de l'information. Deux systèmes de défense en profondeur, ils concluent par ailleurs à la compression drastique de l'espace-temps des opérations et jugent désormais que les premiers

⁴⁵ Stew Magnuson, "DARPA Tiles Together a Vision of Mosaic Warfare", DARPA, 5 septembre 2018.

engagements ont une portée décisive. Deux modèles de force jusqu'ici fondés sur la masse, ils estiment donc être dans une position d'infériorité au risque d'être pris de cours. Cette perception commune justifie en retour le développement d'une réponse asymétrique, non pas des termes de l'équation en adoptant une structure de force irrégulière par exemple, mais dans leur combinaison. Il ne s'agit pas de répliquer à la supériorité américaine domaine par domaine⁴⁶ mais plutôt de la désorganiser en ciblant ses points critiques, alliant la surprise au choc systémique. Le ciblage contre-C2 est donc au cœur de leur vision des opérations. À partir de là cependant, les deux modèles divergent à propos de la centralité de l'information dans leur schéma d'opération.

2.1.2. La Russie

Pour la Russie, l'information constitue une nouvelle « sphère » des conflits armés, soit un nouveau domaine de lutte. Dans l'acception russe, un domaine n'est cependant qu'un « environnement », support physique ou technique de la stratégie. Sans revenir en détail sur son articulation déjà largement exposée dans les notes précédentes de l'Observatoire, la stratégie russe réfléchit en termes de profondeur à neutraliser au moyen de chocs opératifs qu'elle organise en directions des opérations.

Profondeur	Formes opératives	Commandement
Stratégique (plus de 500 km)	Direction Stratégique et TVD	État-Major Général
Opérationnelle-stratégique (200 à 500 km)	Direction Stratégique et Opérations Stratégiques (OS).	District Militaire ou Flotte et leur Commandement Stratégique Combiné (OSK).
Opérationnelle (100-200 km)	Directions Opérationnelles et Opérations Opérationnelles (OP).	Armées combinées, corps, armées aériennes, flottille.

Figure 13 : Le système de commandement russe, pour une profondeur, une direction et ses opérations à la charge d'une autorité.

Les sphères sont donc au mieux des vecteurs ou au pire des contraintes à la manœuvre des forces et divergent souvent des qualifications occidentales. À titre d'exemple, la sphère aérospatiale russe comprend à la fois les éléments de son dispositif évoluant dans le milieu aérien et spatial mais aussi ceux du milieu terrestre capables d'agir *dans* ces deux milieux à l'instar des batteries anti-aériennes ou des capteurs au sol.

Les Russes parlent ainsi de « technosphère »⁴⁷ pour désigner le champ de l'information. La notion réunit à la fois la réalité physique des réseaux d'information et de communication numérique qu'il s'agit de détruire, de saboter ou de subvertir et leur dimension idéale, psychologique et politique qu'il s'agit d'instrumentaliser et de dominer par PSYOPS et autres moyens de cyber influence. L'information s'appréhende ainsi à la manière d'un domaine certes, mais surtout comme un « nouveau système d'arme » en synchronisant, augmentant

⁴⁶ Derek Solen, « Chinese Views of All-Domain Operations », *China Aerospace Studies Institute*, août 2020.

⁴⁷ V. V. Bukharin and S. S. Semonov, « Technosphere Warfare », *Military Thought* n°7, 2012, pp. 22-31.

et subsumant le feu, la frappe et la manœuvre⁴⁸. Elle est l'élément crucial de la « confrontation informationnelle » (Информационное Противоборство). Celle-ci est interprétée comme une séquence d'opérations défensives et offensives visant autant à neutraliser les moyens de reconnaissance, l'architecture C2 et les vecteurs de destruction radio-électronique de l'adversaire qu'à mettre en place des mesures pour assurer la protection de son propre système de contrôle.

De ce point de vue, la réflexion russe au sujet de l'information l'interprète de façon croissante à la manière d'un « **nouveau-type** » de feu dans la profondeur – notamment parce qu'ils reconnaissent eux-mêmes que les approches existantes d'anti-C2 s'appuient encore largement sur les dommages du « feu » classique visant PC et moyens de communication. Ils l'inscrivent donc assez classiquement dans leur système d'opérations⁴⁹ aux moyens des deux méthodes qu'ils appliquent à chaque élément de manœuvre de leur dispositif : l'échelonnement dans la profondeur et la spécialisation à l'objectif.

La spécialité que les Russes décèlent dans son emploi est la « **désorganisation dans les opérations du contrôle des troupes ennemies, de celui de ses systèmes d'armes et la destruction de ses ressources informationnelles** »⁵⁰. Ils articulent à son effet les concepts « d'opérations de feu électronique » ou ROO (радиоэлектронное-огневая операция : РОО) et « d'opération de frappe informationnelle » ou IUO (Информационно-ударная операция : ИУО). Le terme de « feu » signifie une profondeur tactique (moins de 100 kilomètres) et celui de frappe renvoie aux profondeurs tactico-opératives. Pour la ROO, la qualification spécifique d'électronique souligne probablement que sur le segment tactique les Russes estiment que l'opération ne nécessite pas nécessairement l'intégration d'autres vecteurs (cinétiques par exemple) pour supprimer, neutraliser ou détruire le C2 adverse. L'IUO par contre est bien plus englobant en associant des moyens cinétiques – l'interception d'un AWACS par un Mig-31 pourrait formellement par exemple, être organisée dans le cadre de l'IUO. Elle est définie comme « coordonnant et interconnectant des batailles de feu et de frappe informationnels ». Ces dernières sont comprises comme des « impacts informationnels, combinés à l'impact du feu (cinétique), soudains et puissants. Ils peuvent être sélectifs, concentrés ou massifs, spécialisés ou complexes, voire être conduits de façon combinée. Ils s'abattent sur le personnel de l'ennemi et son système de contrôle étatique (militaire, économique, etc)⁵¹. À titre d'indication un article de 2007 de *Pensée Militaire*, repris dans les mêmes termes dix ans plus tard, expliquaient que malgré l'absence de délimitation formelle, l'exécution d'une IUO pouvait s'étendre sur 300-400 kilomètres de front et dans 450-500 kilomètres de profondeur.⁵² La domination informationnelle ainsi envisagée est élaborée de façon classique à la manière de l'atteinte d'une supériorité des feux dans la profondeur d'un théâtre d'opération militaire (TVD).

⁴⁸ Major Général I. N. Vorobyov et Colonel V. A. Kiselyov, « Russian Military Theory : Past and Present », *Military Thought*, n°3, 2013.

⁴⁹ N. N. Bolotov, « The Essence and Content of the Concept of 'War in the Information Sphere' », *Сущность и содержание понятия война в "информационной" сфере*, *Vestnik AVN* 1, 2017.

⁵⁰ A. L. Morarescu, « Éléments Structurels de Base des Éléments de l'Art Opérationnel des Troupes de Combat Électroniques Radio dans les opérations des unités des Forces Terrestres », *Pensée Militaire*, n°5, 2017.

⁵¹ Ostapenko, S. V. Baushev, I. V. Morozov, « Information Et Collecte Spatiale Des Troops (Forces) des Forces Russes », *Manuel pédagogique et scientifique*, Maison d'édition "Lyubavich", Saint-Pétersbourg, 2012.

⁵² Général de division (retraité) I.N Vorobyev, « Opération de grève de l'information », *Pensée Militaire*, n°6, 2007, p. 14-21 et S.I. Pasichnik, « On the question of complex damage infliction on the adversary and its methods during disorganization of C2 », *Pensée Militaire*, n°7, 2017.

Certains évoquent ainsi la **possibilité de constituer la « confrontation informationnelle » en une nouvelle direction stratégique des opérations**⁵³ puisque celle-ci dispose désormais d'objectifs et de schémas opératifs dédiés voire éventuellement de systèmes de reconnaissance et de frappe spécifiques. Il est en effet intéressant de noter l'existence du concept d'un « système de frappe d'information » ou IUS (информационно-ударная система : ИУС) qui figure directement dans l'échelonnement des complexes de reconnaissance et frappe. Ils désigneraient ceux capables d'évoluer à plus de 500 kilomètres, soit dans une profondeur stratégique. La perspective d'une direction stratégique informationnelle ouvrirait ainsi la possibilité, maintes fois évoquées, d'une constitution des forces de guerre électronique en une branche indépendante des forces russes, à la manière de celles spécialisées des Forces de Roquettes et d'Artillerie.

2.1.3. La Chine.

L'importance du déni d'information pour la Chine est proportionnelle à la centralité que l'information a acquise dans sa vision des guerres modernes. Celles-ci auraient évolué de la guerre mécanisée et industrielle à celle *informatisée* caractérisée par la **confrontation de systèmes à systèmes** (*tìxì duìkàng* ; 体系对抗)⁵⁴. Elle serait déterminée par la capacité pour un camp à générer, exploiter et protéger l'**information**, source pour les forces d'une « **efficience générale intégrée** » – souvent décrite sous la forme de $1 + 1 > 2$ – et condition en retour de leurs capacités à mener des frappes précises sur les centres nodaux du C4ISR ainsi que les liens faibles du dispositif adverse. L'info-valorisation permet ainsi de ne plus simplement **coordonner** mais **d'unifier** les forces dans des « **opérations conjointes intégrées** » (*tǐhuà liánhé zuòzhàn* ; 体化联合作战), permettant de mieux identifier les vulnérabilités adverses et de converger sur elles tout autant que de réaliser une progression simultanée et continue sur l'entièreté du théâtre d'opération pour obtenir la paralysie de l'adversaire⁵⁵. Rempporter un conflit se confond de façon croissante pour la Chine avec la capacité d'un des deux partis à maintenir la meilleure connectivité entre ses systèmes de forces.

Elle estime par conséquent, fidèle à son approche de défense active, que seule une posture offensive contre les systèmes adverses sera à même d'assurer l'intégrité des siens et préserver sa liberté d'action. Le **déni d'information**, par l'isolation, la décapitation ou le sabotage, obtenu par moyens cinétiques ou actions d'influence, s'impose dès lors comme **l'effet majeur de la nouvelle doctrine chinoise**. Son postulat étant qu'une fois la capacité de mettre en réseau capteurs et effecteurs neutralisée, le fonctionnement du dispositif ennemi rétrogradera à un niveau industriel dont l'efficacité sera marginale et localisée. Cependant, la Chine comprend également que **l'atteinte d'une domination informationnelle sera elle-même temporaire et localisée à la manière d'une fenêtre d'opportunité**. Elle estime en effet ne pas être en situation de parité avec les États-Unis dans ce domaine et surtout que la nature systémique et pervasive des réseaux d'information les rend trop résilients pour être neutralisés de façon permanente.

⁵³ G.V. Konstantinov, A.V. Chizhan'kov, and I.A. Shishechkin, « Development of the theory of employment of formations of radio-electronic combat in the interest of air defense of forces and objects », *Pensée Militaire* n°10, 2019.

⁵⁴ Bai Bangxi and Jiang Lijun, « Systems of Systems Conflict Is Not the Same as Systems Conflict », *National Defense Newspaper*, January 10, 2008.

⁵⁵ Chinese Military Encyclopedia 2nd Edition Editorial Committee, *PLA Encyclopedia*, 2nd Edition, Campaigns, Beijing, PRC: China Encyclopedia Publishing House, 2007, p. 127.

La « guerre informationnelle » (*Xinxi Zhan* ; 信息战)⁵⁶ n'est pas ainsi une considération tactique mais s'articule comme une campagne comprenant trois principales lignes d'opération ou axes d'effort : la **guerre électronique** (*Dianzi Zhan* ; 电子战), la **guerre réseau-centrée** (*Wangluo Zhan* ; 网络战) et la **guerre spatiale** (*Taikong Zhan* ; 太空战).

La première comprend la conduite de reconnaissances et de contre-reconnaissances dans le spectre électromagnétique ; les moyens de générer des interférences contre les communications et de s'en préserver ; la *navigational warfare* en perturbant le fonctionnement des signaux GPS et les systèmes PNT. La vision chinoise s'estime moins restreinte que celle russe – qui se concentrerait trop sur le *hardware* – et américaine, trop focalisée sur l'exploitation du spectre de la guerre électronique. Les Chinois entendent en effet réunir tout vecteurs d'attaque disponibles, des feux cinétiques à l'HUMINT et aux PYSOPS en plus des moyens « purs » de GE.

La guerre réseau-centrée est comprise quant à elle comme agissant dans le « cyber-espace », identifié à la suite du spectre électromagnétique comme le sixième domaine de confrontation (terre, mer, air, espace, électronique, cyber-espace). Elle s'articule autour du concept de « guerre de destruction des systèmes »⁵⁷ ou réseaux. Elle ne se résume pas à ceux informatiques mais désigne l'ensemble des flux qui soutiennent les opérations, principalement ceux constituant les cycles d'appréhension de la situation d'un C2. Il s'agit ainsi de perturber le tempo, le séquençement temporel des fonctions du C2 en paralysant ses interactions hiérarchiques (intoxication, décapitation), physiques (dégradation des liaisons tactiques) et informationnelles (déception).

La principale réforme affectant ces deux premiers éléments est la recherche de leur intégration dans un seul CONOPS de « **guerre électronique réseau-centrée** » (*Wangdian Yiti Zhan* ; 网电一体战) pour combiner les aspects physiques et virtuels de la guerre informationnelle : « à mesure que la guerre électronique est mise en réseau, à mesure que les réseaux s'appuient sur les signaux électromagnétiques »⁵⁸.

Enfin, la guerre spatiale ne se résume pas à l'emploi d'armes ASAT⁵⁹ mais englobe les capacités de reconnaissance dans la grande profondeur et d'alerte avancée. Elle s'impose de fait comme le domaine de la prise d'initiative stratégique. L'espace aura ainsi été consacré avec le cyberspace comme la « nouvelle hauteur stratégique » chinoise⁶⁰ par le Livre Blanc de 2015.

In fine, indicateur s'il en est de l'importance de la guerre informationnelle pour la Chine, ses capacités de guerre électromagnétique, réseau-centrée et spatiale ont été réunies depuis 2016 sous la subordination directe de la Commission Militaire Centrale par la création d'une « force de soutien stratégique » dédiée.

⁵⁶ Dean Cheng, « Getting to Where the PLA Needs to Be », dans « A World-class military : Assessing China's Global Military Ambitions », *Homeland Security Digital Library*, 20 juin 2019.

⁵⁷ Jeffrey Engstrom, « Systems Confrontation and System Destruction Warfare », *Rand*, 2018.

⁵⁸ *Op. cit.*, Dean Cheng, 2019.

