

RAPPORT FINAL

Rapport n° 35/FRS/M2MC
du 28 mars 2022

Marché n° 2021 – 1050 536 13
EJ court 151 068 36 22
notifié le 10 juin 2021
réunion de lancement le 7 juillet 2021

Intégration multimilieux / multichamps : enjeux, opportunités et risques à horizon 2035

PHILIPPE GROS – VINCENT TOURRET – NICOLAS MAZZUCCHI –
THIBAUT FOUILLET – PAUL WOHRER

FONDATION
pour la **RECHERCHE**
STRATÉGIQUE

Table des abréviations

CAS	Close Air Support	L2I	Lutte informatique d'influence
CEMA	Cyber Electromagnetic Activities	LID	Lutte informatique défensive
CICDE	Centre interarmées de doctrine, concepts, expérimentations	LIO	Lutte informatique offensive
CLS	Ciblage large spectre	LOE	Line of Effort
COMANFOR	Commandant de la force	M2MC	Multimilieux / multichamps
CSI	Coordination / synchronisation / intégration	MDME	Mise à disposition de moyens pour emploi
CWC	Composite Warfare Command	MDTF	Multidomain Task Force
DEF	Doctrine d'emploi des forces	MDI	Multidomain Integration
EFR	État final recherché	OI	Opérations d'information
EME	Environnement électromagnétique	OIR	Operation Inherent Resolve
EMO	Opérations électromagnétiques	OPCON	Contrôle opérationnel
FIRI	Force interarmées de réaction immédiate	PNT	Positionnement, navigation & timing
GE	Guerre électronique	PSYOP	Opérations psychologiques
GEOINT	Geospatial Intelligence	RBEA	Relations bénéficiaire / en appui
IA	Intelligence artificielle	RETEX	Retour d'expérience
ISR	Intelligence Surveillance & Reconnaissance	RIC	Renseignement d'intérêt cyber
JADC2	Joint All Domain Command and Control	ROC	Renseignement d'origine cyber
JADO	Joint All Domain Operations	ROEM	Renseignement d'origine électromagnétique
JE	Joint Effects	SEAD	Suppression of Enemy Air Defense
JFACC	Joint Force Air Component Command	TACOM	Commandement tactique
JFFCC	Joint Force Functional Component Command		

SOMMAIRE

TABLE DES ABRÉVIATIONS

INTRODUCTION	9
--------------------	---

SYNTHÈSE ET PRINCIPALES RECOMMANDATIONS.....	11
--	----

PARTIE 1 – CADRAGE TERMINOLOGIQUE..... 17

1. LA NOTION DE MULTIMILIEUX / MULTICHAMPS	17
--	----

2. LA NOTION D'INTÉGRATION	18
----------------------------------	----

2.1. Définitions.....	18
-----------------------	----

2.2. Les éléments et entités, objets de cette intégration	19
---	----

2.3. Les arrangements concrétisant cette intégration.....	20
---	----

A. Coordination simple, synchronisation et intégration.....	20
---	----

B. Les niveaux de cette intégration	23
---	----

C. Proposition d'une graduation holistique de l'intégration M2MC	24
--	----

D. Nature des effets et actions considérés	26
--	----

PARTIE 2 – VISIONS DE L'INTÉGRATION M2MC 29

1. LE CAS AMÉRICAIN	29
---------------------------	----

1.1. Contexte : les États-Unis à l'origine du concept	29
---	----

1.2. Philosophie générale de l'intégration M2MC, les <i>Joint All Domain Operations</i> , poursuivie par les Américains	31
--	----

2. L'INTÉGRATION M2MC : VISIONS DES AUTRES PUISSANCES	37
---	----

2.1. Les alliés européens et l'OTAN	37
---	----

2.2. Israël	38
-------------------	----

2.3. Le Japon.....	39
--------------------	----

2.4. Un exemple de transformation M2MC d'une petite puissance : Singapour	40
---	----

3. APPROCHES D'INTÉGRATION ET CONTRE-STRATÉGIES DES COMPÉTITEURS.....	42
---	----

3.1. Russie.....	42
------------------	----

3.1.1. L'approche russe de l'intégration M2MC : créer des formations opératives	42
---	----

3.1.2. Le cadre conceptuel de « l'interaction » des forces : l'art opératif et la notion de profondeur	43
---	----

3.1.3.	Le cadre organisationnel de l'interaction des forces : l'État-Major Général et le C2 « New Look »	46
3.1.4.	Des problématiques persistantes comme autant de perspectives d'évolution.....	48
3.1.5.	Contrer les JADOs américaines : la hantise russe d'une frappe aérienne massive intégrée ou IMVU (интегрированный массированный воздушный удар)	50
3.2.	L'ambition chinoise d'une domination informationnelle	51
3.3.	Le modèle iranien : l'esprit de résistance pour survivre et prendre l'initiative ...	53

PARTIE 3 – LES ÉVOLUTIONS DES OPÉRATIONS M2MC À MOYEN-LONG TERME 57

1.	ÉVOLUTIONS TECHNICO-OPÉRATIONNELLES DE CHAQUE MILIEU ET CHAMP DANS UNE PERSPECTIVE D'INTERACTIONS M2MC.....	57
1.1.	Le milieu terrestre	57
1.1.1.	Les facteurs de transformation des opérations dans le milieu terrestre	58
A.	Ruptures techniques	58
B.	Ruptures opérationnelles et structurelles	59
1.1.2.	Conséquences probables à horizon 2040	60
A.	Conséquences des transformations du milieu terrestre sur les opérations futures	60
B.	Facteurs de risque issus des transformations du milieu terrestre.....	61
1.2.	Le milieu aérien	62
1.2.1.	Des facteurs de permanence	62
1.2.2.	Quatre grandes transformations technico-opérationnelles.....	62
A.	La massification et la résilience par la diffusion des systèmes aériens autonomes, déjà engagées	62
B.	L'agilité opérationnelle, obtenue par la maturation des cloud de combat.....	64
C.	La recherche d'effets de foudroyance, notamment en ciblage d'opportunité, grâce aux armements air-surface voire des vecteurs à très haute vitesse.....	64
D.	Conséquences de ces trois grandes transformations	65
E.	Des défenses surface-air beaucoup plus étoffées et résilientes.....	65
1.3.	Le milieu maritime (surface et sous-marin)	66
1.3.1.	Des évolutions technologiques notables.....	67
1.3.2.	Les conséquences technico-opérationnelles sur la guerre aérienne et de surface...	68
1.3.3.	La transformation de la guerre sous-marine et l'ouverture des perspectives de <i>Seabed Warfare</i>	69
1.3.4.	Les paradoxes des groupes amphibies à l'égard de l'intégration M2MC.....	70
1.4.	Le milieu extra-atmosphérique.....	70
1.4.1.	New Space et arsenalisation : deux tendances lourdes	70
1.4.2.	Des évolutions techniques majeures dans les fonctions spatiales.....	71
A.	Flexibilisation de l'accès à l'espace	71
B.	SATCOM.....	72
C.	Poursuite de la diversification des services de télédétection	72
D.	La diversification des GNSS	72
E.	L'émergence d'un écosystème de gestion du trafic spatial.....	72
F.	Confrontation pour le contrôle du milieu spécifiquement militaire.....	73

1.4.3.	Les implications de ces évolutions	74
1.5.	Le milieu cyber	75
1.5.1.	Spécificités	75
1.5.2.	Dynamiques d'évolution	77
1.5.3.	Enjeux de l'intégration M2MC	79
1.6.	Le champ électromagnétique	80
1.6.1.	Les évolutions technologiques majeures	80
1.6.2.	Des conséquences technico-opérationnelles multiples	81
1.7.	Le champ informationnel	82
1.7.1.	Spécificités	82
1.7.2.	Dynamiques d'évolution	86
A.	Ruptures techniques	86
B.	Ruptures organisationnelles	87
1.7.3.	Enjeux de l'intégration M2MC	88
2.	LES MODES D'ACTION M2MC	88
2.1.	Phases de « compétition » et de « contestation » : le M2MC pour « gagner la guerre avant la guerre » ?	89
2.2.	Le M2MC en affrontement armé	90
2.2.1.	Intervention en AF subsaharienne	90
2.2.2.	Dans les engagements de grande ampleur à l'Est et en zone MED/PO/MO	91
2.2.3.	La protection des DROM-COM	92
	PARTIE 4 – LES PISTES D'INTÉGRATION	93
1.	INTÉGRATION M2MC : DE QUOI PARLE-T-ON ?	93
1.1.	L'intégration M2MC partielle est déjà une réalité historique	93
1.2.	La question de l'intégration M2MC future	95
1.2.1.	Pourquoi est-il nécessaire d'intégrer plus avant ?	95
1.2.2.	L'objectif d'une intégration M2MC plus complète, poussée au niveau tactique comme en conduite	96
1.3.	Quel état final recherché pour cette intégration ?	97
1.4.	Intégration M2MC de niveau « symbiose tactique » : des objectifs à pondérer ?	99
1.4.1.	Les défis pour parvenir à cet EFR apparaissent redoutables	99
1.4.2.	Un état intermédiaire peut-être plus réaliste	102
2.	MÉTHODES ET PROCESSUS	104
2.1.	Les méthodes	104
2.1.1.	Une méthode M2MC de niveau tactique ?	104
2.1.2.	Les éléments de conception d'une manœuvre M2MC intégrée	105

2.2.	Les processus M2MC	108
2.2.1.	Des cycles décisionnels du même ordre : l'exemple du cycle de synchronisation américain	108
2.2.2.	Le processus de « Joint Effects » : méta-processus de ciblage.....	109
2.2.3.	Un processus devant inclure les opérations cyber et électromagnétiques	110
2.3.	L'appui renseignement.....	112
3.	APPROCHES ORGANISATIONNELLES DE CETTE INTÉGRATION M2MC	114
3.1.	Les approches par le C2.....	115
3.1.1.	Préambule sur le niveau opératif et le commandement de la force	115
3.1.2.	Première approche : la dynamisation des arrangements existants.....	115
A.	Les relations bénéficiaires / en appui (RBEA)	117
B.	La mise à disposition pour emploi (MDME).....	122
C.	La question de la décentralisation des autorités de TACOM au niveau sub-tactique.....	123
3.1.3.	Seconde approche : le développement d'une capacité de C2 interarmées au niveau tactique fondée sur la ligne d'opération	124
A.	L'adaptation de la doctrine de Composite Warfare Command de la marine	124
B.	Deux autres propositions américaines d'organisation du C2 par LOE	126
C.	Plus-values, inconvénients et exigences.....	129
3.1.4.	L'approche de la Mosaic Warfare	131
A.	Caractéristiques	131
B.	Plus-values, inconvénients et exigences.....	133
3.2.	L'approche par la mutualisation de capacités.....	133
3.2.1.	Le modèle des capacités organiques interarmées M2MC	133
A.	Les concepts de référence	133
B.	Options de capacités organiques de M2MC : centre de mise en œuvre et unités tactiques	135
C.	Plus-values, inconvénients et exigences.....	136
3.2.2.	Le modèle de la task force : une FIRI M2MC	137
A.	Caractéristiques	137
B.	Plus-values, inconvénients et exigences.....	137
4.	FORMATION ET ENTRAÎNEMENT	138

FIGURES & TABLEAUX

FIGURE N° 1 :	« INTÉGRATION M2MC, INTÉGRATION DES EFFETS, INTÉGRATIONS DES ACTIONS ET MANŒUVRES »	20
FIGURE N° 2 :	EXEMPLES D'EFFETS SYNCHRONISÉS	21
FIGURE N° 3 :	EXEMPLES D'EFFETS INTÉGRÉS	22
FIGURE N° 4 :	RÔLES DES DIFFÉRENTS NIVEAUX SELON LE GROUPE DE TRAVAIL DU C2IA M2MC	24
FIGURE N° 5 :	TPOLOGIE HOLISTIQUE DES DEGRÉS D'INTÉGRATION M2MC DÉRIVÉE DE CELLE DE L'APPROCHE AMÉRICAINE	25
FIGURE N° 6 :	RELATIONS GÉNÉRIQUES ENTRE ACTIONS, EFFETS PHYSIQUES, INFORMATIONNELS, COGNITIFS ET GÉNÉRAUX	27
FIGURE N° 7 :	VISION DE L'ÉVOLUTION VERS LA SYNERGIE INTERDOMAINE DU <i>JOINT OPERATIONAL ACCESS CONCEPT</i>	29
FIGURE N° 8 :	EXEMPLE D'OPÉRATIONS INTER-DOMAINE DANS LE CADRE D' <i>AIR SEA BATTLE</i>	32
FIGURE N° 9 :	RELATIONS ENTRE LES PARTIES PRENANTES AU <i>MULTIDOMAIN EFFECTS DIRECTORATE (MDED)</i> LORS D' <i>INHERENT RESOLVE</i>	34
FIGURE N° 10 :	ESSAI DE GÉNÉALOGIE DES PRINCIPAUX CONCEPTS AMÉRICAINS RELATIFS AU MD ET DE LEURS INFLUENCES	36
TABLEAU N° 1 :	EXEMPLE DES MÉTHODES D'ÉCHELONNEMENT ET DE SPÉCIALISATION APPLIQUÉES AUX FEUX DANS LA PROFONDEUR.....	45
FIGURE N° 11 :	SCHÉMA PRÉSUMÉ DU « CONTRE-SDAI » DE LA COMPOSANTE AÉRIENNE AMÉRICAINE À MOYEN TERME	65
FIGURE N° 12 :	PROCESSUS DE CYBER <i>KILL CHAIN</i> SELON LOCKHEED-MARTIN.....	77
FIGURE N° 13 :	TPOLOGIE DES ACTIONS D'INFORMATION.....	85
FIGURE N° 14 :	ACCÈS À INTERNET EN AFRIQUE (POUR 100 HABITANTS).....	87
FIGURE N° 15 :	ÉVOLUTIONS PRÉSENTES ET À VENIR DE L'INTÉGRATION M2MC.....	97
FIGURE N° 16 :	ESSAI DE REPRÉSENTATION DE L'ÉTAT DE L'ART DE L'INTÉGRATION M2MC ET DES INITIATIVES DÉJÀ LANCÉES	98
FIGURE N° 17 :	ESSAI DE REPRÉSENTATION DE L'ÉTAT FINAL RECHERCHÉ D'UNE INTÉGRATION M2MC AU NIVEAU SYMBIOSE TACTIQUE.....	99
FIGURE N° 18 :	FIGURATION EMPIRIQUE DES DURÉES DE CYCLE DE DÉVELOPPEMENT, DE MISE EN ŒUVRE ET DE RÉALISATION DES EFFETS DES DIFFÉRENTS MILIEUX ET CHAMPS	100
FIGURE N° 19 :	LE CONTINUUM ENTRE OPÉRATIONS DANS LE CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUE, DANS LE MILIEU CYBER ET DANS LE CHAMP INFORMATIONNEL	101
FIGURE N° 20 :	ESSAI DE REPRÉSENTATION D'ÉTAT INTERMÉDIAIRE RECHERCHÉ POUR L'INTÉGRATION M2MC DE NIVEAU SYMBIOSE TACTIQUE	103

FIGURE N° 21 : LOGIQUE DE DÉVELOPPEMENT DES EFFETS ET PROCESSUS EN JEU.....	105
FIGURE N° 22 : EXEMPLE D’EFFET TACTIQUE INTERARMÉES (ICI EN CONDUITE D’OPPORTUNITÉ).....	107
FIGURE N° 23 : ILLUSTRATION DU CALENDRIER D’EXÉCUTION D’UN <i>MULTI-DOMAIN SYNCHRONIZATION CYCLE</i> (MDSC)	109
FIGURE N° 24 : « <i>ACTIVITY-BASED INTELLIGENCE</i> » : DU POINT D’INTÉRÊT À LA MICRO-ANALYSE SYSTÉMIQUE À FINS DE CIBLAGE	114
FIGURE N° 25 : LES DIFFÉRENTS ARRANGEMENTS DE COMMANDEMENT ET DE CONTRÔLE.....	116
FIGURE N° 26 : « INTÉGRATION DES EFFETS ET INTÉGRATION DES MANŒUVRES DE COMPOSANTES »	117
FIGURE N° 27 : BESOINS EN FLUX D’INFORMATION NUMÉRISÉS ENTRE LES INTERVENANTS D’UNE MISSION D’APPUI AÉRIEN RAPPROCHÉ	118
FIGURE N° 28 : VUE D’ENSEMBLE DU PROCESSUS DE CONSTRUCTION DÉCENTRALISÉE DE « <i>KILL CHAINS</i> » – PROJET <i>ADAPTING CROSS-DOMAIN KILL-WEBS</i>	121
FIGURE N° 29 : « <i>NAVAL TIERED COMPOSITE FORCE STRUCTURE</i> »	125
FIGURE N° 30 : APPROCHE DE L’INTÉGRATION M2MC AU NIVEAU TACTIQUE PAR LIGNE D’OPÉRATIONS : UN DÉRIVÉ DE LA DOCTRINE DE LA <i>COMPOSITE WARFARE COMMAND</i>	126
FIGURE N° 31 : PROPOSITION PAR UN GT DE L’USAF D’ORGANISATION DU C2 DES <i>JOINT ALL DOMAIN OPERATIONS</i> PAR LIGNE D’EFFORT	127
FIGURE N° 32 : STRUCTURE DE C2 D’UNE <i>TASK FORCE</i> ORGANISÉE EN LOE SELON LE GT DE L’USAF ...	128
FIGURE N° 33 : CONSTRUCTION D’UN C2 PAR COMPOSANTE DE LIGNE D’EFFORT SELON LA RAND CORPORATION	129
FIGURE N° 34 : APPROCHE DU C2 DANS LA <i>MOsaic WARFARE</i> SELON LE CSBA.....	132
FIGURE N° 35 : ORGANISATION DE LA <i>MULTIDOMAIN TASK FORCE</i> DE L’US ARMY	134

Intégration multimilieux / multichamps : enjeux, opportunités et risques à horizon 2035

Introduction

Le concept d'opérations « multimilieux / multichamps », adaptation française de celui des *Multidomain* puis *Joint All Domain Operations* américaines, est en pleine phase de maturation intellectuelle au sein de l'appareil de force français depuis environ deux ans. Nos armées ont déjà institutionnalisé la notion, notamment par son inclusion dans le concept d'emploi des forces, par la publication d'un concept interarmées et d'un concept de l'armée de l'Air et de l'Espace, et par son incorporation dans la nouvelle version de la doctrine d'emploi des forces (DEF). Le concept interarmées considère ainsi que le M2MC est le nouveau « cadre structurant » de l'engagement des armées. La notion d'intégration des actions (dans une large acception) dans ces différents milieux et champs est à cet égard cardinale. Le débat se poursuit pour autant activement quant à la forme que devrait concrètement prendre cette intégration M2MC. On peut même considérer qu'il en est à son acmé.

La présente étude s'inscrit dans cet effort de réflexion. Le mandat du CICDE est que cette étude aille au-delà des principes retenus dans le corpus doctrinal actuel et des mesures déjà prises « *en s'inscrivant résolument dans une échelle de temps à 15-20 ans (vision prospective) et aborde les volets suivants : opérationnel, capacitaire, financier (budget), organisationnel, norme et convergence des programmes, ressources humaines et formation, préparation opérationnelle* ». Pour répondre à cette demande, cette étude est structurée en quatre parties :

- ➔ **Tout d'abord, un cadrage terminologique.** Dans un environnement sémantique mouvant, il est nécessaire de disposer d'un lexique de travail. Ce cadrage repart dans la mesure du possible des abondants travaux doctrinaux mais propose également bon nombre de définitions et de typologies complémentaires ;
- ➔ **Ensuite, un exposé des visions équivalentes des autres puissances.** Cette partie commence bien entendu par les Américains mais aborde également les initiatives ou réflexions de l'OTAN et d'autres alliés ou partenaires. Elle développe ces dernières en complément des éléments d'information déjà proposés dans le concept M2MC du CICDE. Elle expose également le cas moins connu de l'équivalent du M2MC pour une petite puissance, en l'occurrence Singapour. Elle traite de même les conceptions intégratrices mais aussi les contre-stratégies de nos compétiteurs principaux (Russie, Chine, Iran). Cet exposé n'est pas seulement à vocation informationnelle mais présente des éléments utiles pour explorer les pistes d'intégration ;

- ➔ **La troisième partie a trait aux opérations M2MC à moyen-long terme.** Il est apparu important de développer la physionomie de ces opérations en tant que telles, avant de traiter des voies de l'intégration proprement dites. Elles sont abordées sous l'angle des évolutions ou transformations technico-opérationnelles au sein de chaque milieu ou champ en se concentrant bien évidemment sur celles qui ont un impact sur le cadre M2MC ou s'en nourrissent. Un développement croisant l'ensemble de ces considérations, traitant des phases de contestation et d'affrontement, conclut cette partie ;
- ➔ **La quatrième partie, la plus importante de l'étude, aborde les pistes d'intégration,** constituant la réponse à la question posée. Tout d'abord, il est apparu important de revenir sur la situation et les attendus de cette intégration. Elle tente de cerner ensuite un « état final recherché » théorique de cette intégration, en expose les défis et, sur cette base, propose un état intermédiaire. Les pistes proposées sont ensuite déclinées. Elles concernent en premier lieu les processus et méthodes, en second lieu différentes options d'intégration par l'organisation, lesquelles relèvent deux ensembles : le commandement et le contrôle (C2), et la mutualisation capacitaire. Chaque option, ou approche, est tout d'abord déclinée avec les éventuels concepts de référence dont elle s'inspire ou se rapproche, puis fait l'objet d'une analyse critique. Le domaine de la formation et de l'entraînement est traité enfin, de façon plus limitée. À noter que si les questions technologiques et programmatiques sont abordées dans les parties précédentes, les pistes d'intégration dans ces domaines devraient représenter une étude à part entière pour éviter les incantations gratuites. Elles ne sont donc que très peu développées dans cette partie.

Pour le lecteur pressé, l'étude s'ouvre sur une synthèse résumant ces différents développements. Elle fait surtout effort sur la dernière partie et, comme le prévoit le marché, inclut un relevé des principales préconisations.

Synthèse et principales recommandations

L'intégration multimilieux / multichamps (M2MC), adaptation française des concepts de *Multidomain* ou *All-Domain Operations* américains, est devenue l'un des axes majeurs de la stratégie capacitaire des armées. Devant être mise en œuvre à des degrés divers aux niveaux stratégique, opératif et tactique, cette intégration porte sur la tenue de situation, les effets, ainsi que sur les actions dans les différents milieux (terre, air, mer, spatial et cyber) et dans les champs informationnel et électromagnétique. L'étude reprend pleinement à son compte la typologie des modalités de cette intégration M2MC développée dans les travaux du CICDE préalables à la nouvelle doctrine d'emploi des forces.

R : L'étude propose des **définitions complémentaires des notions de « coordination simple », de « synchronisation » et « d'intégration »** (CSI) proprement dite des effets et actions.

Elle propose en outre sur cette base une graduation d'ensemble, holistique, des interactions entre les éléments d'une force : intégration stratégique et opérative, intégration tactique, intégration systèmes (ou symbiose tactique). Elle considère également que l'intégration peut procéder de la mutualisation capacitaire.

De multiples initiatives, notamment doctrinales et organisationnelles, ont été lancées pour d'une part améliorer cette intégration aux niveaux stratégique, opératif, d'autre part au sein de chaque armée, pour mieux intégrer les effets et actions dans les champs électromagnétique et informationnel ainsi que les appuis spatiaux.

R : Cette étude considère que, sur le plus long terme, **l'intégration M2MC va progressivement, et doit, s'étendre d'une part aux niveaux tactiques, sub-tactiques voire élémentaires, d'autre part aux cycles de conduite**, y compris dans une certaine mesure aux cycles de conduite d'opportunité, ce qui constitue, précisément, la « **symbiose tactique** ». Notons au demeurant qu'il existe déjà à ces niveaux plusieurs « îlots » de la sorte (appui aérien rapproché, opérations aéroportées ou amphibies, etc.)

Plusieurs tendances militent pour cette progression. Tout d'abord, les Américains qui continuent de donner le ton de la modernisation des capacités militaires, s'engagent d'ores et déjà dans cette voie. De prime abord, leur philosophie réside dans la convergence de bulles M2MC déjà développées par chaque composante (c'est-à-dire l'intégration par chaque milieu du cyber, de la guerre électronique et des appuis spatiaux) par la recherche d'une interopérabilité technique maximale entre éléments de ces composantes, de la communauté des méthodes et processus, de la mise en œuvre généralisée du *Mission Command*. Un nombre croissant de puissances alliées se tournent également vers ces concepts. Les Britanniques ou les Canadiens ambitionnent délibérément une intégration M2MC non seulement militaire mais aussi interministériel. Il s'agit en quelque sorte d'une approche globale adaptée à l'ère de la compétition stratégique. Les autres restent encore incertains ou suivent plutôt l'approche américaine, plus centrée sur la question militaire, comme la France. L'OTAN s'est également appropriée la démarche. L'une des avancées les plus concrètes en la matière semble la plus grande inclusivité du ciblage, avec les méthodes et structures de « *Joint Effects* ».

Le cas russe est différent. Historiquement, l'intégration s'incarne dans l'art opératif avec la composante terrestre comme épine dorsale. Cependant les réformes dites « *new look* » se sont départies de cet héritage pour tenter de rattraper le retard russe dans les multiples axes de la

« révolution militaro-technique » : guerre en réseau, opérations aérospatiales, etc. Cette stratégie capacitaire en était encore « au milieu du gué » au lancement de la présente guerre. Elle n'en a pas moins abouti en réalité à une forte centralisation de cette intégration au niveau stratégique et, semble-t-il, à brouiller maints repères doctrinaux au sein des forces russes. La Chine, elle aussi, s'approprie à sa façon les concepts américains dans le cadre de sa doctrine de « défense active » en recherchant la désintégration systémique de l'adversaire par la domination informationnelle. Comme Moscou, en dépit des réformes de son organisation, une large part de l'intégration M2MC reste entre les mains des plus hauts échelons.

Les évolutions technico-opérationnelles qui devraient affecter les opérations dans chacun de ces milieux et champs pointent toutes un accroissement des interactions avec les autres milieux et champs. Sans surprise, l'étude relève que la portée des armements, les transformations majeures des capacités spatiales, du milieu cyber ou des opérations dans le champ électromagnétique, les nouvelles architectures de systèmes d'information et de communication et les évolutions du champ informationnel qui en découlent, constituent les principaux facteurs d'agrégation M2MC. Ces interactions affectent l'ensemble du spectre « compétition – contestation – affrontement » mis en exergue par le chef d'état-major des armées. Cependant, il nous apparaît qu'elles sont moins déterminantes dans les phases de compétition et de contestation. En effet, si les actions et les effets informationnels sont nécessaires pour compléter et faire résonner les effets physiques, leurs impacts cognitifs propres restent très incertains et peu mesurables. En d'autres termes, les stratégies hybrides sous le seuil, en dehors de celles reposant avant tout sur des effets physiques (ou des actions politiques très concrètes), n'ont pas encore selon nous fait la preuve de leur efficacité stratégique et n'offrent pas de théories convaincantes étayant l'aptitude à « gagner la guerre avant la guerre ».

R : si de meilleures intégrations sont évidemment à rechercher en phase de contestation, il est recommandé que l'intégration M2MC soit en premier lieu déterminée par les exigences de la phase « affrontement ».

Pour les armées françaises comme pour leurs alliées européennes, au volume qui devrait rester compté sur le long terme, cette intégration n'en reste pas moins une obligation pour améliorer tant leur efficacité opérationnelle que leur résilience. Les défis sont cependant énormes voire, pour certains, dirimants, au moins jusqu'au moyen terme. Le principal est probablement que l'intégration des 5M/2C relève à bien des égards du mariage de la « carpe et du lapin ». En particulier, les spécificités caractérisant la planification de la lutte informatique offensive (temporalité du cycle, effets fondés sur les vulnérabilités détectées) ou encore la temporalité de réalisation et l'incertitude affectant bon nombre d'effets d'influence, sont de nature à limiter leur degré d'incorporation dans des processus réactifs, *a fortiori* au niveau tactique. De plus, plusieurs de ces moyens restent rares. Bien qu'ayant imaginé un état final recherché très ambitieux de cette intégration M2MC, l'étude propose donc de se focaliser sur un état intermédiaire plus réaliste.

R : L'intégration de niveau symbiose tactique devrait viser en premier lieu l'extension du périmètre de l'intégration des effets et actions dans les milieux physiques, dans le champ électromagnétique, ainsi que ceux relevant de la LID et des appuis spatiaux. Il s'agirait de développer cette intégration pour un plus grand nombre de missions relevant en théorie de l'intégration air-surface existante.

Il est probable qu'au moins à moyen terme, on ne puisse viser que la coordination simple, au mieux la synchronisation, mais sans doute pas l'intégration, de la plupart des effets de LIO et d'influence y compris cyber, disponibles sur étagère ou déjà lancés, avec les autres effets physiques et informationnels.

Enfin, la rareté de certaines ressources, évoquée ci-dessus, implique qu'il ne faut sans doute pas rechercher une intégration M2MC systématique, uniforme et permanente mais plutôt sélective.

Quelles sont maintenant les pistes de CSI M2MC ?

Considérons tout d'abord les questions relatives aux méthodes et processus. L'une des idées-force de l'étude, correspondant à un consensus parmi nos interlocuteurs, est que la CSI M2MC doit reposer, à tous les niveaux où elle est entreprise, sur une manœuvre par les effets communs à l'ensemble des intervenants. Les méthodes de planification existantes fournissent déjà à cet égard les outils intellectuels nécessaires à cette intégration. La méthode de conception opérationnelle (*Operational design*) notamment nous semble bien adaptée à cette intégration des effets, en particulier dans sa version américaine. Cependant, ces méthodes nécessitent sans doute une uniformisation au niveau tactique. Sur ce plan, la généralisation du concept « d'effet majeur » de l'armée de Terre ou la notion « d'effet tactique interarmées » font sens.

R : Il est proposé la notion « d'effet tactique interarmées », prolongeant celle déjà actée « d'effet opérationnel » de niveau opératif, pour intégrer les effets et actions des éléments subtactiques de composantes différentes.

L'harmonisation doit également porter sur les processus de planification et de conduite à ces niveaux tactiques. Plusieurs travaux américains tendent à privilégier la généralisation de l'approche du *Joint Air Tasking Cycle* de la composante aérienne.

R : Il est recommandé d'étudier plus avant l'adoption d'un cycle de synchronisation tactique M2MC commun analogue à celui du *Joint Air Tasking Cycle*.

De la même façon, l'intégration M2MC devrait reposer ensuite sur la convergence des deux processus maîtres des activités de CSI, le ciblage large spectre (CLS) et les opérations d'information, ce qu'entreprennent d'ailleurs nos états-majors et l'OTAN avec la notion de « *Joint Effects* ».

R : L'étude conforte la démarche vers l'établissement d'un processus type « *Joint Effects* » élargissant la notion de ciblage large spectre et incluant les opérations d'information. Elle considère que ce processus devrait être étendu à terme au niveau tactique.

En ce qui concerne l'appui renseignement, dont la manœuvre capteurs relève déjà en soi d'un processus M2MC, l'enjeu est de maintenir et d'approfondir l'approche systémique. Cette perspective systémique apparaît nécessaire en appui des opérations tant en phase de contestation qu'en phase d'affrontement pour compenser les risques de dérive attritionnaire qu'implique l'exécution de manœuvres dynamiques fortement décentralisées.

R : La mise en œuvre de cette approche systémique devrait non seulement s'envisager en appui de la planification mais aussi en appui de la conduite, sur le modèle des *Activity-Based Intelligence* réalisées avec succès par les Américains lors d'*Inherent Resolve*.

Sur le plan organisationnel, l'étude a envisagé deux ensembles d'approches, qui ne sont pas du reste nécessairement exclusifs. Le premier se fonde sur **une intégration par le C2** et compte trois approches :

- ➔ **La dynamisation des arrangements existants** à périmètre de composante de force égal. Il s'agit avant tout des arrangements d'appui, en l'occurrence les relations bénéficiaires/en appui (RBEA) et les mises à disposition de moyens pour emploi (MDME), c'est-à-dire les transferts d'autorités du commandement tactique (TACOM) entre composantes ;

- ➔ **L'intégration par la création de composantes de force** non plus de milieu, donc articulées autour de C2 d'armée, mais **fondées sur les lignes d'opération de l'approche opérationnelle** conçue au niveau opératif. L'approche envisage, de façon transverse, des autorités de coordination pour la gestion des ressources communes partagées, sur le modèle de la doctrine de la *Composite Warfare Command* mise en œuvre par les marines ;
- ➔ **Le modèle de la *Mosaic Warfare* de la DARPA**, plus disruptif encore et sans doute réservé à une perspective de long terme. Ce modèle envisage, à la façon du e-commerce, un « marché » de capacités disponibles et la constitution sur un jeu de demandes/offres, par un contrôle assisté par ordinateur, de proposition de modes d'action et de mix capacitaires associés, correspondant à la manœuvre initialement conçue par le commandeur interarmées.

Le second ensemble viserait l'intégration par **la mutualisation de capacités** :

- ➔ La première approche serait de constituer des unités permanentes. La première option serait **un centre de mise en œuvre** avec le cas échéant des liaisons au niveau tactique fonctionnant comme un réseau en étoile. La seconde résiderait dans **des unités M2MC à vocation interarmées**, à l'image des *Multidomain Task Force* américaines ou de « l'unité fantôme » israélienne, plus tactique.
- ➔ La seconde est **la logique de Task Force**, à l'image de ce que l'armée de Terre, par exemple, pratique au niveau interarmes avec ses GTIA. Une possibilité pourrait être de transformer la force interarmées de réaction immédiate (FIRI) en Task force M2MC.

Notons que si ces différentes approches de mutualisation sont M2MC, elles ne sont pas forcément « tous domaines / tous champs ».

Cette étude ne privilégie pas particulièrement une de ces approches : chacune présente des avantages et des inconvénients ou reste contingente à la mise en place de conditions particulières, que l'étude précise dans le corps de texte.

R : L'une de ces conditions, assez commune aux différentes options, réside dans la nécessité de disposer de processus de conduite plus dynamique et intégrateur au niveau du commandant de la force en mesure d'arbitrer les appuis entre composantes.

L'enjeu principal de cette transformation réside cependant dans l'interopérabilité technique, doctrinale et cognitive entre les intervenants 5M/2C. Les domaines technique – notamment des SIC – et doctrinal apparaissent les plus flexibles. L'interopérabilité cognitive, entre des armées aux cultures métier spécifiques, est en revanche beaucoup plus complexe à développer et se présente d'emblée comme un facteur essentiel de discrimination entre ces différentes approches.

Quelles que soient les approches retenues, elles devront obéir à **l'exigence de préservation d'une « continuité structurelle » (selon le terme d'un de nos interlocuteurs) et d'intégration des contraintes de préparation opérationnelle permettant de construire cette interopérabilité.**

Par ailleurs, ces approches nécessitent, en général, **un effort accru de planification opérationnelle à froid**, complémentaire et plus détaillée que les processus JCLS et J5 stratégique actuels et anticipant la planification à chaud en temps de crise.

L'interopérabilité multinationale représente également un enjeu déterminant. Cependant, compte tenu du manque de maturité des différents projets des alliés (ou du manque de communication sur cette maturation), elle est en l'état très difficile à évaluer.

L'étude propose enfin quelques pistes en matière de formation et d'entraînement. Elles sont limitées car dépendantes des choix qui seront opérés sur les autres aspects.

R : Se dégage le besoin de disposer d'une double compétence : celle à mieux concevoir, planifier et conduire une manœuvre coordonnée, synchronisée et intégrée à cette échelle M2MC et celle à pouvoir intégrer techniquement les capacités de l'ensemble des milieux et champs.

La question se pose donc d'une éventuelle spécialisation d'état-major, qui n'est pas forcément recommandable, mais aussi d'éventuelles qualifications techniques nécessaires pour la mise en œuvre au moins partiel du combat M2MC aux échelons tactiques les plus bas.

Partie 1 – Cadrage terminologique

Cette partie propose un cadrage terminologique de la notion d'intégration multimilieux / multichamps. Elle apparaît nécessaire à l'analyse qui sera menée dans les parties suivantes de l'étude. Il s'agit de rappeler les définitions de référence des corpus français et de fournir des définitions de travail complémentaires encadrant la problématique de long terme, horizon de ces travaux.

1. La notion de multimilieux / multichamps

La nouvelle DEF définit ainsi les notions de milieu et de champ : « *Les milieux et champs (domains en anglais) sont des espaces de manœuvre critiques dont l'accès et le contrôle sont vitaux pour la liberté d'action et la supériorité requises pour remplir la mission* ». Cette notion d'espace de manœuvre est également très présente dans le débat anglo-saxon.

C'est le concept de l'AAE qui a le premier introduit cette **distinction entre champs et milieux** : les milieux (terre, mer, air, extra-atmosphérique et cyber) se caractérisent par un C2 spécifique des opérations s'y déroulant à la différence des champs (informationnel et électromagnétique), les activités se déroulant dans ces derniers étant commandées par les C2 de milieux ou multimilieux.

Plusieurs remarques en découlent. Tout d'abord, **la répartition entre 5 milieux et 2 champs relève de la convention institutionnelle, laquelle est forcément conjoncturelle** : par exemple, il y a 15 ans, le cyber était encore un champ si on suit cette acception et rien n'interdit de penser que le paysage institutionnel pourrait évoluer à l'horizon de l'étude. Ce faisant, sauf en ce qui concerne les questions relatives au C2, nous garderons cette notion holistique de M2MC sans appuyer sur cette distinction.

De plus, la notion de milieu, telle que définie, peut générer une confusion au même titre que celle de « Domain ». Il est de fait que les Anglo-saxons peinent à dégager une définition de cette dernière qui fasse autorité : les Américains n'ont aucune définition officielle interarmées ; seuls les Britanniques la définissent, en l'occurrence comme une « *sphère distincte d'activités militaires à l'intérieur desquelles des opérations sont entreprises* ». De fait, un milieu, comme un champ d'ailleurs, se caractérise de prime abord par un **environnement opérationnel donné**. L'attribut de chaîne de C2 pour les opérations s'y déroulant introduit alors une dissonance, un écart de périmètre avec la dimension de l'environnement. Par exemple, les opérations de la défense sol-air ou encore d'une base aérienne dépendent du « milieu aérien » au sens de la présente définition mais ces capacités sont bien « résidentes » dans

l'environnement terrestre. Alors que l'on parle en général de milieu « maritime », les marins distinguent le milieu de surface et le milieu sous-marin lorsqu'ils évoquent le M2MC. Ce faisant, **la définition actuelle de milieu est de nature à « institutionnaliser » la notion de M2MC**, en rupture avec l'intention initiale américaine sous-tendant la notion de *Multidomain*, qui entendait s'extraire de ce découpage organisationnel pour se concentrer avant tout sur le couple capacité/environnement. Ce faisant, **notre notion de milieu rend synonyme « intégration M2MC » avec « intégration interarmées »**. Cela simplifie en première approche la problématique mais pose question si l'organisation du C2 est envisagée en rupture de celle actuellement utilisée par armée. On gardera néanmoins cette distinction milieux/champs dans cette étude car elle n'est pas réductrice pour la suite. Cependant, une première recommandation est donc de poursuivre la réflexion sur ce point et de produire une définition interarmées de référence de la notion de milieu permettant de clarifier ces points.

Quant au « multimilieux / multichamps » proprement dit, le concept interarmées le définit comme suit : « **'Multimilieux et multichamps'** désigne le cadre d'engagement des opérations militaires contemporaines connectées, dans lesquelles les armées mettent en œuvre des modes d'actions au sein même de chaque milieu ou champ ou depuis les uns vers les autres ».

Enfin, la doctrine définit les **opérations M2MC** comme des « *opérations orchestrant de façon optimale les actions militaires dans l'ensemble des milieux / champs, afin de produire à temps des effets convergents vers un EFR unique. Tenant compte des actions civiles, elles doivent permettre de prendre l'ascendant à tous les stades compétition-contestation-affrontement, notamment par la saisie d'opportunités, afin d'infléchir la volonté de l'adversaire* ».

Cette nouvelle définition introduit donc le terme « orchestrer » et non « intégrer ». La définition de l'orchestration en français est principalement d'ordre musical : « *Art ou manière de combiner, dans une composition musicale, les différentes parties instrumentales, en fonction de l'équilibre général de l'œuvre et selon la couleur et les effets recherchés* »¹. Le terme, plus utilisé en langue anglaise, fait donc l'objet de définitions plus génériques telle celle du dictionnaire d'Oxford : « *plan or coordinate the elements of (a situation) to produce a desired effect, especially surreptitiously* ».

On notera d'emblée, pour la suite, que la doctrine mentionne les effets non comme objets mais comme résultants de cette orchestration, laquelle a uniquement trait aux actions, ce qui ne va pas sans poser un problème.

2. La notion d'intégration

2.1. Définitions

C'est bien la notion d'intégration qui structure tout le propos du chapitre de la DEF sur les opérations M2MC. Le corpus actuel précise que « *L'intégration est un procédé dynamique qui consiste, à partir d'une compréhension la plus large possible des situations et l'association active de tous les acteurs, à mettre en synergie en vue d'un but unique toute la gamme des effets* ».

¹ <https://www.dictionnaire-academie.fr/article/A9O0650>

permettant de l'atteindre, et de les réaliser de manière concentrée ou distribuée dans l'espace et dans le temps, sur l'ensemble du spectre matériel et immatériel »².

En complément, cette intégration M2MC a également trait aux actions et activités : « *L'intégration des manœuvres et des actions d'organismes différents correspond à une interaction directe et étroite entre ces entités et à la mise en œuvre de processus permettant une combinaison de leurs actions, généralement dans le but de combiner les effets produits et d'atteindre un objectif commun* »³.

2.2. Les éléments et entités, objets de cette intégration

Concrètement, l'intégration M2MC est entreprise par un certain nombre d'acteurs ou d'entités, et concerne une série d'éléments. Comme l'indique la doctrine, ces **entités** recouvrent :

- **La Force** constituée sur un théâtre ;
- Des **commandements** divers ;
- Des **composantes de la Force**. Rappelons qu'une composante est définie comme un « *ensemble composé d'éléments de forces et de leur structure de commandement associée, disposant d'équipements, de capacités et d'aptitudes spécifiques permettant de produire des effets militaires qui lui sont propres* »⁴. Une composante peut être de milieu ou spécialisée ;
- Des unités tactiques ;
- Mais aussi des systèmes d'arme ou d'information.

Les **éléments** objets de cette intégration sont :

- La tenue de situation ;
- Les objectifs assignés ;
- **Les effets** produits par ces entités. Rappelons ici qu'un effet est défini dans les doctrines actuelles comme « *la suite, le résultat ou la conséquence d'une ou plusieurs actions sur l'état physique ou comportemental d'un système ou d'un élément constitutif d'un système* »⁵ ;
- **Les actions** exécutées par ces entités ;
- Mais aussi potentiellement, **ces entités proprement dites**, indépendamment des effets qu'elles produisent ou des actions qu'elles entreprennent.

² CICDE, *Doctrine d'emploi des forces*, Doctrine interarmées DIA-01 (B), 2022, à publier, p. 24.

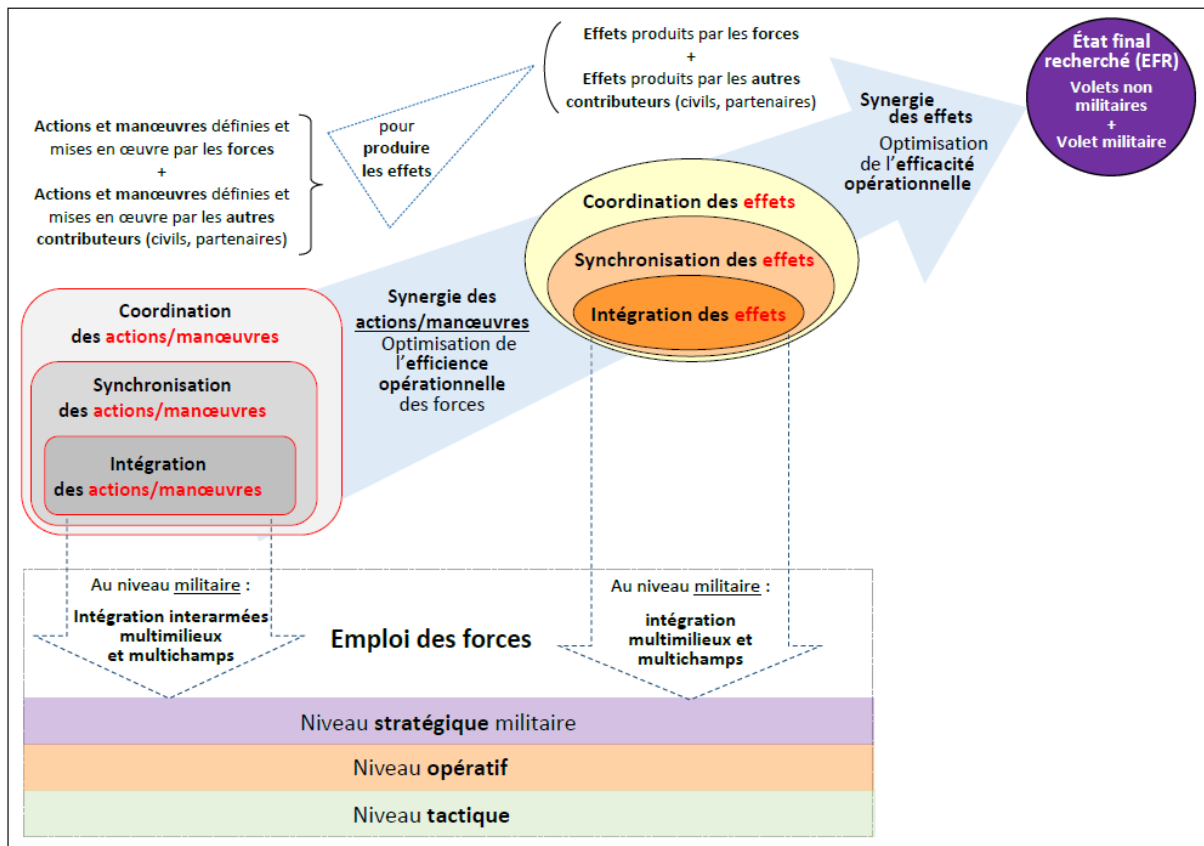
³ *Ibidem*, p. 26.

⁴ CICDE, DIA-3.0_CEO_L1_HTN(2019), *Commandement des engagements opérationnels hors du territoire national*, p. 40.

⁵ CICDE, DIA-5(B)_A&PS(2013) *Anticipation et planification stratégique* & DIA-3.0_CEO_L1_HTN(2019), *Commandement des engagements opérationnels hors du territoire national*, p. 23.

2.3. Les arrangements concrétisant cette intégration

Figure n° 1 : « INTÉGRATION M2MC, INTÉGRATION DES EFFETS, INTÉGRATIONS DES ACTIONS ET MANŒUVRES »



Source : CICDE, Projet de chapitre de la nouvelle DEF sur l'intégration M2MC, 2021

A. Coordination simple, synchronisation et intégration

La doctrine explique que cette intégration M2MC recouvre en réalité trois niveaux d'arrangements qui peuvent concerner d'une part les effets, d'autre part les actions et manœuvres. Les deux échelles ne sont pas bijectives au demeurant.

Ensuite, on retiendra de l'analyse terminologique qui précède, les degrés suivants d'arrangements entre ces éléments par les différentes entités :

- ➔ **La « coordination simple »** : dans les travaux préparatoires à la DEF, elle est décrite comme « la répartition des actions à mener en fonction de leur nature ou déconfliction entre moyens engagés, par exemple ». Cela étant, elle peut concerner aussi les effets.

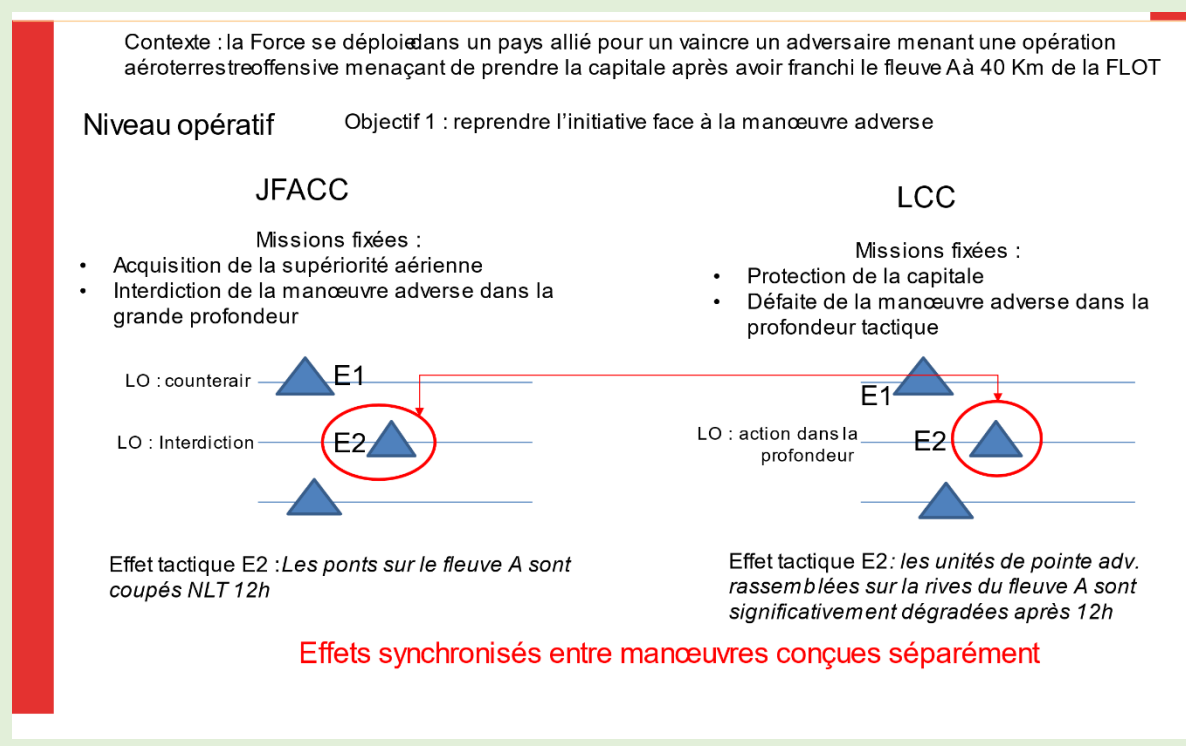
On peut donc compléter cette définition en précisant que la coordination simple réside dans « la répartition des effets, orientée vers le même objectif global et/ou des actions, structurant des manœuvres différentes. Elle sert la déconfliction des manœuvres (l'évitement des interférences) voire la réalisation d'un premier degré de synergie (c'est-à-dire la cohérence d'ensemble de la Force) ».

- ➔ **La synchronisation** dont les mêmes travaux précisent qu'elle « *s'effectue dans le temps et/ou dans l'espace* ».

Il est donc proposé une définition complétée selon laquelle **la synchronisation consiste à « combiner dans le temps et l'espace des effets et/ou des actions relevant de manœuvres différentes. Elle sert un second degré de synergie ».**

Pour illustrer le propos, prenons un exemple fictif de synchronisation des effets entre un JFACC et un LCC.

Figure n° 2 : EXEMPLES D'EFFETS SYNCHRONISÉS



- ➔ Le terme **d'intégration** est utilisé globalement pour décrire l'ensemble de l'entreprise (intégration M2MC) mais aussi comme degré supérieur de cette échelle d'arrangements. La doctrine CEO et le chapitre dédié de la DIAEF précisent ainsi que l'« intégration des effets » est une « *combinaison de ces effets permettant d'atteindre un objectif commun, avec un effet de synergie* ».

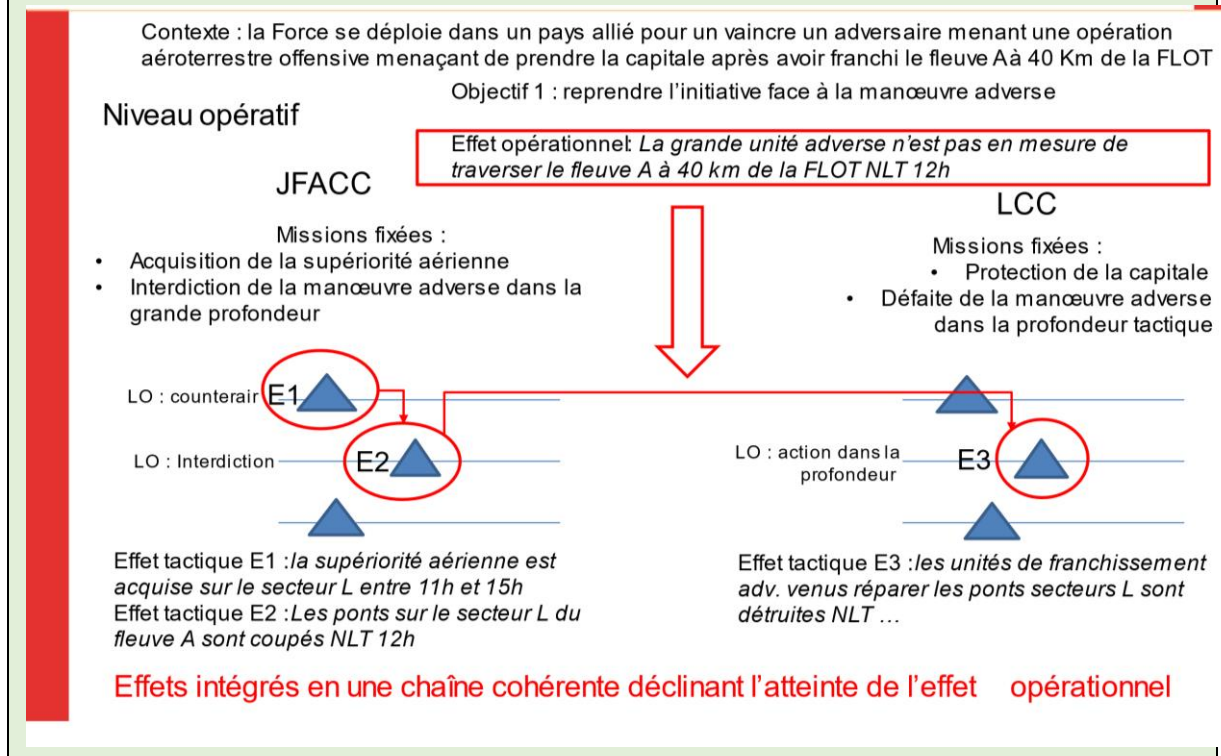
Cela étant, afin de mieux distinguer ce niveau d'intégration de ceux de coordination simple et de synchronisation, et aussi d'incorporer l'intégration des actions, il est proposé la définition suivante : **il y a intégration lorsque « des effets et/ou des actions sont développés en nature de façon interactive puis combinés spécifiquement dans le temps et l'espace dans le but d'atteindre un objectif ou un effet commun de niveau supérieur. Ce niveau d'intégration des effets et/ou des actions peut donc s'apparenter à une ligne d'opération transverse aux différentes manœuvres. Elle vise un niveau de synergie renforcée. »**

Il apparaît à la lumière de ces définitions que les termes « intégration » et « orchestration » sont largement synonymes. Afin de ne pas alourdir le lexique, déjà bien fourni, cette étude en restera donc au terme d'intégration.

- ➔ Cette étude propose de compléter cette échelle en mentionnant un autre degré de relations entre entités, important à l'horizon des travaux :
 - ⇒ **L'effet commun**, à plusieurs entités impliquées, développé par l'une d'elles ou par une autorité de niveau supérieur permettant l'intégration d'effets plus limités ou de coordonner, synchroniser ou intégrer les actions de plusieurs entités. Un effet opérationnel (voir ci-dessous) répond par essence déjà à cette caractéristique. Cette notion d'effet commun doit cependant pouvoir être également mise en œuvre au niveau tactique ;
 - ⇒ **L'action collaborative** c'est-à-dire une même action élaborée conjointement par plusieurs éléments.

L'illustration se fonde sur la même situation que la précédente, mais en présentant cette fois un exemple d'effets intégrés entre le JFACC et le LCC, reposant sur un effet commun de niveau supérieur, ici un effet opérationnel déterminé par le niveau opératif.

Figure n° 3 : EXEMPLES D'EFFETS INTÉGRÉS



La coordination, la synchronisation ou l'intégration des actions d'entités de différents milieux est plus simple à appréhender que celle des effets. Génériquement, elle peut concerner :

- ➔ Les actions d'éléments occupant une même fonction, par exemple des capteurs ISR ou des effecteurs ;
- ➔ Les actions de fonctions différentes, par exemple dans le cadre d'un cycle de ciblage d'opportunité (la fameuse « kill chain », qui représente l'une des armatures intellectuelles de l'approche américaine).

Dans notre exemple, l'intégration des manœuvres du JFACC et du LCC peut être considérée ainsi :

- ➔ Le LCC et le JFACC synchronisent respectivement un tir de suppression par feux de l'artillerie sur les axes de progression des unités de pontonniers et une mission d'interdiction consistant à dégrader la ressource en équipement de ces unités. L'intégration consisterait à concevoir de façon collaborative ces actions : le tir de suppression force l'unité à stopper et les personnels à rechercher un couvert, interdisant la mise en œuvre de la protection sol-air courte portée des pontonniers, facilitant ainsi la frappe d'interdiction ;
- ➔ Un drone du JFACC fournit à la *Fire Support Coordination Cell* de la brigade les données de ciblage sur la progression des unités de pontonniers pour éclairer les tirs de suppression d'artillerie. Cette logique d'intégration multimilieux de la *kill chain*.

Comme évoqué supra, il n'y a **pas de correspondance entre le degré d'arrangement des effets et celui des actions et manœuvres**. Ainsi, des effets synchronisés voire intégrés peuvent être réalisés par des actions ou des manœuvres simplement coordonnées entre composantes. Inversement, un effet recherché par une composante peut donner lieu à une manœuvre synchronisée voire intégrée avec d'autres composantes via leurs différentes relations de C2 (relations bénéficiaires/en appui, mise à disposition de moyens pour emploi, etc.).

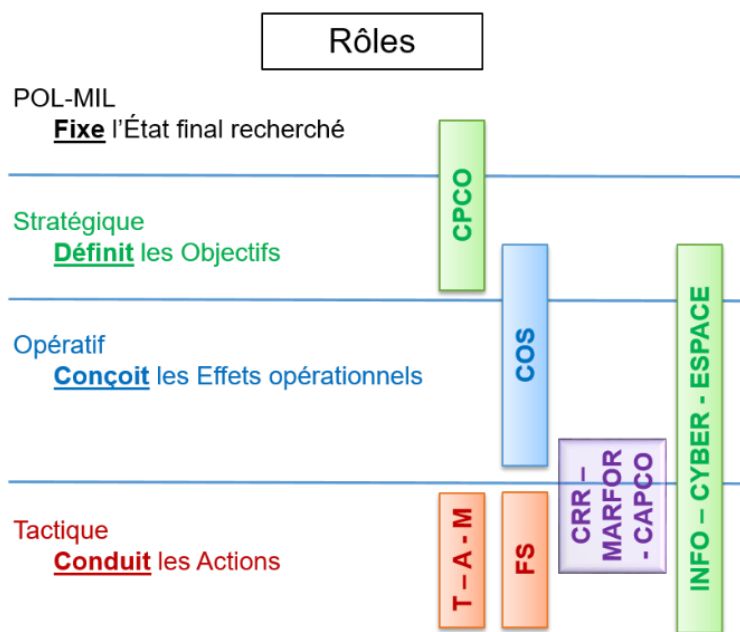
B. Les niveaux de cette intégration

La DEF préconise que **l'intégration M2MC soit pratiquée dans les phases de contestation et d'affrontement**. Cette intégration « *doit être pensée et doit être pratiquée à tous les niveaux de commandement des engagements opérationnels* ». L'intégration M2MC est donc, à des degrés divers, réalisée **aux trois niveaux de conception**, en particulier en phase d'affrontement :

- ➔ **Le niveau stratégique**, qu'il faut subdiviser en deux niveaux :
 - ⇒ **Le niveau de la stratégie globale**, assuré par la direction politico-stratégique de l'engagement, correspondant à la détermination de l'État final recherché, des objectifs politico-stratégiques et de la stratégie intégrale de l'engagement ;
 - ⇒ **Le niveau de la stratégie opérationnelle militaire**, assuré par le commandement stratégique militaire, fixant l'EFR militaire et les objectifs voire les effets stratégiques de l'engagement militaire.
- ➔ **Le niveau opératif** qui constitue une « rotule » entre les niveaux stratégique et tactique. Il est assuré le plus souvent (mais pas nécessairement) par un commandant de la force sur le théâtre. Il décline les objectifs stratégiques visés en objectifs, en effets et en manœuvre sur l'ensemble de ce théâtre garantissant la synergie des actions tactiques ;
- ➔ **Mais aussi le niveau tactique**, celui de la bataille et du combat, assuré par les composantes et leurs échelons subordonnés. L'intégration y est nécessaire dans la mesure où ces batailles sont désormais presque systématiquement, à des degrés divers, interarmées.

Le GT C2IA pour le M2MC a récemment précisé les rôles de chaque niveau quant à l'intégration M2MC, que résume le schéma ci-après.

Figure n° 4 : RÔLES DES DIFFÉRENTS NIVEAUX SELON LE GROUPE DE TRAVAIL DU C2IA M2MC



Comme vecteur d'intégration, la nouvelle DEF introduit la notion **d'effet opérationnel** conçu par le niveau opératif à la réalisation desquels concourent les actions tactiques. Précisons néanmoins que la notion d'effet tactique reste valide, comme le précise la DEF : « *Le niveau tactique est au cœur de l'exécution des engagements M2MC. Par la judicieuse synergie des manœuvres – opérées par ses moyens – il est chargé de produire des effets permettant l'atteinte des objectifs fixés par le niveau opératif, éventuellement stratégique. Les effets produits par le niveau tactique par les composantes sur le terrain peuvent être de nature tactique, opérative voire stratégique* »⁶.

Autre point important, la mise en œuvre des moyens rares et de portée globale (milieux cyber, espace et, pour partie, champ informationnel) reste centralisée au niveau des commandements stratégiques. Cela étant, cette mise en œuvre d'une part reste en soi forcément d'essence tactique, d'autre part doit être intégrée avec les autres instruments par les niveaux stratégique et opératif.