⁵⁹ *La science de la stratégie militaire* (战略学), 3^{ème} édition, Military Science Press (军事科学出版社), 2013, p. 225.

⁶⁰ La première mention de l'espace comme hauteur stratégique remonte cependant à l'édition de 2006 de « La Science des campagnes militaires » de l'Université de Défense Nationale.

2.2. Une évolution : l'adoption des tenants de la guerre réseau-centrée

Dans cette partie, il s'agit finalement de comparer le rôle qu'aura occupé l'intégration des technologies de l'information dans les réformes entreprises par la Russie en 2010 et la Chine en 2015 et d'identifier conséquemment leurs impacts sur leur processus C2. Russie et Chine divergent alors sensiblement. Cette dernière embrasse la révolution informationnelle des affaires militaires alors que la Russie l'interprète comme une mise à niveau technique ne devant pas remettre en cause ses schémas opératifs.

2.2.1. La Chine.

Comme abordé dans la partie précédente, la Chine a une vision plus holistique et radicale consistant en une *transformation* par l'information de ses forces armées. À partir de la directive stratégique de 1993, poursuivie ensuite par les directives de 2004 et 2014, la Chine a cherché à adjoindre à la « mécanisation » de ses forces, leur « informatisation », étape qu'elle estime avoir atteint en 2020. Cette « guerre informatisée » se caractérise par trois objectifs dont le séquençage est parfaitement résumé dans le livre blanc chinois de 2015 : **domination informationnelle, frappe de précision contre les points stratégiques, opérations intégrées** (*xinxi zhudao, jingda yaohai, lianhe zhisheng*). Pour y parvenir, la Chine a procédé en deux temps : en 2015 par une réforme drastique de son C2 d'ordre stratégique et opératif puis à partir de 2017 par une réorganisation de ses forces en « **systèmes de génération de force opérationnelle** » (作战 力量体系, *Zuòzhàn lìliàng tǐxì*)⁶¹. Son ambition est de ainsi de pouvoir maîtriser des **opérations interarmées informées intégrées**.

La réforme de 2015 se rapproche dans l'esprit de celle russe de 2010. Elle a consisté à faire de la Commission Militaire Centrale (CMC) l'équivalent d'un État-Major général responsable des fonctions de conception et de planification stratégique tout autant que méta-opérateur des théâtres d'opération. À cette fin, les capacités logistiques et celles ayant trait à la maîtrise de l'information ont été consolidées en deux forces qui lui sont directement subordonnées : la force de soutien logistique (FSL) et celle de soutien stratégique (FSS). Les sept régions militaires ont été quant à elles rationalisées en cinq commandements de théâtres interarmées (战区) réunissant les différents états-majors des services résidant dans leur zone d'opération. Ils doivent former dans l'éventualité d'une campagne un « **système de commandement des opérations interarmées** » (SCOI) renforcé par les éléments détachés par la CMC.

⁶¹ Kevin McCauley, « System of Systems Operational Capability: Key Supporting Concepts For Future Joint Operations », *Jamestown Foundation, China Brief*, vol. 12, n°19, 5 octobre 2012.

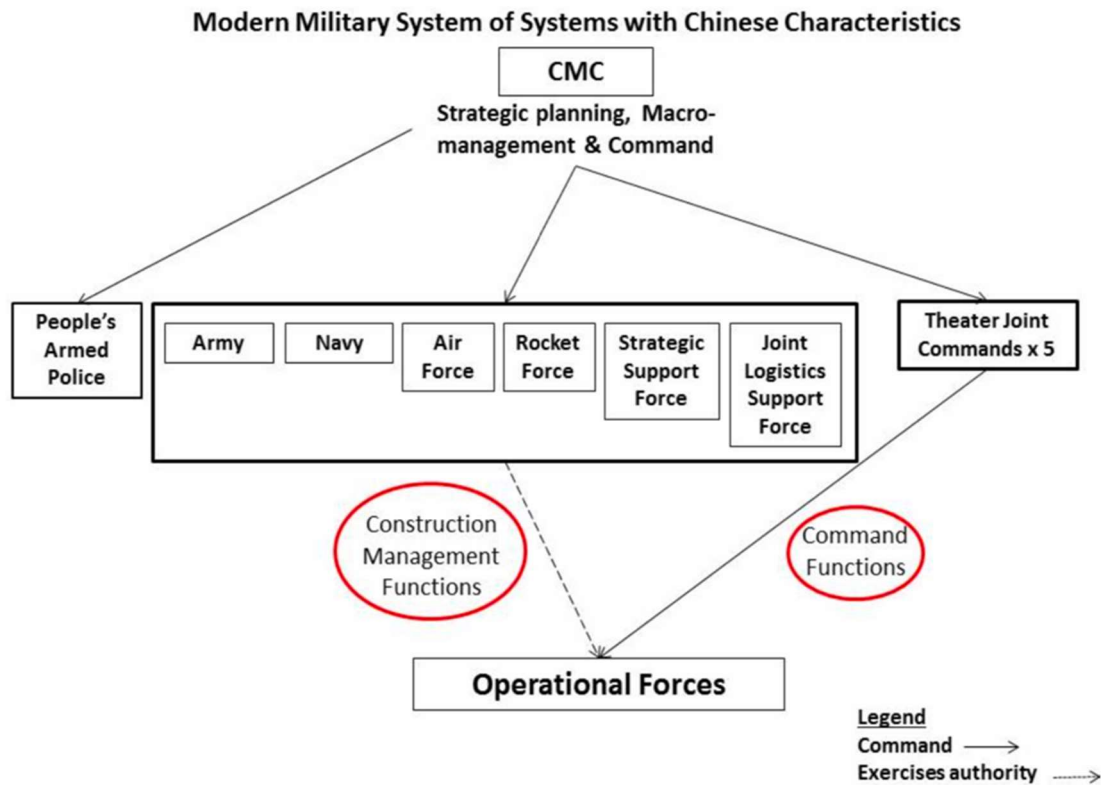


Figure 14 : Le C2 chinois post-réforme de 2015.

Source : Kevin McCauley, « PLA System of Systems Operations : Enabling Joint Operations », *The Jamestown Foundation*, janvier 2017.

L'architecture de commandement interarmées réalisée, les Chinois s'attèlent depuis 2017 à créer une structure de force suffisamment flexible et interopérable pour réaliser les synergies espérées. Contrairement aux Russes cette fois, la solution chinoise a adopté sciemment une **approche incrémentale**. Elle consiste à d'abord **consolider les compétences aux plus bas échelons pour valider progressivement la bonne combinaison de forces à adopter pour des missions précises**. La vision de conflits futurs « locaux » doit par ailleurs certainement justifier cette approche de l'interarmées par « bouquet » de scénarios limités.

Les unités sont ainsi structurées selon leur capacité à réunir des « **éléments opérationnels** », proche dans l'esprit des *warfighting functions* américaines : C2, reconnaissance et intelligence, capacité de confrontation informationnelle, manœuvre, protection, soutien⁶². Une formation tactique est ainsi un « **système opérationnel** » réunissant plusieurs unités et au moins deux services, qui est appelée à son tour à former avec d'autres formations du même rang une formation de campagne, comprise comme un « **système opérationnel de systèmes** » (OPSYS) et caractérisée par sa capacité à mener une opération de façon indépendante⁶³. Cinq de ces systèmes sont aujourd'hui connus : OPSYS anti-air, OPSYS anti-débarquement, OPSYS

⁶² Kevin McCauley, « PLA System of Systems Operations: Enabling Joint Operations », *The Jamestown Foundation*, janvier 2017.

⁶³ Kevin McCauley, « System of Systems Operational Capability: Key Supporting Concepts For Future Joint Operations », *Jamestown Foundation, China Brief*, vol 12, n°19, 5 octobre 2012.

de frappes conjointes, OPSYS de blocus, OPSYS de lutte informationnelle⁶⁴. Ils sont activés ensuite sur la base de la campagne choisie : blocus et contre-blocus d’île, assaut-amphibie, de contre-attaque frontalière et anti-raids aériens. Celles-ci sont alors à la charge d’un SCOI.

In fine, ce qui prime dans l’approche chinoise n’est pas la recherche d’une versatilité ou d’une autonomie des forces mais de pouvoir garantir leur agilité, survivabilité et létalité. Il faut donc pouvoir les **agréger spécifiquement pour une campagne ou une mission**, tâche rendue plus complexe par le besoin de les doter de capacités **multifonctionnelles et multidimensionnelles** (terre, air, mer, cyberspace, etc.). Les Chinois pensent ainsi assurer l’intégration de leurs forces par leur **modularité** permise par leur conception en OPSYS et par leur **unification** au sein d’une architecture de commandement désormais interarmées⁶⁵.

Quand est-il des performances de ce nouveau système ? De façon générale, l’approche d’une construction des forces « sur-mesure » pour des scénarios limités soulève deux problématiques : **micro-gestion** et **rigidité opérative**. Les forces semblent en effet être parfaitement étudiées pour mener des conflits « locaux » maîtrisables politiquement par le CMC. L’emphase sur l’adoption d’une approche décentralisée en conduite des opérations apparaît d’autant plus difficile à concrétiser. Les médias militaires chinois parlent ainsi des « cinq incapables » pour souligner l’absence d’initiatives, d’adaptation et de compréhension chez un nombre trop important d’officiers⁶⁶.

De façon plus spécifique ensuite, le « système de systèmes » chinois rencontre encore deux difficultés majeures : **défaillance de l’intégration interservices et carence dans la fusion du renseignement**.

Les efforts de rationalisation de l’architecture C2, l’emphase sur l’abandon d’une mentalité « terrienne » et l’effort important consenti dans la tenue d’entraînements conjoints à tous les niveaux, ne permettent pas encore à la Chine de rattraper son retard en matière de coordination interarmées. L’intégration des forces aériennes aux opérations des autres milieux en est à ses débuts. Le premier exercice maritime en condition de tir réel de l’armée de l’air remonte ainsi à 2015⁶⁷. L’intégration air-sol demeure expérimentale, peinant à développer des procédures communes, bien que la mise en réseau semble donner des résultats. Fin 2020, une unité aurait ainsi réussi à l’aide d’un terminal BeiDou à transmettre directement les coordonnées d’une cible à un équipage⁶⁸. Impulsée suite à la réforme de 2015, la « triade » de programmes d’entraînement – entraînement des unités, éducation militaire académique et professionnelle – n’est pas parvenue à former en trois ans le personnel adéquat pour les SCOI⁶⁹. Les entraînements demeurent trop scriptés et trop focalisés sur le développement des compétences individuelles des officiers plutôt que sur l’articulation d’unités dans une manœuvre d’ensemble⁷⁰.

⁶⁴ Jeffrey Engstrom, « Systems Confrontations and System Destruction Warfare », *Rand*, 2018.

⁶⁵ Kevin McCauley, « People’s liberation Army: Army Campaign Doctrine in Transition », *FMSO*, 9 janvier 2020.

⁶⁶ Dennis J. Blasko, « PLA Weakness and Xi’s Concerns about PLA Capabilities », audition devant la Commission US-China Economic and Security Review, 7 février 2019.

⁶⁷ Ian Burns McCaslin and Andrew S. Erickson, *Selling a Maritime Air Force: The PLA’s Campaign for a Bigger Maritime Role*, (Montgomery, AL: China Aerospace Studies Institute, April 1, 2019).

⁶⁸ CASI « PLA’s Improving Close Air Support Capability », 17 décembre 2020.

⁶⁹ Kevin McCauley, « “Triad” Military Education and Training Reforms: The PLA’s Cultivation of Talent for Integrated Joint Operations Publication: China Brief Volume: 19 Issue: 5, 5 mars 2019.

⁷⁰ J. Allen, K. Allen, « The PLA Air Force’s Four Key Training Brand », CASI, 31 mai 2018.

Ce premier problème est renforcé par une dissémination et une exploitation déficientes du renseignement. Formellement c'est le centre du renseignement du SCOI de théâtre qui doit fusionner au sein d'un « plan de reconnaissance intégré » les informations provenant de ses échelons subordonnés ainsi que ceux d'origine stratégique fournis par la FSS. *De facto*, parce que la numérisation et l'automatisation n'ont pas suffisamment progressé pour répondre à ses besoins de coordination, ce sont les échelons tactiques et les renseignements des différentes composantes qui supportent la majeure partie de l'effort informationnel. Le problème est que ceux-ci sont certes en contact direct avec leurs moyens de reconnaissance mais qu'ils ne possèdent pas, par design, les capacités d'analyse suffisantes pour en extraire les informations nécessaires⁷¹.

2.2.2. La Russie

Pour la Russie, les NTIC devaient moins révolutionner leur théorie des opérations qu'au contraire parvenir à les réaliser. **L'automatisation des C2 et la mise en réseau des éléments de frappe dans la profondeur étaient des besoins déjà clairement identifiés par les Soviétiques dans les années 1980.** Ces changements technologiques étaient compris comme les moyens de faire coïncider les responsabilités d'intégration de leur C2 opératif alors en pleine hypertrophie, avec leurs capacités réelles de coordination. Aujourd'hui cependant, après une décennie de revalorisation capacitaire et de suractivité opérationnelle, la mise en œuvre des solutions réseau-centrées a fait émerger une pratique opérationnelle russe qui déroge à la théorie opérative traditionnelle. Alors que jusqu'ici l'autorité de l'art opératif commandait une subordination étroite et verticale des composantes tous milieux confondus, la compression des boucles décisionnelles, la recherche du ciblage d'opportunité et de la menée d'un combat non-linéaire, posent la question du degré d'initiative nécessaire à allouer dans la manœuvre.

Dans cette perspective, il faut bien comprendre que la réforme de 2010 n'incarne pas une rupture de l'art militaire russe mais du poids des composantes dans sa réalisation. Suite à la réalisation que l'équilibre des forces et des moyens (COFM) favorise désormais les facteurs aérospatiaux et informationnels, il s'agit de réduire la masse terrestre, devenue inerte, pour reconstituer une capacité minimale de frappe dans la profondeur. De ce point de vue, les Russes appliquent les deux méthodes élémentaires de l'Art opératif : l'échelonnement et la spécialisation à l'objectif. La mise en réseau des capteurs et des vecteurs a ainsi été organisée en fonction des profondeurs à atteindre et s'est spécialisée selon les effets à produire (cinétique, informationnelle, anti-aérien, stratégique, etc.). De la même manière, la rationalisation du C2 s'est opérée par la concentration de ses fonctions dans l'État-Major Général qui s'est par conséquent lui-même échelonné jusqu'au niveau tactique pour assurer une partie des responsabilités de conception et de planification.