C. Proposition d'une graduation holistique de l'intégration M2MC

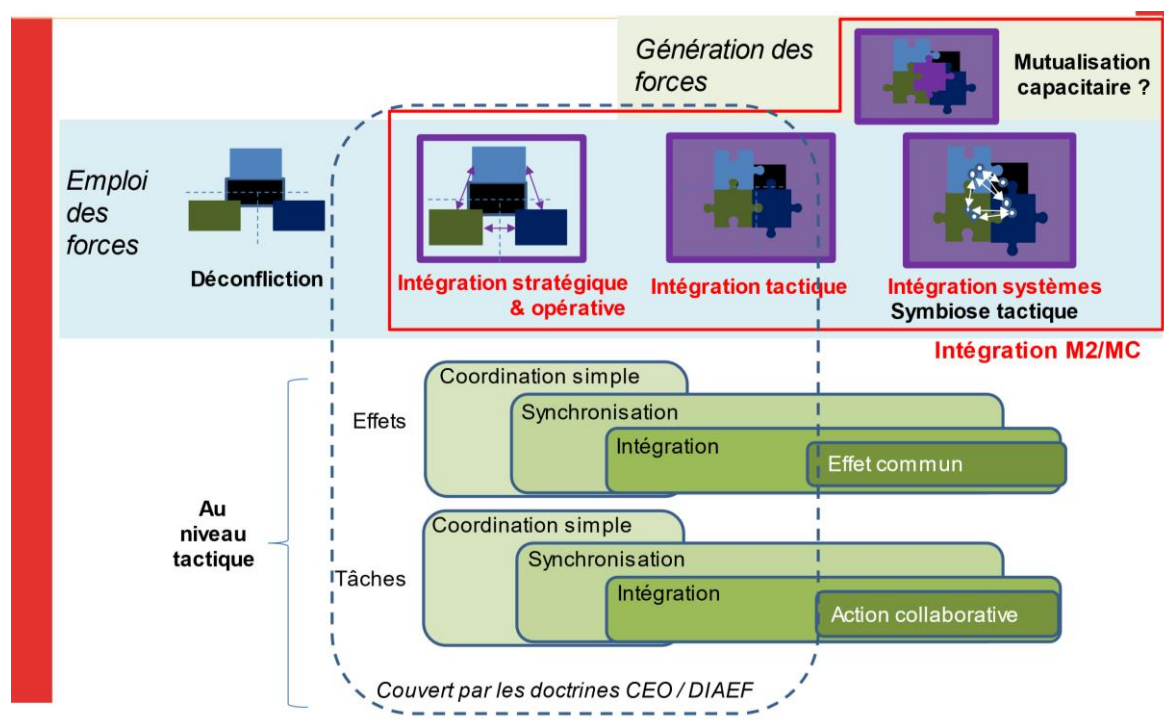
Sur la base de ces typologies, il est intéressant de qualifier, à la façon américaine, une graduation holistique empirique des situations de relations entre les éléments dans l'emploi des forces :

- ➔ La première est celle de la **déconfliction**, de la gestion des interférences entre composantes ;
- ➔ La seconde est celle de **l'intégration limitée aux niveaux stratégique et opératif**. Elle se traduit au niveau tactique en général sur des coordinations « simples » voire la synchronisation des effets et/ou des actions entre composantes ;

⁶ CICDE, *Doctrine d'emploi des forces*, Doctrine interarmées DIA-01 (B), 2022, à publier, p. 16.

- ➔ La troisième situation est celle de **l'intégration tactique** de la Force. Elle repose surtout sur la synchronisation et l'intégration des effets et/ou des actions entre les éléments jusque dans ses ramifications tactiques. Ce degré est parfaitement couvert, selon nous, par la doctrine CEO, les concepts M2MC AAE et interarmées, et la nouvelle DEF ;

**Figure n° 5 : TYPOLOGIE HOLISTIQUE DES DEGRÉS D'INTÉGRATION M2MC
DÉRIVÉE DE CELLE DE L'APPROCHE AMÉRICAINE**



- ➔ La quatrième serait alors celle de la **symbiose**, concrétisée par **l'intégration entre les systèmes d'arme ou d'information** pour composer à la demande un ou plusieurs systèmes d'arme/C2/ISR unique(s) au niveau engagement. L'AAE met en effet en exergue dans son concept M2MC cette évolution vers une « logique de système de systèmes d'armes ». Nous proposons donc le terme de symbiose par analogie à la biologie dans laquelle elle est définie comme « *l'association étroite de deux ou plusieurs organismes différents, mutuellement bénéfique, voire indispensable à leur survie* »⁷. Cette intégration s'opère entre systèmes d'un même milieu ou en M2MC. Elle se traduit potentiellement, non seulement par des degrés de synchronisation et d'intégration, mais aussi par des effets tactiques communs et des actions collaboratives au sein d'une manœuvre tactique commune.

Ces différentes situations ne sont bien sûr pas exclusives. Dans la pratique, **plusieurs degrés d'intégration peuvent coexister**. Prenons l'exemple de la défense antiaérienne : les relations entre unités partageant leurs données sur un réseau L16 et sous les ordres d'une même structure de *battle management* (ACNS) mais menant leurs actions tactiques séparément consti-

⁷ <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/symbiose/76048#:~:text=%EE%A0%AC%20symbiose&text=Association%20%C3%A9troite%20de%20deux%20ou,des%20plantes%20ou%20des%20animaux.>

tuent un niveau d'intégration, typiquement l'interdépendance. Dans le même temps, certaines unités peuvent intégrer leurs actions au sein d'une architecture véritablement distribuée dans laquelle ces unités peuvent réaliser des engagements collaboratifs, en d'autres termes, aboutir à un niveau de symbiose tactique. C'est très précisément ce qui se passe actuellement dans le cas de l'*Air and Missile Defense* de l'*US Army* avec le déploiement progressif de l'*Integrated Battle Command System*.

Notons également que ces degrés d'intégration tactique ou symbiotique sont surtout pertinents en phase d'affrontement, beaucoup moins en phase de contestation lors de laquelle les déploiements tactiques sont moindres et les effets militaires *stricto sensu* plus réduits.

L'intégration M2MC peut reposer enfin, sur un plan plus organique, dépassant cette fois l'interopérabilité et l'emploi des forces, sur la **mutualisation capacitaire**, la création de capacités pérennes, interarmées ou d'armée à vocation interarmées, allant au-delà des moyens de C2, renseignement ou cyber actuels. Le modèle est peut-être sur ce plan celui de la *Multidomain Task Force* (MDTF) américaine, bien entendu pas sous l'angle institutionnel (puisque les MDTF restent des unités Army même si elles sont placées directement sous l'autorité du commandant de la Force) mais sous l'angle fonctionnel. Sur ce plan, on peut envisager, comme toute mutualisation, plusieurs degrés : *pooling and sharing* de ressources, création de commandements intégrés voire d'unités spécifiques (voir dernière partie de cette étude).

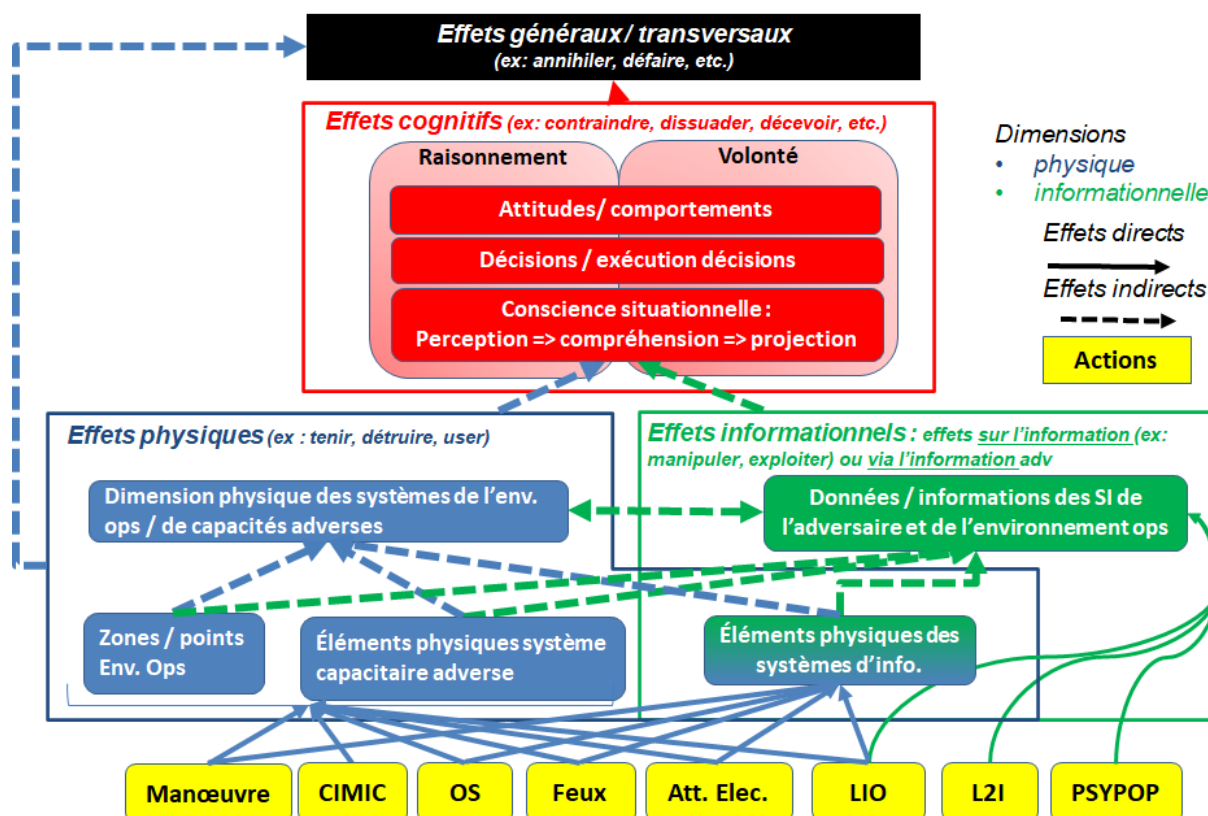
D. Nature des effets et actions considérés

Les domaines d'actions devant faire l'objet de cette CSI incluent les domaines effecteurs, la manœuvre, les feux, la guerre électronique, la lutte informatique, la coopération civilo-militaire, les opérations spéciales et les opérations psychologiques mais aussi potentiellement l'ensemble des autres fonctions opérationnelles, notamment la maîtrise de l'information, incluant la fonction renseignement, voire les fonctions de soutien.

En ce qui concerne les effets sur l'adversaire ou l'environnement réalisés par ces domaines d'action, l'affaire est plus compliquée. Pour avancer dans sa réflexion, l'équipe de recherche repartira des trois domaines considérés par le Dr Dave Alberts il y a 20 ans dans ses efforts pour conceptualiser la fonction C2⁸ : le domaine physique, le domaine informationnel et le domaine cognitif. Ce faisant, nous distinguerons dans ce travail les effets physiques, portant sur les éléments physiques des systèmes de l'adversaire et de l'environnement opérationnel, les effets informationnels, obtenus sur l'information adverse ou via l'information adverse (découlant de façon indirecte des effets physiques) et *in fine* les effets cognitifs, portant sur la conscience situationnelle, la prise de décision de l'adversaire ou les attitudes et comportement de façon générale. Nous ajoutons une catégorie plus générale d'effets ne relevant pas d'un de ces domaines, par exemple « défaire » une force. Le schéma ci-dessous présente notre vision de ces catégories d'effets et surtout de leurs interactions, articulant la logique de l'approche basée sur les effets considérant effets directs et indirects. Il nous apparaît qu'au-delà des nouveautés introduites dans les domaines d'action (GE, lutte informatique, etc.), ces relations constituent des intangibles depuis le début de l'histoire de la guerre.

⁸ Lire par exemple, David S Alberts et alii. *Understanding information age warfare*, CCRP publication, août 2001.

Figure n° 6 : RELATIONS GÉNÉRIQUES ENTRE ACTIONS, EFFETS PHYSIQUES, INFORMATIONNELS, COGNITIFS ET GÉNÉRAUX



L'étude note la formulation par l'armée de Terre de la notion « d'effets dans les champs immatériels » (ECim) regroupant les effets réalisés dans le milieu cyber et dans les champs électromagnétique et informationnel. La démarche d'intégration que sous-tend cette notion est tout à fait convaincante et bienvenue. Il nous apparaît cependant que, sur le plan conceptuel, le terme de « champ immatériel » pose problème. Tout d'abord, les actions de GE et de LIO ont des effets souvent bien matériels. Surtout, les ECim peuvent créer une bijection, une verticalité entre des effets informationnels et cognitifs, ségrégés des effets cinétiques alors même que ce sont classiquement ces derniers qui génèrent indirectement les effets cognitifs, autrement dit les effets immatériels au sens large, les plus importants.

Partie 2 – Visions de l'intégration M2MC

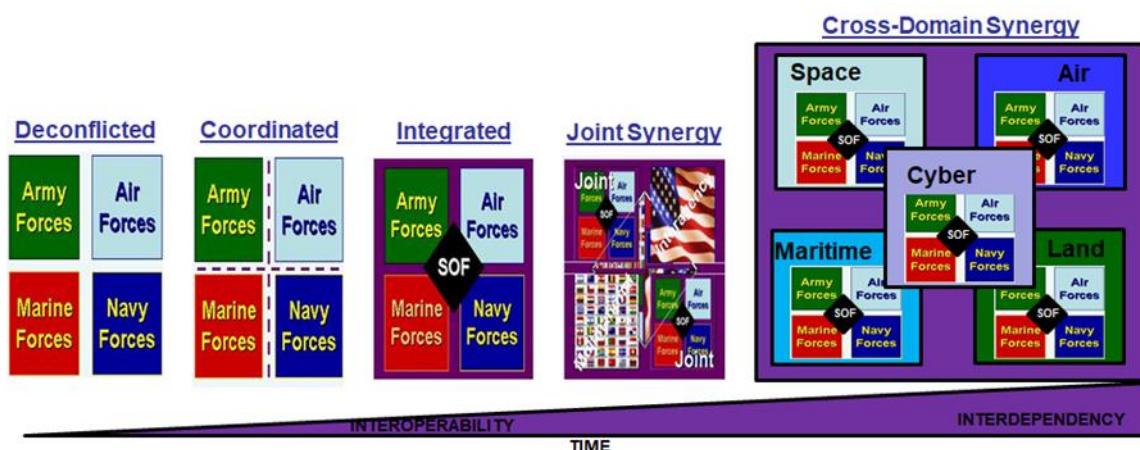
Cette seconde partie aborde **les conceptions M2MC ou équivalentes** des autres puissances, à commencer par un rappel synthétique de la démarche de conception américaine des MDO que suivra une exploration des solutions concrètes retenues par les Américains, puis la conception russe et celles de pays comme Israël, le Japon ou l'Australie. Cette partie revient enfin de façon synthétique sur les modèles de contre-stratégies M2MC, conçus par la Russie, la Chine ou encore l'Iran.

1. Le cas américain

1.1. Contexte : les États-Unis à l'origine du concept

Restreint aux niveaux stratégique et opératif, et à quelques opérations forçant à la collaboration entre armées au niveau tactique (opérations amphibies, aéroportées, opérations spéciales, appui aérien rapproché notamment), le M2MC a longtemps été soluble dans la dynamique de consolidation d'une chaîne de C2 interarmées des opérations. Aux États-Unis, c'est la démarche de la « *Jointness* » qui débute avec le *Goldwater Nichols Act* de 1986 et dont les nouvelles institutions impulsent une vision prospective intégratrice à partir des années 1990.

Figure n° 7 : VISION DE L'ÉVOLUTION VERS LA SYNERGIE INTERDOMAINE
DU JOINT OPERATIONAL ACCESS CONCEPT



Source : US Joint Staff, *Joint Operational Access Concept*, présentation, non datée mais diffusée en 2012.

Rétrospectivement, les forces des différents *services* se limitaient à la « déconfliction » de leurs opérations ; elles opèrent à ce moment-là, post-*Desert Storm*, de façon coordonnée et

doivent atteindre à terme les stades de l'intégration puis de l'interdépendance ou de la synergie interarmées, interagences et interalliés, selon les typologies.

Deux facteurs amènent cependant au besoin de compléter ces concepts :

- ➔ La dépendance croissante de chaque *service* aux capacités spatiales et cyber en pleine expansion ;
- ➔ **La mise en réseau des PC, unités et plates-formes**, donc de l'échelon tactique le plus bas, théorisé par le concept de *Network-Centric Warfare* à la fin des années 1990, dont les ramifications débordent le périmètre de chaque composante de force.

Ces deux phénomènes, au cœur de la « *Transformation* » des forces américaines – et par porosité – de leurs alliés, procèdent tout d'abord de **l'exploitation opportune des nombreuses technologies de l'infovalorisation**. À partir du tournant des années 2010, elles s'inscrivent dans une démarche de **compensation de la réduction de format des armées** par des gains substantiels d'efficacité et de résilience, alors que prennent forme **les compétitions stratégiques avec la Chine et la Russie** et, plus généralement, le « durcissement des postures ». C'est à ce moment-là, dans le cadre du concept Air-Force/Navy d'*Air-Sea Battle* que la notion de *Cross-Domain Operations*, envisageant une manœuvre combinée dans les différents milieux et champs, fait son apparition, comme solution au déni d'accès et à la massification de la puissance de feu de la Chine. Elle est reprise au niveau interarmées en 2012 (*Joint Operational Access Concept*). Elle trouve un nouveau ressort de développement avec le concept de *Multi-Domain Operations* de l'Air Force, qui se concentre alors prioritairement sur l'intégration des opérations aériennes avec les opérations dans les milieux spatial et cyber, et sur les doctrines, l'organisation et l'architecture de la fonction C2, en l'occurrence le *Multi-Domain C2* (MDC2).

Répondant à la volonté de Bob Work, alors sous-secrétaire à la Défense, de se doter d'une doctrine traduisant la *Third Offset Strategy*, la stratégie de compensation de l'érosion de la supériorité américaine face à Pékin et Moscou, l'US Army développe à son tour, avec l'appui des *Marines* et de l'Air Force, ses concepts M2MC principalement tournés contre la Russie : *Multi-Domain Battle* puis ***Multi-Domain Operations (MDO)*** en 2017 et 2018. La conception de l'Army met l'accent sur trois piliers : une posture de déploiement « calibrée », un C2 et des unités proprement M2MC et, au-delà, la « convergence » dans le temps et l'espace de l'ensemble des capacités des différents milieux et champs, nouvelle reformulation du principe de concentration. Cette manœuvre est donc de portée clairement interarmées. De plus, la conception de l'Army se singularise par son intention d'engerber non seulement la pénétration et la désintégration des capacités de déni d'accès et d'interdiction de zone (A2/AD) en cas de conflit armé mais aussi de prévaloir dès la phase de la compétition stratégique. C'est ainsi le **premier concept associant le M2MC aux actions relevant de la « Gray Zone »**, cet espace de confrontation hybride en dessous du seuil du conflit armé, mêlant manœuvre de renseignement agressive, stratégie d'influence, notamment dans le milieu cyber, usage de la guerre électronique – avec une doctrine fusionnant lutte informatique et guerre électronique au niveau tactique –, déploiement de forces avec déni plausible, démonstration de « signalement stratégique », etc.

Cependant, c'est la **notion d'« All-Domain »** qui est finalement adoptée au niveau interarmées, très probablement pour inclure une Navy rétive à la notion de MDO⁹. Elle complète la notion de *Globally Integrated Operations* (GIO), mantra du *Joint Staff* depuis environ 10 ans. Elle se décline sur deux axes majeurs. Le premier est la refonte du corpus conceptuel interarmées dont l'élément principal est le nouveau *Joint Warfighting Concept* (JWC). Dans cet effort lancé depuis 3 ans, le Pentagone après deux décennies de logique « *capabilities-based* » a de nouveau basculé sur une logique « *threat-based* » prioritairement tournée contre la Chine. Le second effort réside dans l'interopérabilité des SIC.

1.2. Philosophie générale de l'intégration M2MC, les Joint All Domain Operations, poursuivie par les Américains

L'intégration M2MC américaine se situe donc historiquement à la confluence de deux vecteurs.

Le premier, doctrinal et opérationnel, est l'extension de la logique de la guerre de manœuvre (*Combined Arms Maneuver*), introduite dans la période récente par *AirLand Battle* dans les années 1980.

L'Army définit en effet ses MDO comme des « *opérations menées dans de multiples domaines et espaces contestés pour surmonter les forces d'un adversaire (ou d'un ennemi) en lui présentant plusieurs dilemmes opérationnels et/ou tactiques par l'application combinée d'une posture de forces calibrée, l'emploi de formations multidomaines et la convergence des capacités entre domaines, environnements et fonctions, dans le temps et l'espace pour atteindre des objectifs opérationnels et tactiques* »¹⁰. L'Air Force adhère à cette logique, plus récemment, caractérisant ainsi les JADO : « *Le succès exige la convergence globale des effets, dans tous les domaines, pour présenter consécutivement ou simultanément à l'adversaire de multiples dilemmes. L'emploi synergique de capacités dans différents domaines renforce l'efficacité et compense les vulnérabilités, créant des résultats difficilement atteignables par une action dans un seul domaine. De tels dilemmes, lorsqu'ils sont présentés à un rythme opérationnel qui complique ou annule la réponse de l'adversaire, permettent à la force interarmées d'opérer à l'intérieur du cycle de décision de l'adversaire* »¹¹.

Le général Hyten, vice-président du comité des chefs d'état-major, dans le cadre du développement du JWC a poussé à la mise en œuvre d'une « *Expanded Maneuver* » misant sur les procédés d'agrégation/dispersion et accentue encore l'intégration des opérations aériennes, navales et terrestres avec celles des milieux extra-atmosphérique et cyber¹². Les JADO représentent donc ce que l'on pourrait qualifier de « *Joint Combined Arms Maneuver 2.0* ».

⁹ Entretien avec un officier de l'US Navy.

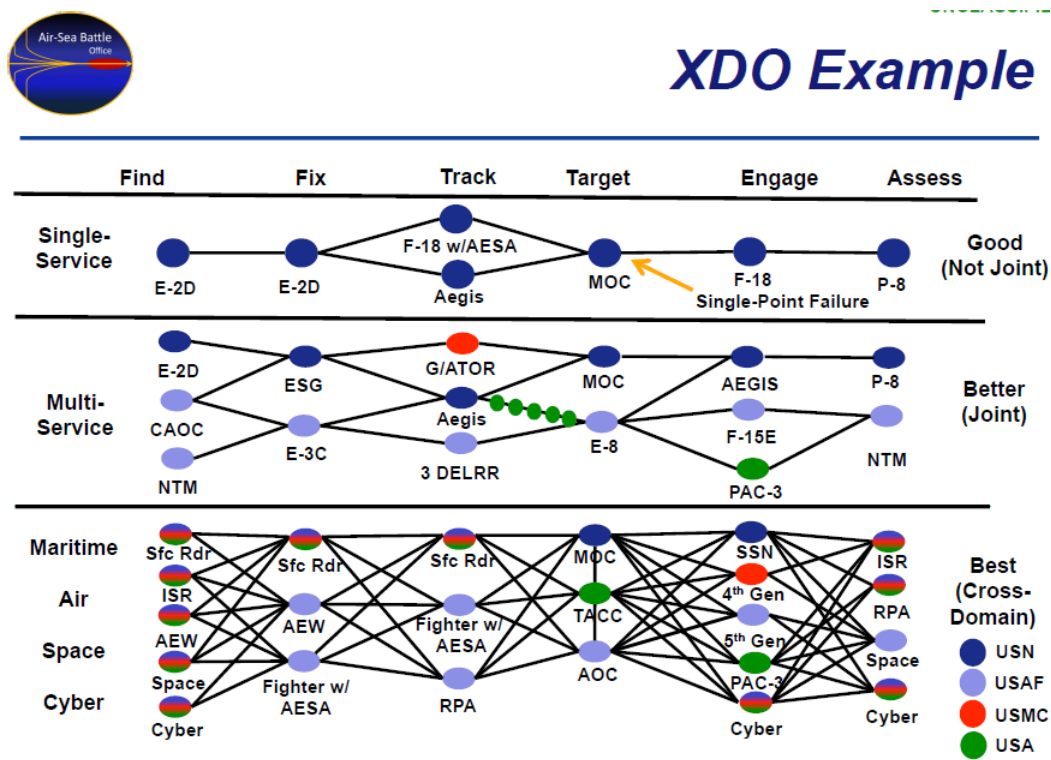
¹⁰ TRADOC Pamphlet 525-3-1, The US Army in Multi-Domain Operations 2028, 6 December 2018 – https://www.tradoc.army.mil/Portals/14/Documents/MDO/TP525-3-1_30Nov2018.pdf p.GL-7

¹¹ Air Force Doctrine Publication 3-99, Space Doctrine Publication 3-99, *The Department Of The Air Force Role In Joint All-Domain Operations*, 19 November 2021, p. 1 – https://www.doctrine.af.mil/Portals/61/documents/AFDP_3-99/AFDP_3-99_2021-11-19_20DAF_20role_20in_20JADO.pdf

¹² Theresa Hitchens, « The Joint Warfighting Concept Failed, Until It Focused On Space And Cyber », *Breaking Defense*, July 26, 2021 – <https://breakingdefense.com/2021/07/the-joint-warfighting-concept-failed-until-it-focused-on-space-and-cyber/>

Le second, technique, est de parachever la concrétisation de la logique de la NCW à l'ère des **big data** et de l'intelligence artificielle, la poursuite de la quête du Saint Graal de l'**interopérabilité optimale**. C'est tout l'objet de l'architecture de C2, le *Joint All Domain Command and Control* (JADC2), nouveau vecteur de cette mise en réseau des systèmes d'informations et de communication (SIC) des armées. L'entreprise actuelle ne constitue cependant par une réminiscence de l'effort de constitution d'une *Global Information Grid*, « top-down » visant des standards et procédures universels, piloté par l'OSD et les structures interarmées (*Joint Forces Command*) dans les années 2000. La convergence doit être obtenue cette fois par le développement de l'interfaçage, des passerelles, physiques comme logicielles au travers de multiples initiatives : la création d'architectures ouvertes modulaires autour de quelques grands standards élaborés par les consortium industriels, les solutions innovantes (traduction multi-réseaux par exemple) relevant de la *Mosaic Warfare* de la DARPA dans laquelle les forces deviennent un gigantesque « *service marketplace* » sollicitable par chaque commandeur, du *Joint Warfighter Cloud Capability* (remplaçant le fameux JEDI) censé combler les gaps laissés par les cloud de chaque *service*, ou encore du projet d'*AI and Data Acceleration* (ADA) consistant à déployer des équipes de mise en œuvre des outils d'aide à la décision et solutions de gestion de données associés dans les commandements opérationnels.

Figure n° 8 : EXEMPLE D'OPÉRATIONS INTER-DOMAIN DANS LE CADRE D'*AIR SEA BATTLE*



Source : Maj Gen Holmes, Assistant Deputy Chief of Staff for Operations, Plans and Requirements, AF/A3/5, *Air-Sea Battle: Concept and Implementation*, présentation, 16 octobre 2012.

À la convergence des deux vecteurs, les MDO/JADO procèdent donc de la recherche d'une **intégration** à tous les niveaux, y compris au niveau tactique le plus bas, autorisant une manœuvre par les effets, cela étant servi principalement par les feux cinétiques et désormais non-cinétiques. Le cœur de l'approche américaine, depuis la *Cross-Domain Synergy* jusqu'aux JADO, est ainsi de pouvoir **générer et reconfigurer de façon dynamique des « kill web »**

M2MC transverses aux composantes de force, en mesure de déjouer puis de détruire les capacités A2/AD adverses. Se moulant parfaitement dans la culture de l'*American Way of War*, les JADO semblent rester avant tout un exercice de ciblage large spectre.

Le défi est énorme dans la mesure où, en dépit de sa chaîne de commandement interarmées, **la stratégie capacitaire de l'appareil de défense américain reste avant tout entre les mains des services et agences.** Jusqu'à présent, les forces américaines ont donc certes constitué des bulles M2MC mais toujours très « *service-centric* » :

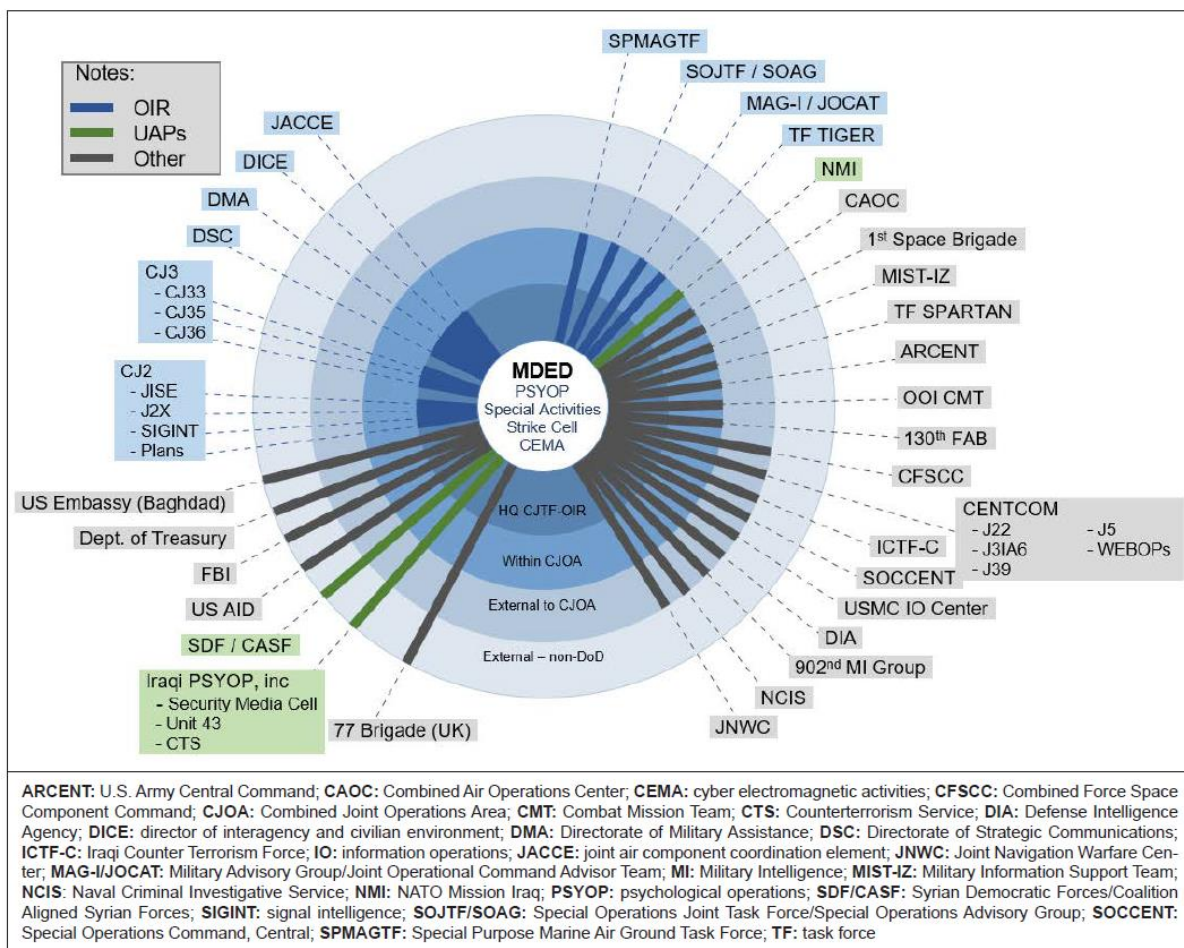
- ➔ **L'Air Force**, dépositaire du volet C2 complémentaire du JWC (également nommé JADC2, ce qui aura été source de confusion), aura été la première, depuis 8 ans, avec MDC2, à réaliser un projet d'intégration, en l'occurrence celle des opérations cyber et spatiales avec les opérations aériennes déjà évoquées. Il s'est évidemment décliné sur l'ensemble des aspects DORESE : organisationnel (avec par exemple de nouvelles structures d'état-major modulaires, les *All Domain Operations Capability* (ADOC), procédural, avec un nouveau cycle d'*Integrated Tasking Order*, le volet RH et évidemment le volet technique, avec l'*Advanced Battle Management System* (ABMS) passé du statut de programme de remplacement des E-8 JSTARS à celui de nouvelle architecture SIC complète (type cloud/Internet des objets) de l'ensemble des opérations aériennes, couvrant le MDC2 mais aussi les fonctions ISR, engagement/combat, mobilité, etc. ;
- ➔ Nous avons vu que le **concept MDO de l'Army** est de portée plus réellement interarmées, ce qui explique qu'il est à l'avant-scène dans le marketing du M2MC chez les partenaires. Pour le mettre en œuvre, l'Army adopte en premier lieu une solution organique, la *Multidomain Task Force* (MDTF), demi-brigade de feux dans la profondeur opérative et stratégique, et d'intégration du ciblage M2MC au profit direct du *Joint Task Commander* (voir partie 3). Elle conceptualise en second lieu des structures d'intégration M2MC à ses grands échelons (*Strategic / Operational Fires Command* aux niveaux LCC et Corps). Le combat M2MC, tout particulièrement les capacités de guerre cyber-électronique, doit être une réalité jusqu'au niveau *Brigade Combat Team*, qui pourront se voir mises à disposition pour emploi des équipes d'intrusion cyber-électronique tactique. Là encore, un cloud et une nouvelle architecture de communication, l'*Integrated Tactical Network* et les réseaux fonctionnels associés, fournissent le socle de cette intégration ;
- ➔ **La Navy et le Corps des Marines** sont les moins loquaces quant à leurs efforts d'intégration qui n'en sont pas moins réels. Ils s'incarnent dans des concepts de *Distributed Maritime Operations* ou d'*Expeditionary Advanced Base Operations*, qui intègrent également, en priorité l'appui spatial, le cyber, le champ EM et le multimilieux aérien / surface / sous-marin et maintenant terrestre au service des opérations navales visant le *Sea Control / Sea Denial* contre la Chine. Là encore, la Navy développe son cloud dans le cadre de sa *Naval Operational Architecture*, en « virtualisant » des bâtiments, etc.

Sur le plan technico-opérationnel, une part essentielle de la constitution du JADC2 est de faire **converger les architectures et clouds de combat de ces services**, ce à quoi s'emploie le *Project Convergence* de l'Army, *Project Overmatch* de la Navy et l'ABMS de l'US Air Force. Cependant,

les répartitions de responsabilités au sein même des *services* entre *Major Commands* ne favorisent pas le primat du développement de l'architecture sur celui des capacités des différentes fonctions opérationnelles. Il ne s'agit évidemment pas que d'une question d'interopérabilité technique mais aussi procédurale. L'Army semble par exemple éprouver des difficultés à adopter réellement le cycle de ciblage interarmées, dont la mise en œuvre est souvent déléguée à l'USAF par le JFC¹³.

Sur le plan des méthodes et organisations de la chaîne de commandement interarmées, on peut postuler que le JWC et ses sous-concepts, notamment le volet C2, sont parvenus à une forme de convergence, et qu'ils représentent une version générique des arrangements de C2 des CONOPS de l'USINDOPACOM face à la Chine. Cela illustre le rôle déterminant en la matière des *Regional/Functional Combatant Command* et de leurs composantes de service, même si leur poids dans la stratégie capacitaire au Pentagone reste toujours l'objet de discussion.

Figure n° 9 : RELATIONS ENTRE LES PARTIES PRENANTES AU *MULTIDOMAIN EFFECTS DIRECTORATE* (MDED) LORS D'*INHERENT RESOLVE*



Source : Major Benjamin Murphy (UK), Col G. Damon Wells (US Army), « Applying Multi-Domain Effects to Operation Inherent Resolve », *Infantry*, Fall 21, p. 19.

¹³ Lieutenant-Colonel Brian J. Newill, United States Army, « Leveling Up: Improving Army Fires and Targeting for Multi-Domain Operations », in Gregory L Cantwell (dir), *Theater Army in Multi-Domain Operations: Integrated Research Project*, US Army War College, pp. 141-174 – [https://csf.armywarcollege.edu/usacsf/Publications/Theater %20Army %20Role %20in %20Multi-Domain %20Operations.pdf](https://csf.armywarcollege.edu/usacsf/Publications/Theater%20Army%20Role%20in%20Multi-Domain%20Operations.pdf)

Cependant, les premières transcriptions opérationnelles de structures de C2 multidomaine auront été mises au point non pas dans le Pacifique, mais dans le cadre de l'opération *Inherent Resolve* (OIR), ce de façon graduelle :

- ➔ Lors de la reprise du nord de l'Irak à Daech, le CFLCC armé par l'état-major de la 101st Airborne Div, opérant en appui de la manœuvre des forces irakiennes, est parvenu à intégrer l'ensemble des capacités ISR, feux, GE, PSYOP fourni par les autres composantes (notamment la Navy), partenaires de la coalition et agences contributrices¹⁴ ;
- ➔ Depuis le début 2021, la phase IV actuelle de contre-insurrection est conduite au niveau du *Joint Force Commander* par un **Multidomain Effects Directorate (MDED)** issu de la fusion des cellules feux (CJ34) et OI/CEMA (CJ39) devenant le hub de la planification *multi-domain* de la CJTF autour duquel s'agrège les effets et actions de l'ensemble des éléments tactiques de la force et des agences gouvernementales, dans un ultime avatar de l'approche globale¹⁵.

Cet effort d'intégration JADO/JADC2 souffre d'un inconvénient majeur lorsqu'on l'applique au contre-A2/AD, tout particulièrement chinois, qui est pourtant sa finalité principale. En effet, les Américains peinent à résoudre le **dilemme** que leur pose l'Armée de libération populaire (ALP) entre :

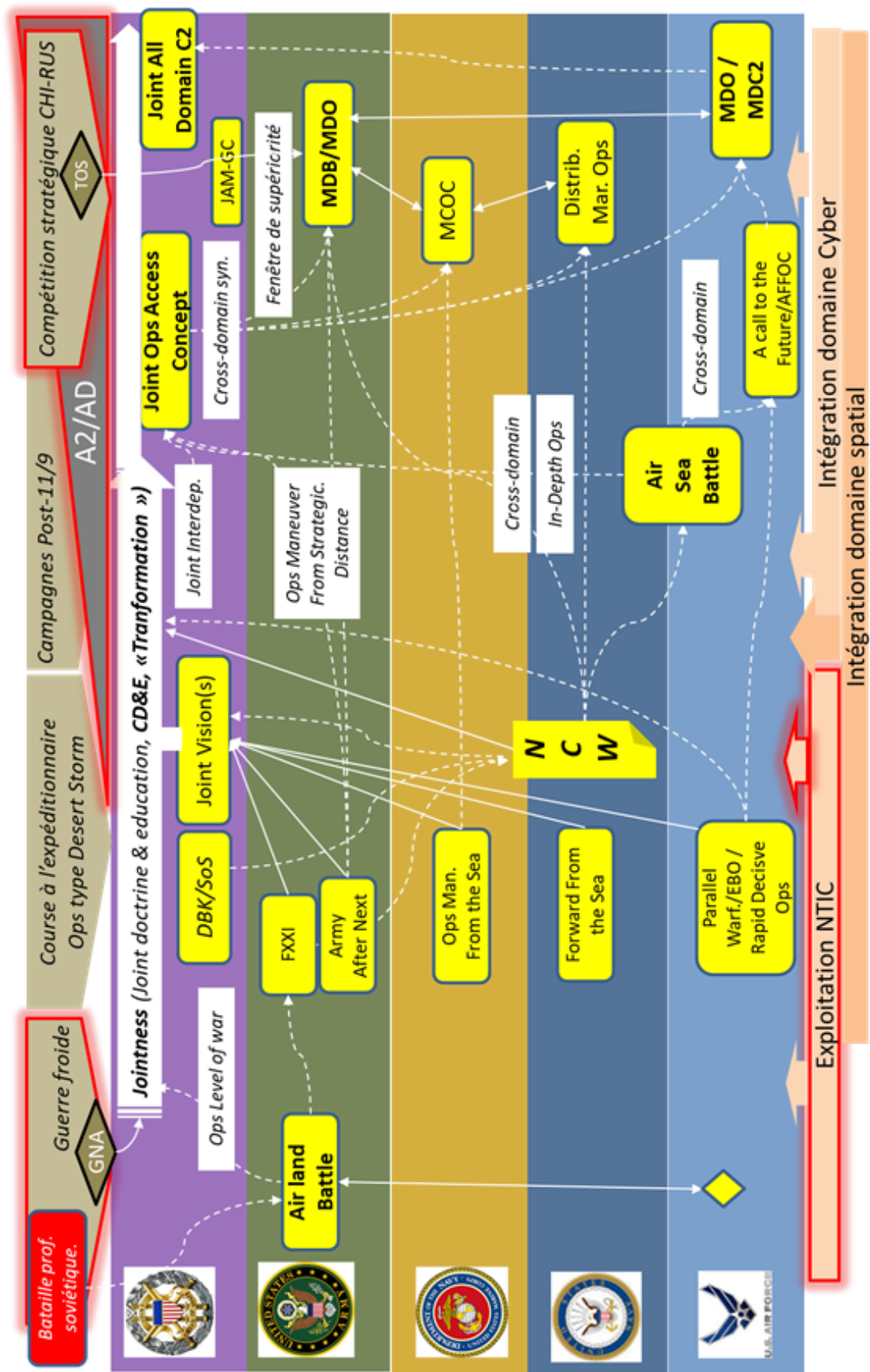
- ➔ D'une part, **l'aptitude à surclasser cet adversaire en faisant converger les effets** dans un espace opérationnel en extension, en synchronisant des manœuvres dispersées réduisant la vulnérabilité physique des éléments de la force, en couplant des éléments tactiques hétérogènes, laquelle aptitude accroît le besoin d'une architecture C4ISR capable de toujours plus d'ubiquité, performante et disponible en permanence. C'est clairement la voie que suit JADC2 actuellement ;
- ➔ D'autre part, **la résilience de cette architecture C4ISR** face aux capacités de *counterspace* et de guerre cyber-électronique qui figurent pourtant au premier rang des modes d'action prêtés à l'APL en cas de conflit, ce qui exigerait au contraire une beaucoup plus grande frugalité électromagnétique.

Certaines solutions existent certes : progrès dans le durcissement ou la réduction de l'exposition de cette architecture, mise en œuvre d'une réelle subsidiarité, le fameux principe du *Mission Command*, permettant l'autonomisation accrue des échelons tactiques. Cependant, beaucoup considèrent que les officiers américains ne sont pas prédisposés culturellement à l'application effective de ce *Mission Command*. De plus, la subsidiarité ne change rien à la nécessité des échanges techniques sous-tendus par le couplage des éléments tactiques de différents milieux pour faire converger leurs effets.

¹⁴ Lt. Gen. Gary Volesky, U.S. Army, Maj. Gen. Roger Noble, Australian Army, « Theater Land Operations: Relevant Observations and Lessons from the Combined Joint Land Force Experience in Iraq », *Military Review*, June 22, 2017 – <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Military-Review/Online-Exclusive/2017-Online-Exclusive-Articles/Theater-Land-Operations/>

¹⁵ Major Benjamin Murphy (UK), Col G. Damon Wells (US Army), « Applying Multi-Domain Effects to Operation Inherent Resolve », *Infantry*, Fall 21, pp. 16-21 – https://www.benning.army.mil/infantry/magazine/issues/2021/Fall/pdf/6_Wells.pdf

Figure n° 10 : ESSAI DE GÉNÉALOGIE DES PRINCIPAUX CONCEPTS AMÉRICAINS
RELATIFS AU MD ET DE LEURS INFLUENCES



Source : A2/AD : Anti-Access/ Area Denial ; AFFOC : Air Force Operating Concept ; CD&E : Concept Development and Experiment ; DBK : Dominant Battlespace Knowledge ; EBO : Effects-Based Operations ; GNA : Goldwater Nichols Act ; JAM-GC : Joint Concept for Access and Maneuver in the Global Commons ; MCOC : Marine Corps Operating Concept ; MDO : Multi-Domain Operations ; NCW : Network-Centric Warfare ; NTIC : nouvelle technologie de l'information et de la communication ; SoS : System of Systems ; TOS : Third Offset Strategy.

2. L'intégration M2MC : visions des autres puissances

2.1. Les alliés européens et l'OTAN

Les alliés européens et les structures de l'Alliance s'approprient également, à des degrés divers, cette intégration.

Certains développent **des visions plus « ambitieuses » que celles des Américains, associant d'emblée le « multidomain » à une approche globale** visant l'intégration de l'ensemble des instruments de puissance face aux stratégies hybrides de leurs compétiteurs. C'est tout particulièrement le cas des **Britanniques. Les Canadiens**, qui parlent d'opérations « *pan-domain* »¹⁶, sont peu ou prou sur la même ligne¹⁷.

Le MOD britannique présente sa **Multi-Domain Integration (MDI)** comme plus large que l'approche des *All Domain Operations* américaine. Sur le plan militaire proprement dit, elle est au demeurant assez proche des concepts américain et français, tout en étant sensiblement plus mature sur bien des points (notamment le C2). Elle s'en distingue cependant par le cadre dans lequel elle doit s'exercer et qui la façonne. La MDI constitue l'une des composantes du récent *Integrated Operating Concept 2025* estimant que le Royaume-Uni doit conduire l'activité stratégique, non y réagir. Ce concept distingue pour les forces britanniques le fait « d'opérer » (en protégeant, engageant voire contraignant) de celui de « combattre » épisodiquement au sens de faire la guerre. Là où elle se différencie de nos concepts, c'est lorsqu'elle vise d'emblée des intégrations non seulement M2MC *stricto sensu*, mais aussi intergouvernementale et interalliée. La MDI doit ainsi constituer l'approche devant articuler la grande stratégie britannique, reposant sur une « *Fusion Doctrine* » des trois piliers influence / économie / sécurité et, pour ce dernier, sur l'action intégrée (« *Integrated action* ») des instruments militaires et non-militaires. La contribution permanente du MOD à cette action intégrée se fait alors via un processus d'« *Orchestration of Military Strategic Effects* » (OMSE)¹⁸. La MDI permet de développer l'idée de manœuvre (l'avantage informationnel, la posture des capacités, l'exploitation des synergies, etc.) à l'ensemble de cette action intégrée. Cette construction est très intéressante mais elle reste à bien des égards du domaine de l'aspiration. En l'état, le système national permettant cette doctrine de fusion et cette action intégrée n'existe pas à ce jour.

Il n'en reste pas moins que la MDI fournit de bonnes pistes d'inspiration. Par exemple, dans le domaine du C2, le DCDC se montre favorable à la préparation et à la pré-sélection de trois modes en fonction de l'environnement cyber-électronique : l'optimal mais aussi le plus risqué en cas de contestation de cet environnement est le C2 automatisé et décentralisé ; le C2 centralisé et étroit est requis pour les situations les plus complexes sur les plans juridique, éthique mais aussi informationnel : le C2 décentralisé en mode dégradé est bien entendu le mode requis pour les situations les moins permissives¹⁹.

¹⁶ Department of national defence and the Canadian Armed Forces, 2020-21, *Departmental Plan* – http://publications.gc.ca/collections/collection_2020/mdn-dnd/D3-37-2020-eng.pdf

¹⁷ Propos entendus lors d'un atelier organisé sur le thème au MINARM.

¹⁸ DCDC, *Multi-Domain Integration Joint Concept Note 1/20*, December 2020 – <https://www.gov.uk/government/publications/multi-domain-integration-jcn-120> & *Introducing the Integrated Operating Concept*, September 2020 – <https://www.gov.uk/government/publications/the-integrated-operating-concept-2025> & *The Orchestration of Military Strategic Effects*, January 2021 – https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/970529/20210316-OMSE_new_web-O.pdf

¹⁹ DCDC, *Multi-Domain Integration Joint Concept Note 1/20*, December 2020, p. 63.

D'autres alliés ont aussi pris en compte cette notion dans leur corpus conceptuel et en étudient la mise en œuvre, avec cette fois des approches similaires à celle de l'US Army, ce d'autant que ce sont souvent les armées de Terre qui ont initié la réflexion, comme en Allemagne²⁰ ou, semble-t-il, en Italie²¹ et en Espagne (où l'homologue du CICDE a publié une note de concept²²).

L'OTAN s'est bien entendu emparée de la question, particulièrement au travers du commandement de la Transformation et des centres d'excellence comme le *Joint Air Power Competence Centre* et plus encore le *Command and Control Centre of Excellence* (C2COE) qui lui a consacré son séminaire 2020. L'une des évolutions notables réside dans l'intégration des effets autour du concept de « *Joint Effects* » pris en compte à partir de 2018 dans la *NATO Command Structure Adaptation* (NCS-A). SHAPE a ainsi réorganisé ses structures renseignement et opérations en créant une *Joint Effects Branch* intégrant les spécialistes ciblage, feux interarmées, des représentants de la STRATCOM, les officiers IO, PSYOP et lutte informatique. De nouveaux processus ont été également développés à commencer par le *Fires and Effects Synchronisation Board* permettant de mieux intégrer effets cinétiques et non-cinétiques au sein des J3 OTAN. Ces éléments ont été progressivement pris en compte par les exercices TRIDENT joués depuis 2017. Selon le *Joint Warfare Center*, cheville ouvrière de ces exercices, en 2020, il restait encore à mieux intégrer les composantes aérienne, terrestre et navale²³. Quoi qu'il en soit, cette réorganisation aboutit à un résultat très proche de la MDED américaine décrite plus haut. Les Britanniques se sont déjà approprié cette logique de *Joint Effects* au sein du PJHQ. Une nouvelle version de l'AJP 3.9 (ciblage) intégrant ces changements a été promulguée en 2021. Plusieurs *caveats* nationaux reflètent des différences importantes de compréhension, en particulier sur la nature d'une cible : l'OTAN la définit comme la cible de toutes capacités létales ou non-létales visant à obtenir un effet physique ou psychologique alors que les Américains la lient étroitement à une menace ; les Allemands considèrent néanmoins que cette nouvelle doctrine reste trop focalisée sur l'adversaire par rapport à cette définition OTAN²⁴.

2.2. Israël

Les forces de défense israéliennes (IDF) ont déjà une longue expérience d'intégration multimilieux fondée sur une grande flexibilité de leur C2 notamment en matière d'intégration air-surface (ASI). Les IDF ont activement corrigé les échecs de la guerre du Liban de 2006. Depuis 2009, dans les opérations aéroterrestres contre le Hamas, elles pratiquent le transfert d'autorités de C2 tactiques sur des éléments des forces aériennes aux commandants de brigade terrestre

²⁰ Propos entendus lors d'un atelier organisé sur le thème au MINARM.

²¹ Italian Army, Preparing together for the challenges of tomorrow – [http://www.esercito.difesa.it/comunicazione/Le-5-Sfide/Documents/Italian %20Army %20- %20Preparing %20together %20for %20the %20challenges%20of%20tomorrow.pdf](http://www.esercito.difesa.it/comunicazione/Le-5-Sfide/Documents/Italian%20Army%20-%20Preparing%20together%20for%20the%20challenges%20of%20tomorrow.pdf)

²² Joint Centre For Concept Development, *Concept Note on Multi-domain Operations* (Nota Conceptual "Operaciones Multi-Dominio"), April 2020 – [https://www.defensa.gob.es/ceseden/Galerias/ccdc/documentos/Concept Note on Multi-domain Operations.pdf](https://www.defensa.gob.es/ceseden/Galerias/ccdc/documentos/Concept%20Note%20on%20Multi-domain%20Operations.pdf)

²³ Colonel Marcus A. Jones, Lieutenant-Colonel Jose Diaz de Leon, NATO Joint Warfare Centre « Multi-Domain Operations », *The Three Swords Magazine*, 36/2020, pp. 40-41 – https://jwc.nato.int/application/files/5616/0523/5418/issue36_08lr.pdf

²⁴ NATO Standardization Office (NSO), NATO Standard, *Ajp-3.9, Allied Joint Doctrine For Joint Targeting*, Edition B, Version 1, November 2021. La définition OTAN d'une cible est précisément : « An area, structure, object, person, or group of people against which lethal or non-lethal capability can be employed to create specific psychological or physical effects. Notes: The term 'person' also covers their mindset, thought processes, attitudes and behaviours. »

dont le PC devient un véritable hub d'ASI²⁵. Plus récemment, une intégration M2MC de la manœuvre aéroterrestre classique semble représenter un des axes majeurs du **plan « Momentum »** signé par le chef d'état-major, le général Aviv Kochavi.

Dans le cadre de ce plan, les IDF ont créé, en 2020, « **l'unité fantôme** », également appelée **groupe multidimensionnel**. Attachée à la 99^{ème} division d'offensive terrestre, composée des éléments d'une force interarmes terrestres, de drones et d'unités de chasse des forces aériennes, elle constitue une **réelle unité M2MC interarmées** (voire partie 3). Les innovations technico-opérationnelles qui sont muries en son sein sont ensuite diffusées au cœur des autres unités des IDF. Ainsi, les Israéliens assument pleinement, voire revendiquent, la création d'une armée à plusieurs vitesses.

2.3. Le Japon

Dans le cadre du renforcement de ses capacités de défense, entamé par Shinzo Abe en 2012, l'archipel nippon entend basculer également dans le combat M2MC. La mise sur pied d'une « **Multi-Domain Defense Force** » (*tajigen tōgō bōeiryoku*) représente ainsi le thème central du programme de défense de moyen terme 2019-2023, signé en 2018. Les forces d'autodéfense japonaises (JSDF) entendent en premier lieu depuis 10 ans combler des retards importants dans les trois domaines déterminants de l'espace militaire, du cyber et du champ EM :

- Espace : création d'un escadron de *Space Situational Awareness* qui doit non seulement assurer la surveillance des satellites japonais dont l'usage dual est assumé, mais aussi contribuer à celle des satellites américains dont dépend la défense nipponne, notamment la défense antimissile ;
- Cyber : renforcement du Groupe de Défense Cyber tant en personnel (de 300 à 1 000 hommes en 2023) et technique permettant la mise sur pied d'une unité de protection cyber au sein des forces terrestres (JGSDF) ; transformation du commandement des systèmes C3 en un nouveau commandement de la défense cyber en 2022 ;
- Renforcement des capacités de guerre électronique dans les trois milieux et sur les trois domaines de la surveillance / protection / attaque : aéronef de brouillage stand-off, capacités associées à l'acquisition du F-35, développement de systèmes de brouillage surface-air, de GE en réseau, etc.²⁶.

Dans les trois domaines, au même titre que pour les autres milieux, le développement de ces capacités s'accompagne d'un fort débat sur la réinterprétation du 9^{ème} article de la Constitution japonaise quant au droit à l'autodéfense.

C'est l'intégration proprement dite qui pose problème. Certes, les intégrations des opérations cyber et électromagnétiques progresseraient au sein des différentes composantes des JSDF. Par exemple, la pratique de l'approche par les effets a été au cœur de l'exercice *Orient Shield*

²⁵ Benjamin S. Lambeth, *Air operations in Israel's war against Hezbollah: learning from Lebanon and getting it right in Gaza*, RAND Corporation, 2011, pp. 190-198 & 228 & 264-267 – <https://www.rand.org/pubs/monographs/MG835.html>

²⁶ Daisuke Akimoto, « Japan's Emerging 'Multi-Domain Defense Force' », *The Diplomat*, March 18, 2020 & même auteur, *Japan's Multi-Domain Defense Force: The Space, Cyber, and Electromagnetic Domains*, Institute for Security and Development Policy, Focus Asia, Perspective & Analysis, September 2021.

mené par les JGSDF et la *40th Inf. Division* de réserve de l'US Army. Il existe également des nœuds d'intégration multimilieux comme la douzaine d'E-2D Hawkeye en cours d'acquisition par les JASF qui permettent les chaînes de feu distribuées CEC/NIFC-CA avec les nouveaux destroyers Aegis classe Maya des JMSDF et la 7^{ème} flotte américaine. Cependant, si le chef d'état-major interarmées et son EM conçoivent le concept d'opérations des JSDF et coordonnent son éventuelle mise en œuvre sous le commandement du ministre de la Défense, il n'existe pas de réelle chaîne de commandement interarmées. La stratégie capacitaire reste également marquée par une programmation très rigide et un manque d'appréciation des besoins interarmées. Les perspectives d'intégration M2MC restent donc fondamentalement limitées par ces contraintes structurelles.

2.4. Un exemple de transformation M2MC d'une petite puissance : Singapour

Le cas de Singapour est également intéressant. La cité-État dispose d'une réflexion stratégique complète depuis son indépendance, évoluant au fil du développement de ses capacités militaires et de son autonomie stratégique. Fondée sur le concept central de *Total Defense*, l'autonomie est construite sur la maximisation de la puissance dans l'ensemble des domaines clés concourant directement ou indirectement à la défense du pays (économie, base industrielle, alliances régionales, forces armées...) développant un référentiel constant d'intégration des structures et agences. L'armée est d'ailleurs pensée par nature en interarmées, puisque les forces de défense de Singapour sont centrées sur une composante unique devant assurer la sécurité du pays (bien qu'une structure administrative par armée existe).

Ainsi, au fil du développement des capacités militaires, la posture de Singapour, toujours intégrative, a vu les piliers de sa capacité d'action s'élargir. À la posture initiale de défense intégrée multicouches du territoire (en créant des coûts inacceptables : modèle du *poisonous shrimp*), s'est ajoutée dans les années 1980 la protection à l'étranger proche avec une capacité interarmées, devant imposer une capacité défensive élargie (*porcupine*).

Ces dernières années, une étape supérieure a été atteinte avec l'évolution de la doctrine militaire du fait d'une nouvelle maturité capacitaire (3G SAF) déployant une force complète, de haute technologie, et qui a de ce fait adopté le modèle doctrinal et opérationnel des grandes puissances en entrant notamment dans la mise en œuvre à l'instar des États-Unis, de forces multidomaines à horizon 2030²⁷. Cette capacité nouvelle, conduisant à un stade doctrinal supérieur, provient de l'exploitation des marqueurs historiques de la puissance militaire de Singapour à savoir la technologie comme multiplicateur de force et garantie de la victoire en comblant le déficit numérique²⁸, et surtout la possibilité d'une telle capacité par la construction d'une BITD (Base Industrielle et Technologique de Défense) nationale autonome et de haute technologie. Au niveau des déterminants opérationnels, il s'agit d'être capable dès 2030 de réaliser des opérations interarmées systématiques liant les feux offensifs et défensifs, et permettant la connexion de l'ensemble des forces sur une zone d'opérations. L'atteinte d'une telle capacité, faisant de Singapour une puissance militaire de premier rang, puisque bien qu'ayant des volumes de forces limités, capable de développer le même niveau technologique

²⁷ Samuel Chan, « Developing Singapore's next-generation military », eastasiaforum.org, 2 janvier 2021 – <https://www.eastasiaforum.org/2021/01/02/developing-singapores-next-generation-military/>.

²⁸ Richard A. Bitzinger (2021), *Military-technological innovation in small states: The cases of Israel and Singapore*, op. cit., p. 8.

et les mêmes capacités opérationnelles que leurs équivalents des plus grandes puissances (États-Unis, France, etc.).

Ce n'est qu'avec le développement de ce nouveau stade capacitaire que peut-être mise en œuvre réellement la capacité de projection de la puissance pour désarmer l'adversaire, c'est-à-dire le concept de « *dolphin* » au plan militaire²⁹. De ce fait, une nouvelle phase doctrinale générale était nécessaire, qui vient une fois encore actualiser les concepts structurant de *Total Defense* et *Self-Reliance*, avec l'idée d'une maturité capacitaire permettant désormais une structure plus agile, et plus tournée vers la diffusion de la puissance que la seule défense interne. L'institutionnalisation doctrinale résume alors cette position générale sous le terme de *Comprehensive Security Approach*, sorte de *Total Defense 2.0*³⁰. Concept à l'origine utilisé dans le cas de la lutte contre le terrorisme pour caractériser une approche globale dépassant le seul cadre militaire, la terminologie a ensuite été reprise régulièrement dans le discours singapourien, et ce jusqu'aux autres domaines de la sécurité comme la cyberdéfense³¹, pour désigner une approche globale de la défense nationale, multidomaines mais surtout multi-objectifs (de la sécurité primaire jusqu'à la stabilité régionale en passant par la projection et le développement de la puissance économique). Bien que les principales innovations soient militaires, les domaines historiques de réalisation de la puissance demeurent avec les quatre piliers de la diplomatie, de l'économie, de la culture, et de la défense, le tout afin de répondre aux trois objectifs permanents de l'action stratégique de Singapour que sont la survie (militaire), la puissance (diplomatique, économique) et la cohésion nationale (culturelle).

Bien que le développement de cette strate capacitaire et doctrinale soit encore en cours, des premiers enseignements émergent dans le débat stratégique singapourien. Au rang des avantages, la bascule dans une armée de premier ordre et le développement de la technologie comme égalisateur de la puissance sont appréciés. Cependant, cet alignement doctrinal sur la pensée américaine pose des problèmes de niveau de cohérence et de maîtrise des États-majors, qui voient sur certains points – en particulier de l'intégration systématique – des complications superflues dans une chaîne d'opérations traditionnellement fluide et pensée en interarmées. La systématisation d'actions multidomaines imposant de fait une lourdeur dans des cas où une action « uni-domaine » serait suffisante et plus aisément réalisée. S'il ne s'agit que des premiers retours du développement de la capacité MDO singapourienne, ces limites offrent un avertissement qu'il convient de prendre en compte.

²⁹ This 3 G transformation was part of the SAF's adoption of a high-tech defensive posture and strategy dubbed the "smart dolphin" – an agile and maneuverable force, enabled by "intelligentization" and networking, able to move quickly away from danger but also able to protect itself with decisive actions": Ibid. p. 14.

³⁰ Syed Aljunied, *Managing global threats in Singapore: national security and strategic renewal*, University of western Australia, 2018, pp. 52-61.

³¹ Cybersecurity agency of Singapore, *Singapore's cybersecurity strategy*, Ministry of defense, 2016, 48 p.

3. Approches d'intégration et contre-stratégies des compétiteurs

3.1. Russie

Nota : cette analyse des approches russes a été élaborée préalablement à la guerre en Ukraine. Or, dans ce conflit, les postulats et les cadres d'analyse de l'étude sont bouleversés. L'observation de l'armée russe révèle un comportement inhabituel avec des conséquences drastiques sur ses performances. L'écart entre ce que les Russes appellent « la théorie et la pratique » n'a jamais été aussi important avec une manœuvre sous-dimensionnée qui voit les unités russes ne pas adopter les mesures de sécurité et les méthodes de déploiement de leurs manuels et qu'elles pratiquaient pourtant en exercice et exécutaient dans leurs opérations passées... comme en Ukraine en 2014. Il est donc extrêmement difficile d'évaluer les performances de cette armée qui a lancé cette invasion sans véritablement se mettre en ordre de bataille, et de mesurer l'efficacité de sa modernisation alors qu'elle ne semble pas encore faire la pleine démonstration de l'efficacité de ses nouveaux armements (drones, guerre électronique, PGMS) et ses systèmes C4ISR. Au demeurant, passée la surprise de ses échecs initiaux, on ne peut que constater la rigidité de la coordination et le manque d'intégration de la manœuvre de ces forces qui auraient dû pouvoir se réarticuler. L'erreur d'évaluation initiale du pouvoir russe apparaît primordiale pour expliquer ces défaillances observées en termes de C2.