Au demeurant, celui-ci apparaît désormais comme une **véritable chaîne de commandement parallèle à celle des théâtres d'opération**, venant les unifier à travers son personnel déployé au sein même de leurs États-Majors⁷². Cette transformation radicale a été permise par la formation d'une « super *stavka* » en son sein : le Centre de Gestion de la Défense Nationales, le

⁷¹ PLA Theater Joint Intelligence: Organization and Operations Publication: China Brief Volume: 17 Issue: 5 By: Kevin McCauley March 31, 2017.

⁷² Major C. K. Bartles, « Russian Force Structure For The Conduct Of Large-Scale Combat Operations », *FMSO*, 2019.

NTsUO⁷³. Celui-ci s'affirme en tant qu'organisation spécialisée dans l'établissement, non seulement, de l'architecture des communications inter-échelons, mais surtout comme contrôleur du partage de l'information. Il forme ainsi un PC centralisé mais aussi un ensemble de stations de contrôle distribuées en charge d'opérer les C2 automatisés (ASU) : le YeSU TZ au niveau tactique (brigade et régiment) et l'Akatsia-M au niveau opérationnel-stratégique permettant de relier les districts et le NTsUO.

La Russie progresse dès lors dans la constitution de ce qu'elle appelle « un espace informationnel intégré » (единое информационное пространство : EIP) formé par les ASU devant permettre à termes l'intégration des forces. Cette ambition s'inscrit dans l'emphase portée par les Russes sur la **rapidité de la prise de décision au moyen de sa standardisation** et aujourd'hui, par **son automatisation**. À titre d'indication, McDermott avance le schéma suivant, datant de 2013, qui souligne le retard dans la prise de décision russe en lien avec le développement à l'époque de l'ACU Yesu TZ⁷⁴.

Le problème majeur est que cette modernisation entraîne **une confusion grandissante** entre le développement des systèmes techniques de gestion de l'information avec le fonctionnement de son C2⁷⁵. Moment rare dans l'histoire militaire russe : la pratique et ses méthodes en viennent à dépasser la théorie et ses formes opérationnelles.

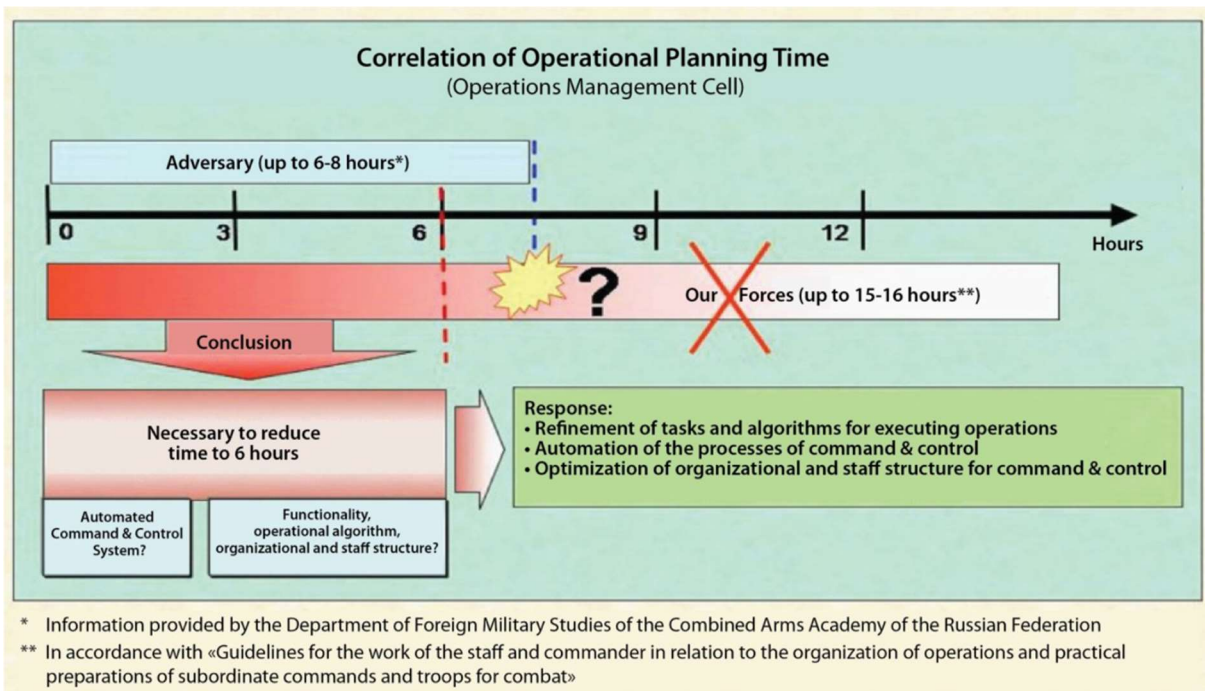


Figure 15 : Corrélation pour les Russes des temps de planifications opérationnelles en 2013.

Source : McDermott, « The Revolution in Russian Military Decision-Making », *The Jamestown Foundation*, 12 mars 2021.

⁷³ Greg Whisler, « Strategic Command and Control in the Russian Armed Forces: Untangling the General Staff, Military Districts, and Service Main Commands (Part Three) », *The Journal of Slavic Military Studies*, n°33, vol 2, 2020.

⁷⁴ McDermott, « The Revolution in Russian Military Decision-Making », *The Jamestown Foundation*, 12 mars 2021.

⁷⁵ Surovikin, « Troops (Force) Control », *Pensée Militaire*, n°8 2017.

Les cadres intégrateurs *formés* par l'art opératif – les directions et les opérations stratégiques – ont ainsi perdu de leur capacité ordonnatrice. Les forces aérospatiales par exemple, alors qu'elles disposent formellement d'une direction stratégique attirée – qu'elles ont *de facto* mise en œuvre en Syrie – n'ont pas reçues de responsabilités de commandement équivalentes (un Commandement Stratégique Combiné ou OSK). De nombreux auteurs soulignent de la même manière l'impraticabilité des opérations pour repousser les attaques aérospatiales qui ont perdu leur qualité d'opération stratégique⁷⁶. Celles-ci doivent désormais être coordonnées au niveau de l'OSK du district *terrestre* alors que l'IADS envisagé prévoit une mise en réseau bien au-delà de ce cadre limité.

On ne peut écarter que les capacités décuplées de micro-gestion de l'État-Major Général contribuent à anémier les capacités de planification des services et ce faisant, les privent d'accorder pleinement la théorie opérative avec la pratique réseau-centrée. Excepté pour le district militaire nord qui fut constitué à partir de l'OSK de la flotte du Nord, le choix du responsable des OSK en revient ainsi à la solution traditionnelle de l'officier des forces terrestres. Les compétences pour mener le combat interarmes à terre valent *de facto* d'équivalence pour diriger des groupements interarmées.

L'intégration reposant de façon croissante sur les capacités d'interface des forces et de moins en moins sur la conception d'un schéma unifié pour les opérations, les défaillances de la mise en réseau deviennent d'autant plus critiques. Un des problèmes majeurs pour les Russes est notamment la mise en réseau des interactions « horizontales » entre les forces. Le système qui aurait dû permettre cette mise en relation est le KRUS Strelet (Complexe de Contrôle et de Communication) fourni aux PC de bataillon des forces terrestres, spéciales et aéroportées. Celui-ci permet certes à des forces hétérogènes de communiquer mais à la condition que celles-ci disposent de systèmes de ciblage SVP-24. La distribution des coordonnées d'une cible ne peut donc s'effectuer entre deux appareils récepteurs mais doit passer par un opérateur du Strelet. S'il est par conséquent techniquement possible à un fantassin de relayer une cible à un appareil, dans les faits, sa demande sera redirigée vers un PC doté d'un ACU qui s'occupera alors de la distribution. Or, et c'est là que le bât blesse, les systèmes des forces terrestres ne peuvent pas encore communiquer directement avec ceux des forces aériennes. La liaison tactique permise par le Strelet se dégrade alors bien souvent en désignation radio⁷⁷.

Alors que la mise en œuvre de complexes de frappe *interspécifiques* (interarmées) semble s'imposer comme le nouvel élément structurant de la manœuvre russe, elle apparaît avant tout empirique. Les concepts classiques de l'art opératif n'accompagnent pas le surplus d'initiatives des niveaux inférieurs et la fluidité de l'intégration réseau-centrée semblent se confondre pour l'instant avec le décuplement des capacités de micro-gestion de l'État-Major Général.

⁷⁶ Korabelnikov, Krinitsky, « Evolution Trends in Operational Art and the Tactics of Fighting the Aerospace Adversary », *Pensée Militaire*, n°3, 2021.

⁷⁷ Mikhirev, Barinov, Korsunov, « The Essence of Using the Unified Information Space of Battlefield for Successful Application of Aviation in Modern Combat », *Pensée Militaire*, n°6 2020.

Partie 3 – Les facteurs d'évolution du C2 et leurs conséquences générales

1. Les facteurs d'évolution du C2

1.1. Les facteurs technico-opérationnels

La fonction C2 va continuer d'être très influencée par un ensemble de facteurs technico-opérationnels. Ces facteurs sont connus mais méritent d'être rappelés de façon synthétique.

Les principaux sont ceux liés à l'**infovalorisation** de façon générale.

Les premiers ont trait aux **aspects matériels** façonnant le devenir des équipements électroniques : l'évolution des matériaux constitutifs, comme la diffusion du Nitrure de Galium autorisant des puissances et l'emploi de fréquence nettement accrues, le design de ces équipements vers toujours plus de miniaturisation ou des solutions favorisant la baisse des coûts de production aboutissant à des systèmes de communications, de GE, des capteurs radar et EO/IR multi- et hyper-spectraux de plus en plus performants, démultipliant les capacités de plateforme de plus en plus petites. Ces transformations matérielles affectent également la connectivité, permettant des échanges à plus haut débit entre un volume accru de participants, par exemple avec la diffusion à moyen terme des technologies 5G pour les réseaux locaux.

Interviennent ensuite les ruptures dans la **couche logicielle de ces SI** marquées en particulier par deux tendances :

- La transition vers **des équipements « software-defined »** dans lesquels les fonctions de traitement du signal auparavant traitées par la couche matériel le sont maintenant par le logiciel, autorisant une gestion plus fine de l'emploi du spectre EM, ce qui permettra entre autres choses, de limiter les interférences encore légion dans l'emploi du spectre (une évolution devenant vitale dans un EME de plus en plus congestionné) mais aussi des équipements nettement plus polyvalents ;
- Bien évidemment, et plus largement, **les multiples techniques d'intelligence artificielle**. Les plus importantes de ces techniques relèvent actuellement de l'IA « connexionniste » (les réseaux de neurones) fonctionnant par traitement statistique de métriques, dont sont bien connues la plus-value (notamment dans la reconnaissance d'objets au sens large) mais aussi les limites (voir ci-dessous). En sus du perfectionnement de ces techniques, elles seront très certainement complétées des techniques d'IA « symboliques » (fondées sur les ontologies de raisonnements logiques) en plein renouveau.

A ces développements **s'ajoutent ceux concernant les plateformes et équipements dans les différents milieux** : là encore, les progrès dans le domaine des matériaux avec les nanotechnologies et des design, se traduisant par de systèmes toujours plus miniaturisés, des

transformations notables dans le domaine de la propulsion, de la gestion de l'énergie, de l'effet des charges utiles (etc.). Leurs concrétisations constituent déjà ou annoncent des ruptures dans l'ensemble des milieux : il s'agit tout d'abord bien évidemment de la diffusion :

- ➔ Des vastes constellations de *small sats* en orbite basse (LEO) ;
- ➔ Des systèmes autonomes dans les quatre autres « milieux » physiques : *Unmanned Aerial System* (UAS), *Unmanned Surface Vehicle* (USV) and *Unmanned Underwater Vehicle* (UUV), robots terrestres ;
- ➔ Mais aussi de la probable prolifération des missiles conventionnels à profil de vol endo-atmosphérique à très haute vitesse (supersoniques haut, hypersoniques) et/ou à portée très étendue à des distances opératives voire stratégiques.

Au croisement de ces différentes évolutions se situe l'émergence de nouveaux effecteurs sur le moyen-long terme telles que les armes à énergie dirigée (laser, armes électromagnétiques de forte puissance – HPEM) ou encore les opérations en essaim.

À l'horizon de la note, de réelles capacités reposant sur les technologies quantiques pourraient commencer à faire leur apparition opérationnelle, notamment dans le domaine des capteurs et dans celui des télécommunications, réduisant drastiquement leur vulnérabilité à la guerre électronique classique, voire rendant cette dernière obsolète.

Bien évidemment, ces facteurs ne s'imposeront pas à l'ensemble des entités stratégiques et tout semble indiquer que le spectre capacitaire va aller en s'étirant.

1.2. Les facteurs politico-stratégiques

Si les tendances géopolitiques se confirment sur le moyen-long terme, **le C2 des opérations militaires s'inscrit dans une logique de compétitions stratégiques multiples** entre États et, le cas échéant, d'entités non-étatiques affidées ou non.

Les compétitions stratégiques entraînent plusieurs conséquences, déjà bien apparentes si l'on considère les relations entre la Russie et la Chine d'une part et les pays occidentaux et leurs alliés d'autre part. Il convient de les rappeler pour bien en ancrer les conséquences.

La première est celle des **stratégies intégrales hybrides**, visant à affecter le compétiteur sous le seuil du conflit armé mais impliquant à des degrés divers l'emploi de l'instrument militaire : postures de déploiement et exercices de « signalement » stratégique, modes d'action non-létaux (guerre électronique, action dans le milieu cyber, etc.). L'imbrication de ces manifestations de puissance et de l'affrontement dans le champ immatériel est omniprésente.

L'hétérogénéité des partenaires se rassemblant pour mener une action stratégique commune est également une marque du temps actuel et probablement futur, qu'il s'agisse des membres d'une coalition ou, dans ce monde post-Westphalien, de la diversité des entités stratégiques : Alliance, États, proto-états, ESSD, etc.

La seconde découle de **risques accrus d'affrontements conventionnels de haute intensité**. On définira ce dernier comme suit : « *une confrontation exigeant de chaque côté la sollicitation maximale du potentiel de la puissance de combat de l'ensemble d'une Force, de l'utilisation à plein rendement de ses fonctions opérationnelles, dans un cadre espace-temps donné, donc au minimum à l'échelle d'un théâtre* ». À la clé, ce risque présente deux implications centrales.