3.1.1. L'approche russe de l'intégration M2MC : créer des formations opératives

Avant d'explorer la manière dont la Russie intègre ses différentes composantes à travers les milieux et les champs, un commentaire bref semble nécessaire sur l'état même de son système militaire, sur l'évolution de ses capacités et surtout de sa réflexion. Après la décennie de stabilisation des années 2000 et la modernisation rapide de la décennie 2010, le constat est clair d'une remontée en puissance réelle de l'armée russe. L'effort porté sur l'amélioration de la préparation (*boesposobnost*), les performances (*boegotovnost*) et la mobilité au combat³² présente certes encore d'importantes lacunes mais, après l'Ukraine en 2014 et la projection en Syrie, son succès est indéniable. Ce qui importe pour l'analyse qui va suivre est que cet investissement capacitaire s'est appuyé sur un corpus doctrinal, une grammaire stratégique et des visions des guerres futures qui lui ont été largement légués. Pour être plus précis, cette revalorisation est plutôt un rattrapage, non seulement des pertes liées à l'effondrement de l'URSS mais surtout de ses idées, particulièrement celles nées dans les années 1980 mais jamais concrétisées constituant leur « révolution technico-militaire », équivalente de la RMA américaine.

À la lecture des débats russes, on est ainsi frappé par la nouvelle ébullition conceptuelle qui s'affirme depuis l'intervention en Syrie. Auparavant, les textes se concentraient sur l'actualisation des concepts soviétiques à l'instar des « complexes de reconnaissance et frappe » ou du « combat fragmenté » ou sur l'interprétation des concepts occidentaux – guerres réseau-centrées ou *global strike* par exemple – et les moyens de les contrer ou de les adapter à l'appareil russe. Depuis 2015, les sujets se diversifient et se font surtout plus réflexifs sur un élément jusque-là peu remis en question : l'intégration par l'art opératif et le primat d'une synergie au bénéfice des forces terrestres. Certains évoquent ainsi le besoin de théâtres d'opérations cette

³² Roger McDermott, « Russia's Strategic Mobility », FOI, avril 2013.

fois aérospatiaux³³, d'autres cherchent à imaginer des « opérations stratégiques de frappe d'information » indépendantes des schémas traditionnels³⁴.

Le départ de l'ancienne génération soviétique des centres doctrinaux, notamment par la mort en 2019 de Makhmut Gareev, alors président de l'Académie des Sciences Militaires, y contribue certainement. Cependant, c'est plutôt le besoin d'une nouvelle période de stabilisation qui semble s'esquisser pour la décennie 2020, cette fois moins capacitaire que doctrinale. L'appropriation à marche forcée des réformes organisationnelles dites « *New Look* », accélérée par la tenue d'exercices à l'ampleur et à la fréquence de plus en plus importantes et approfondie par les opérations en Ukraine et en Syrie, ont en effet fait émerger une « pratique » pour les forces russes. Celles-ci ont réussi à combattre de façon non-linéaire, à rendre flexibles et réactifs leurs éléments de frappe et à déployer des systèmes robotiques et automatisés permettant de relier l'ensemble. Cependant, cette suractivité a mis en suspens la théorie. Le rôle grandissant des feux dans leurs opérations frôle l'autonomisation vis-à-vis de la manœuvre d'ensemble. De la même façon, les responsabilités croissantes de leurs forces aérospatiales ont donné lieu à l'élaboration de schémas d'opérations stratégiques les concernant sans identification de structures de commandement équivalentes. Pour la Russie, si les réformes de 2010 ont répondu en partie au dilemme classique entre modernisation et démobilisation, la décennie 2020 semble prendre ainsi la forme d'une nouvelle contradiction portant sur le degré d'initiative nécessaire au combat, entre principes réseau-centrés et centralisation aux objectifs opératifs. C'est cette ligne de fond, entre l'autorité de l'Art Opératif matrice de l'intégration inter-domaine russe et l'attrait des opportunités offertes par le combat coopératif, qui vient structurer notre analyse.

Nous commencerons ainsi par exposer le cadre conceptuel existant de l'intégration M2MC à la russe et ses hésitations actuelles pour ensuite nous pencher sur les évolutions de son cadre organisationnel et le rôle central qu'y tient l'État-Major Général. Nous terminerons par exposer les contradictions qui demeurent dans son modèle d'intégration.

3.1.2. Le cadre conceptuel de « l'interaction » des forces : l'art opératif et la notion de profondeur

Dans l'approche russe, les problèmes d'intégration des différents armes et services dans une manœuvre cohérente sont réunis **dans la notion « d'interaction » (взаимодействие) au sens de coopération et de coordination**. Décrite tout simplement comme « le principe de l'art de la guerre »³⁵, elle est essentielle dans la logique russe en ce qu'elle permet la formation des unités et groupements interarmes (общевойсковой) puis interarmées (межвидовой) voire inter-agences (межведомственный) qui représentent les pions élémentaires de leurs sché-

³³ Y. Krynsky, « Réalité objective de notre temps », ОБЪЕКТИВНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ НАШЕГО ВРЕМЕНИ, *Journal Frontière Aérospatiale*, 22 août 2017.

³⁴ G.V. Konstantinov, A.V. Chizhan'kov, et 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 », Развитие теории применения формирований радиоэлектронной борьбы в интересах противовоздушной обороны войск и объектов, *Ренсée Militaire*, n°10, 2019.

³⁵ « Взаимодействие войск », Encyclopédie militaire – <https://энциклопедия.минобороны.рф/encyclopedia/dictionary/details.htm?id=12778@morfDictionary>

mas de manœuvre, du niveau tactique à celui stratégique. Cette recherche d'interaction découle de l'impératif de « suffisance au combat » (*оборонная достаточность*)³⁶ soit la capacité pour une unité à remplir de façon indépendante ses objectifs de mission.

L'étude et l'amélioration de cette « interaction », qui comprend donc à la fois la structure de force et les modes opératoires des composantes appelées à coopérer, fondent l'Art opératif soviétique puis russe. C'est à travers lui que sont identifiés les objectifs des forces et c'est par lui, en retour, qu'elles sont organisées. Il incarne leur principe ordonnateur. **Vision systémique et dialectique des conflits armés, l'art opératif s'articule autour du concept de « profondeur » comme centre de gravité des dispositifs militaires** qu'il faut fortifier pour soi et neutraliser chez l'adversaire. Pour y parvenir, l'Art Opératif propose de la déstabiliser par un choc systémique, le choc opératif, l'*Udar*.

Ce sont par conséquent les caractéristiques de cette profondeur qui vont définir ensuite ce que les Russes appellent les « formes » et les « méthodes » d'emploi des forces. Aux niveaux stratégique et opérationnel, les contraintes spatiales, temporelles, quantitatives, liées à la nature du commandement et à celle des objectifs poursuivis, **forment** les grands schémas opératifs : les « Théâtres des Opérations Militaires » (TVD) déclinés en « directions stratégiques » puis en « directions opérationnelles » elles-mêmes porteuses « d'opérations » de nature stratégique et opérationnelle (OS et OP)³⁷.

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

Les **méthodes**, quant à elles, sont le pendant tactique et capacitaire des formes opérationnelles. Elles désignent l'ensemble des séquences logiques de procédures et de techniques pour achever des tâches spécifiques. De façon générale, l'Art Opératif poursuit ainsi deux *méthodes* d'organisation : **l'échelonnement des forces et leur spécialisation à l'objectif**. À titre d'exemple, les forces aérospatiales sont ainsi structurées selon leur emploi dans une profondeur donnée : *échelonnées* en aviation stratégique, tactico-opérative puis de ligne (ou de front) et *spécialisées* selon la forme opérationnelle qu'elles servent : les « opérations pour repousser les agressions aériennes » (SOPVKN) ou des opérations de frappe. Ci-dessous, un autre exemple, celui de la méthode que les Russes emploient pour former leurs « contours », soit leurs différents réseaux intégrés de feu-indirect.

³⁶ McDermott, « The Revolution in Russian Military Decision-Making », *The Jamestown Foundation*, 12 mars 2021.

³⁷ Lt. Col. Timothy Thomas, « Russia's Forms and Methods of Military Operations », *Military Review*, mai-juin 2018.

**Tableau n° 1 : EXEMPLE DES MÉTHODES D'ÉCHELONNEMENT ET DE SPÉCIALISATION APPLIQUÉES
AUX FEUX DANS LA PROFONDEUR**

Échelonnement (Profondeur)	Tactique (0-40 km)	Tactico-Opération- nelle (100-200 km)	Opérationnelle- stratégique (200 à 500 km)	Stratégique (plus de 500 km)
« Formes » opérationnelles	Opération de reconnaissance et feu (ROO).	Défaite par le feu de l'ennemi (OPP).	Opération stratégique de destruction des cibles critiques.	Direction stratégique <i>Ouest</i> .
Types de « contours » de reconnaissance et frappe	Complexe de Reconnaissance et Feu (ROK).	Complexe de Reconnaissance et Frappe (RUK).	Système de Reconnaissance et Frappe (RUS).	Système de Frappe d'information (IUS).
Composantes concernées par l'intégration (à titre indicatif).	Artillerie-canon, aviation de front (hélicoptères et Su-25), compagnie et bataillons de GE, radars de contre-batterie et drones Orlan-10.	Artillerie-roquette, bataillon et brigade de GE, aviation et missiles « tactico-opératifs ». Principalement Su-24 et 34 et Iskander, supportés par drone Forpost-M et R.	Aviation tactico-opérative et stratégique, brigade GE, l'ensemble des arsenaux balistiques et de croisière, probablement supportés par drone lourd S-70 et naval Altius-M.	Aviation stratégique, les forces stratégiques de roquette et d'artillerie. Charge ISR supportée par les capteurs spatiaux.

La question de l'intégration M2MC se pose ainsi en des termes radicalement différents pour les Russes puisqu'au lieu de domaines, de milieux et de fonctions de combat (*warfighting functions*), **l'Art Opératif raisonne de façon agrégative, manipulant la masse, la vitesse et la capacité d'attrition des éléments de son système pour amortir ou maximiser un choc opératif dans une profondeur donnée**. Les Russes reconnaissent par exemple l'existence de « sphères » terrestres, aériennes, maritimes et même informationnelles dans la lutte armée. Pour eux cependant, elles ne sont que des supports de la stratégie : ses environnements physiques et techniques. Il ne s'agit donc pas de **les mutualiser** comme pour les MDO mais de faire **varier la coordination** des forces pour qu'elles convergent vers un centre de gravité.

Cette perspective s'est par conséquent traduite par **une « interaction » entre composantes russes sous la forme d'une subordination étroite et verticale**, d'abord aux exigences des plans opératifs et ensuite au bénéfice de la branche armée responsable de l'effet majeur sur le théâtre en question. Dans ce modèle, la rigidité tactique est ainsi perçue comme le prix nécessaire de la flexibilité opérationnelle. Cependant, cette configuration a entraîné *de facto* une **synergie interarmées non équivoque au bénéfice des forces terrestres**. Parce que la Russie se perçoit avant tout comme une puissance continentale, elle n'a en effet traditionnellement défini que des théâtres d'opérations et des directions stratégiques terrestres et, dans une moindre mesure, maritimes, auxquelles viennent « s'ajuster » les directions opérationnelles des autres armées.

Cette solution apparaît pourtant de plus en plus contradictoire avec le constat posé par les Russes eux-mêmes de l'ascendant de la puissance aérospatiale. La problématique était déjà partagée par les Soviétiques, particulièrement au sujet de la mise en œuvre d'un SDAI national. Ceux-ci, bien conscients que certaines missions, par leur envergure stratégique et globale,

ne pouvaient plus être convenablement menées dans le cadre devenu trop étroit des TVD, tentèrent alors de réagir en intégrant les TVD eux-mêmes dans des théâtres de guerre, les TV. L'empilement des échelons et des responsabilités obtint au final l'effet inverse. Au contraire de suivre une finalité opérative, les TVD en vinrent à refléter la logique bureaucratique des branches de service assumant des opérations stratégiques et pouvant de fait directement reporter à l'État-Major Général et au ministère de la Défense.

Cette crispation de la coordination, devenue dramatique avec l'effondrement du système soviétique, explique le lancement des réformes organisationnelles des années 2010. Leur idée maîtresse fut de permettre la rationalisation des échelons en confirmant l'ascendant de l'État-Major Général sur leur coordination et contrôle.

3.1.3. Le cadre organisationnel de l'interaction des forces : l'État-Major Général et le C2 « New Look »

Il est cohérent que suivant les mêmes principes d'échelonnement et de spécialisation à l'objectif, le rôle du commandement stratégique ait échu à une organisation spécifiquement formée pour. L'État-Major Général russe est ainsi ce qui se rapproche le plus d'une fonction C2 pure : il réunit depuis 2010 toutes les prérogatives et moyens nécessaires pour définir le modèle d'armée russe dans ses finalités et articulations, de même que les capacités opérationnelles nécessaires pour mener les opérations d'envergure stratégique.

De prime abord, l'État-Major Général dispose :

- ➔ De responsabilités capacitaires :
 - ⇒ Définition de la doctrine et des aspects militaires de la grande stratégie de la Russie, de la planification stratégique et opérative. À ce titre, il est responsable de la définition des directions stratégiques ainsi que des opérations stratégiques associées ;
 - ⇒ Élaboration et préparation des entraînements opérationnels (ceux de niveau tactique sont réservés aux États-majors de services et aux formations) ainsi que des entraînements à la mobilisation (le passage du temps de paix au temps de guerre) ;
 - ⇒ Développement et acquisition : activités de prospective technologique ;
 - ⇒ Formation des officiers de l'État-Major Général par un cursus distinct de celui des officiers interarmes. Dans l'armée russe, les officiers se spécialisent en effet soit dans le commandement des formations interarmes en demeurant dans leur branche mère, soit en poursuivant une carrière au sein de l'État-Major Général qui possède ses propres écoles de formation. L'idée est de pouvoir disposer d'officiers consacrés à l'intégration interarmées sans préjugés de service³⁸.
- ➔ **Des responsabilités opérationnelles** : le contrôle opérationnel direct des « vecteurs » de nature stratégique : aviation de transport stratégique, forces de réaction rapide (spetzaz et VDV K SOO) et forces de missiles stratégiques.

³⁸ Dr. L. Grau, C. K. Bartles, « The Russian Way of War. Force Structure, Tactics and Modernization Of The Russian Ground Forces », FMSO, 2016.

À ces prérogatives initiales, deux éléments interdépendants ont causé le besoin de réforme du C2 et, ainsi, du modèle d'armée russe à son profit :

- ➔ **Une urgence, celle de 2008 de la guerre de Géorgie** : l'intégration et la conduite des formations interarmées sont apparues dysfonctionnelles malgré la consolidation du potentiel de combat des années 2000 ;
- ➔ **Une observation, celle de l'évolution de la nature de la guerre et des rapports de force** : comme évoqué précédemment, les Russes constatèrent la possibilité d'une guerre sans contact valorisant le domaine aérospatial au détriment de la masse terrestre, ainsi que les potentialités de la guerre réseau-centré transformant progressivement la sphère de l'information en nouvelle direction des opérations.

Ces deux points entraînèrent alors une extension des responsabilités opérationnelles de l'État-Major Général proportionnellement à la réduction des échelons intermédiaires. La réforme *New Look* a ainsi été présentée comme l'équivalente d'un *Goldwater-Nichols Act*. La différence cependant est que la séparation des responsabilités opérationnelles et capacitaires des différentes branches armées s'est effectuée par leur confiscation et intégration au sein de l'État-Major Général. Trois changements majeurs sont à souligner.

La première évolution concerna d'abord les cadres stratégiques de l'intégration. Les TVD furent remplacés par les directions stratégiques assignées individuellement à un commandement combiné stratégique (OSK) directement sous le contrôle de l'État-Major Général. Ils furent établis sur la base des districts militaires et de la Flotte de la mer du Nord. Cette dernière est importante au sens où elle démontre bien que la détermination d'un OSK dépend d'abord des exigences de ses missions dans une profondeur donnée et non d'une logique de service.

La seconde évolution, liée à la première, concerna le contenu des cadres précédents – les opérations stratégiques (OS) – dont la rationalisation atteste d'un changement effectif de la nature de la profondeur à neutraliser. Alors qu'à l'époque soviétique on pouvait compter deux OS globales et cinq OS au sein des TVD³⁹, il n'en existe aujourd'hui que quatre : OS dans le théâtre des opérations militaires, OS aérospatiale, OS des forces nucléaires et OS pour la destruction des cibles d'importance critique. Pour permettre leur planification et conduite par les OSK puis leur application fidèle au niveau opérationnel au sein des flottilles, armées combinées et aériennes, l'État-Major Général détache auprès d'eux des cellules d'officiers provenant de son service.

L'innovation radicale, mais cohérente avec l'extension des responsabilités de l'État-Major Général, fut ainsi **son instauration en chaîne de commandement parallèle à celle des théâtres d'opération, venant les unifier à travers son personnel projeté** au sein même de leurs États-Majors⁴⁰. Elle s'incarne dans la transformation en 2014 du Poste Central de Commandant de l'État-Major Général en Centre de Gestion de la Défense Nationale, le NTsUO. Celui-ci s'af-

³⁹ Deux opérations stratégiques globales : opérations des forces stratégiques nucléaires et opération stratégique de répulsion d'une attaque aérospatiale ennemie et cinq opérations stratégiques au sein des TVD : offensive stratégique, opérations dans le théâtre continental des opérations, opérations stratégiques défensives dans le théâtre continental des opérations, opérations stratégiques dans le théâtre océanique des opérations et enfin les opérations aériennes offensives et défensives dans le théâtre. M. Kofman, « Russian Military Strategy – Core Tenets and Operational Concepts », CNA, 2021.

⁴⁰ Major C. K. Bartles, « Russian Force Structure for the Conduct of Large-Scale Combat Operations », FMSO, 2019.

firme 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 devant, à terme, aboutir à la création « d'un espace informationnel intégré » (*единое информационное пространство* : EIP). C'est à travers son « centre de contrôle des combats » qu'est mise en œuvre l'interaction en temps réel avec les OSK, notamment celui constitué par le groupement des forces en Syrie. Son importance est telle qu'il a été brièvement envisagé de le constituer en nouvelle branche indépendante des forces russes⁴¹.

Ce mouvement de centralisation a permis d'augmenter considérablement les capacités de soutien aux différentes directions stratégiques, améliorant la cohérence d'ensemble et la qualité de la planification. Pourtant ce système, confronté à l'horizon d'une campagne de haute-intensité, apparaît hésitant : réintroduction des divisions au détriment des brigades dans les armées combinées, primauté continue du personnel terrestre dans le commandement des OSK, réinstauration du district militaire comme structure C2 en temps de guerre en parallèle de l'OSK pour assurer la sécurité des arrières et l'organisation des réserves. Se pourrait-il qu'en lieu et place d'une stabilisation de l'art opératif, la solution de la coordination fut celle de sa micro-gestion par l'État-Major Général ?

3.1.4. Des problématiques persistantes comme autant de perspectives d'évolution

L'apport des solutions réseau-centrées, et plus largement des concepts américains aux problèmes de coordination, induit finalement pour les Russes un problème on ne peut plus familier : le flou méthodologique et terminologique.

Nombreux sont les auteurs à se plaindre des glissements sémantiques affectant leur grammaire stratégique. Les méthodes et les formes se mélangent, devenant des « méthodes des hostilités »⁴², la notion de TVD se banalise jusqu'à incarner tour à tour une sphère ou un vecteur particulier et certains craignent même une disparition pure et simple de l'art opératif⁴³. Il y a au demeurant **une confusion grandissante entre les fonctions du système russe**, particulièrement au niveau de l'expression et de la conduite du commandement qui peine à se démarquer selon eux du développement des systèmes techniques de gestion de l'information⁴⁴. L'importation de notions telles que « l'intégration » et la « fusion » des systèmes en lieu et place de « l'interaction » des formations, leur rend difficile la tâche de ré-établir une théorie du contrôle pour évaluer la gestion des groupements de forces interarmées.

Cette fragilisation du cadre conceptuel entraîne alors ce qu'ils dénomment être une « **asymétrie de gestion** » au niveau organisationnel.

D'abord, le commandement des OSK est encore assuré de façon prépondérante par les officiers des forces terrestres. Alors que sous Serdyukov et Makarov en 2010, l'OSK Est avait pu

⁴¹ 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.

⁴² Viduto, V.G. Kirillov, A.S. Stepanov, V.Ya. Chernigel, « Methods of Combat Using Formations of Missile Troops and Artillery: Aspects of Content and Research », *Pensée Militaire*, numéro n°2, 2017.

⁴³ Korabelnikov, Krinitsky, « Evolution Trends in Operational Art and the Tactics of Fighting the Aerospace Adversary », *Pensée Militaire*, n°3, 2021.

⁴⁴ Surovikin, « Troops (Force) Control », *Pensée Militaire*, n°8 2017.

être dirigé par un amiral, en cohérence avec l'importance des questions maritimes pour le district militaire oriental, sous Shoïgu et Gerasimov, les compétences pour mener le combat interarmes dans l'armée de Terre ont valeur d'équivalence pour diriger des groupements interarmées.

Ensuite, le paradoxe demeure de l'existence d'une direction stratégique aérospatiale qui n'a toujours pas reçu d'OSK de même nature. Pour l'instant, c'est donc l'OSK du district militaire qui est l'opérateur opératif-stratégique des opérations aériennes. L'Armée combinée *terrestre* garde de même la main sur les appareils au niveau tactico-opératif⁴⁵.

Or cette asymétrie de gestion se voit aggravée par les développements capacitaires qui structurent les moyens de façon croissante selon leur capacité d'interfaçage plutôt que vis-à-vis de leur finalité opérative. Cette interconnexion connaît, de plus, des retards importants dans son application.

Tout d'abord, la clé de voûte pour les Russes de la mise en réseau de leurs capacités est l'établissement d'un espace informationnel unique (l'EIP). Celui-ci est normalement assuré par la mise en œuvre du NTsUO, volonté faite système de l'État-Major Général. Or, malgré le déploiement d'officiers de l'État-Major Général accompagnés de C2 automatisé (ASU) à tous les échelons – celui tactique (brigade et régiment) avec le YeSU TZ et celui opératif-stratégique avec l'Akatsia-M reliant les districts et le NTsUO –, les liaisons tactiques peinent à collaborer. 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 ASU 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 les vecteurs aériens. La liaison tactique permise par le Strelet se dégrade alors bien souvent en désignation radio. Un auteur notait que ce problème était renforcé au niveau de l'entraînement : aucun manuel développé depuis 5 ans pour la coordination au sol des appareils Su-30SM et 34 et de trop rares exercices pour la coordination air-sol puisque celle-ci étant du ressort du district militaire et son OSK, il faut attendre le lancement d'entraînements d'ordre au moins tactico-opérationnels⁴⁶.

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 est pour l'instant plus que partielle.

Un début de réponse pourrait être trouvé dans le développement du concept de la frappe d'information et de l'autonomisation potentielle des troupes de guerre électronique. Si une

⁴⁵ Krinitsky, « Le Domaine principal du combat armée modern », *Journal Frontières Aérospatiales*, 22 août 2017.

⁴⁶ 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.

branche indépendante ne semble pour l'instant pas à l'ordre du jour, les cibles et les moyens des « opérations de frappe d'information », qui sont à la fois cinétiques, électromagnétiques et cyber, sont tellement englobant qu'il en vient difficile de discriminer le concept. Au lieu du développement d'une *direction stratégique informationnelle* spécifique, les Russes envisageraient-ils plutôt une guerre informationnelle venant réécrire les fondements de leur grammaire opérative ? L'information deviendrait ainsi à la fois une ressource, un vecteur et un centre de gravité restructurant le modèle d'armée russe⁴⁷.

3.1.5. Contrer les JADOs américaines : la hantise russe d'une frappe aérienne massive intégrée ou IMVU (интегрированный массированный воздушный удар)⁴⁸

Les opérations M2MC sont, en russe, nommées opérations poly- ou multi-sphères (*многосферной операции*). Elles représentent, à leurs yeux, la dernière itération d'un même mode opératoire employé par les États-Unis depuis la première guerre du Golfe, celui d'une frappe aérienne systématique et massive capable de décapiter les centres de décision et de désarmer un pays. Le spectre d'une « blitzkrieg aérienne » contre les districts Ouest et Sud continue ainsi de déterminer la planification de la Russie⁴⁹. La rupture qu'incarneraient ainsi les MDO américaines, se situe moins à leurs yeux dans sa promesse de décroisement des milieux et l'avènement d'un combat collaboratif **que dans la valeur stratégique qu'acquière les frappes conventionnelles couplées aux opérations d'influence pour remporter un conflit**. En cela, les MDO ne sont donc qu'une amélioration de l'intégration des feux indirects américains dans la poursuite d'effets décisifs à même d'emporter un conflit sous le seuil de la dissuasion nucléaire.

Pour y faire face, la Russie a élaboré ce qu'elle désigne être une posture de « **défense active** ». Celle-ci signifie l'intégration de tous les moyens pouvant contribuer à dégrader le potentiel de combat de l'adversaire, y compris par la **préemption**. L'idée des Russes, loin de vouloir installer des bulles d'A2/AD passives, s'inscrit plutôt dans une dialectique entre défense (attrition) et contre-offensive (annihilation et désorganisation) adossée à un *continuum* d'hostilité lié au maniement de la dissuasion. Il s'agit de pouvoir asséner des **dommages inacceptables** à l'adversaire, tant au niveau de ses forces conventionnelles qu'ultimement au niveau de son potentiel économique et politique. L'influence de la « défense active » est particulièrement marquante dans le domaine aérospatial avec l'union en 2015 des forces aériennes (VVS) et de défense arienne (PVO) dans les forces aérospatiales (VKS). Elle inspire de la même façon le développement des complexes de reconnaissance et frappe, matrice de leur intégration des feux. C'est à partir de cette méthode de mise en réseau de ses composantes de frappe que la Russie espère préserver sa capacité à atteindre et neutraliser les centres de gravité dans la profondeur de ses adversaires.

⁴⁷ N. N. Bolotov, « L'essence et le contenu du concept de guerre dans la sphère « de l'information » », *Bulletin de l'Académie des Sciences Militaires*, n°1 2017.

⁴⁸ V.II Stuchiinskiy, M.V Korollkov, « The Aviation Battle Application Justification Aviation to Disrupt an Integrated Massive Air Strike in the Enemy Multi-Sphere Operation », *Aerospace Forces Theory and practices*, n°16, 2020, pp. 29-36.

⁴⁹ Lieutenant-Colonel Thomas R. McCabe, « The Russian Perception of the NATO Aerospace Threat: Could it lead to Preemption? », *Air & Space Journal*, automne 2016.

3.2. L'ambition chinoise d'une domination informationnelle

La Chine, de façon très semblable à la Russie, a pour point de départ *Desert Storm* et comme stratégie générale une posture de « défense active » conçue dès Mao Tsé TOUNG. Si dans ses manifestations actuelles, elle repose largement sur les effets cinétiques de la frappe dans la profondeur, elle met plus encore en avant l'aspect non-cinétique des opérations modernes américaines, pour lesquelles l'objectif d'annihilation des forces adverses aurait laissé place à **une confrontation de système à système** (体系对抗, *tǐxì duìkàng*). **Le déni d'information**, par l'isolement, la décapitation ou le sabotage, obtenu par moyens cinétiques ou actions d'influence, est ainsi l'effet majeur recherché par la nouvelle doctrine chinoise. Pour la Chine, c'est par conséquent la **domination informationnelle** qui incarne la nouvelle révolution dans les affaires militaires. Elle l'identifie dans la capacité à générer une « efficience générale intégrée » des formations, qu'il ne s'agit plus de simplement **coordonner** mais **d'unifier** dans des « **opérations conjointes intégrées** » (体系作战, *tǐhuà liánhé zuòzhàn*). Le livre blanc de 2015 résume parfaitement la dualité de cette approche en résumant les objectifs de son modèle d'armée : **domination informationnelle, frappe de précision contre les points stratégiques, opérations intégrées** pour atteindre la victoire (*xinxi zhudao, jingda yaohai, lianhe zhisheng*)⁵⁰.

Contrairement à la Russie, le choix de l'asymétrie pour la Chine est moins structurel mais conditionné au dépassement économique et militaire du pays sur ses concurrents. Elle est donc considérée comme étant un stratagème devant être temporaire avant l'accession de l'Armée Populaire de Libération (APL) au rang « d'armée de première classe mondiale » à l'horizon 2050⁵¹.

De la même manière, la modernisation militaire chinoise ne semble pas procéder à partir d'un schéma vertical et holistique pour le développement de ses capacités militaires. Au contraire des Russes qui ont cherché à concrétiser les concepts soviétiques en procédant d'abord à la réforme des cadres stratégiques et opérationnels de leurs actions, les Chinois suivent une **approche incrémentale, validée par la consolidation progressive des compétences interarmées envisagées pour des missions précises** au sein de formations de plus en plus larges. Depuis 2017, les unités sont en effet 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, soutien. 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 indépendante⁵². Cinq de ces systèmes sont aujourd'hui connus : OPSYS anti-air, OPSYS anti-débarquement, OPSYS de frappes conjointes, OPSYS de blocus, OPSYS de lutte informationnelle⁵³. Ils sont activés ensuite sur la base de la campagne choisie : blocus et contre-blocus d'île, assaut-amphibie, de contre-attaque frontalière et d'anti-raids aériens.

⁵⁰ Taylor Fravel, « Active Defense China's Military Strategy Since 1949 », *Princeton University Press*, 2019.

⁵¹ Taylor Fravel, « A 'World-Class' Military: Assessing China's Global Military Ambition », dans « A World-Class Military: Assessing China's Global Military Ambitions », *Homeland Security Digital Library*, 20 juin 2019.

⁵² Kevin McCauley, « System of Systems Operational Capability: Key Supporting Concepts for Future Joint Operations », *Jamestown Foundation, China Brief*, vol 12, n°19, 5 octobre 2019.

⁵³ Jeffrey Engstrom, « Systems Confrontations and System Destruction Warfare », *Rand*, 2018.

L'idée est ainsi de pouvoir déployer des forces spécifiquement agrégées pour une campagne ou une mission, aux capacités multifonctionnelles et multidimensionnelles, dont l'intégration est assurée par leur modularité et par leur unification au sein d'une architecture de commandement désormais interarmées⁵⁴. Celle-ci, au niveau du théâtre, est opérée grâce à la formation d'un « système de commandement des opérations interarmées » réunissant les états-majors des différents services de sa zone d'opération. À titre d'exemple, les théâtres nord, est et sud disposent de flottes assignées. Enfin les éléments de soutien directement subordonnés au CMC – force de lanceurs, force de soutien stratégique (moyens informationnels) et force de soutien logistique interarmées – sont détachés selon les besoins.

Le modèle chinois se démarque ainsi par un système opérationnel interarmées émergent aux niveaux tactique et opérationnel qui fait la part belle aux influences occidentales sur son fonctionnement réseau-centré avec en parallèle un schéma de commandement proche de celui russe aux échelons supérieurs. **La Commission Militaire Centrale** fait ainsi figure d'État-Major Général subordonnant les services et surtout assumant le contrôle direct des forces depuis 2015 à travers cinq **commandements de théâtre interarmées** (战区) en lieu et place des sept régions militaires. Elle semble même devancer les développements russes en ayant instauré une **force de soutien stratégique** (战略支援部队: Zhànlüè zhīyuán bùduì) placée sous son autorité qui réunit les moyens de collecte, de traitement et de transfert de l'information dans les domaines spatial, cyber et C4ISR.

Il en résulte une certaine imprécision sur l'échelle des opérations considérées et la nature de l'intégration interarmées, **entre subordination politique et réelle recherche d'efficacité opérationnelle**. La focalisation du modèle sur la menée de campagne très spécifique avec la formation d'unités « sur-mesure » semble plutôt étudiée pour maximiser la capacité de micro-gestion du CMC sur les opérations. De plus, la concrétisation de ce modèle sera très longue tant le retard de Pékin dans la maîtrise des compétences de C2 correspondantes, de l'entraînement et des ressources humaines, reste énorme.

En conclusion de ces contre-stratégies russe et chinois, il apparaît que la réponse à la recherche occidentale d'une synergie M2MC a généré chez ses adversaires une volonté de la contrer sur le fondement d'une stratégie du faible au fort. Les postures russe, chinoise et iranienne convergent ainsi sur la nécessité d'offrir une réponse asymétrique aux MDO, mais divergent ensuite sur son application dans leurs appareils de force. Les modèles russe et chinois n'abandonnent pas, par exemple, la logique conventionnelle d'un combat de haute-intensité dans leur vision des conflits futurs. Les termes de leur réflexion identifient des facteurs de supériorité opérationnelle semblables aux nôtres : emphase sur l'agilité informationnelle, frappe de précision dans la grande profondeur et intégration réseau-centrée des effets. La notion d'asymétrie pour eux a valeur situationnelle : ce n'est pas tant l'appareil de force qui est rendu asymétrique que son emploi. Ces modèles font tous deux le pari d'une possible désorganisation de l'appareil de force américain en ciblant ses points critiques, aux premiers rangs desquels se dressent la maîtrise de l'information et la projection inter-théâtre. L'Iran apparaît le modèle d'asymétrie le plus radical. Si le pays n'ignore pas les facteurs précédemment cités, il entend les subvertir, dans un sens très littéral, par la supériorité de l'élément humain sur celui technique. C'est à partir de la mobilisation populaire que l'Iran espère susciter et encadrer sur son territoire national et dans ses approches régionales un système de

⁵⁴ Kevin McCauley, « People's liberation Army: Army Campaign Doctrine in Transition », *FMSO*, 9 janvier 2020.

dissuasion. Les maîtres mots de sa doctrine sont ainsi la prise d'initiative, confondue avec l'élan révolutionnaire, et la survivabilité de son appareil de force.

3.3. Le modèle iranien : l'esprit de résistance pour survivre et prendre l'initiative

Le modèle iranien fait de l'asymétrie le principe fondamental de l'organisation de ses forces et de leurs modes opératoires devant combiner la prise d'initiative à la capacité de résilience. Cette posture asymétrique est elle-même inspirée par la nature duale et interdépendante de ses objectifs politiques – assurer la survie du régime et son aura régional – qui se traduisent dans sa stratégie militaire par la volonté d'établir une dissuasion asymétrique au moyen d'une para-militarisation de son influence révolutionnaire. Dans la perspective iranienne, celle-ci estime qu'elle ne peut survivre à ce qu'elle comprend comme la « guerre classique », celle conventionnelle et de haute-intensité, **qu'en embrassant la « guerre non classique, révolutionnaire » qui lui dicte en retour une posture « offensive-défensive » dite active**⁵⁵. Elle comprend ainsi la dissuasion « classique » comme un rapport de force entre des systèmes aux capacités en nombre et en nature équivalentes. Ne pouvant la réaliser, notamment vis-à-vis du nucléaire, elle souhaite pouvoir cibler les faiblesses de la stratégie de l'adversaire pour influencer sur ses perceptions. À titre d'exemple, vis-à-vis de l'ennemi américain, un article de 2008 de *Sobh-e Sadeq*, le journal de l'IRCG, listait les axes d'effort : menacer sa sécurité énergétique, la présence de son personnel dans la région et l'existence d'Israël⁵⁶.

Cette compréhension a un effet organisationnel direct : l'Artesh, l'armée régulière iranienne héritée de l'époque impériale, est responsable de la guerre classique et se voit dès lors marginalisée. C'est ainsi le Corps des Gardiens de la Révolution (CGR) qui se voit chargé de la dissuasion du régime et du pays. En cohérence, celui-ci est responsable des « vecteurs » de cette dissuasion : le balistique, la marine censée bloquer le détroit d'Ormuz et l'encadrement des masses populaires – à l'intérieur depuis 2009 par les milices *Basidji*, à l'extérieur par sa branche clandestine Al-Qods qui coordonne et approvisionne les milices pro-iraniennes.

L'Iran décline ensuite cette recherche de dissuasion asymétrique en trois dimensions, celle du combattant, celle de l'équipement et celle de la géographie, dont elle tire trois conclusions :

- ➔ **Le combat doit pouvoir se poursuivre de manière indépendante jusqu'au sacrifice du soldat** lui-même dans la perspective d'une neutralisation de ses architectures de C2. La première conséquence est l'emphasis sur la gestion de petites formations et de forces spéciales : depuis 2011, l'Artesh a adopté le format brigade et le CGR fonctionne plutôt sur une base bataillonnaire⁵⁷. Ensuite, les Iraniens s'interrogent notamment beaucoup sur le concept « d'agilité du C2 » américain en l'inscrivant dans un rapport à « la confiance en soi, l'autonomie » et la « tradition du martyr »⁵⁸. Un article du journal de l'Université Suprême de la Défense Nationale (État-Major

⁵⁵ Brandon A. Pinkley, « Guarding History – The Islamic Revolutionary Guard Corps and the Memory of the Iran-Iraq War », *Special Historical Study 12*, Joint History Office, Joint Chiefs of Staff, Washington DC, 2018.

⁵⁶ Ahmad Mohammadzadeh, *Sobh-e Sadeq*, July 21, 2008 – www.sswweekly.ir

⁵⁷ Lt Col, Marc San Augustin, « Évolution des doctrines iraniennes », Cahier du RETEX – opérations, juin 2017.

⁵⁸ Mohammad Hadi Shafi'i et al., « Explication des stratégies opérationnelles – compilation des éléments de la pensée de la marine de la République Islamique d'Iran à travers l'achèvement de l'autorité maritime », *Revue trimestrielle de recherche scientifique sur les études stratégiques de défense*, 2019.

Général des forces armées) de 2019 listait les qualités à encourager chez un officier supérieur : « *créez un effet dissuasif pour le pays, mettez l'accent sur la créativité et la volonté de faire face à un ennemi adaptable, soyez asymétrique, soyez dynamique et changeant, soyez responsabilisant et synergique en utilisant des effets simultanés* »⁵⁹ ;

- ➔ La qualité de l'armement s'inscrit dans un équilibre entre la recherche du choc contre l'adversaire et le maintien de l'autonomie des approvisionnements : c'est donc moins sa perfection à tout prix que son adaptation aux différents théâtres et missions qui prime. Cette approche s'observe particulièrement dans les efforts iraniens pour développer les capacités de production des milices affiliées ou alliées (Hezbollah, Houthis) et dans la mise à disposition d'une gamme d'armements spécifiquement conçus pour leurs besoins ;
- ➔ **Une attention particulière pour la valorisation sur le terrain** : les engagements doivent s'opérer de façon dispersée et dans la profondeur, « en mosaïque », pour durer et générer de l'attrition chez les forces adverses. De la même façon, les forces doivent durcir leur position jusqu'à constituer des complexes enterrés, que ce soit pour assurer la survie des forces balistiques ou de la composante sous-marine, mais aussi pour dissimuler les mouvements de forces comme de troupes militaires à la frontière entre l'Irak et la Syrie.

L'idée générale iranienne est ainsi **d'éviter des engagements tactiques** prolongés au risque de sa destruction, **mais d'imposer un conflit prolongé** pour le rendre insupportable à ses adversaires⁶⁰. L'idée d'une intégration M2MC est donc peu développée au sens que les capacités de liaisons entre composantes sont peu abouties (marginalité des forces aériennes et spatiales) et que par pragmatisme, l'Iran prévoit la désorganisation de ses architectures de commandement. Ce pessimisme l'encourage plutôt à privilégier un mode de coordination à la mission, fortement limité par l'impératif de sécurité opérationnelle et dont la planification est confiée au Corps des Gardiens de la Révolution (CGR). Cette philosophie s'applique notamment dans le domaine de la défense aérienne. En temps de paix, son C2 est centralisé dans le Centre des Opérations de Défense Aérienne Nationale (CODAC) et réunit les composantes aériennes de l'Artesh et du CGR. En temps de guerre cependant, il doit se disperser à travers sept Centres d'Opérations de Secteur (COS) fixes ou mobiles dont l'aire de responsabilité est locale et qui n'intègrent plus en leur sein les forces du CGR⁶¹. **En fait, l'enjeu interarmées pour l'Iran concerne moins une difficulté à faire coopérer des forces de milieux différents qu'à intégrer des armées de natures politiques différentes.** L'Iran dispose bien d'un État-Major général, sous le commandant d'un officier du CGR, mais l'essentiel de la planification va aux États-Majors des services. Dans le domaine maritime, l'Iran a ainsi préféré une simple solution de *deconfliction* entre les marines de l'Artesh (IRIN) et du CGR, cette dernière se voyant chargée des opérations dans le golfe Persique à l'exclusion de l'IRIN.

⁵⁹ Ibid.

⁶⁰ Rand Corporation, « Dangerous but not Omnipotent – Exploring the Reach and Limitations of Iranian Power in the Middle East », 2009.

⁶¹ Nadimi, Farzin. « The Counterintuitive Role of Air Defense in Iran's Anti-Status Quo Regional Strategy », *Washington Institute for Near East Policy*, 11 January 2017.

On peut déceler cependant, depuis 2016, des tentatives modestes pour remédier à ce problème : la tenue d'exercices interarmées et l'instauration de façon permanente du quartier général « Khatam-al Anbiya », responsable de la gestion du C2 alors qu'il n'était auparavant qu'une structure *ad hoc* de temps de guerre⁶².

⁶² Defense Intelligence Agency, « Ensuring Regime Survival and Securing Regional Dominance », Iran Military Power, 2019.

Partie 3 – Les évolutions des opérations M2MC à moyen-long terme

Cette partie a pour objet de caractériser les facteurs qui, combinés, constitueront les pièces des opérations M2MC à l’horizon de l’étude. Cette synthèse prospective adopte la perspective de chaque milieu et champ, mettant en exergue ses facteurs d’évolution, notamment technologiques ou techniques, et leurs conséquences sur les plans opérationnel et capacitaire. Une dernière section envisage par grands cadres d’engagement, plusieurs types de mode d’action M2MC résultant de la convergence de ces perspectives.

Cette réflexion est proposée toutes choses égales par ailleurs sur le plan stratégique : elle présuppose le maintien d’un régime de fortes compétitions géostratégiques, d’efforts financiers grossièrement équivalents à ceux d’aujourd’hui, l’absence de grandes ruptures géopolitiques (ce qui est en soi assez peu plausible).

1. Évolutions technico-opérationnelles de chaque milieu et champ dans une perspective d’interactions M2MC

1.1. *Le milieu terrestre*

Le milieu terrestre, centre historique de la décision dans les conflits majeurs, apparaît aujourd’hui à la croisée des chemins entre tendances claires d’évolutions stratégiques et flou opérationnel. De fait, alors que le dynamisme doctrinal de ces dernières années a vu fleurir un ensemble de visions de la conflictualité future centrée sur des opérations liant les domaines et les milieux (MDO, guerre nouvelle génération, défense active, etc.), la place du volet terrestre n’a pas été clairement définie au-delà d’une manœuvre dans la profondeur. Elle tend même à être minorée puisque les vecteurs de la décision future lui sont globalement étrangers : lutte contre A2/AD⁶³, frappes hypersoniques, lutte dans les champs immatériels, frappes dans la grande profondeur, etc.

⁶³ Dans ce cadre, seule l’artillerie de très longue portée serait mobilisée, sans qu’il s’agisse d’une unanimité puisque si les États-Unis et la Russie le théorisent, la France n’a pas à ce jour investi le champ des frappes d’artillerie opératives et stratégiques (le manque d’une composante de roquettes très longues portées et missiles en étant un marqueur notable).

1.1.1. Les facteurs de transformation des opérations dans le milieu terrestre

Touchant à une logique des effets à produire en haute intensité à tous les niveaux d'engagement, et non pas seulement à une revue des innovations, les ruptures concernant le milieu terrestre ne sont pas uniquement techniques mais s'intéressent également à des implications opérationnelles et structurelles.

A. Ruptures techniques

Une donnée est à prendre en compte au préalable : la fluidité de la manœuvre, par le développement de la connectivité et l'infovalorisation, est désormais maîtrisée et se diffuse largement. Le caractère de rupture de cette composante est par conséquent minoré en ce qu'elle constitue désormais une constante tactique.

Ceci intégré, six évolutions technologiques fondamentales sont à prendre en compte pour le milieu terrestre :

- ➔ Autonomisation et automatisation du champ de bataille : fondées sur une dronisation de la zone de contact, il s'agit d'opérer une saturation et une fixation des éléments de manœuvre pour produire de l'attrition tout en réduisant l'empreinte humaine. Pour ce faire, le développement de frappes en essaims ou en groupes de machines est cardinal, de même que le développement de frappes hybrides (salves manœuvrantes), et d'une robotique d'aide à l'engagement gonflant la masse des systèmes combattants (ex : projets de chars automatisés, notamment le Uran russe).
- ➔ Frappe d'artillerie de très longue portée : elle repose sur le développement des vecteurs roquettes de longue portée et missiles (Russie, Chine, États-Unis) et entend réaliser un dépassement de fonctions de l'artillerie pour une frappe dans la profondeur opérative voire stratégique. Au-delà de la production d'effets contre les forces terrestres adverses, cette logique est conçue comme une réponse à la prolifération des capacités A2/AD dans le cadre de laquelle il s'agit de renforcer les moyens traditionnels de destruction (SEAD).
- ➔ La ramification tactique des frappes de précision à haute létalité : contrepied de l'extension des portées de l'artillerie, il s'agit, par le biais du développement des munitions 20 mm API pilotées par IA (ex : projet américain DARPA EXACTO), de livrer aux plus bas échelons tactiques une capacité de frappes guidées anti-blindés. Ce processus entraîne une augmentation de la létalité de la zone de contact et offre au combattant individuel les avantages de précision de l'artillerie (décloisonnement capacitaire).
- ➔ Lutte informatique systématique : le développement de la numérisation des forces et la multiplication des systèmes infovalorisés entraînent une vulnérabilité accrue aux perturbations cyber et électromagnétiques. La lutte informatique devient une composante à part entière de l'action terrestre (bien que son champ et ses modalités concrètes restent à définir) et impose en réaction la prise en compte de futurs conflits avec une contestation du champ électromagnétique imposant un retour à des manœuvres dégradées et une minoration des apports de l'infovalorisation.

- ➔ Automatisation de la captation et de la diffusion des informations : reposant largement sur le développement et la maîtrise des techniques d'IA, seront développés des C2 de nouvelle génération reposant sur une couverture ISR généralisée et redondante permettant une accélération de la boucle OODA et de la connaissance des forces amies (*blue force tracking*, mapping des unités) pour des effets plus précis et plus rapides (raccourcissement des délais des frappes d'appuis, simplification et rapidité de la diffusion des ordres, etc.).
- ➔ Mise en œuvre d'interfaces Hommes-machines complètes : permettant à la fois une adaptation plus rapide des forces à l'introduction des nouvelles technologies, mais également développant son efficacité technique par des applications simplifiées et adaptables en fonction des contraintes d'engagement (ROE, risques de tirs alliés, etc.).

B. Ruptures opérationnelles et structurelles

Une donnée est à prendre en compte au préalable, celle du retour des fondamentaux de la « haute-intensité ». Bien que bouleversant les habitudes opérationnelles de ces deux dernières décennies, il n'est pas en soi une innovation mais bien une réappropriation de savoir-faire : importance retrouvée de la masse (volume de forces, stocks et capacités de reconstitution en munitions...) ; réapprentissage des missions de la guerre majeure (contre-batterie, défense sol-air, soutien artillerie dans la profondeur pour pallier la contestation du CAS, opérations interarmes), etc.

Cette constante intégrée, trois évolutions opérationnelles fondamentales sont à mettre en exergue pour le milieu terrestre :

- ➔ Dynamique de fusion des capacités : retour d'une logique des opérations en termes d'effets à produire plutôt que de composantes mobilisées. La plupart des grandes puissances développent au niveau doctrinal une interarmisation permanente en opérations. Il s'agit d'un passage de fait à des actions collaboratives profitant de la numérisation des forces. L'enjeu opérationnel réside alors dans la capacité à déterminer le bon schéma permettant de gérer cette organisation des opérations, à savoir une multitude de pôles autonomes et intégrés liés dans une structure générale par redondance des informations et liaison globale permettant une réactivité optimale sans perdre la cohérence, véritable défi de connectivité et du C2.
- ➔ Décloisonnement des forces : très marqué aux États-Unis et en Israël, il s'agit de s'adapter à la multidirectionnalité et à l'hybridité des menaces par une logique d'effets intégrés dans une structure globale dépassant les niveaux d'engagement et l'origine des matériels : défense aérienne, frappes d'artillerie dans la profondeur opérationnelle et stratégique...
- ➔ Problématique de l'adaptation des forces : le retour de la « haute-intensité » et les innovations techniques ne sont pas neutres et imposent une adaptation en profondeur des forces. C'est donc un nouveau schéma du recrutement et de la formation⁶⁴ qui devra être

⁶⁴ La création d'une nouvelle école technique de l'adT débutant en 2022 en France est une avancée nette dans cette logique.

mis en œuvre, de même qu'une refonte de l'entraînement⁶⁵. Le schéma organisationnel général ainsi que de préparation des forces aura donc muté vers l'interconnexion, l'hyper-technicité des profils, et l'entraînement permanent à la guerre majeure.

1.1.2. Conséquences probables à horizon 2040

L'ensemble de ces bouleversements du milieu terrestre entraîne, au-delà des conséquences immédiates en termes techniques et organisationnels, un ensemble d'évolutions globales impactant directement la modélisation de la conflictualité future. Aussi, en sus des facteurs de transformation, il faut également – et surtout – s'attacher à la définition de leurs conséquences et des facteurs de risques affiliés.

A. Conséquences des transformations du milieu terrestre sur les opérations futures

La structure des conséquences sera produite selon les grandes fonctions opérationnelles :

- ➔ **ISR** : le domaine ISR conduit à la production de conséquences la plus paradoxale. De fait, alors que la couverture généralisée et redondante de capteurs automatisés permet une meilleure compréhension de la situation tactique (mapping des unités, infovalorisation), elle engendre dans le même temps un accroissement des risques sur la manœuvre (contestation du champ électromagnétique, hausse de la vulnérabilité à l'altération/coupage des réseaux) imposant pour toutes les puissances un investissement conséquent dans la défense électronique/électromagnétique.
- ➔ **C2** : contrairement à l'idée première de la numérisation des forces, la simplification du commandement n'aura lieu que dans les procédés (rapidité de diffusion des ordres et de l'information), tandis que la manœuvre et son articulation auront tendance à se complexifier. Au-delà d'une complexification des engagements par contestation de la quasi-totalité des domaines de supériorité opérationnelle, la primauté des actions collaboratives implique en effet des problématiques d'interopérabilité et de gestion de traitement de l'information qui demeurent toujours ouvertes.
- ➔ **Effecteurs** : une recomposition tactique au plan terrestre est envisagée au sein des grandes puissances, transformant la réalité des opérations dans ce milieu selon deux angles complémentaires d'une extension de la zone d'engagement paradoxalement à une saturation de l'espace de contact. Le premier phénomène que l'on peut qualifier d'agrandissement de la zone tactique est dû à l'allongement des portées de l'artillerie et des effecteurs dronisés, conduisant à la fin de la sanctuarisation (relative) des arrières et à une manœuvre terrestre devant appréhender son action sur des distances autrefois dévolues à la profondeur opérative. À l'inverse, le second phénomène, dû en grande partie à l'augmentation de la létalité sur la zone de contact, ainsi qu'à la saturation de l'espace par la masse des effecteurs dronisés et robotisés, entraîne un plus grand risque de fixation et d'attrition (contrevenant directement à l'idée de manœuvre collaborative dans la profondeur) de

⁶⁵ La priorité posée par l'adT d'un retour d'un exercice de niveau divisionnaire dès 2023 (exercice Orion), mettant en œuvre une action interarmées en milieux semi-permissifs, exprime le fondement de ce besoin d'un réapprentissage des savoir-faire de la guerre symétrique et du passage progressif à des opérations combinées M2/MC.

même qu'une impossibilité pratique de la concentration des forces sous peine d'un traitement quasi-instantané par les feux indirects ennemis⁶⁶.

- ➔ **Soutiens** : l'automatisation progressive des forces entraîne un potentiel inédit pour les forces de soutien notamment logistiques avec une réduction possible de leur vulnérabilité lors des interventions au contact (MEDEVAC, recombplètement, etc.) et des convois logistiques (autonomisation progressive). Toutefois, du fait même de l'augmentation des portées des feux indirects adverses, la sanctuarisation par la distance semble compromise (du moins pour la dimension tactique et opérative des soutiens) et implique le développement d'une nouvelle logique de déploiement pour réduire leur temps de concentration.

B. Facteurs de risque issus des transformations du milieu terrestre

Sans directement représenter des conséquences avérées de la transformation du milieu terrestre, certains défis émergent à horizon 2040 qui se doivent d'être pris en compte pour éviter de dégénérer en fractures pouvant impacter négativement l'efficacité opérationnelle des forces. Deux éléments sont à ce titre mis en exergue par l'ensemble des doctrines des grandes puissances :

- ➔ La manœuvre dégradée collaborative : la dépendance numérique due à l'infovalorisation ne fait pas de doute tant les apports de la connectivité des forces seront bénéfiques sur le rythme de la manœuvre et l'articulation entre les différentes composantes. Toutefois, cette même dépendance impose de prendre en compte l'action dans un espace numérique contesté, imposant de fait une manœuvre dégradée mais sans pouvoir simplement tout arrêter (sans quoi la supériorité opérationnelle adverse serait trop grande et entraînerait la perte de tous les avantages de l'infovalorisation). Cette « seconde manœuvre » consiste à savoir déterminer le bon niveau de renoncement à la technologie pour faire face à un espace électromagnétique contesté qui ne permet pas « l'overmatch » fondé sur l'apport technologique. Or, à l'heure actuelle, seuls les Américains ont mené une réflexion aboutie sur le sujet⁶⁷ et encore largement parcellaire.
- ➔ L'interopérabilité globale : la difficulté doctrinale et pratique des forces terrestres à agir dans d'autres champs⁶⁸, de même que celle de la liaison générale collaborative (Comment lier les combats collaboratifs propres à chaque milieu ? Avec quelle structure de commandement ?), font émerger des considérations doctrinales profondes qui ne possèdent pas à l'heure actuelle d'orientations décisives, et laissent planer un doute sur l'efficacité opérationnelle réelle d'opérations combinées M2/MC usant en masse de systèmes terrestres à horizon de l'étude.

⁶⁶ Les conflits récents (Donbass, Arménie) ayant tristement illustré cette dynamique, qui ne cessera de s'intensifier à moins d'un déploiement dantesque de moyens défensifs sol-air pour sanctuariser les éléments de manœuvre. Capacités C-RAM et C-UAS largement hors d'atteinte des ambitions françaises et de la plupart des grandes puissances à horizon de l'étude.

⁶⁷ Center for Army Lessons learned, *Operating in a Denied, Degraded, and Disrupted Space Operational Environment*, US Army, 2018, 128 pages.

⁶⁸ Par exemple pour les actions cyber en appui de l'action terrestre, les questions essentielles demeurent toujours ouvertes : quels effets ? pour quels objectifs ? par qui ? à quel moment de la manœuvre ?

1.2. Le milieu aérien

1.2.1. Des facteurs de permanence

On peut estimer que les opérations aériennes en 2035-2040 devraient continuer à se structurer comme aujourd'hui autour :

- ➔ De la fluidité, de l'homogénéité et de la transparence du milieu, de la vitesse des opérations s'y déroulant générant une globalité et une ubiquité d'action au niveau du théâtre, supérieure à celles des milieux de surface ;
- ➔ Des missions de counterair (incluant la SEAD) / counterland (CAS, interdiction dans la profondeur) / countersea, entreprises selon une logique de ciblage basée sur les effets, face à un adversaire appréhendé en tant que système ;
- ➔ D'opérations planifiées et exécutées par des cycles décisionnels différenciés allant des cycles à temps à ceux d'opportunité gérés en temps quasi-réel ;
- ➔ D'opérations mettant en œuvre des actions de « feux » de précision cinétiques et non-cinétiques ;
- ➔ D'une structure de C2 qui, même en évoluant vers la décentralisation, restera plus concentrée que celles qui caractérisent les opérations dans les milieux de surface ;
- ➔ Du défi de la répartition des moyens (*apportionment*), tout particulièrement pour nos forces et celles de nos alliés européens, compte tenu de leur manque d'épaisseur.

1.2.2. Quatre grandes transformations technico-opérationnelles

Les opérations dans le milieu aérien seront marquées par plusieurs transformations technico-opérationnelles. Certaines, déjà bien engagées, se poursuivront incrémentalement. D'autres se déclinent encore au futur.

Ces différentes transformations se nourrissent d'un faisceau de facteurs technologiques spécifiques, de telle sorte que l'on peut les appréhender de façon assez bijective. Cela étant, en facteurs communs de ces transformations figurent un ensemble de ruptures ou d'avancées dans les domaines que sont l'intelligence artificielle, les matériaux constitutifs et le design de catégories de matériels aussi variées que les équipements électroniques, les cellules, les propulseurs, etc. La transformation de l'exploitation du spectre EM (voir champ EM) aura des impacts déterminants sur les communications, les capteurs, le PNT et la GE.

A. La massification et la résilience par la diffusion des systèmes aériens autonomes, déjà engagées

La massification se caractérisera par une dronisation toujours plus importante avec un étoffement de la gamme de systèmes mis en œuvre :

- ➔ HALE/MALE/drones tactique classique, élargissant leurs missions à la mise en œuvre d'autres drones ;

- ➔ Des mini-drones modulaires multi-missions. Ces derniers seront mis en œuvre non seulement par les systèmes de systèmes des forces aériennes (SCAF, NGAD, etc.) mais aussi par les hélicoptères (ex. des *Air-Launched Effects* des capacités de *Future Vertical Lift* de l'*Army Aviation*). On peut sur ce plan miser sur l'arrivée à maturité et l'entrée en service sur la frange tactique de systèmes d'essais pour des missions simples ;
- ➔ Le UCAV discrets, à l'instar des solutions proposées par Kratos pour doter l'Air Force du *high-low mix* qu'elle appelle de ses vœux.

Ces transformations conduisent à un affaissement des barrières entre drones et munitions de précision, avec la multiplication des drones-munitions, notamment des munitions maraudeuses ainsi que la généralisation des *Network-Enabled Weapons* (NEW).

Si l'ISR, la SEAD et le *counterland* constitueront évidemment le gros des missions de ces engins, il est également probable que ces capacités contribuent au *counterair*, comme l'envisagent les Russes et les Chinois.

Au-delà des systèmes autonomes proprement dit, il s'agit surtout d'assimiler leurs interactions avec les plates-formes habitées. Se généralisera ainsi le *Manned-Unmanned Teaming* (MUMT) intégrant l'emploi des drones et munitions avec ces plates-formes.

Tactiquement, cette massification devrait amener à une multiplication des options de ciblage d'opportunité, à des degrés divers, sur l'ensemble de la profondeur de l'espace opérationnel, impliquant les moyens de feu des forces de surface dans la profondeur tactique voire opérative. Elle devrait également permettre beaucoup plus d'attaques de saturation sur les défenses aériennes. On peut d'ailleurs envisager à terme que cette massification affecte le combat aérien proprement dit avec des manœuvres de chasse impliquant un grand nombre de drones localement téléopérés par les chasseurs de nouvelle génération. Dans tous ces cas, l'action procéderait d'une désagrégation fonctionnelle des actions d'ISR et de réalisation des effets cinétiques et non-cinétiques.

En moins de 20 ans, l'histoire de la guerre aérienne aura connu la maturation des MALE ISR, de leurs versions armées par les Occidentaux, la prolifération des copies chinoises (Cai-Hong, Wing Loong), l'émergence des modèles israéliens puis plus récemment turcs de la puissance aérienne de combat dronisée de substitution en *counterland* et de l'assimilation de l'emploi de ces ressources par une puissance comme l'Azerbaïdjan dans le cadre de la guerre du Haut-Karabagh, enfin une campagne de frappe par missiles et drones-munitions de plusieurs années menée par une entité non-étatique, en l'occurrence les Houthis. Ce rappel permet de mesurer l'extrême rapidité des changements à l'œuvre dans ce domaine de la dronisation au sens large. On peut donc envisager, en se projetant sur les 20 prochaines années, une prolifération non seulement des solutions techniques actuellement planifiées pour le court-moyen terme par les Américains, Russes, Chinois, Turcs et Israéliens mais aussi de certaines capacités attendues.

B. L'agilité opérationnelle, obtenue par la maturation des cloud de combat

Cette agilité tire parti des évolutions technologiques bien connues :

- ➔ Dans le domaine de la connectivité :
 - ⇒ Des liaisons de données tactiques (LDT) à basse probabilité de détection et d'interception (LPD/LPI) de nouvelle génération ;
 - ⇒ L'extension de cette connectivité tactique au domaine spatial qui sera au moins effective pour les Américains et probablement les Chinois. Elle débouchera sur des architectures de communication aérospatiale intégrée, d'appui ISR direct aux unités, voire aux plates-formes et même aux munitions ;
 - ⇒ Éventuellement, l'apparition de solutions à base de technologies quantiques.
- ➔ Au niveau des couches logiques, la diffusion des techniques d'IA transformant au moins les tâches basses du processus décisionnel (gestion des réseaux, traitement semi-automatisé des informations, tâches d'aide à la décision « computables ») ;
- ➔ L'achèvement de la mutation du chasseur en appareil de combat polyvalent C2 / ISR / effecteurs.

Ces évolutions techniques entraînent deux conséquences technico-opérationnelles centrales :

- ➔ Le combat collaboratif connecté entre plates-formes / drones / missiles dont on observe déjà les prolégomènes, notamment avec les premières NEW ou encore le F-35 ;
- ➔ La décentralisation du C2 tactique, en d'autres termes, la désagrégation fonctionnelle de tâches du C2 entre plates-formes qui, là encore, va se traduire par le transfert plus ou moins prononcé de fonctions d'alerte précoce (AEW) et de surveillance du champ de bataille vers les constellations spatiales.