La première est la réintroduction de **la question de l'escalade nucléaire** dans les calculs stratégiques de dissuasion (en particulier dans les risques de confrontation entre la Russie, la Chine et les Occidentaux). Il convient de creuser ce point, d'une importance cardinale dans la prise de décision, y compris opérationnelle. Les concepteurs américains d'*Air-Sea Battle* et des *Multi-Domain / All Domain Operations* ont sciemment évacué de leur préoccupation ce risque de l'escalade au nucléaire, se justifiant par une lecture historique rapide de l'absence de recours à ces extrémités alors que l'occasion s'en présentait, ou parce que, dans leurs schémas, les Russes (et probablement les Chinois) s'attendent à une attaque aérienne occidentale sur le sol en cas de conflit⁷⁸. Or, parallèlement, dans les débats stratégiques, cette question du nucléaire est omniprésente concernant le cas russe et devient critique dans le Pacifique au fur et à mesure que Pékin crédibilise sa dissuasion. Aux Etats-Unis, de multiples voix s'élèvent depuis plusieurs années pour aboutir à une meilleure intégration des opérations nucléaires et conventionnelles. L'un des axes de cette intégration est que « *conventional operations must be planned and executed with deliberate thought as to how they shape the risk that the adversary will choose nuclear escalation* » comme le stipule l'*Under Secretary of Defense (USD) for Policy* américain à la fin de l'ère Obama⁷⁹.

Ce faisant, il existe un gap flagrant entre des concepts pensés délibérément comme des affrontements conventionnels « débridés » et la réalité stratégique pour laquelle ces concepts sont censément élaborés. Les frappes envisagées sur le Mainland chinois constituaient ainsi l'une des principales critiques adressées à ASB. Les systèmes intégrés de défense aérienne russes et chinois, cibles prioritaires des MDO, sont des capacités stratégiques, protégeant leur outil de dissuasion. Dans ce contexte, imaginer la neutralisation de leurs composantes d'alerte précoce ou d'interception longue portée comme elle fut pratiquée contre l'Irak par exemple, relève au mieux d'une forte myopie. Il faut probablement y voir, du côté de l'Air Force ou de l'Army, le ménagement d'un confort institutionnel permettant de penser l'emploi « chimiquement pure » de leurs capacités futures. Certes, il est probable que les plans des J5 de l'OTAN ou de USINDOPACOM prennent en compte cette réalité. Cela étant, le fait que les *Services*, qui seuls disposent de la force de frappe intellectuelle suffisante pour penser les capacités nécessaires, continuent de l'évacuer à ce point représente un réel problème.

Une autre implication renvoie aux ressources nécessaires. Le cadre temporel d'un tel affrontement peut être large : la haute intensité n'implique pas nécessairement un conflit bref de quelques semaines, on peut très bien envisager des **guerres longues, de plusieurs mois**. Mener une telle campagne n'exige donc pas uniquement la mobilisation initiale de puissantes

⁷⁸ Voir sur ce sujet de la question du Deep Strike actuel, Philippe Gros – Nicole Vilboux, Deep Fires et dissuasion conventionnelle dans les stratégies militaires américaines, Observatoire de la politique de défense américaine https://www.defense.gouv.fr/content/download/626113/10405397/file/202105-DSO_OBSUSA-Rapport-10.pdf

⁷⁹ Robert Sher, USD Policy, cité dans Vincent A. Manzo, Aaron R. Miles, « The Logic of Integrating Conventional and Nuclear Planning », *Arms Control Today*, November 2016. <https://www.armscontrol.org/act/2016-10/features/logic-integrating-conventional-nuclear-planning>

capacités, mais aussi l’aptitude à encaisser de lourdes pertes et à régénérer le potentiel de combat.

Un dernier facteur, de permanence, restera le **degré d’homogénéité des cadres d’engagement putatifs** qui conditionnent la focalisation de la formation des officiers et de la préparation opérationnelle des forces, notamment de l’exercice du C2. On en voit typiquement les effets avec, par exemple, la bascule américaine vers un modèle « *threat-based* » axé essentiellement sur la Chine ou à l’opposée la priorité placée par Pékin dans l’entrave cette intervention américaine. Inversement, dans notre situation, les cadres stratégiques de référence restent plus diversifiés.

2. Leurs conséquences génériques sur le C2 des opérations

Les conséquences de ces différents facteurs sur la question du C2 doivent être envisagées posent de deux façons :

- Celles concernant le cadre d’exercice de la fonction C2 et les capacités dont cette fonction C2 doit assurer la direction et l’exécution des opérations ;
- Celles concernant l’organisation au sens large de la fonction C2.

2.1. Les conséquences sur le cadre espace-temps du C2 et les capacités à contrôler ou à défaire

2.1.1. Un cadre espace-temps du C2 refondue à l’aune du combat M2MC

La vitesse des missiles, l’immédiateté de certains effets de LIO, mais aussi la rapidité de traitement des informations, ainsi que les développements de la connectivité entre les acteurs tactiques devraient constituer des facteurs de **contraction des tempos opérationnels**. Dans ces deux domaines de l’info-valorisation, il ne s’agit que de la poursuite d’une tendance déjà largement observée avec l’irruption des liaisons de données tactique et bien conceptualisés par l’*Office of Force Transformation* américain il y a 20 ans.

Dans le même temps, **l’intégration multimilieu / multichamps (M2MC) s’impose comme la tendance majeure des années à venir**. L’intégration des opérations dans les milieux informationnel, cyber et spatiaux aboutit mécaniquement à **une dilatation de l’espace opérationnel**, comme l’a déjà fort bien conceptualisé l’Army dans l’*Operational Framework des Multidomain Operations*.

Cette dilatation sera aussi nourrie par l’accroissement de la portée des missiles. Avec des engins hypersoniques dépassant 2000 km de portée, des missiles tactiques frappant à 500 km, des roquettes permettant un feu plus nourrie à des portées excédant 100 km, la géographie du champ de bataille évolue. Cet allongement des effets des feux terrestres transforme la notion de profondeur de l’espace opérationnel. Comme le général Hyten l’a par exemple bien noté, les lignes de démarcation de responsabilité des composantes, tel la fameuse *Fire Support*

Coordination Line, sujet de bien des controverses doctrinales depuis la Guerre du Golfe, perd de sa pertinence. De façon générale, comme évoqué dans la note sur l'espace de bataille futur, **le degré de linéarité** structurant la confrontation dans ces espaces opérationnels élargis dépendra étroitement des caractéristiques géographiques du théâtre et des capacités des belligérants. De prime abord, l'affrontement entre appareils de force aéroterrestre plus significatifs peut signifier un relatif retour à la linéarité mais cette dilation de l'espace opérationnel, la multiplication des points décisifs dans la profondeur de l'adversaire et plus généralement **les opérations M2MC devraient conférer aux engagements un caractère stratégiquement non-linéaire**.

Une autre propriété ayant un impact sur les exigences du C2 sera naturellement **la forte densification des capteurs, vecteurs et effecteurs**, à suivre de façon dynamique. Elle est inhérente aux opérations de haute intensité mais sera nettement renforcé par la diffusion des systèmes autonomes, dans tous les milieux.

2.1.2. De nouveaux axes d'intégration

Ces éléments n'opérant pas, en général, individuellement, dans cet espace dilaté, en conflit de haute intensité impliquant de grandes puissances, l'une des caractéristiques du C2 sera de contrôler des opérations marquées par **l'intégration multimilieux de l'exploitation de l'environnement électromagnétique**. Ces opérations incluront en effet une lutte entre réseaux à très grande échelle, des réseaux dont le tissu conjonctif sera notamment composées d'architectures de C4ISR :

- Distribuées non plus uniquement verticalement mais horizontalement, trait du combat collaboratif, qu'elles structurent les opérations ISR, les feux offensifs ou l'alerte avancée voire l'ensemble de la kill chain des défenses antiaérienne et antimissile ;
- Marquées par une intégration plus poussée des services spatiaux au niveau tactique et en conduite, des architectures donc réellement aérospatiales, « spatio-navales » ou encore « spatio-terrestres ».

La convergence des effets et des actions dans le champs électromagnétique et dans le milieu cyber (le premier constituant l'un des substrats physiques du second, le second prolongeant la guerre électronique) est également une donnée émergente particulièrement importante. Elle aboutit à considérer de façon intégrée les « activités cyber-électroniques » comme acté dans les doctrines et/ou pratiques américaines, chinoises et d'autres y compris la France.

A ces éléments nouveaux, s'ajoute **la nécessité de l'intégration de ces effets matériels avec les effets immatériels**, notamment au sein du champ informationnel. Il ne s'agit pas évidemment ici d'un facteur nouveau. C'est même une permanence historique, « objectivée » comme bien d'autres aspects des opérations par les travaux sur les *Information Operations* depuis les années 90. La problématique est cependant renouvelée à l'aune des compétitions stratégiques et notamment des stratégies hybrides.

De façon générale, le besoin d'une intégration plus poussée des effets cinétiques et non-cinétiques mais aussi les possibilités offertes en intégration des actions par le combat collaboratif connecté au sein d'une composante ou transverses aux moyens de différentes composantes,

vont aboutir à l'étape suivante de l'intégration M2MC, celle de l'intégration aux échelons sub-tactiques, en planification comme en conduite, y compris en conduite d'opportunité. C'est ce que nous appellerons « **la symbiose tactique** ». Ce degré de symbiose est déjà manifeste depuis longtemps dans certains types d'actions (défense anti-aérienne et antimissile, CAS, opérations aéroportées et amphibies, etc.) mais devrait se généraliser sous l'impulsion des initiatives américaines.

Ces intégrations aboutissent à **un système de systèmes en constant accroissement mais aussi un degré accru de « couplage »** (voir partie 1) **entre ses éléments, tant vertical qu'horizontal** (transverses aux différentes composantes), dès lors que le M2MC envisage une généralisation de la synchronisation des effets et des actions dans les différents milieux et champs. Elles accentuent par ailleurs les défis déjà connue de **la combinaison de capacités fortement hétérogènes**.

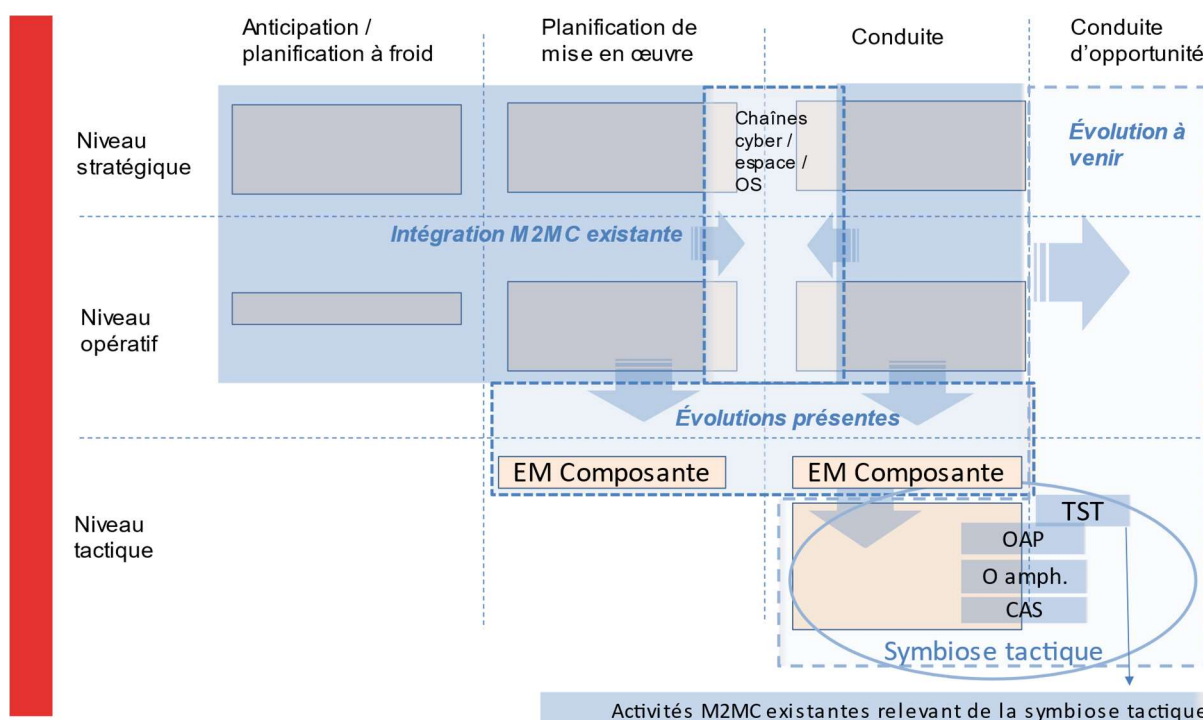


Figure 16 : Évolution présente et à venir de l'intégration M2MC.

Source : Schéma tiré de l'étude FRS en cours de réalisation sur l'intégration multimilieux-multichamps.

Ce type de confrontation implique mécaniquement, à des degrés divers, **une agression plus systématique des fonctions C2** de l'adversaire alors que l'asymétrie en faveur des Occidentaux a été totale sur ce plan pendant 20 ans (voir partir 3.2). Ces agressions devraient se traduire :

- ➔ **Par un environnement EM de plus en plus souvent contesté**, des connectivités, une détection radar et des services PNT régulièrement entravés. Le brouillage à grande puissance des GNSS est devenu quasiment une norme de l'action Russe au Moyen-Orient.
- ➔ **Par des attaques de LIO plus systématiques**, à l'aune de deux facteurs :

- ⇒ La nécessité : la plus grande résilience des architectures aux actions cinétiques, en raison de la densification et de la dispersion des cibles, va mécaniquement faire reporter l'effort sur des capacités à effets systémiques, en tête desquelles figurent la LIO et la GE ;
- ⇒ Les capacités : avec les techniques d'IA voire à terme les technologies quantiques, et en général l'accroissement des performances des systèmes informatiques, il est probable que les champs d'application de la LIO sur les systèmes de force adverse s'accroisse considérablement. Même si les systèmes de C2 de l'entité attaquée vont eux-aussi bénéficier d'une LID accrue et d'une moindre exposition aux attaques de GE, la sécurisation de l'ensemble de l'architecture visée et de ses systèmes de soutien devrait rester une gageure. L'ensemble devrait aussi autoriser la démultiplication de menaces d'approches indirectes dans les chaînes d'effets réalisés par ces procédés.

En d'autres termes, il s'agit de la refondation du concept de **Command and Control Warfare (C2W)** datant de la guerre froide et qui avait fait l'objet d'une doctrine interarmées américaine en 1996 avant d'être incorporé au sein des corpus sur les **Opérations d'information (OI)**. Or, en raison des besoins issus de la guerre irrégulière, l'intégration des effets et des actions au sein de cette fonction OI s'est surtout focalisée depuis sur l'influence d'audiences-cibles. Cependant, dans la pratique, notamment dans les organisations d'état-major, la différence entre les deux approches, Influence et C2W, implique souvent des organisations et des niveaux d'intégration différenciés.