C. La recherche d'effets de foudroyance, notamment en ciblage d'opportunité, grâce aux armements air-surface voire des vecteurs à très haute vitesse

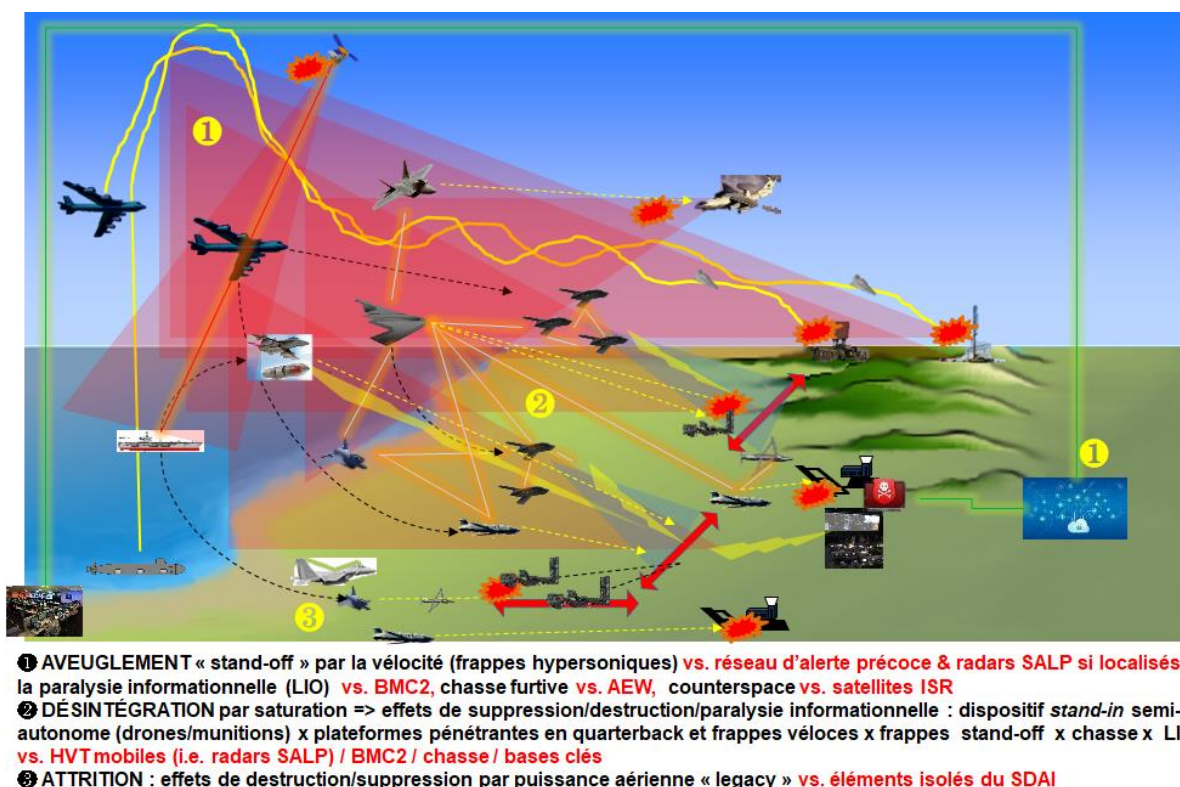
Elle se traduira par :

- ➔ La maturation à court-moyen terme de missiles hypervéloces à portée opérative voire stratégique (avec une première génération d'armes à planeurs suivie par les MdC à superstatoréacteurs). On peut envisager qu'à l'horizon considéré, une seconde génération d'armes aura fait son apparition : planeurs propulsés, missiles *network-enabled* en mesure de traiter des objectifs mobiles, charges à effets plus diversifiés, y compris la mise à poste de drones/munitions maraudeuses, etc.
- ➔ La possible diffusion de missiles à vitesse supersonique « haute » à des portées plus tactiques (quelques centaines de kilomètres) dans le prolongement des missiles antiradars (que préfigure un programme comme le SiAW de l'Air Force) ;
- ➔ À l'horizon considéré, si l'on suit les attentes de l'AFRL, l'émergence des plates-formes habitées ou drones hypersoniques au moins aux États-Unis et en Chine, renouvelant la place des plates-formes polyvalentes habitées dans le MUMT.

D. Conséquences de ces trois grandes transformations

Pour synthétiser l'impact de ces trois évolutions technico-opérationnelles (massification, agilité opérationnelle et foudroyance), prenant l'exemple du *counterair*, mission centrale dans le contre-déni d'accès. La combinaison de ces tendances devrait mener à une refonte M2MC de la manœuvre permettant de réaliser le triptyque d'effets d'aveuglement des dispositifs de veille adverse, de désintégration du système adverse, puis d'attrition des éléments résiduels. C'est en tout cas ce vers quoi semblent tendre les forces aériennes américaines. On ne peut exclure que cette tendance s'élargisse avec des modalités et des degrés divers à d'autres puissances aériennes à l'horizon de long terme.

**Figure n° 11 : SCHÉMA PRÉSUMÉ DU « CONTRE-SDAI »
DE LA COMPOSANTE AÉRIENNE AMÉRICAINE À MOYEN TERME**



E. Des défenses surface-air beaucoup plus étoffées et résilientes

Tout d'abord, il est probable que l'on assiste à une homogénéisation progressive des « modèles » de système de défense aérienne :

- ➔ Des SDAI de conception russe ou chinoise complétant leurs capacités, actuellement limitées, dans le domaine de la défense antimissile balistique ;
- ➔ Inversement des SIDAAM (Système Intégré de Défense Antiaérienne et Antimissile) occidentaux gagnant en mobilité, incorporant selon la logique du *high-low mix* une gamme plus variée de systèmes surface-air aux portées courte, moyenne et longue, adaptés non plus uniquement aux menaces du haut du spectre (notamment les missiles balistiques et aéronefs) mais aussi à l'interception des drones et G-RAMM plus basiques.

De fait, la prolifération, déjà bien initiée, des solutions de *Counter-UAS* (CUAS) et *Counter-Rocket Artillery and Mortars* (CRAM) va mécaniquement avoir un impact, au-delà de leurs cibles actuelles, les mini-drones ou les roquettes, sur la recherche d'effet de saturation par les systèmes autonomes. Ce sera notamment le cas lorsque les solutions de détection et d'effecteurs à base de missiles peu coûteux et d'armes à énergie dirigée vont commencer à proliférer à moyen-long terme. Cet impact devrait être d'autant plus important que les nouvelles capacités en cours de constitution se traduisent également, sur le plan organisationnel, par une ramification des défenses courte-portée au plus bas échelon tactique et leur intégration croissante dans les SDAI.

En outre, comme le préfigurent les chaînes *Naval Integrated Fire Control – Counter-Air* (NIFC-CA) de la Navy et l'*Integrated Air and Missile Defense Battle Command System* IBCS de l'Army, ces SIDAAM vont, au moins pour les grandes puissances, évoluer probablement vers des architectures distribuées, corrigeant à des degrés divers les deux défauts rédhibitoires des SDAI actuels, qui rendent en général ces derniers moins menaçant pour la puissance aérienne que beaucoup ne s'en alarment :

- ➔ Le manque de capacité de guet aérien rendant les dispositifs d'alerte précoce étroitement confinés par la rotondité de la Terre. Il est plausible que des drones HALE, à l'image de l'Aigle Divin déjà mis en œuvre par les Chinois et sans doute des capacités spatiales comme le planifient les Américains, viennent compenser cette lacune ;
- ➔ La concentration de cette alerte précoce sur des radars à émissions mono-statiques extrêmement vulnérables. Les architectures de détection multistatique, permises par les avancées continues dans le domaine radar (SDR, Nitrure de Galium, voir ci-dessous), renforceront considérablement la résilience de la capacité et compliqueront le ciblage.

Enfin, il est également plausible que ces SIDAAM, portés par les exigences de la lutte antimissile hypersonique, alignent à l'horizon considéré des missiles d'interception beaucoup plus manœuvrables donc efficaces à longue portée, par exemple propulsés eux-aussi par statoreacteur comme y travaille notamment la société norvégienne NAMMO.

1.3. Le milieu maritime (surface et sous-marin)

À l'instar de la situation dans le milieu aérien, les capacités navales des différentes puissances s'égraineront probablement sur un spectre de plus en plus élargi compte tenu des développements capacitaires énormes que vont connaître les grandes marines de projection globale (États-Unis rejoints sans doute par la Chine à cet horizon) contrastant avec l'inévitable stagnation de bon nombre de marines de garde-côtes. Il est en revanche impossible de savoir, à un tel horizon, si la tendance que nous connaissons de montée en gamme substantielle des capacités (aéro)navales par la plupart des puissances émergentes (qui ne trouve son équivalent que dans le milieu extra-atmosphérique) se poursuivra car elle est étroitement dépendante du contexte économique et politique (non-exportation potentielle de certains matériels).

1.3.1. Des évolutions technologiques notables

Plusieurs facteurs technologiques, tendanciels, auront un impact majeur sur l'évolution des capacités et la confrontation des forces navales :

- ➔ L'accroissement des portées des missiles antinavires et des munitions de précision guidées (artillerie navale de nouvelle génération), combiné à la diffusion des capacités ISR drones et des constellations spatiales (ou la diffusion de l'exploitation de services équivalents) autorisant le ciblage ;
- ➔ L'accroissement de la vitesse des armements : aux missiles supersoniques déjà bien répandus, les grandes puissances vont progressivement s'adjoindre des missiles de croisière hypersoniques ;
- ➔ Toujours dans le registre des missiles, sous l'impulsion américaine après celles des Russes et des Chinois, se poursuit activement le développement des solutions de feux terrestres antinavires de longue portée, y compris utilisant un guidage par IA ;
- ➔ La maturation des armes à énergie dirigée (voir champ EM) ;
- ➔ L'émergence des clouds de combat. Ces derniers :
 - ⇒ Seront adossés à des navires poussant plus que toute autre plate-forme la logique du *software-defined*, devenant des plates-formes au système de combat virtualisé reposant sur un socle d'équipement unique, polyvalent, démultipliant les capacités de traitement informatique, des radars, de la GE, etc. et améliorant la gestion du spectre EM ;
 - ⇒ Comprendront une couche de communication aérienne et spatiale haut débit de plus en plus intégrée.
- ➔ La transformation croissante du navire en un « cœur de réseaux » de capteurs/effecteurs avec la multiplication de drones embarqués (aériens, de surface et sous-marins) qui démultiplieront les capacités de chaque navire, conçu maintenant comme une plate-forme multi-missions ;
- ➔ En effet, l'autre grande évolution réside évidemment dans la prolifération des systèmes autonomes dans les trois sous-milieux : aérien (UAV), surface (USV) mais aussi avec retard et de façon plus limitée, sous-marin (UUV) en dépit d'un intérêt paradoxalement plus précoce. En dépit des avancées réelles, les verrous technologiques sont bien connus : ils ont trait à l'autonomie décisionnelle de ces systèmes dans des situations complexes pour laquelle les techniques d'intelligence artificielle ne sont pas encore arrivées à maturité ainsi que, pour les UUV, l'autonomie énergétique et le facteur limitatif des communications sous le dioptre. Il n'en reste pas moins que ces systèmes ouvrent des perspectives de ruptures majeures dans la physionomie des opérations futures, en particulier dans le domaine côtier et sur la question de la *seabed warfare*.

1.3.2. Les conséquences technico-opérationnelles sur la guerre aérienne et de surface

À l'horizon considéré, ces évolutions vont entraîner plusieurs conséquences technico-opérationnelles :

- ➔ Les performances croissantes des missiles, notamment leur portée, vont relativiser la supériorité de l'aéronavale embarquée sur les navires de combat de surface, ou la pousseront à se réinventer avec des aéronefs à allonge et capacités d'emport elles-mêmes nettement accrues (y compris en termes de modularité des capteurs/effecteurs embarqués), des opérations en réseau accentuées avec les groupes de surface et l'aéronavale basée à terre, voire avec des porte-avions de plus petite dimension, renouant dans une certaine mesure avec les visées, certes défensives à l'époque, de l'amiral Zumwalt en 1970. Inversement, ces armements redonnent à la composante de surface, longtemps confinée à la protection des groupes aéronavals et amphibies, une capacité pouvant s'avérer déterminante dans le contrôle des mers ;
- ➔ La diffusion probable des feux terrestres longue portée, ainsi que des drones sous-marins côtiers, devrait achever de refonder la défense côtière en une réelle capacité d'interdiction de zone élargie. Ce serait en quelque sorte une diffusion du modèle chinois dans lequel la capacité antisurface est détenue avant tout par les MRBM, les bombardiers voire les sous-marins. De ce fait, les traditionnelles catégorisations empiriques d'allonge des capacités d'une puissance navale devraient perdre un peu de leur pertinence comme c'est déjà le cas en mer de Chine. Des mers fermées de petites dimensions comme la Méditerranée pourraient être balayées par des feux surface-surface et air-surface sur de larges pans ;
- ➔ Ces évolutions technologiques autoriseront (clouds) ou pousseront (les missiles) à des opérations en réseau élargies à l'échelle des flottes et non plus simplement des groupes de combat, reposant sur des architectures de C2 de plus en plus distribuées, dont le CEC et le NIFC-CA ne sont que des préfigurations. C'est toute la logique du concept américain de *Distributed Maritime Operations* dont on peut penser qu'il sera mature à ce moment-là et émulé par la Chine et quelques autres puissances visant à se doter d'une puissance de haute mer ;
- ➔ Les UAV et USV vont, au sein de la Navy puis probablement des autres marines, paver la voie de la remassification, fournir les nœuds ISR et effecteurs déportés indispensables aux opérations en réseau à toutes les échelles : prolongement des capacités du bâtiment de combat, étoffement du groupe naval, dispersion des groupes au sein des flottes. Ils permettront ainsi notamment de remonter rapidement en gamme sur certaines capacités longtemps délaissées ou considérées comme secondaires (guerre électronique, guerre des mines, etc.) ;
- ➔ Sur le plan défensif, tant les armes à énergie dirigée, l'artillerie navale de haute précision que la refonte de l'exploitation du spectre EM par les navires sont de nature à étoffer considérablement leur défense rapprochée contre les menaces asymétriques (notamment avec les lasers), voire contre des menaces haut du spectre (avec les armes HPM et la GE cognitive).

1.3.3. La transformation de la guerre sous-marine et l'ouverture des perspectives de Seabed Warfare

Enfin, bien évidemment, les systèmes autonomes sont consubstantiels de la démultiplication des capacités de « conflictualité du fond des mers » (*seabed warfare* – SW), dernier milieu à maîtriser, élément déterminant de la confrontation sous-marine au sens large (*Undersea*). À l'horizon considéré, on peut envisager que les vastes efforts de bathymétrie, soit pour des raisons militaires, de recherche ou commerciales, auront abouti à la cartographie d'une beaucoup plus grande partie de ces fonds, ouvrant la voie à une exploitation beaucoup plus étendue.

La mise en œuvre de ces architectures putatives amène les Américains à envisager une fusion au moins partielle des missions IPOE (préparation renseignement de l'espace opérationnel / ISR / ASM / guerre des mines). De même, sur le plan technique, il est probable que les distinctions entre torpilles, mines et petits drones UUV vont s'effacer pour partie.

Si la SW n'est envisageable qu'avec ces systèmes autonomes, l'exploitation du fond sous-marin devrait permettre en retour de réduire certaines contraintes découlant des verrous technologiques, par les capacités de « basing » qu'elle procure, comme des aires de rechargement, de transmission avec la surface, etc. Cette *seabed warfare* acquerra dès l'origine un caractère fortement civilo-militaire, par la réutilisation de technologies ou la coopération entre acteurs de natures différentes. On peut envisager qu'alors les principales puissances maritimes en compétition auront déployé ou commenceront à être en mesure de déployer :

- Des dispositifs d'IPOE/ISR de zone flexibles, transitoires, relocalisables, tels que ceux déjà en cours d'acquisition par les Américains (PLUSNet, TRAPS typiquement) ;
- Mais aussi des dispositifs de détection voire d'effecteurs déposés sur les points critiques (protection / interdiction des ports, des PPO, etc.), sur le modèle de la « Grande muraille sous-marine » chinoise ;
- Complémentairement, peut-être, des logiques de déploiement linéaire de protection ou inversement de surveillance des réseaux de câble sous-marins, ce d'autant qu'en la matière, l'enjeu de la préservation ou de l'exploitation de ces artères informationnelles mondiales se double désormais d'une problématique ISR/contre-ISR puisque ces infrastructures pourraient constituer des capteurs ;
- Voire le cas échéant d'équipements (UUV mais aussi USV et UAV pour le combat multimilieux) prépositionnés (à l'image des *Upward Failing Payloads* de la DARPA), activables à la demande.

Si ces nouvelles architectures peuvent inclure le travail collaboratif avec les sous-marins d'attaque, elles conféreront aux marines la possibilité accrue à libérer ces plates-formes, en nombre toujours insuffisant, pour d'autres missions (lutte ASM dans d'autres zones, lutte antinavires en fonction de leurs caractéristiques).

L'enjeu réside là encore dans l'intégration de ces dispositifs dans des architectures M2MC, en l'occurrence leur intrication avec les *enablers* de surface, aériens et spatiaux (notamment par exemple pour les communications).

1.3.4. Les paradoxes des groupes amphibies à l'égard de l'intégration M2MC

Les composantes amphibies, enfin, semblent dans une situation quelque peu paradoxale. Ces dernières décennies, les porte-aéronefs d'assaut ont été, avec les sous-marins, parmi les principaux vecteurs de la prolifération des capacités navales dans le monde, au-delà des grandes marines établies.

Or, dans le même temps, les capacités d'interdiction croissantes émanant des défenses côtières, terrestres comme aériennes, combinées à ces dispositifs de SW, seront de nature à réduire considérablement la viabilité des assauts amphibies et pas uniquement en conflit de haute intensité si l'on considère une prolifération de défenses à base d'essaims d'USV opérant selon des modes opératoires à l'iranienne. Ces défenses apparaissent dirimantes à terme, sauf à étendre démesurément les capacités de manœuvre amphibie et aérienne depuis les groupes (à plusieurs centaines de kilomètres des plages) et sauf bien entendu si le dispositif est couvert par une solide supériorité aérienne. Les *Marines*, qui l'ont bien compris, placent désormais leur devenir institutionnel dans des concepts d'opérations beaucoup plus flexibles, de contribution au contrôle des mers grâce à de nouvelles capacités de ciblage et de feux terrestres, rapidement projetables d'île en île pour compliquer le ciblage chinois (concept d'*Expeditionary Advanced Base Operations* – EABO). Le concept peine cependant à convaincre.

Cependant, les enjeux croissants de la sécurisation des intérêts outremer pour bon nombre de puissances émergentes ainsi que, là encore, la diversité des niveaux de défenses littorales auxquels ces capacités amphibies peuvent être confrontées, incitent à considérer une poursuite relative de ces efforts d'acquisition... ce d'autant que ces porte-aéronefs peuvent constituer, plus encore que les bâtiments de combat de surface, de véritables cœurs de réseau d'opérations M2MC.

1.4. Le milieu extra-atmosphérique

Traversé par de nombreuses évolutions, le milieu spatial est assis sur de solides fondamentaux, à la fois liés à ses contraintes physiques mais aussi à l'historique de son emploi au sein des différentes forces armées :

- ➔ L'ISR, le PNT et les COM restent toujours aujourd'hui les fonctions principales de ce milieu. Malgré une évolution dans les capacités de ces systèmes en termes de précision et de volumes de données, principalement liée aux développements en cours dans les champs informationnel (IA, computer vision) et électromagnétique (bande V), ces trois fonctions devraient encore rester à l'horizon considéré le cœur de l'utilisation du milieu spatial.
- ➔ Les trois types d'orbites (LEO, MEO, GEO) devraient rester les principales géographies d'intérêt dans l'espace atmosphérique.

1.4.1. New Space et arsenalisation : deux tendances lourdes

Le milieu spatial est actuellement traversé par deux tendances lourdes :

- ➔ « L'arsenalisation » de l'espace : si l'espace est utilisé depuis des décennies pour des applications militaires ISR, PNT, COM, il était rarement considéré comme un lieu de confrontation armée (*space sanctuary*). Depuis 2007 et le test antisatellite chinois, la militarisation

de l'espace a progressé. Les satellites font désormais face à des menaces cinétiques depuis la terre, l'air et la mer, ainsi qu'à des menaces électromagnétiques et cyber de plus en plus présentes.

- ➔ Les services spatiaux, émulation achevée des pratiques commerciales : de nouveaux acteurs civils issus de l'industrie informatique ont entamé en quelques années une révolution dans la manière d'accéder et d'utiliser l'espace extra-atmosphérique. Généralement définie par le terme de « New Space », cette tendance très américaine est en passe de modifier de façon importante la manière d'utiliser l'espace. Elle repose sur de nouveaux modèles économiques :
 - ⇒ Flexibilité et coûts réduits des lancements de satellites par intégration verticale de la production et réutilisation des étages ;
 - ⇒ Massification des satellites à-travers les projets de « constellations » civiles et militaires, qui a des conséquences importantes sur la dualité des outils, le statut de l'industrie spatiale des grandes puissances et sur le cadre de régulation du trafic spatial ;
 - ⇒ Poursuite de la prolifération / démocratisation des constellations gouvernementales et commerciales en LEO en télédétection et SATCOM à la fois en Occident et au-delà, en particulier en Chine et au sein de multiples autres puissances. La complétion de la première constellation de ce type (Starlink) est prévue en 2024. Ce modèle pourrait être pleinement achevé en 2040.

1.4.2. Des évolutions techniques majeures dans les fonctions spatiales

A. Flexibilisation de l'accès à l'espace

Les nouvelles pratiques industrielles du *New Space*, en particulier de son champion SpaceX (intégration verticale, réutilisation d'étages), ont créé les conditions pour une réduction importante des coûts d'accès à l'orbite. De multiples évolutions sont à prendre en compte à l'horizon considéré :

- ➔ La massification : cette tendance en cours chez certains opérateurs (notamment SpaceX) pourrait être amenée à se répandre dans le reste de l'industrie.
- ➔ La baisse du prix des satellites, numérisation et miniaturisation.
- ➔ L'arrivée à maturité des liaisons inter-satellites via des connexions laser.
- ➔ Le chiffrement et la distribution de clés quantiques pour sécuriser les liaisons satellites.
- ➔ L'émergence de lanceurs super-lourds réutilisables low-cost : certaines entreprises ont annoncé des projets particulièrement ambitieux pour l'exploration de la Lune et Mars. Le projet Starship de SpaceX est aujourd'hui le plus ambitieux et le plus techniquement abouti (+100 tonnes en LEO pour 2 millions de dollars). Si ces promesses sont un jour remplies, les conséquences ne seront pas limitées à l'industrie spatiale mondiale : l'Air Force étudie actuellement la possibilité d'utiliser Starship pour des missions de transport de cargo⁶⁹.

⁶⁹ US Air Force Department of Defense Fiscal Year (FY) 2022 Budget Estimates : https://www.saffm.hq.af.mil/Portals/84/documents/FY22/RDTE_FY22_PB_RDTE_Vol-I.pdf?ver=DGijGVofWq4jnTnOLuU5Bg%3d%3d p. 290.

L'étude porterait sur la possibilité et le bénéfice d'utiliser Starship pour transporter 100 tonnes de cargo en une heure n'importe où dans le monde.

B. SATCOM

La couverture terrestre par les constellations LEO haut débit en passe d'achèvement : la constellation Starlink de SpaceX (1 600 satellites en orbite, 12 000 planifiés) permet déjà à des acteurs civils d'accéder à des services internet limités. L'US Air Force a testé la constellation dans le cadre de l'*Advanced Battle Management System* (ABMS). La constellation OneWeb est également en cours de déploiement (218 sur 650 prévus), et d'autres sont en projet (Kuiper, Leosat). La Chine et l'Union européenne travaillent également à leurs propres projets. Pékin en particulier évoque le projet Guowang de 13 000 mini-satellites. Les procédés de communication à ces LEO évoluent également avec par exemple, la transmission optique, à débit et sécurité nettement accrus.

C. Poursuite de la diversification des services de télédétection

Elle concerne l'ensemble des disciplines de recueil : ROIM EO/IR image et vidéos, radar, RF, hyperspectral. Suivant la même tendance à l'œuvre dans le domaine des SATCOM, le potentiel des constellations en LEO pour la télédétection est déjà largement exploité. Quelques constellations commerciales sont déjà partiellement ou entièrement déployées : Planet (US, EO visible et IR), Spire (US, RF), Blacksky global (US, Multispectral), Jilin (Chine, EO), Iceye (Finlande, SAR), Satellogic (Argentine, EO-Hyperspectral).

D. La diversification des GNSS

Elle traduit pas l'arrivée à maturité de constellations autres que le GPS : GLONASS (Russie), Beidou (Chine), Galileo (Europe), et surtout le recours à d'autres constellations LEO pour améliorer (voire remplacer) les services de localisation du GPS.

E. L'émergence d'un écosystème de gestion du trafic spatial

L'exploitation croissante du milieu et les risques associés aux débris incitent au renforcement substantiel de la conscience situationnelle spatiale. Actuellement, la *Space Situational Awareness* (SSA) reste avant tout une capacité militaire, principalement détenue par les Américains, secondairement par les Chinois, les Russes et les Français. Si le développement d'une telle capacité ne fait aucun doute à l'horizon considéré, les formes qu'elle prendra restent encore incertaines. S'agira-t-il d'une extension du système et des standards américains, fondés sur des services de *Space Traffic Management* (STM) civils en cours de découplage avec une SSA militaire plus précise en renseignement à fins d'action ? Une combinaison d'architectures STM voire une standardisation de cette entreprise si les projets comme celui de l'ESA voient le jour ? Ou plutôt un système de partage d'informations entre opérateurs privés (*Space Safety Coalition*) ? La privatisation de certaines orbites par les opérateurs des constellations satellitaires s'y trouvant n'est pas non plus à exclure.

Ceci posé, quel est l'avenir de moyen-long terme pour la physionomie de ces fonctions au plan militaire ? Un des modèles semble être celui de constellations en LEO exploitant ces technologies et caractéristiques du *New Space*. C'est précisément l'architecture que planifie et va

tester la *Space Development Agency* aux États-Unis (une architecture multicouches intégrée de centaines de *small sats* de SATCOM/ISR/alerte précoce/PNT).

F. Confrontation pour le contrôle du milieu spécifiquement militaire

À l'horizon de l'étude, les capacités ASAT devraient se caractériser par :

- ➔ La diffusion probable des capacités d'attaque électronique de surface qui sont déjà les plus développées :
 - ⇒ Les capacités de GE contre les liaisons descendantes et les segments utilisateurs, les plus simples, déjà assez répandues, allant des simples brouilleurs GPS aux capacités plus sophistiquées des systèmes de GE classiques russes comme le R330 Zhitel ;
 - ⇒ Des capacités de GE terrestres contre les liaisons montantes : ces dernières existent déjà aux États-Unis (le *Counter Communications System* contre les SATCOM en GEO, seul système ASAT américain non-classifié, en masque sans doute d'autres) sans doute en Russie et en Chine ;
 - ⇒ Des lasers terrestres et navals d'éblouissement des capteurs (plus simple que les capacités de dégradation et de destruction) : théoriquement les systèmes en cours d'acquisition par l'US Navy, éventuellement le Peresvet russe, sans doute des projets chinois. Il n'est pas impossible que quelques puissances régionales se dotent à leur tour de ces moyens.
- ➔ Le développement par les grandes puissances de la GE en orbite (avec là encore des CME mais aussi peut-être des armes à HPM) ;
- ➔ La possible diffusion des capacités de RDV orbital au-delà des grandes puissances, ce d'autant qu'elles représentent des capacités duales ;
- ➔ Le développement des capacités cyber (voir milieu cyber) ;
- ➔ Reste la question des capacités cinétiques. Elles existent déjà pour les satellites en orbite très basse, dérivées des systèmes de défense antimissile exo-atmosphérique. Cela étant, elles sont évidemment problématiques pour les débris qu'elles généreraient. Pour ces raisons ainsi que les coûts de tels systèmes, la question se pose d'une prolifération au-delà de ce que les Américains et Chinois ont déjà démontré. On peut également s'interroger sur des capacités cinétiques ASAT en MEO et GEO ;
- ➔ Enfin, toutes ces capacités ne sont rien sans la fonction SSA. Cette fonction devrait évoluer avec la mise à poste de capteurs spatiaux (*Space-Based Awareness*). La confrontation dans le domaine spatial devrait donc mécaniquement accroître la dépendance de la plupart des alliés possédant ces capacités vis-à-vis des Américains, comme c'est le cas aujourd'hui des opérations aériennes et navales avec les données ISR américaines.

L'enjeu du contrôle de milieu dépasse les constellations déployées pour affecter également leurs segments de contrôle technique et opérationnel terrestres. La vulnérabilité potentielle de ces stations ou de leurs divers systèmes de soutien extérieurs à des actions de sabotage ou encore à la LIO est soulignée depuis bien des années. C'est par exemple le cas pour le GPS. La contestation, voire l'affrontement, peut concerner aussi les capacités de lancement au sens large.

La plupart des pas de tirs des grands compétiteurs se situent sur leur territoire métropolitain et donc en soi peu vulnérables à des moyens d'action directs sauf en cas de guerre totale. La France avec Kourou se situe à cet égard dans une position qui peut s'avérer à terme plus délicate. En outre, là encore, quels que soient les pays, les possibles vulnérabilités des systèmes de soutien de ces infrastructures de lancement pourraient être à terme plus exploitées.

1.4.3. Les implications de ces évolutions

- ➔ L'extrême densité des capacités en LEO devrait permettre l'établissement d'une couverture présentant un relatif caractère d'ubiquité, avec :
 - ⇒ En ISR, des taux de revisite garantissant une quasi-surveillance EO/IR /SAR/ELINT des théâtres, y compris à des résolutions permettant l'identification. Sur un plan comparatif, cette capacité doit être mise en regard avec les portées accrues des SDAI compliquant considérablement la couverture ISR des plates-formes aériennes. Les Américains ont ainsi annoncé vouloir déporter dans l'espace une partie de leurs capacités d'AEW et de surveillance du champ de bataille. Les performances des capteurs hyperspectraux pourraient à terme permettre de compléter cette observation temps réel par radar ;
 - ⇒ En SATCOM, un réseau aérospatial intégré de transmissions très haut débit (y compris de LDT M2) jusqu'au plus bas échelon tactique.
- ➔ L'augmentation de la dualité dans l'usage de satellites. Actuellement, des architectures comme la SDA exploitent pleinement les technologies commerciales mais ces architectures restent militaires. À terme, on peut fort bien déboucher sur une externalisation totale de certaines fonctions (certaines capacités SATCOM ou de télé-détection), une disparition de la notion de satellite civil/commercial et satellite militaire.
- ➔ La résilience des constellations aux attaques cinétiques, en raison du nombre de satellites, et aux attaques électromagnétiques, en raison de leur couverture mondiale.
- ➔ La flexibilisation de l'accès à l'espace, qui va diminuer les contraintes des opérateurs de satellites pour lancer leur charge utile en un temps court. Avec le nombre de satellites, c'est un facteur de résilience évident en cas de conflit de longue durée. Inversement, cela peut signifier que les sites de lancement voire les fusées deviennent des *high value targets* pour un adversaire (par exemple, par du ciblage large spectre au niveau stratégique si ces sites ne sont pas à portée d'effecteurs cinétiques).
- ➔ L'attrait prévisible des capacités cyber, seules capables en théorie d'opérer un déni complet d'une constellation satellitaire. Dans ce domaine, les données de SSA combinées à la surveillance électronique et informatique acquerront une importance de plus en plus critique. On observe une commercialisation en cours de ces capteurs, notamment pour la dimension civile de la surveillance spatiale, le *Space Traffic Management* : AGI, ExoAnalytic pour les services, LeoLabs pour les capteurs.
- ➔ De sorte que l'on aura deux types de puissances : celles propriétaires de capacités militaires en propres et celles se reposant sur des capacités commerciales, une physionomie certes bien connue mais élevée au niveau des architectures. De là découle une autre problématique, plus économique-juridico-politique, celle des garanties de maintien de l'accès à ces constellations commerciales en cas de conflit ? C'est hors de question pour les États-

Unis comme la Chine en ce qui concerne leurs constellations « nationales ». Tout dépendra alors de la « démocratisation » de ces écosystèmes.