Enfin, comme déjà évoqué, une autre implication du risque de combat haute intensité réside dans **les lourdes pertes potentielles tant humaines que matérielles**. En marge du C2 des opérations proprement dit, elles incitent à mettre l'emphase sur des processus de génération de force beaucoup plus réactifs.

2.2. Les conséquences sur la fonction C2 proprement dite

2.2.1. Le C2 « opérations » : Qualité de l'information, élaboration du sens, des avancées certaines mais de fortes contraintes

A. L'accès à une masse d'information croissante reste semé d'embûche

Tout d'abord, la qualité de l'information sur l'adversaire, l'environnement opérationnel et les dispositifs commandés devrait évidemment bénéficier de l'apport des « big data », c'est un truisme. De plus, la **densité des capteurs ISR**, dédiés ou polyvalents, permise par la multiplication des drones et la polyvalence des plateformes devrait **étoffer la manœuvre capteurs** permettant certainement une bien meilleure couverture spatiale et temporelle de la recherche de renseignement : surveillance d'un plus grand nombre de cibles de renseignement et/ou démultiplication des actions de reconnaissance possible. Dès ce stade, une limite mérite d'être mentionnée : cette densification des moyens de recueil devrait accentuer la richesse de l'information concernant en premier lieu le champ physique de l'environnement opérationnel et le suivi dynamique des situations car elle va porter avant tout sur le ROIM EO/IR, SAR, vidéos, l'ELINT etc. Les données sur les champs informationnels et cognitifs qui

dépendent surtout du COMINT, du ROC et du ROHUM devraient s'accroître également mais dans des proportions sans doute plus mesurées. **Il restera toujours bon nombre de données masquées** : informations non numérisées, intentions non exprimées dans des médias observables, etc.

Ensuite, une condition essentielle de l'accessibilité à cette masse croissante d'information réside bien évidemment dans **la qualité des cloud de combat et l'interopérabilité entre ces clouds**. On peut raisonnablement miser sur l'apport de la mise en réseau à plus haut débit, dynamique, à grande échelle entre ces capteurs divers et les nœuds de C2 au sein d'un cloud donné. En revanche, le défi de l'interopérabilité entre clouds différents (de milieux ou de partenaires de coalition) continuera de se poser à différents niveaux :

- ➔ Celle des connectivités physiques entre les acteurs. La généralisation des standards d'architecture ouvertes modulaires commun à plusieurs consortiums industriels sont un facteur d'élargissement de l'interopérabilité par rapport aux systèmes propriétaires mais elles restent difficiles à mettre en œuvre et ne représentent pas une perspective d'interopérabilité absolue ;
- ➔ Celles des stratégies de gestion de données (formats, modes de référencement, etc.) qui doivent être identiques ou à tous le moins compatibles ;
- ➔ Enfin et surtout, continuera de se poser, sur le plan multinational, le défi permanent de la des règles de partage de l'information qui découlent rappelons-le de postures politiques et culturelles, bien avant d'être un problème technique. Or, le combat M2MC implique une intégration accrue du milieu cyber et du champ EM alors même que le ROC et le ROEM constituent précisément les domaines les plus sensibles du partage de l'information.

B. L'aide au processus décisionnel : atouts et limites des techniques d'IA

Si ces données sont accessibles, il convient de pouvoir les traiter comme il se doit, tout en évitant, ou tentant de limiter, le risque de surcharge cognitive aux analystes de renseignement, planificateurs ou opérateurs de conduite. Une fois l'information traitée, il convient de l'exploiter, de lui donner du sens dans le cadre des processus de planification et d'appui renseignement. Dans ces multiples tâches (apprécier la situation, comprendre le problème et concevoir l'approche opérationnelle, concevoir le mode d'action, décider à chaque étape bien sûr, planifier et programmer dans le détail, coordonner, synchroniser voire intégrer les effets et les actions, etc.), **les techniques d'IA peuvent potentiellement apporter une aide certaine mais leur mise en œuvre restera encore contraignante, au moins à moyen terme.**

Le schéma ci-dessous, élaborée par une chercheuse de l'INRIA⁸⁰, présente une classification des multiples familles techniques susceptibles d'aide à la prise de décision. On voit que la plupart de ces techniques relèvent de l'IA symbolique. Les catégories cernées de bleu sont celles

⁸⁰ Christine Largouët. *Intelligence Artificielle pour l'aide à la décision des systèmes dynamiques : Diagnostic, Prédiction, Recommandation d'actions*. Intelligence artificielle [cs.AI]. Université de Rennes 1, 2019.

traitant une masse importante de données ; celles cernées de violet prennent le mieux en compte des phénomènes complexes.

Le perfectionnement continu des techniques de datamining, d'apprentissage profond et de visualisation des informations vont sans doute permettre de traiter cette masse croissante d'information en permettant des corrélations, des liens de causalité tels que des analyses phénoménologiques, notamment en lien avec le GEOINT (Renseignement géospatial). Il convient cependant là encore, de soulever quelques réserves. L'apprentissage profond nécessite par essence de vastes jeux de données pour offrir des résultats fiables, facteur *a fortiori* critique pour appuyer une décision militaire. Or, pour des missions ou des cibles de renseignement spécifique, par exemple dans le domaine de la guerre sous-marine, ces masses de données d'apprentissage peuvent être insuffisantes. Le « gap d'exploitation » constituera, tout autant voire plus encore que la technologie, un différentiel capacitaire entre les puissances. En la matière, les Américains et sans doute leurs alliés les plus proches des FVEY sont de loin les mieux positionnés au monde.

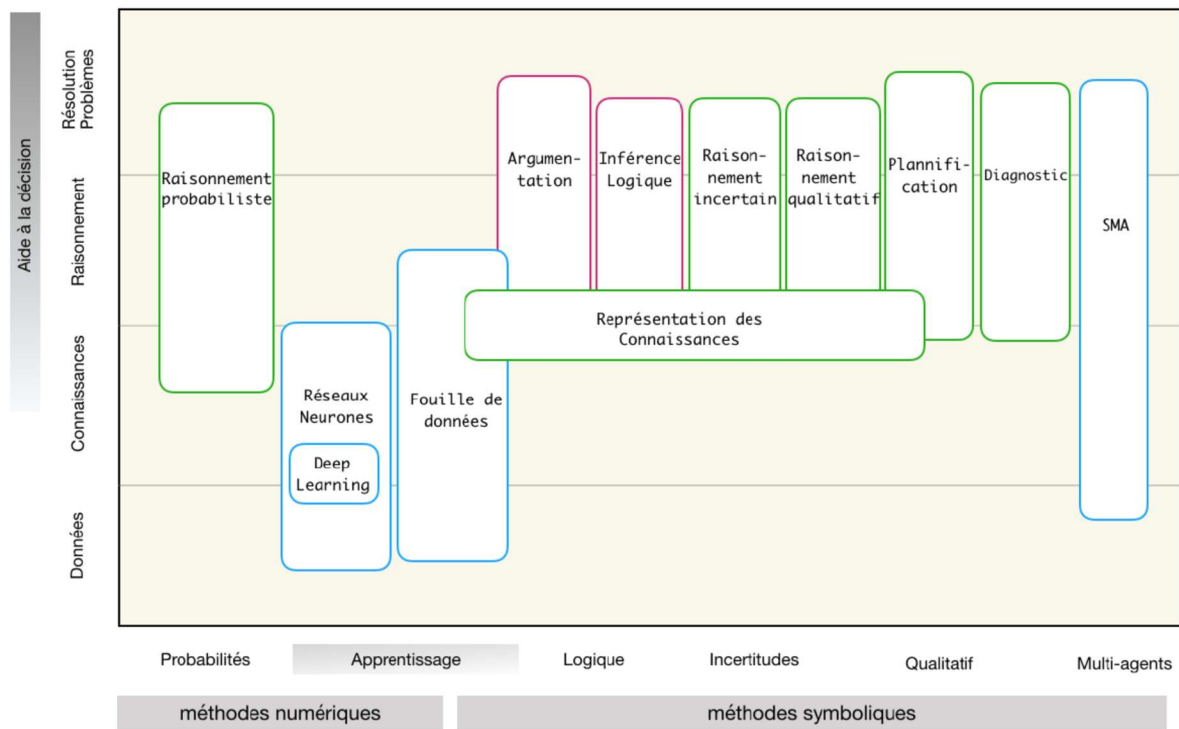


Figure 17 : Familles de techniques d'IA pour l'aide à la décision.

Source : Christine Largouët. *Intelligence Artificielle pour l'aide à la décision des systèmes dynamiques : Diagnostic, Prévion, Recommandation d'actions*. Intelligence artificielle [cs.AI]. Université de Rennes 1, 2019.

Ensuite, l'IA en appui de l'aide à la décision se traduit par l'élaboration de modèles. Ces derniers sont entrepris, si l'on se réfère à la théorie de la décision, selon plusieurs approches : les approches « descriptives », fonctionnant par analogie, et « prescriptives », visant à découvrir la rationalité endogène du système (on peut peut-être leur rattacher les approches systémiques employé dans le renseignement et dans le ciblage) ; enfin les approches « constructives » (dans lequel le décideur construit son problème et sa solution). L'*Operational Design*, qui est inclus dans les méthodes de planification américaine et otanienne, en est l'exemple

parfait dans le monde militaire⁸¹. De fait, de multiples approches et outils de modélisation qualitative existent pour les tâches intellectuelles de déconstruction du problème en analyse de la mission, de résolution de problème lors de l'élaboration du CONOPS et de l'OPLAN/OPORD, ou encore des techniques « d'argumentation » en faveur/défaveur d'une action et des outils probabilistes pour la corrélation des MA/ME. Les chercheurs de l'INRIA ont par exemple démontré la plus-value (tant dans l'appréhension par les experts que dans les résultats vérifiables) de la modélisation par automates pour mesurer les impacts de la surpêche sur des écosystèmes marins, une modélisation prenant en compte l'incertitude de certaines relations, l'hétérogénéité des mécanismes à œuvre, les dynamiques temporelles (etc.) dans une problématique aussi complexe que les opérations militaires⁸².

Le tableau ci-dessous présente des approches d'IA possibles spécifiquement consacrées à des tâches militaires

Task	Operational Improvements	Possible AI Approach	Shortcomings
Image categorization (Friend/Foe ID)	Rapid, high accuracy target ID, location and fire control in obscured conditions; full-motion video and large image exploitation	Non-symbolic, deep convolutional neural networks (Deep CNN)	Require large datasets with similar statistical distribution (10-100 millions), can be spoofed, no explanatory reasoning
Speech recognition/Speech translation	Highly precise voice and text translation as well as personal ID based on speech patterns and word choice	Non-symbolic, long short term memory recurrent neural network (LSTM-RNN)	Require large datasets with similar statistical distribution (10-100 millions), can be spoofed, trouble with latency-sensitive applications
Route planning	Massively improved airspace utilization with 3D, time-phased airspace corridor plan that is optimized for airframes, missions, weather, threats, EW and ground maneuver	Symbolic reasoning (heuristic A* rule-based search)	Approximately best routes may include elements which are undesirable under strategic contexts
Logistics (e.g. predictive maintenance)	Parts ordered automatically, before vehicles break, based on fleet life-cycles and vehicle-based sensors	Non-symbolic, Bayesian network	False positives create unnecessary work; incapable of anticipating novel events or considering external variables (e.g. budgets and operational priorities)
OPLAN evaluation	Rapidly represent adversarial interactions to provide probabilistic analysis of competing courses of action	Hidden Markov Models	Difficulty scaling for large number of COA or numerous evaluation parameters; each evaluation requires major effort to configure; inaccurate starting conditions or variable weighting can result in wildly inaccurate findings
Cyber network mapping and vulnerability identification	Faster and more effective sensor placement and configuration results in higher fidelity network maps; Maps reliably depict rates of change for networks, thus optimizing the frequency of network scans	Symbolic rule-based heuristic search and case-based reasoning	Computationally intensive; major scanning effort required to develop baseline for new or uniquely utilized networks
Acquisition Decision Support (Science and Technology Portfolio evaluation)	Robust analysis of public and intelligence information to determine likelihood for materiel development successes; Consider both friendly and adversarial perspectives	Non-symbolic Generative Adversarial Networks (GANs) of Long Short-Term Memory Recurrent Neural Networks (LSTM-RNN)	Limitation to the number of strategies one can consider; GAN of LSTM approach requires significant training data (~10M labeled samples)
Communication (Interference classification, autonomous transport/spectrum selection)	Detects, characterizes, and responds autonomously so that communication link is maintained	Combined non-symbolic deep neural networks for classification with symbolic rule-based production system for transport selection	Integration of non-symbolic perception and symbolic reasoning
Information Operations message development	Develop numerous realistic, consistent messages that are tailored to target individuals and groups	Combined symbolic semantic networks and non-symbolic long short-term memory recurrent neural	Scalability and generalizability across languages; integration with variety of social media platforms
Robotic maneuver	Complex, situationally appropriate motor actions which require little or no prior knowledge of the particular environment	Combined non-symbolic deep neural networks for perception, reinforcement learning for control	Symbol grounding; human-machine communication; integration challenges between approaches

⁸¹ Alexis Tsoukiàs, *De la théorie de la décision à l'aide à la décision*, Université Paris-Dauphine, non daté, <https://www.lamsade.dauphine.fr/~tsoukias/papers/chat01v02.pdf>

⁸² Christine Largouët. *Intelligence Artificielle pour l'aide à la décision des systèmes dynamiques : Diagnostic, Prévission, Recommandation d'actions*. Intelligence artificielle [cs.AI]. Université de Rennes 1, 2019.

Figure 18 : Tâches militaires et approches IA potentielles

Source : Source : Stoney Trent and Scott Lathrop, « A Primer on Artificial Intelligence for Military Leaders », *Small Wars Journal*, 22 août 2018.

De multiples verrous rendent toutefois ces techniques d'IA encore difficilement applicables :

- ➔ **La lourdeur de la mise en œuvre et l'adaptation des processus** : une modélisation, même uniquement qualitative et même aidée par l'IA, restera un travail lourd, compliqué. Il est surtout adapté à des processus d'appui renseignement à la planification et de planification opérationnelle. La condition dans ce dernier cas est que l'état-major soit organisé pour le construire collectivement, ce qui est possible avec les processus de « Design », sans doute moins en planification proprement dite avec l'organisation éclatée en bureaux et structures de coordination transverses. L'adaptation du modèle en cours de conduite n'est quant à elle réalisable qu'en cas d'engagement long ;
- ➔ En lien avec le point précédent, **la ressource humaine compétente**. L'emploi de ces moyens nécessite des personnels bien qualifiés (par exemple des officiers de recherche et d'analyse opérationnel) au moins à moyen terme, tout particulièrement pour l'interprétation des informations en phase de traitement et pour la modélisation, laquelle nécessite des « maîtres de cérémonie » rompus à la méthode ;
- ➔ **Le réductionnisme des modèles**. La modélisation relèvera toujours d'un compromis difficile entre la pertinence et la praticabilité qui amènera forcément à réduire le niveau de complexité du système étudié. De façon générale, mettre en algorithme de façon fiable des relations complexes, ambiguës, une pondération de facteurs divers rentrant dans la définition des intentions futures de l'adversaire, toute chose théoriquement constitutives d'une *Predictive Battlespace Awareness*, restera un défi. Il est de plus illusoire d'envisager une modélisation, basée sur l'IA, couvrant l'ensemble des problématiques de l'engagement. Ce faisant, le compromis devrait continuer de se poser en termes de justification d'effort à consentir ;
- ➔ **L'interprétabilité des résultats**. Si la modélisation qualitative fondée sur techniques d'IA symboliques reste en soi appréhendable, il n'en est pas de même dès lors que l'ordinateur calcule, met en jeu les différentes variables, pour déterminer des options. Ainsi, la confiance des institutions et de leurs opérateurs dans ces outils qui les déposséderaient de tâches cognitives est un défi majeur qui reste à surmonter, au point de devenir une discipline en soi de l'IA ;
- ➔ **« L'effet falaise » et le mode dégradé**. La marine évoque ainsi la cascade d'effets délétères se produisant lorsqu'un opérateur est confronté à un dysfonctionnement majeur d'un système fortement automatisé. Si l'IA est compromise par exemple par une action de LIO adverse ou se révèle tout simplement inadapté à aider à la décision dans une situation donnée, cet effet falaise sera démultiplié par rapport aux situations actuelles. Il est bien entendu logique d'en appeler alors à l'élaboration de solutions en modes dégradé. Cependant, l'extrême complexité des processus à maîtriser rendra plus ardues encore, en parallèle, la définition de ces modes et surtout la préparation opérationnelle à leur recours éventuel, ce d'autant que leur mise en œuvre ne relève pas de la simple substitution de tâches mais bien de nouveaux processus, différents de ceux en vigueur.

2.2.2. Les défis majeurs du contexte stratégique en matière de C2

Le contexte stratégique rappelé supra a également un impact certain sur la fonction C2, largement discernable. On peut, sans chercher l'exhaustivité, identifier trois familles de défis qui s'entremêlent :

- **Les défis plus particulièrement associés au contexte des stratégies hybrides.** Les stratégies indirectes hybrides représentent par essence des stratégies intégrales se concrétisant au niveau opérationnel par un fort niveau d'intégration des instruments militaire, diplomatique voire économique et des instruments de lutte informationnelle hors défense. On rejoint donc ici les défis largement éprouvés des approches globales qui dépassent la simple intégration M2MC tel que la France la considère actuellement pour se rapprocher des conceptions britannique ou canadienne. Qu'il s'agisse de les mener ou de s'en prémunir, ces stratégies impliquent une plus grande d'intégration des appréciations de situation et des conceptions d'effets non-cinétiques, qui sont plus variées et mettent particulièrement l'accent sur le champ informationnel. Elle représente un défi particulièrement ardu pour l'approche systémique et le ciblage large spectre que cette dernière appuie : par exemple, la notion de centre de gravité perd de sa substance dans ce contexte. Inversement, l'analyse de risque acquiert une importance accrue, notamment la nécessité d'anticiper des effets de seuil d'escalade.
- **Les défis associés aux engagements en environnement nucléaire.** Ce type d'engagement donnerait mécaniquement à un contrôle politique étroit sur la chaîne C2 militaire. Pour reprendre notre exemple précédent, si la manœuvre tactique de SEAD seraient probablement laissés à l'appréciation du C2 opératif (ou à ses composantes par délégation d'OPCON), il est logique que la décision de sélection des objectifs resterait entre les mains du niveau politique tant en planification qu'en conduite et même en conduite d'opportunité (relevant ainsi du TST). Il en est probablement de même pour la neutralisation des feux voire de la prise à partie de tout systèmes d'objectifs situés sur le mainland de la puissance adverse. Ce faisant, les schémas des MDO de l'Army faisant de la *Multidomain Task Force*, ou de *Theater/Operational Fire Commands* du niveau *Operational Level/Corps* le creuset de l'intégration des effets cinétiques et non-cinétiques du contre-A2/AD ou, plus généralement, tout autre articulation du concept *Joint All Domain C2* particulièrement pour le Pacifique, ne seront valables pour réellement structurer les plans des commandeurs opérationnels, que s'ils finissent par intégrer cette problématique.
- Les risques de pertes humaines et matérielles associées à la HI et dans le cadre de la planification des engagements, sur la revisite de la notion de **réserve stratégique** au sens large.

2.2.3. Hétérogénéité des modes de C2 et décentralisation dans l'intégration M2MC

A. L'hétérogénéité des modes de C2 dans l'intégration M2MC

Au contexte stratégique s'ajoute la problématique bien identifiée de faire correspondre des cycles décisionnels très hétérogènes en fonction des milieux et champs, notamment de

synchroniser ou d'intégrer les actions dans les trois milieux classiques avec le milieu cyber et le champ informationnel :

- ➔ Cette hétérogénéité a tout d'abord trait **aux mécanismes de préparation, de planification et de conduite**.
 - ⇒ **Des actions cyber** aux très longs délais de planification opérationnelle qu'il s'agisse de la manœuvre capteurs permettant l'obtention du renseignement d'intérêt cyber (laquelle dépasse le simple renseignement d'origine cyber) et l'élaboration du mode d'action et de l'arme, à chaque fois spécifique et dont la concrétisation des effets dépend des modes d'insertion allant de l'immédiateté à l'attente de l'exploitation d'une vulnérabilité ;
 - ⇒ **Des effets d'influence** à la planification potentiellement plus courte mais dont les manifestations peuvent être particulièrement longues et souvent incertaines ;
- ➔ L'hétérogénéité a aussi trait à la **prédictibilité des effets directs et indirects** : en ce qui concerne les effets cinétiques, la prédictibilité des effets directs est évidente, celle des effets indirects beaucoup moins (cf. la recherche des effets stratégiques en campagne aérienne, comme le reconnaît fort bien la doctrine de l'USAF). C'est encore plus le cas dans le milieu cyber. Cela étant, le pinacle de la complexité est atteint avec les effets dans le champ informationnel, même dans le cas des effets directs, *a fortiori* s'ils concernent des audiences larges et des objectifs de forte modification de comportement. En soi, cette combinaison des effets cinétiques et cognitifs n'a rien de nouveau tant elle a été au cœur des préoccupations de stabilisation puis de contre-insurrection depuis 15 ans. En revanche, sa mise en œuvre dans un contexte de compétition stratégique entre puissances, susceptible d'affecter plus largement les populations de chaque antagoniste, est un phénomène plus récent dont l'appréhension concrète reste perfectible.

Cette hétérogénéité, déjà largement éprouvée par le ciblage large spectre en anticipation, va d'autant plus peser sur les cycles décisionnels aux niveaux opératif et tactique. En ce qui concerne le cyber notamment, ces contraintes décisionnelles, mais aussi la maîtrise du risque de dommages collatéraux au sens large, continueront d'impliquer forcément une centralisation de la planification opérationnelle intrinsèque des actions au niveau stratégique. La gestion de cette contrainte est certes gérable par la planification de ciblage en anticipation, dans un contexte de compétition stratégique, exposant sur de longues durées des systèmes d'objectifs adverses d'intérêt à condition que les besoins opératifs ou des composantes soient bien prises en compte à ce stade. Elle l'est sans doute moins pour faire face à des situations ad hoc ou une architecture adverse en reconfiguration rapide.

B. La tension entre décentralisation du C2 aux niveaux subtactiques / maintien de la centralisation

L'un des impacts majeurs devrait être une **tension entre les tendances de décentralisation et de centralisation du C2**.

De prime abord, deux facteurs doivent favoriser la décentralisation d'autorités de C2 au niveau tactique. **Le premier est évidemment le besoin opérationnel, la nécessité d'une plus grande agilité de la prise de décision** déjà amplement développé dans la première partie. Le contexte en accentue l'exigence. Un espace opérationnel de plus en plus fluide et élargi

pousse en effet à la pratique d'une décentralisation délibérée permettant d'optimiser les opérations de la Force, de mieux saisir les opportunités tactiques. De même, les menaces accrues de rupture de la chaîne de C2 incitent à anticiper la mise en œuvre d'une décentralisation subie, nécessaire pour poursuivre une manœuvre cohérente en mode dégradé. Ces exigences s'imposent tout particulièrement dans le cas des opérations aériennes dont le C2 est devenu ces dernières décennies par trop centralisé au sein de la structure de conduite du JFACC (l'ancien « CAOC »)⁸³.

Le second est la capacité émergente d'assurer cette décentralisation qui s'incarne dans les futurs clouds de combat : l'accès à un environnement informationnel très enrichi par les moyens de recueil et les nouvelles connectivités, le traitement plus ou moins automatisé de cette information, de plusieurs tâches ancillaires du système d'information, ainsi que des parties « computables » des tâches d'aide à la décision (relevant par exemple de la priorisation ou de la programmation) que laissent envisager les techniques d'IA. Ces nouvelles possibilités doivent théoriquement permettre à l'opérateur tactique de se concentrer sur les tâches décisionnelles les plus exigeantes sur le plan cognitif.

Pour autant, plusieurs facteurs viennent contrebalancer cette tendance à des degrés divers.

Le principal facteur favorisant inversement la centralisation réside dans les contraintes politiques :

- Le LCL Hoeben de l'armée de l'Air néerlandaise met en avant une échelle de contrainte dans laquelle la défense de la survie de la nation serait propice à une forte décentralisation en raison de la pleine latitude laissée aux militaires dans la réalisation de leurs missions à l'inverse d'opérations comme le maintien de la paix, corsetées par des contraintes politico-stratégiques et notamment par des ROE très restrictives⁸⁴ ;
- Le modèle fait parfaitement sens mais il convient de le borner par les deux autres éléments du contexte déjà abordés. Il apparaît en effet tout d'abord illusoire d'envisager la délégation à un opérateur tactique d'autorités de C2 sur des effets et/ou des actions à effets significatifs dans un environnement nucléaire pour les raisons expliquées supra. Dans le même ordre d'idée de contrôle d'escalade, cette délégation de C2 serait également difficilement envisageable dans l'application d'actions cinétiques ciblées relevant de stratégies hybrides, au contrôle impliquant les autorités stratégiques. La notion de « caporal stratégique » ne peut résulter ici que d'une lecture d'un état de fait incidentale, pas d'une stratégie délibérée.

Ensuite, **sur le plan doctrinal**, il faut rappeler que dans les travaux de Perrow, un système complexe dont les éléments sont fortement couplés verticalement, comme c'est par exemple le cas dans un IADS et comme ce sera de plus en plus le cas avec la recherche de l'intégration M2MC, n'est pas forcément mieux contrôlé par la décentralisation que par la centralisation. Tout dépend des circonstances.

⁸³ Philippe Gros, La décentralisation du commandement et du contrôle (C2) des opérations aériennes, FRS, Recherches & Documents n°12/2020, 18 septembre 2020

⁸⁴ 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>

Enfin, **sur le plan capacitaire**,

- ➔ Il convient de rester extrêmement prudent quant à la période à laquelle se concrétiseront réellement **les possibilités techniques idoines des SIC** sur une plateforme tactique ou au sein d'une cellule de commandement au plus bas échelon tactique. Ainsi, si le postulat de la capacité émergente fait parfaitement sens, il repose néanmoins sur une situation idéale dans laquelle le cloud fonctionne parfaitement à tous les niveaux (connectivité, disponibilité et accessibilité des données, traitement des informations avec une IA fiable, etc.). Que l'un des paramètres viennent à manquer et « l'effet falaise » ou inversement le risque de la surcharge cognitive feront surface rapidement.
- ➔ Par ailleurs, il n'apparaît pas en l'état réaliste d'envisager la décentralisation des tâches de modélisation évoquée supra, donc l'évaluation des aspects les plus complexes d'une situation opérationnelle. Ceci pose la question des **besoins et de la disponibilité de l'expertise humaine** résidente au sein des EM (analyses de renseignement en premier lieu) en appui de ces nœuds de C2 décentralisés.

C. Le cas émergent de la guerre dans le milieu spatial

En ce qui concerne le **milieu spatial**, tout particulièrement les opérations émergentes de **counterspace**, tout reste peut-être à écrire. On peut tenter cependant quelques assertions. Tout d'abord, compte tenu de la forte spécialisation de certains capteurs et des exigences de la fusion de leurs données avec les autres sources de renseignement, on imagine mal la **Space Situational Awareness** ainsi que **la conception d'ensemble de la manœuvre spatiale** sous une forme autre que centralisée au sein des commandements responsables. Il est de même pour les **opérations défensives** préservant les constellations amies.

En ce qui concerne **les opérations offensives**, l'affaire semble moins univoque. Certes, le contrôle des opérations en orbite devrait logiquement rester centralisé lui aussi. En revanche, la distribution (dans un sens générique) du C2 d'une partie des opérations offensives menées par des moyens de surface peut faire sens. C'est en premier lieu le cas des opérations d'attaque électronique sur les segments utilisateurs, par essence compartimentées par la portée des effecteurs tactiques sur les récepteurs adverses, ce d'autant que le fort couplage avec les autres opérations locales dans l'environnement électromagnétique représenterait un facteur déterminant. Il peut s'agir également en second lieu des opérations ASAT de surface, par exemple le recours à un laser permettant l'éblouissement d'un satellite ISR, embarqué sur une plateforme terrestre ou navale (à condition évidemment que la dite-plateforme dispose des capacités de poursuite du satellite). Tout dépend peut-être de la spécialisation du système d'arme. Dans le cas d'un laser polyvalent, pouvant par exemple également œuvrer en mission C-UAS/C-RAM, la logique voudrait qu'une RBEA réciproque soit mise en œuvre, la plateforme navale ou terrestre opérant en appui du commandement spatial mais, pour ce faire, bénéficiant en appui des données de SSA du dit-commandement. Si l'arme est spécialisée, on peut également envisager le cas d'un transfert de fonctions tactiques au commandement spatial par le commandant de l'unité.

Au-delà de ces considérations tactiques, il est également nécessaire de prendre en compte les **demandes d'appui** qui seront formulées par le commandement spatial pour **protéger ses capacités de lancement (les sites de lancement mais aussi les vecteurs ou encore les liaisons**

de télémesures / télécontrôle) ou au contraire pour prendre à partie celles d'une puissance adverse, par des effets cinétiques ou non-cinétiques (actions cyber-électroniques, voire effets d'influence sur des personnels impliqués).

À moins que la solution du C2 spatial ne soit dans **la réplique de la doctrine de CWC** des marines comme le recommande un *Major* de l'Air Force. Dans sa *Space Composite Warfare Construct*, il propose ainsi des commandeurs de groupes fonctionnels exerçant leur TACON (au sens américain du terme, presque du niveau TACOM otanien) sur des moyens assignés ou rattachés (guerre électronique, défense antimissile, guerre orbitale, guerre du battle management spatial) et des coordinateurs de gestion des ressources et des moyens communs (ressources de lancement, en orbite, gestion de la tenue de situation, etc.) opérant selon la même logique (subsidiarité et commandement par véto, réponses préplanifiées, etc.)⁸⁵. La voie suivie par le *Chief of the Space Force* américain semble au demeurant prendre cette approche.

⁸⁵ Maj Mathew Beck, USAF, « Addressing Counterspace Doctrine through Naval Composite Warfare », *Air & Space Power Journal*, Summer 2020, pp 77-90

Implications / recommandations pour les armées

Les présentes réflexions s'inscrivent en complémentarité des nombreuses recommandations relatives au C2 déjà formulées par les notes de l'exercice précédente de cet observatoire : notamment, opérations en environnement électromagnétique dégradé, synergie multi-domaines, interopérabilité, le partenariat militaire opérationnel, ou cyber-influence (rédigée par l'IFRI). Nous nous concentrerons plus particulièrement sur les implications de la décentralisation ou celles concernant le contexte stratégique et non préalablement exposées. Bon nombre de ces réflexions sont en fait communes aux trois armées et aux institutions interarmées.

1. Réflexions communes aux trois armées et au niveau interarmées

1.1. Quelques pistes sur la décentralisation des autorités de TACOM

1.1.1. Pistes relatives à une gestion dynamique de la décentralisation

Comme évoqué supra, la décentralisation ne doit pas devenir une fin en soi. Elle ne devrait être mise en œuvre que si les conditions (1) l'exigent, (2) le permettent. Il serait ainsi souhaitable de définir doctrinalement **les conditions d'une gestion dynamique de la décentralisation du TACOM**. Elle pourrait être par exemple fondée sur les **paramètres** suivants :

- ➔ Le niveau de conscience situationnelle du nœuds de C2 tactique considéré ;
- ➔ Le volume des opérations : plus il est élevé, plus la décentralisation apparaît opportune ;
- ➔ Le degré d'incertitude sur les effets à atteindre et les actions à conduire : plus il est élevé, plus la flexibilité doit être de mise et la décentralisation sera opportune ;
- ➔ Le degré de couplage entre acteurs :
 - ⇒ Plus il est élevé entre acteurs largement répartis dans l'espace opérationnel ou relevant de chaînes fonctionnelles variées, comme dans un système de défense antiaérienne par exemple, plus la centralisation s'impose ;
 - ⇒ Plus il est élevé entre les acteurs tactiques localement impliqués dans l'action, plus la décentralisation par l'autorité de commandement de niveau supérieur sera opportune.

Une telle décentralisation dynamique exige également, sur les plans technique, organisationnel et doctrinal, une **capacité de pilotage dynamique de l'attribution de ces autorités de C2 par les ACNS**. Outre l'inclusion des règles cadrant cette éventuelle décentralisation dans la planification de niveau opératif, voire de niveau stratégique, on peut avancer que cette capacité pourrait prendre la forme d'une organisation collaborative entre états-majors de composante s'inspirant de celle qui gère les cycles décisionnels de ciblage d'opportunité, qu'il

s’agisse de délégations parallèles d’autorités pour optimiser les appuis ou de transfert de ces autorité.

En ce qui concerne justement **les procédés de cette décentralisation en matière d’interactions entre commandements**, ils feront l’objet d’une attention particulière dans le cadre de l’étude M2MC en cours de réalisation par la FRS sous le pilotage du CICDE. Il convient de noter que la doctrine CEO reprise en première partie (subordination, appui, coordination) est à cet égard déjà très complète. La problématique réside ici dans leurs aménagements, éventuellement leur complément, pour prendre en compte le degré d’intégration M2MC supérieur au niveau tactique, en phase de conduite, ce que nous appelons « la symbiose tactique ». La question du transfert de C2 d’une composante à une autre, retenue actuellement comme l’option la moins préférable en raison des contraintes d’interopérabilité qu’elle pose, notamment sur le plan cognitif, doit aussi être creusée.

1.1.2. Pistes relatives à la gestion du mode de C2 tactique dégradé

Un autre point à explorer beaucoup plus finement concerne le fameux « **mode dégradé** » (en cas de neutralisation de l’ACNS, de ruptures des communications sous l’effet de la C2W, etc.) tant pour en réduire l’occurrence que pour le mettre en œuvre si besoin. Il est omniprésent dans les discussions : tout le monde en souligne la nécessité et y trouve une justification du principe de subsidiarité fondé sur le commandement par intention...mais s’empresse d’en mettre en exergue les limites. Sur ce plan, plusieurs pistes permettant d’en réduire l’impact et le risque sont à formuler :

- ➔ On mentionnera évidemment, sans faire preuve d’originalité, **la nécessité du développement de modes précis et leur incorporation systématique dans les entraînements** avec mise en situation virtuelle (etc.). Cela étant, **la maîtrise des compétences** déjà nécessaires pour mettre en œuvre une décentralisation « nominale » sera déjà une gageure. L’ajout de surcroît de l’entraînement à ces modes semble particulièrement difficile ;
- ➔ De sorte qu’un effort tout particulier devrait être consacré à la **prise en charge de ce mode par le système d’information** et ses techniques d’IA ;
- ➔ Une des pistes de résilience réside très certainement dans une **conception des clouds de combat**, tirant aux maximum partie de l’explosion du rapport cout/performance de stockage de l’information, favorisant le « **gavage** » **de ces nœuds tactiques avec le maximum de données pérennes en préparation de mission**, afin de favoriser leur autonomie tout en restreignant les échanges ;
- ➔ La mise en œuvre, concernant la résilience de ces échanges, au moins pour les nœuds de surface, des éléments du concept de « **Network Optional Warfare** » imaginé par la *Naval Postgraduate School* : contrôle des émissions bien sûr mais aussi chaînes de transmissions en ligne de vue, signalisations optiques (par exemple avec des sémaphores à QR Code), transmission basse puissance, compression de données accrue, etc⁸⁶.

⁸⁶ Don Brutzman, « Network Optional Warfare », Jan 2020, <https://wiki.nps.edu/display/NOW/Network+Optional+Warfare>

- ➔ Inversement, la manœuvre dans le champ électromagnétique incite à **concevoir des modes d'action de saturation du spectre EM** avec de multiples leurres de plateformes, de capteurs, de nœuds de C2, (etc.) afin de noyer dans le bruit les éléments critiques du système.

1.2. La prise en compte des contraintes du cadre stratégique

Au-delà de l'intégration M2MC, le contexte stratégique a également des implications non négligeables sur le C2 futur de nos forces. Il pourrait ainsi être opportun de revoir **les processus, les méthodes de planification opérationnelle et les formations concomitantes** de l'école de Guerre sur plusieurs aspects.

Le premier a trait à **l'environnement nucléaire voire ADM**. Il s'agirait de concevoir et de se préparer à une éventuelle chaîne de C2 spécifique dans laquelle s'impliquerait le niveau politique dans la prise de décision opérationnelle stratégique, opérative voire tactique, pour les engagements en environnement nucléaire. Concomitamment, à des fins d'interopérabilité, il serait opportun de mesurer comment nos alliés prennent en compte ce facteur, ce que les travaux de *Think tank* ne permettent pas compte tenu des niveaux de classification de ces considérations.

Le second concerne **les stratégies hybrides**. Il s'agirait là encore de développer une méthode et des processus, de l'anticipation à la conduite des opérations, cadrant l'appui militaire à ces stratégies forcément intégrales et interministérielles ou aux contre-stratégies afférentes. Un tel développement devrait logiquement s'inscrire en interministériel si la convergence intellectuelle est effective sur le niveau de risque, soit de façon plus restrictive mais aussi plus simple, être entreprise aux niveaux des cénacles interarmées.

L'hétérogénéité croissante des acteurs sur le théâtre peut impliquer enfin le maintien d'une forte intégration du C2 des partenariats militaires opérationnels (PMO) avec le C2 des opérations, même en dehors des opérations de guerre irrégulière.

1.3. L'intégration M2MC dans un cadre multinational

Les réflexions sur l'intégration M2MC portent avant tout sur les prérogatives respectives de la chaîne de commandement interarmées et des composantes de force. Cependant, dans bien des cas, sinon la plupart, cette intégration aura une dimension multinationale plus ou moins marquée.

Dans un tel contexte, comme c'est le cas depuis des décennies, **les arrangements de C2 des forces françaises** au sein des composantes de force et avec les ACNS des niveaux stratégique et opératif **continueront de viser** probablement moins la parfaite intégration interarmées que **la coordination (à des fins de déconfliction ou de synergie), la synchronisation voire si possible l'intégration des effets et des actions avec leurs partenaires respectifs**. Or, avec la floraison des concepts de JADC2, de *Multidomain Integration* promettent une gageure de plus en plus affirmée et un degré d'autonomie nationale de plus en plus contraint, sauf évidemment à abdiquer une part plus ou moins importante de l'exigence de synergie. Il apparaît par

exemple de plus en plus difficile d'envisager, dans le champ EM voire dans le milieu cyber, de plus en plus indissociables, un niveau d'intégration moindre que celui qui caractérise actuellement les opérations aériennes sous la houlette du CJFACC, cela étant dans les limites fortes des règles du partage d'information et de ROE, déjà évoquées, très sensibles pour ces milieux.

Afin de réduire le niveau de complexité de cette intégration, il importe de **conserver autant que faire se peut la terminologie et les notions couramment acceptées au sein de l'OTAN**, ce d'autant que la France se singularise déjà par la distinction milieux / champs. Les procédures de l'OTAN se justifient non seulement en raison de leur nature « mandatoire » au sein de l'Alliance mais aussi en raison de l'évolution des cadres d'engagement. Elles devraient rester en effet le pivot de l'interopérabilité doctrinale car elle représente le cadre logique de deux de nos familles de cadres d'engagement futurs plausibles : la dissuasion d'une « aventure » russe bien entendu, mais aussi une coalition limitée avec nos partenaires européens en zone POMO, dans laquelle la France occuperait une position de nation-cadre soit au niveau stratégique soit au niveau opératif, ce alors même que la structure politique de l'Alliance est de moins en moins sollicitée. La criticité des « fabriques normatives » alternatives, celles des autres commandements opérationnels américains (CENTCOM tout particulièrement), se réduit probablement dans la mesure où les coalitions sous commandement américain représentent des situations de moins en moins probables compte tenu de la rétractation de l'interventionnisme américain autour des enjeux les plus critiques pour les Etats-Unis, à commencer par le Pacifique occidental.

1.4. Une réarticulation des champs et milieux ?

Dans les conceptions françaises, la distinction entre champs et milieux réside dans le fait que ces derniers sont des espaces dans lesquels les opérations sont gérées par une chaîne C2 particulière, à la différence des champs. Sur le plus long terme, il est à cet égard intéressant de s'interroger sur la pérennité du paysage actuel. Ainsi, le modèle actuel du « 5 M / 2 C » est-il indépassable ? Sur le plan théorique, certainement pas, car il ne s'agit après tout que d'une question de convention d'organisation, qui découle du contexte stratégique, technologique et institutionnel. De fait, cette construction pose un certain nombre de problèmes.

- Le premier d'entre eux réside dans la notion de « champ informationnel » ou d'environnement informationnel, vaste ensemble basé depuis 20 ans sur la présupposition, discutable selon nous, que « l'information » ubiquë, omniprésente peut être appréhendée de façon homogène, une impossibilité dont témoignent les extrêmes difficultés, au niveau du C2, à homogénéiser et intégrer les effets (« immatériels » vs., donc, matériels ; « cinétiques » vs. non-cinétiques » ce qui n'est déjà plus la même chose) et les actions en la matière ;
- Une autre question, cette fois nettement plus sérieuse, concerne la façon de planifier et conduire les opérations dans le champ électromagnétique et de les intégrer avec les effets et actions physiques des différents milieux. L'émergence d'un véritable C2 de ces

opérations, comme celui auquel travaille entre autres ACT, en fera mécaniquement un milieu au sens français du terme⁸⁷ ;

- ➔ On peut également mentionner que les marines, non sans raison, considère le *seabed*, les fonds marins, ou plus largement l'espace sous-marin, comme un milieu spécifique, ce qui peut faire sens, compte tenu des fortes spécificités des opérations s'y déroulant.

Pour toutes ces raisons, mais aussi les évolutions technico-opérationnelle abordées en partie précédente, il apparaît opportun de prolonger la réflexion sur cette construction, ce que la FRS s'attachera à faire dans le cadre de l'étude M2MC.

2. Réflexions spécifiques aux différentes armées

2.1. Armée de Terre

Pour l'Armée de Terre, le contexte est évidemment celui de la mise en œuvre de SCORPION à court-moyen terme puis de TITAN à moyen-long terme.

En l'état, SCORPION se présente comme une mise en œuvre au niveau GTIA, que l'on pourrait qualifier de « techniquement actualisée », du combat en réseau conçu depuis Force XXI aux Etats-Unis à la fin des années 90 avec toutes les conséquences associées en matière de C2, largement documentées depuis : conscience situationnelle mieux partagée, auto-synchronisation des unités, *in fine* accélération des cycles décisionnels tactiques et plus grande précision des effets (etc.) mais aussi risques de surcharge informationnelle ou encore de micro-management de la manœuvre par les ACNS (etc.). Ce faisant l'intégration au niveau des systèmes, la « symbiose tactique », ne serait réalisable qu'entre ces éléments tactiques terrestres, ce qui constitue déjà un énorme défi au regard de la situation actuelle. Elle le serait beaucoup moins avec les moyens des autres composantes et commandements, en dehors évidemment des RBEA existantes, par exemple en matière de CAS. Les RETEX des expérimentations SCORPION auraient montré que le niveau le plus bas auquel l'action dans le milieu cyber peut être intégrée dans la manœuvre est celui de la brigade interarmes (BIA) en raison des contraintes d'armement en personnel des PC, de l'exigence d'agilité du GTIA et de l'absence d'effecteurs à ce niveau⁸⁸. On peut en inférer que la BIA constituera en général l'échelon le plus bas de l'intégration M2MC, mise en œuvre également au niveaux division et corps. C'est bien entendu TITAN qui doit apporter cette capacité.

Ce constat appelle plusieurs remarques.

⁸⁷ Major Erik Bamford, NOR A, Norwegian EW Centre, Commander Malte von Spreckelsen, DEU N, NATO Joint Electronic Warfare Core Staff, « Future Command and Control of Electronic Warfare », Joint Air Power Competence Centre, *JAPCC Journal* 28, June 2019, <https://www.japcc.org/future-command-and-control-of-electronic-warfare/> & ACT, *NATO C2 of EW, Overview and Q & A*, présentation, non datée, https://www.act.nato.int/application/files/2716/1465/8746/rfi021008_overview.pdf

⁸⁸ Lieutenant-colonel Julien Cheize, CDEC, division doctrine, « L'appui Cyber aux niveaux tactiques : genèse et enjeux pour les forces terrestres », *Revue de doctrine des forces terrestres*, 03/2019, pp 31-41

Tout d’abord, on peut se demander si le besoin opérationnel ne fera pas au final évoluer ce schéma. Le C2 du GTIA peut constituer en réalité déjà depuis longtemps un embryon d’intégration M2MC, par exemple avec le milieu aérien, reposant sur l’intégration des chaînes feux terrestre et air avec le CAS (contrôleurs tactiques air et JTAC), et dans le champ électromagnétique, avec l’éventuelle présence d’un module de ROEM/GE détaché par la brigade de renseignement (comme ce fut le cas au Mali en 2013). Le FT-4 sur les fondamentaux de la manœuvre interarmes rappelait au demeurant que : « *la nature des activités exige que les éléments de GE soient déployés vers l’avant, pratiquement au contact dans le cadre d’un conflit linéaire* »⁸⁹. De fait, ces deux capacités s’avèreraient *a fortiori* dans un conflit haute intensité essentielles au GTIA, tout comme la distribution d’une défense sol-air de point permettant de neutraliser les GRAMM et drones-munitions adverses, de concert avec la GE. Par extension, avec l’évolution des technologies permettant l’intégration technique des capacités cyber-électronique, l’intégration d’une capacité cyber peut suivre la même exigence, ce d’autant que l’Armée de Terre semble prendre à son compte le concept de *Cyber-Electromagnetic Activities* (CEMA). De sorte **qu’il convient peut-être de reconsidérer le primat accordé à l’agilité de déploiement du PC de GTIA en le modulant selon les circonstances.**

En contrepoint de cette première remarque, la seconde a trait à la nature des capacités à contrôler. On peut en effet arguer que si le caractère décisif de la manœuvre interarmes sollicitant cet échelonnement division / BIA / GTIA continue de s’appliquer à de multiples engagements potentiels en zone POMO à moyen-long terme, il tend à décliner. En effet, la prolifération des feux à longue portée, des drones armés, des drones-munitions, de l’exploitation des services spatiaux afin de ciblage (etc.) laisse penser que l’effet majeur d’une campagne aéroterrestre de haute intensité pourrait être obtenu (en fonction des objectifs fixés cela va sans dire) de plus en plus par l’intégration des feux cinétiques et non-cinétiques dans la grande profondeur tactique, voire la profondeur opérative, sorte d’Air-Land Battle arrivant à maturité. C’est déjà manifeste avec les transformations des *Long-Range Precision Fires* qui se concrétiseront au sein de l’US Army à court terme, tout particulièrement conçues pour le cas d’école d’une confrontation avec la Russie, laquelle mise également sur ses concepts ROO/IUO (voir supra). Dans un tel contexte, l’étiolement de ses appuis pendant deux décennies laisse l’Armée de Terre (au même titre que ses homologues européennes) avec bien peu de cartes en main pour affecter le champ de bataille à ces portées : une poignée de drone en ISR, une unité LRU (arrivant en fin de vie vers 2030), et surtout l’aérocombat avec peu d’hélicoptères cela dit ; pas de capacités cyber-électroniques à ces portées, par de SRBM. Ce faisant, **il apparaît légitime de s’interroger sur la portée d’un C2 intégrateur M2MC de niveau corps**, tel que décrit dans le nouveau concept d’emploi des forces terrestres.

L’Armée de Terre risque d’être de plus en plus « *outgunned* » et « *outranged* » face aux feux adverses, pour reprendre l’expression utilisée par le général McMaster pour décrire l’US Army il y a cinq ans, ce qui a au moins deux implications sur le C2 :

- ➔ **La nécessité de maîtriser parfaitement les opérations distribuées**, les manœuvres de desserrement (etc.) entre les pions tactiques ;
- ➔ **La nécessité d’accroître la résilience des nœuds et flux physiques du C2**, qu’il s’agisse des PC de brigade ou de division ou encore de l’architecture de communication. **En ce qui**

⁸⁹ FT-04 *Les fondamentaux de la manœuvre interarmes*, p.66

concerne les PC, la distribution expérimentée par l'Armée de Terre du PC divisionnaire en PC principal et PC tactique fait parfaitement sens mais elle n'offre qu'une solution partielle car ces PC tactiques restent trop lourds et insuffisamment mobiles. Les solutions envisagées par le CDEC pour, de façon complémentaire, accroître cette mobilité et disperser les composantes des PC dans des véhicules moins détectables apparaissent donc parfaitement logiques⁹⁰. **En ce qui concerne l'architecture de transmissions**, la maîtrise des grandes élongations acquises notamment en BSS représente un atout énorme et la diffusion des capacités SATCOM avec les véhicules ASTRIDE, en remplacement progressif du réseau RITA 2G, et VENUS, à terme la fédération des réseaux (SATCOM, réseaux divers de CONTACT, HF nouvelle génération), l'homogénéité de l'ensemble sous la maîtrise de Thales, semblent offrir les capacités nécessaires. Cependant, cette architecture va reposer de plus en plus sur la constellation Syracuse. Dans le contexte des menaces croissantes en milieu extra-atmosphérique, il pourrait être cohérent de diversifier beaucoup plus ces SATCOM au niveau tactique. C'est un point qui sera abordé dans la note 4 de cet observatoire.

2.2. Armée de l'Air et de l'Espace

L'armée de l'air et de l'espace est probablement la plus concernée par la problématique de la décentralisation étant donné l'extrême centralisation actuelle des opérations aériennes entre les mains des structures de conduite du JFACC (anciennement CAOC), modulée par le principe d'exécution décentralisée au travers de la délégation de certaines fonctions tactiques aux nœuds que constituent les AWACS, les CDC ou encore la chaîne AOCC / CTA/ JTAC en CAS. On ne redétaillera pas plus avant le besoin d'options de décentralisation accrue du C2, déjà largement évoqué : nécessité de saisie des opportunités tactiques dans un espace opérationnel qui sera de plus en plus congestionné en haute intensité, couplage accru des opérateurs tactiques avec le combat collaboratif connecté, etc.

Avec la mise au point du cloud de combat, la capacité devrait rejoindre le besoin : le NGF du SCAF devrait disposer des flux d'information et des capacités embarquées de traitement de l'information offrant à l'AAE cette « profondeur de commandement » lui permettant cette délégation d'autorités du TACOM en fonction des circonstances, évidemment dans un cadre espace-temps et une mission donnés : appréciation de situation/*risk assessment*, définition et allocation de tâches, sélection de cibles et détermination d'effets tactiques, ordres, directions d'exécution des tâches, évaluation.

Plusieurs questions continuent cependant de se poser.

L'une d'elle réside dans **le C2 des opérations des systèmes autonomes** (pris dans leur plus large acception, drones, drones-munitions, missiles *network-enabled*, etc.). La décentralisation du C2 est en effet souvent envisagée uniquement dans sa dimension « verticale » (entre le JFACC et les nœuds de C2 subtactiques). Or, étant donné le rayon d'action de ces systèmes autonomes, de plusieurs dizaines à centaines de km, et leur nombre à l'avenir, il serait logique de développer également les approches permettant une gestion « horizontale » de ces

⁹⁰ Colonel Philippe de Stabenrath, « La mobilité des postes de commandement et des systèmes de postes de commandement brentus 4.0 », Pensée militaire, 18/10/2020, https://www.penseemiliterre.fr/la-mobilite-des-postes-de-commandement-et-des-systemes-de-postes-de-commandement_114400_1013077.html

délégations, en d'autres termes, la distribution des autorités, notamment du TACON, sur ces systèmes autonomes, entre différents nœuds tactiques en fonction de la situation ou du profil de vol de ces engins. Aux paramètres de décentralisation évoqués dans la section 1 de cette partie, s'ajouterait alors celui du nœud tactique le mieux positionné pour contrôler ces systèmes. La logique serait alors semblable à la phase d'exécution de la mission CAS avec le passage de l'effecteur sous le contrôle du JTAC mais avec des autorités élargies. De telles modalités permettraient d'ajuster au mieux le combat collaboratif aux besoins de la situation. En cas de perte ou de neutralisation du nœud de C2 initial, elles serviraient également pour fixer l'organisation de reprise en main de ces systèmes autonomes par un autre nœud. Bien entendu, ceci exige une capacité de gestion dynamique de cette distribution au sein du JFACC ainsi qu'un cloud aux connectivités autorisant une reconfiguration du réseau que l'on pourrait alors qualifier de « rhizomique contrôlée ».

Ensuite, peut-être plus encore que pour les autres armées, **le besoin d'un appui d'expertise** représente une contrainte forte car l'opérateur bénéficiant de la délégation serait un pilote ou un équipage déjà en charge de son aéronef ayant encore moins le temps que des personnels d'un PC terrestre ou d'un navire pour réfléchir la complexité de la situation tactique. Bien évidemment, l'apport de cette expertise ne vaut qu'en cas de délégation délibérée. En cas de délégation subie, la situation accentue le besoin déjà souligné de disposer sur l'aéronef du maximum de données possible (et naturellement des outils pour en extraire des éléments pertinents) pour aider à interpréter les événements.

Dans le domaine spatial, déjà largement abordé dans la partie précédente, il pourrait être intéressant d'examiner, si l'AAE ne l'a déjà fait, la proposition de *Space Composite Warfare Construct* du Maj Beck (voir supra) pour en organiser le C2 tactique, en prévision d'éventuels développements d'armes ASAT de surface.

2.3. Marine

Plusieurs facteurs invitent probablement à un changement d'échelle voire de nature du C2 tactique des forces navales. Ces facteurs sont tout d'abord liés à la prise en compte de plusieurs évolutions capacitaires déjà lancées au sein de la Marine :

- L'émergence d'une nouvelle architecture de communication renforcée et diversifiée portée par la feuille de route AXON@V ;
- La mise en place progressive du combat collaboratif naval (CCN) ;
- La diffusion des systèmes autonomes dans les trois milieux, que préfigure le Système de lutte anti-mines marines futur (SLAMF) et qui se massifiera à l'orée de la prochaine décennie, notamment avec l'arrivée du SDAM et d'autres USV/UUV ;

Le C2 devra évoluer également à l'aune de l'évolution de la menace et de l'environnement.

Citons évidemment **les menaces cyber-électroniques accrues** susceptibles de leurrer, d'isoler le bâtiment ou le groupe, d'entraver voire d'interrompre leurs activités de C2. Sur ce plan, la virtualisation vers laquelle tendent les conceptions des architectures SI des navires de combat, si elle constitue un démultiplicateur d'efficacité et de rendement dans l'utilisation des

capteurs et systèmes C2, renforcera mécaniquement la criticité des éventuelles vulnérabilités, nécessitant une emphase encore accentuée sur la cybersécurité et la LID.

La vitesse et surtout la portée des nouveaux armements adverses qu'elle que soit leur milieu d'origine ont aussi un impact certain sur le C2 des opérations navales :

- Des missiles ou des drones-munitions aux allonges de plusieurs centaines de km vont probablement nécessiter une **veille collaborative largement étendue**, au-delà de la frange littorale, à l'intérieur des terres, et sans doute beaucoup plus intégrée avec le milieu spatial ;
- Même à des échelles moindres que le concept de DMO de l'US Navy, cette menace devrait sans doute forcer le groupe aéronaval et/ou du groupe amphibie à **des opérations nettement plus dispersées**. En la matière, une des problématiques de C2 réside peut-être dans l'étude de la **pertinence de la doctrine du CWC** à l'aune de ces multiples évolutions. Ce d'autant que cette doctrine comme nous l'avons vu reste autant une pierre angulaire qu'un vif sujet de débat au sein de l'US Navy, avec laquelle la Marine pratique peut-être l'un des plus haut degrés d'intégration en opérations multinationales des forces françaises.

Intervient ensuite la « **conflictualité des fonds marins** » (*Seabed Warfare, SW*).

Sur ce plan, conceptuellement, comme le font d'ailleurs les Américains, le bon niveau d'appréhension est probablement celui de la guerre sous-marine (au sens large **d'Undersea Warfare**) tant il n'est pas possible de séparer les activités sur le fond marin proprement dit de celles dans la colonne d'eau, voire de celles en surface qui constituent notamment une interface avec le C2...voire des milieux aérien, spatiaux et cyber qui les appuient. La technologie permet d'envisager à moyen-long terme plusieurs types de dispositifs : dispositif d'ISR et de préparation renseignement, voire intégrant des effecteurs de lutte ASM ou de guerre des mines, ces dispositifs pouvant être redéployables en accompagnement des groupes navals ou semi-permanents (avec moyens déposés) sur des points critiques (PPO, approches des bases, etc.), enfin à terme des capacités multimilieux prépositionnées. Si l'appréhension du C2 des drones mis en œuvre par un bâtiment ou au sein d'un groupe apparaît à première vue assez simple, s'inscrivant dans le prolongement de l'action du groupe naval, celle des autres dispositifs est peut-être moins évidente : qui par exemple en contrôlerait l'activation ?

Une autre problématique émergente de la SW ayant une influence directe sur le C2, plus précisément sur l'appréciation de situation, réside dans la **capacité de recueil ISR des réseaux de câbles sous-marins**, dont la plausibilité voire la probabilité ont été mises en exergue par des travaux récents. Il convient de prendre en compte ce facteur capital dans le C2 des opérations navales, soit pour s'en prémunir, soit pour en exploiter le potentiel à notre profit.