Restera enfin à mesurer les implications des nouvelles courses à la Lune et à Mars qui se dessinent, en premier lieu entre les Américains et les Chinois : vont-elles créer de nouveaux espaces de compétition géostratégique ? Aboutir au contraire à une réorganisation du droit spatial, en particulier la notion de « *safety zones* » présente dans les accords intergouvernementaux régissant l'exploration prochaine de la Lune (Accords Artemis) ? La diffusion de cette notion aux orbites LEO, MEO, GEO est-elle envisageable ? Ces vastes projets peuvent-ils aboutir à des effets d'éviction sur les ressources (budgétaires, politiques) gouvernementales / militaires consacrées aux opérations spatiales actuelles ?

1.5. Le milieu cyber

1.5.1. Spécificités

Le milieu cyber est par essence transverse aux milieux physiques (terre-air-mer) et suivant les cadres définis dans les éléments publics de la doctrine de lutte informatique offensive (LIO) et ceux de lutte informatique défensive (LID) publiés en 2019, **il convient de considérer l'action cyber comme complémentaire aux autres actions de milieux**. Au-delà de cette question purement militaire, il importe également de souligner celle profondément duale du domaine cyber et des matériels qui permettent de l'utiliser. Même si des technologies spécifiquement militaires existent, celles-ci sont le plus souvent extrapolées de technologies civiles, comme le montrent les avancées dans certains domaines de l'intelligence artificielle (traitement du langage naturel, reconnaissance de formes, pilotage autonome). En outre, **le domaine cyber est par essence un domaine permissif sur lequel il est impossible d'opérer un contrôle pérenne**, y compris sur une partie de ses propres actifs numériques. L'évolution de la cybersécurité depuis un modèle de forteresse (défense du périmètre) vers un modèle de défense en profondeur (priorisation de la criticité des systèmes et des données) ces dernières années, atteste des profonds changements en cours.

Les spécificités de la LIO en particulier sont importantes à prendre en compte dans la problématique de l'intégration M2MC. L'action offensive souffre en fait de plusieurs mythes⁷⁰ :

- ➔ **Une planification rapide et une exécution instantanée.** La LIO recouvre une vaste gamme d'effets plus ou moins significatifs, d'actions plus ou plus sophistiquées dont la durée de planification varie. La mise en œuvre de l'action offensive proprement dite est la dernière d'une chaîne d'actions – la *cyber kill chain* (voir figure ci-après) – qui commence très en amont par l'identification des vulnérabilités adverses et la création de la cyberarme. La planification des actions aux effets les plus prononcés peut prendre des mois. Le renseignement d'intérêt cyber qui l'appuie nécessite dans bien des cas une manœuvre de capteurs dépassant le seul renseignement d'origine cyber. Outre l'enjeu de la *kill chain* proprement dite s'ajoute celui de la combinaison des actions. Les actions offensives pouvant être de 3 sortes : sabo-

⁷⁰ Lt Col Benjamin Ramsey, USAF & Mr. Robert Colletti, US Cyber Command, « Six Myths About Offensive Cyber Operations », *ALSA Bulletin*, Oct. 1, 2020 – <https://www.alsa.mil/News/Article/2489623/six-myths-about-offensive-cyber-operations/>

tage, espionnage et subversion. Le sabotage – et dans une certaine mesure la subversion – est une action de temporalité rapide, nécessitant un temps le plus court possible entre la mise en place du malicieux sur la cible et la mise en œuvre. Action visible, le sabotage cyber est en tous points l'opposé de l'espionnage qui est, par essence, une manœuvre de temps long nécessitant la plus grande discrétion possible ;

- ➔ **La LIO comme un substitut à de multiples effets physiques.** Les conditions de réalisation de la *kill chain* cyber sont contraignantes tant sur le plan technique que sur celui des ressources, et ne sont pas comparativement avantageuses par rapport au ciblage physique classique, dans la recherche des effets physiques de nature identiques ;
- ➔ **La vulnérabilité de l'ensemble du cyberspace à la LIO.** Le cyber reste un milieu virtuel aux évolutions potentiellement rapides, en mesure de réduire à néant les solutions de LIO patiemment élaborées. Le ciblage d'opportunité contre un réseau inconnu apparaît à cet égard impossible ;

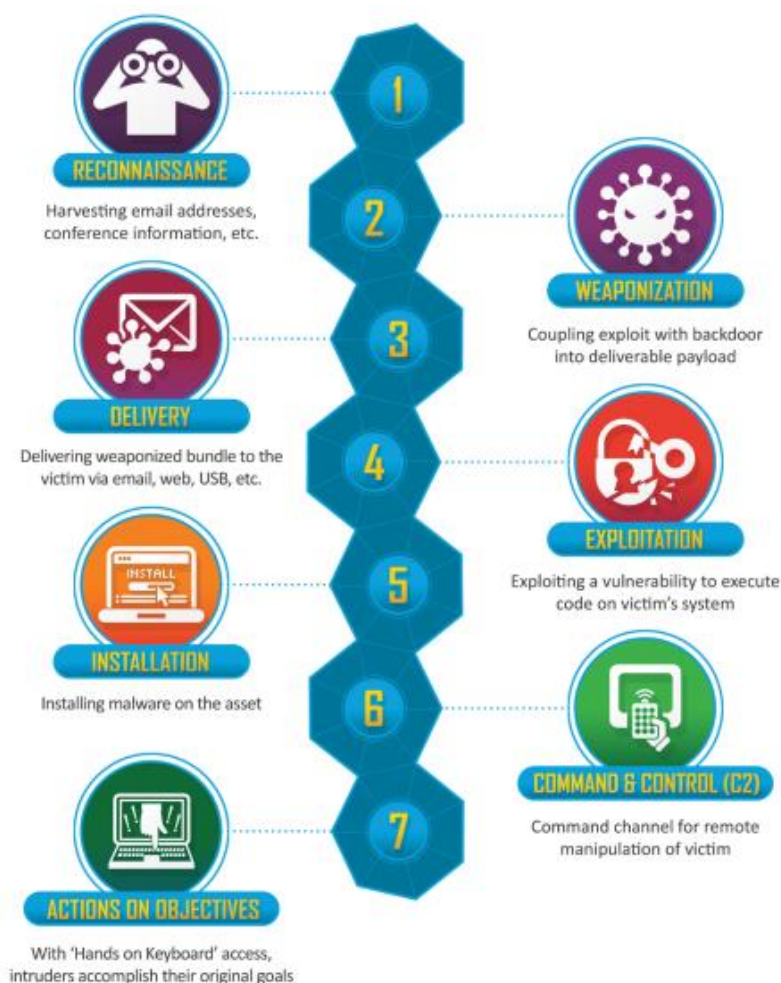
L'hétérogénéité des équipements et des logiciels comme solution à la LIO adverse :

- ➔ **Les actions de la LIO peuvent être dissuadées par une riposte immédiate.** En règle générale, la question de l'attribution de l'attaque ne permet pas ce type de réponse ;
- ➔ **Un État peut contraindre ou dissuader uniquement par la LIO.** L'action dans le milieu cyber, par essence clandestine, se prête mal à la dissuasion, qui exige que la menace soit clairement communiquée et que l'acteur dissuadé comprenne bien la menace. Quant aux effets de coercition stratégique des opérations de LIO effectivement entreprises ces dernières années, ils restent encore bien limités.

Se pose également la question de la maîtrise des effets. Les actions cyber pures – sous-entendues celles qui ne sont pas conçues dès l'origine comme un combinat cyber-guerre électronique – dont les éléments ont été rendus publics, de manière intentionnelle ou non, démontrent l'incapacité profonde de gérer finement les effets. Ainsi en l'absence de « cyberarmes » au sens traditionnel de l'armement militaire – une cyberarme est un assemblage *ad hoc* visant une vulnérabilité spécifique dans un système donné –, il est impossible de connaître *a priori* les effets précis de celles-ci et surtout leurs conséquences en termes de dissémination. L'exemple de Stuxnet notamment prouve que malgré la préparation très importante en amont, la friction du conflit – ici manifestée par la sortie non prévue du malicieux hors du centre de Natanz, probablement *via* l'utilisation privée d'un matériel du centre déjà infecté – est à prendre fortement en compte pour éviter de se retrouver touché par sa propre action.

Au titre de la maîtrise des effets, l'US Army (FM 3-12, *Cyberspace Operations and Electromagnetic Warfare*) considère au niveau tactique la fusion du milieu électromagnétique et du domaine cyber, considérant de fait que la guerre électronique est un moyen d'action approprié pour obtenir un effet sur le domaine cyber. En effet, le brouillage électromagnétique qui peut créer un déni d'accès aux systèmes numérisés de communication – en particulier s'agissant des *clouds* – permet, au contraire de l'action cyber pure, une maîtrise des effets.

Figure n° 12 : PROCESSUS DE CYBER *KILL CHAIN* SELON LOCKHEED-MARTIN



1.5.2. Dynamiques d'évolution

À titre prospectif, il importe de considérer le développement très rapide de la surface d'attaque cyber potentielle des systèmes militaires. La numérisation croissante de l'ensemble des fonctions militaires – dans l'ensemble des milieux –, aussi bien en OPEX que sur le TN, induit une vulnérabilité croissante des actions militaires aux manœuvres offensives contre les systèmes d'information. Les politiques de numérisation de l'espace de bataille ou d'infovalorisation des éléments de contact renforcent la dépendance des actions militaires aux capacités cyber embarquées. Celles-ci étant le plus souvent corrélées avec des systèmes de transmission de données à distance vers des *clouds* de stockage et de traitement, elles sont ainsi vulnérables à toute coupure de la communication. Identiquement, le recours accru à des systèmes d'intelligence artificielle – en particulier pour les systèmes robotiques autonomes, destinés en particulier à faire de la masse – induit également une vulnérabilité à toute attaque cyber destinée à leurrer ou paralyser ces systèmes (injection de code malicieux, camouflage adapté, etc.).

De fait, avec une intégration toujours plus poussée de l'ensemble des milieux et champs au travers du domaine cyber, celui-ci acquiert une transversalité toujours plus importante. La question des SIC/SIOC apparaît ainsi comme critique à la fois en LID et en LIO, induisant la possibilité de paralyser le système de commandement en particulier, notamment dans les milieux terre, air et mer.

En outre l'intromission de nouvelles technologies au sein des forces, issues de recherches civiles ou duales, devrait avoir un impact majeur sur le domaine cyber à l'horizon 2035-2040. Parmi celles-ci :

- ➔ L'intelligence artificielle (IA) qui recouvre en réalité une famille assez large d'applications. Deux grands domaines de l'IA coexistent avec des niveaux de maturité différents : l'IA connexionniste focalisée sur le traitement massif de données et l'apprentissage statistique (le plus mature) et l'IA symbolique fondée sur la maximisation de l'efficacité de la décision, cherchant à s'approcher le plus possible du modèle de réflexion humain. Les technologies connexionnistes comme symboliques pourront s'intégrer dans l'ensemble des fonctions militaires en apportant des avancées profondes : RH (pilotage dynamique et individualisé), renseignement (reconnaissance d'images, de langages, fouille de données, structuration de bases de données), combat (autonomie des systèmes, ciblage dynamique, guidage des munitions), logistique (MCO prédictif), planification (ennemi dynamique), SIC (guerre électronique dynamique, cybersécurité individualisée par User Behavior Analysis), etc. L'IA permettra également de mettre en œuvre dans tous les milieux des systèmes robotiques automatisés dont le degré d'autonomie de décision et d'action (*user in, on ou out of the loop*) restera à déterminer par chacun des acteurs qui les emploiera.
- ➔ Les technologies quantiques qui devraient constituer la prochaine évolution majeure après les technologies liées à l'IA. Comme cette dernière, le quantique recouvre une large famille de technologies, dont un grand nombre peuvent trouver des applications militaires. On peut les classer en trois grandes catégories :
 - ⇒ Les technologies de détection et de métrologie. L'intrication quantique permet ici de disposer de capteurs de natures variées extrêmement précis, avec la plupart du temps une forte miniaturisation. Le couple taille/capacité permettant d'envisager ces capteurs sur des plates-formes de petite voire de toute petite taille. Ces technologies sont en général les plus matures mais les communautés R&D sont partagées sur l'apport potentiel de certaines d'entre elles (le *Defense Science Board* américain considère par exemple que les radars quantiques ne fourniraient pas de capacités tellement plus importantes). Les bénéfices dans le domaine du PNT grâce aux techniques d'atome froid, la surveillance électronique ou encore l'imagerie ne sont en revanche pas discutés.
 - ⇒ Les secondes concernant la sécurité des télécommunications, jouant aussi sur le principe d'intrication : la « téléportation » ainsi que les clés de chiffrement quantique rendant théoriquement impossible le décryptage du message par un tiers. Matures dans leurs principes depuis 20 ans et largement expérimentées, notamment par la Chine, en tête dans ce secteur-ci, ces technologies n'en souffrent pas moins de fortes contraintes de mise en œuvre. Elles pourraient trouver elles aussi cependant des applications opérationnelles, par exemple dans les transmissions stratégiques.
 - ⇒ Reste enfin l'informatique quantique offrant en théorie des capacités de calcul incomparables en jouant sur le principe de superposition. Ces calculateurs pourraient être en mesure de gérer des données massives non structurées, de faire progresser la virtualisation et l'autonomie avancées (pour les systèmes robotisés de tous milieux). Associés à des algorithmes bien précis, l'ordinateur quantique serait en mesure de déjouer facilement une large part des systèmes de chiffrement

(mais pas tous !). Le problème est que la maturation de ces ordinateurs reste totalement incertaine tant elle se heurte à la stabilité des états de superposition des Qubit. Cela étant, les recherches actives permettent déjà de disposer de solutions innovantes faisant progresser le calcul, en témoigne les résultats des simulateurs quantiques de la société canadienne D-Wave.

1.5.3. Enjeux de l'intégration M2MC

Il résulte de ces évolutions technologiques un certain nombre d'interactions potentielles au niveau de l'intégration M2MC. Tout d'abord, l'apport transverse du domaine cyber aux différents milieux physiques (terre, air, mer, électromagnétique) s'avère indéniable et fait de celui-ci le domaine par essence de l'intégration, par son caractère transverse et ses multiples applications. Il est également celui où les évolutions technologiques apparaissent les plus profondes et potentiellement les plus rapides en termes de disruption, notamment dans la capacité à se servir de ces apports pour obtenir un avantage déterminant.

Il est également essentiel d'analyser la pertinence de l'intégration SI à de multiples niveaux. La mise en place de passerelles logiques ou même l'intégration réelle au travers d'un *cloud* PaaS, le décloisonnement des silos informationnels permis par une telle intégration se révélerait en effet particulièrement pertinent pour l'aide à la décision sur le terrain ainsi que, dans une boucle inverse, pour la remontée d'information vers l'arrière aux fins d'analyse. En ce sens, le passage à des architectures SI fondées sur la couche logique (*software defined*), plus que sur la couche matérielle, induit une plus grande agilité et donc une plus grande simplicité à intégrer des effets issus d'autres milieux/domaines, en particulier pour le cas de l'articulation cyber/guerre électronique.

Toutefois, ce type d'intégration ouvre également des portes potentielles à un agresseur qui réussirait à s'introduire dans le système de manière logique (piratage) ou physique (capture d'un personnel/équipement). La question du rapport bénéfices/risques d'une telle ouverture jusqu'aux échelons bas doit ainsi faire l'objet d'une analyse de risque profonde.

L'un des principaux bienfaits de cette intégration serait le raccourcissement très important de la boucle OODA par la diminution du temps de transfert/réception des productions des capteurs. La réactivité du commandement – au travers notamment d'une accélération de la manœuvre renseignement – tendrait ainsi à donner un avantage en termes d'initiative. Un tel raccourcissement de la boucle décisionnelle a également une répercussion immédiate sur la manœuvre ciblage, en particulier pour le CLS, où la simulation des effets combinés est bien plus grande grâce aux capacités de calcul émergentes (IA, quantique) et à l'intégration des éléments issus des autres milieux et domaines. Toutefois, il faut également relever que cette intégration pourrait tendre vers un écrasement de la décision/conduite vers le niveau tactique par un recours accru au micro-management des opérations, rendu possible par l'intégration SI. Identiquement le risque existe de créer une info-dépendance qui, en cas de coupure de l'accès au(x) cloud(s), notamment dans le cas d'un déni électromagnétique par un adversaire symétrique, reviendrait à amoindrir très fortement les capacités de décision et d'action d'un

groupe/force. Il importe ainsi de considérer avant tout la réversibilité de cette intégration, en travaillant sur la résilience⁷¹ des systèmes de force numérisés.

Cette situation induit ainsi la nécessité de développer aux échelons tactiques les cursus de spécialistes SIC/cyber, afin de disposer de capacités – *a minima* – en protection – d'action dans le domaine cyber en complément des actions physiques.

1.6. Le champ électromagnétique

Le champ électromagnétique se situe par essence au cœur du combat M2MC et la confrontation s'y déroulant déterminera dans bien des cas l'issue dans les milieux physiques ou en M2.

1.6.1. Les évolutions technologiques majeures

Les évolutions technologiques majeures qui la façonneront semblent être les suivantes :

- ➔ La poursuite de la numérisation des systèmes. Elle est déjà bien engagée en GE (en témoigne par exemple les *Digital Radio Frequency Memory* – DRFM), mais va s'accroître avec la généralisation des design « *software-defined* » qu'il s'agisse des systèmes de communications ou des radars encore de la GE, dans lesquels toute une série de tâches (notamment le traitement du signal) auparavant gérées par la couche matérielle de l'équipement l'est désormais par la couche logicielle.
- ➔ Le recours massif aux techniques d'IA voire, à l'horizon considéré, de technologies quantiques (voir milieu cyber) ;
- ➔ Les nouveaux matériaux comme le Nitrure de Gallium autorisant une puissance et des fréquences nettement plus élevées ;
- ➔ L'amélioration continue des performances et des capacités de traitement des capteurs EO/IR multispectraux et hyperspectraux ;
- ➔ La diversification des solutions de PNT : renforcement du GNSS à court-moyen terme (GPS M Code, notamment), nouvelles constellations satellitaires en LEO, mais aussi franchissement de seuil dans le facteur SWAP-C des solutions de navigation inertielle leur permettant de s'extraire du recalage GPS pour un PN de qualité tactique sur des distances et des vitesses accrues ;
- ➔ Les armes à énergie dirigée arrivant enfin à maturation (partiellement compte tenu du facteur SWAP-C) :
 - ⇒ Les lasers : certainement des systèmes surface-air de 50-100 kW largement en service au sein des défenses aériennes en CUAS voire CRAM/CCMD, et en éblouissement ASAT, probablement quelques systèmes plus puissants (quelques centaines de kW) et des systèmes air-surface sur grosse plate-forme pour frappe discrète sur cibles non durcies, peut-être des systèmes embarqués d'autoprotection, bien que le facteur SWAP-C reste à ce jour dirimant, empêchant de concevoir des systèmes crédibles opérationnellement contre les missiles attaquant ;

⁷¹ Terme considéré suivant la double acception : capacité à fonctionner en état dégradé et à revenir le plus rapidement possible à son état de fonctionnement nominal.

- ⇒ Les HPM : il s'agira là encore, très probablement, de systèmes de défense aérienne CRAM/CUAS voire CCMD, de charges embarquées sur missiles (les Américains disposent déjà des CHAMPS/HIJENK), voire sur satellites en ASAT ou en autoprotection.

1.6.2. Des conséquences technico-opérationnelles multiples

Il s'agit tout d'abord de l'intégration de l'exploitation du spectre EM (COMM, ISR, PNT) et de la GE dans le cadre d'une véritable manœuvre globale dans le spectre EM (ce qui correspond déjà au concept d'*Electromagnetic Maneuver Warfare* de la Navy). Corollaire et vecteur de cette intégration, les équipements électromagnétiques SDR disposeront d'une polyvalence croissante (radars/GE, COMM/GE, voire les trois). Si de tels systèmes vont certainement rester coûteux compte tenu des matériaux employés, ils n'en restent pas moins une clé de démocratisation relative de la GE, au-delà du club encore assez fermé des puissances qui la pratique réellement.

Dans la fonction communication, l'évolution évidente sera de passer des LDT actuelles toujours assez rigides à des LDT MANET « *self-forming/self-healing* » à haut débit, multimilieux, qui constitueront le substrat des clouds de combat.

Ces architectures de communication mais aussi de GE opèreront en réseaux distribués, permettant notamment la réelle détection multistatique (MI/MO), laquelle, combinée avec les caractéristiques LPD/LPI, conférera à ces architectures une résilience nettement plus importante, notamment contre les effets cinétiques.

Les radars et la GE deviendront « cognitifs », en mesure de détecter et caractériser très rapidement les changements d'environnement EM (nouvelles formes d'onde notamment), de s'y adapter de façon semi-autonome, de proposer des options aux opérateurs. Là encore, l'évolution de la discipline sera substantielle au regard des cycles de reprogrammation de plusieurs mois actuels.

Les fonctions PNT seront beaucoup plus résilientes elles aussi, largement moins dépendantes des GNSS classiques.

L'attaque électronique enfin, en s'ouvrant aux AED, proposera un spectre d'effets beaucoup plus larges, ce qui va probablement pousser à une prise en compte accrue de ces capacités au sein des commandements, et partant, une meilleure intégration avec les effets cinétiques classiques.

Au final, l'affrontement dans le champ EM sera beaucoup plus fluide et dynamique qu'aujourd'hui, rendant les procédés et techniques statiques actuels de communications ou encore de GE largement obsolètes. Cependant, en dépit de technologies largement duales, des facteurs tels que le coût, la complexité d'intégration de ces architectures, la disposition des BDD nécessaires au DL, ou encore le maintien des compétences en ressources humaines pour manier ces systèmes compliqués incitent à considérer, dans ce domaine aussi, un étirement du spectre capacitaire : à l'une de ses extrémités seules probablement une minorité de puissances seront à la pointe de ces capacités (États-Unis, Chine notamment) tandis qu'à l'autre bout, de nombreux petits États et entités non-étatiques en resteront largement dépourvus,

en dehors de l'acquisition et du détournement des technologies civiles. Ce différentiel croissant de capacités devrait donc accentuer le caractère déterminant de la supériorité dans le champ EM sur l'issue d'un affrontement.

Cela étant, plusieurs grosses incertitudes continuent de nimer ces évolutions :

- ➔ La première réside dans les avancées réelles de la convergence cyber-électronique. L'US Army par exemple l'a déjà acté dans ses doctrines (notion de *Cyber-Electromagnetic Activities* – CEMA). De fait, le couplage entre attaque électronique et LID/LIO (en d'autres termes les effets cyber par l'intrusion électromagnétique) peut se révéler destructeur pour les architectures et même constituer le principal effecteur contre ces dispositifs distribués. Pour autant, la crédibilisation de cette menace (ou de cette opportunité) est forcément tributaire de changements profonds dans les cycles de planification et de conduite des LIO. Ces derniers sont encore aujourd'hui extrêmement longs et pondéreux et *a fortiori* incapables de générer des effets contre un réseau *ad hoc* à la topologie inconnue ou reconfigurée selon un pas de temps rapide. Cela étant, d'une part les périodes de compétition stratégique mettent aux prises des adversaires pérennes, dont certains réseaux (comme les IADS) sont exposés pendant des années, d'autre part, l'évolution technologique rapide peut receler bien des surprises. En tout état de cause, le tempo de reconfiguration des architectures restera un facteur de résilience sans doute déterminant.
- ➔ La seconde, plus générale, concerne la progression de l'interopérabilité technique à l'ère des architectures ouvertes modulaires (MOSA). Sous l'impulsion du Pentagone et du Congrès, l'industrie américaine développe depuis plusieurs années une série de grands standards d'interface permettant de la réaliser (SCA et MORA pour les architectures de communication SDR mais aussi SOSA, FACE, MOSS, VICTORY, HOST). L'évolution est identique pour nos forces (SCAF). Il reste encore à mesurer l'impact réel de ces standards sur la réalisation de chaque système de systèmes et des architectures qui caractériseront les appareils de défense futur : si ces standards semblent améliorer la situation, ils ne paraissent pas non plus relever de la solution miracle. Se pose de plus la grande question de l'interopérabilité multinationale entre des architectures de défense fondées sur ces MOSA : vont-elles favoriser les solutions d'interface plus flexible ou au contraire générer des effets.

1.7. Le champ informationnel

1.7.1. Spécificités

Le champ informationnel partage de nombreuses caractéristiques avec le domaine cyber, en particulier sur la temporalité et la maîtrise des effets. Il est également un champ permissif dans lequel il est extrêmement difficile d'opérer un contrôle permanent, sauf à disposer d'une capacité de *blackout* communicationnel des communautés-cibles. En outre, le champ informationnel articule plusieurs espaces-temps différents. La vision des opérations d'information au sein des forces armées de l'OTAN est fondée sur une dualité entre l'action sur le territoire national et celle sur le théâtre des opérations. Cette dualité de lieux est prise en compte dans le découpage de l'action militaire en niveaux (stratégique, opératif et tactique) puisque les actions de niveau stratégique, avant tout politiques, visent en priorité le territoire national de la force déployée et les actions de niveaux opératif et tactique, le théâtre des opérations lui-même.

La StratCom est l'armature essentielle de l'action dans ce champ informationnel. L'abréviation désigne chez les Américains la « Strategic Communication » et dans l'OTAN les « Strategic Communications ». La France le traduit par « stratégie de communication ». Elle vise à améliorer la crédibilité et la légitimité de son action, à saper celles du compétiteur ou de l'adversaire mais aussi à convaincre certaines audiences d'agir en soutien de son action et inversement à infléchir les intentions ou actions de certaines autres. Ces « audiences cibles » peuvent ainsi recouvrir sa propre population, plus régulièrement celles du théâtre des opérations et des autres parties-prenantes, ainsi que les leaders alliés ou adverses. Elle consiste à élaborer le narratif de l'action du pays et de sa force, à coordonner les actions permettant de le véhiculer et à tenter d'en évaluer les effets. Elle se divise entre d'une part la stratégie militaire d'influence (qui recouvre les ACM, les PSYOP, l'engagement des leaders divers), d'autre part les volets plus civils, tels que la diplomatie publique et les affaires publiques. Opération de temps long et peu agressive, la StratCom a pour but premier la mobilisation sous forme d'agit-prop. Au niveau du théâtre des opérations, cette stratégie est mise en œuvre via le processus des opérations d'information (OI) qui coordonne et synchronise l'ensemble des actions informationnelles. Ces IO sont planifiées et conduites au niveau opératif et exécutées par les acteurs à tous niveaux, y compris au niveau tactique. Sur ce plan, on constate une fusion prononcée des niveaux opératif et tactique. La plupart du temps en effet, les actions informationnelles sont réalisées au niveau tactique, mais avec une prise en compte des effets à l'échelon supérieur. Dans le cas des actions civilo-militaires notamment, toute mission conduite dans ce cadre aura pour but d'agir à la fois sur la réussite de l'action tactique (sécurisation d'une zone géographique donnée par exemple), mais également sur la perception opérative (amélioration de l'opinion des habitants et décideurs politiques nationaux vis-à-vis des forces déployées). Il en va de même en ce qui concerne les actions d'environnement, qu'elles soient à visée offensive ou non. La décrédibilisation d'un chef militaire adverse, y compris par l'usage de fausses images ou rumeurs (« *black psyops* » dans la terminologie américaine ou, lorsqu'il s'agit de la fausse attribution d'un message, « communication noire » dans la doctrine française), vise la désorganisation à la fois de ses propres forces mais également, dans une vision de la profondeur de l'action, l'aliénation de ses soutiens. Il importe par ailleurs de sortir de cette logique qui est très souvent orientée sur un aspect soutien, pour la positionner plus en synergie de l'action elle-même. Le caractère plus (*black psyops*) ou moins (actions civilo-militaires) "offensif" de l'opération joue peu sur son positionnement et son niveau d'interaction.

Toutefois, **il importe – c'est souvent la limite des actions d'information militaires – de prendre en compte toujours davantage une boucle de rétroaction subsidiaire. En effet, avec la propagation incontrôlée – et surtout incontrôlable – des informations**, au travers des réseaux sociaux en particulier, toute action militaire sur le terrain devient rapidement connue dans le monde entier, images à l'appui. L'expérience israélienne en 2006 le montre, la guerre de l'attention n'était pas tant au Liban que dans l'ensemble du monde. La facilité d'accès au cyberspace pour des mouvements non-étatiques – ou même des États – démontre que l'action doit être permanente et en tous lieux.

Un RETEX américain particulièrement parlant

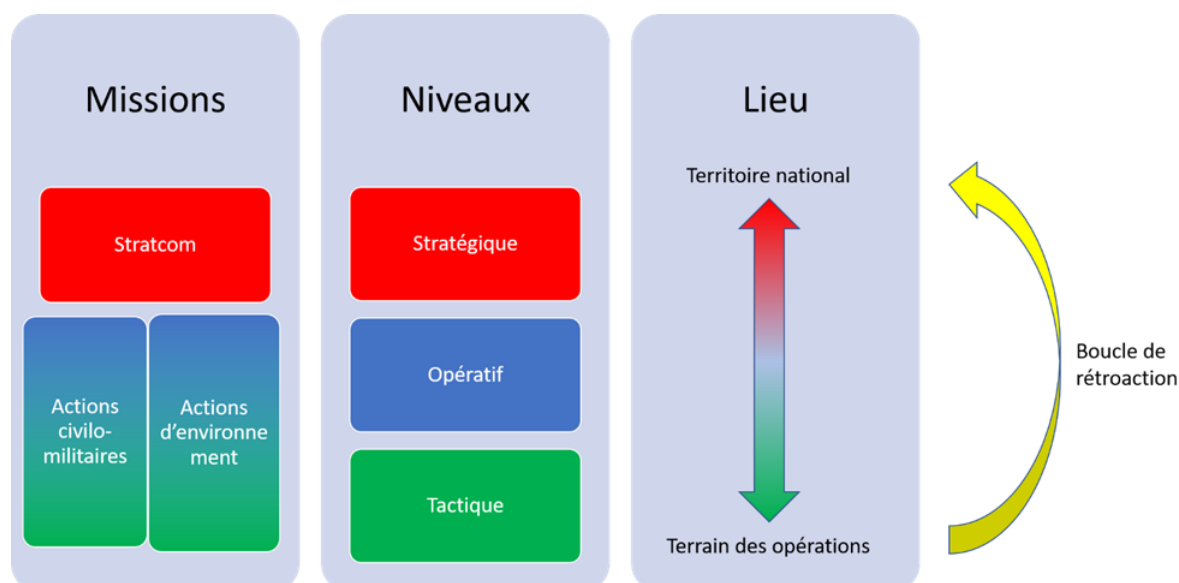
Il est intéressant de se référer à la volumineuse étude de RETEX sur les PSYOP américaines menée en 2005 par Chris Lamb, de la *National Defense University*. Cette étude se concentre certes sur cette seule capacité et nombre de ses conclusions restent conjoncturelles et relatives aux efforts capacitaires à consentir à ce moment-là. Elle n'en comprend pas moins des enseignements qui semblent très applicables à l'ensemble des effets et actions dans le champ informationnel. Ainsi, l'auteur conclut que « *L'amélioration des PSYOP tactiques et de théâtre aura des coûts et des avantages différents. L'analyse des performances des opérations psychologiques dans les opérations de combat majeures par rapport aux opérations de stabilité suggère que **les opérations psychologiques au niveau tactique dans les opérations de combat majeures sont les plus rentables** et génèrent le meilleur rendement pour le moindre investissement. De même, **les PSYOP en opération de stabilité au niveau tactique sont également rentables mais plus difficiles à mettre en œuvre** car elles nécessitent des changements importants dans les concepts et la doctrine d'opération. **En revanche, les PSYOP de théâtre, qu'il s'agisse d'opérations de combat majeures ou d'opérations de stabilité, exigent des ressources encore plus importantes et produisent des effets moins visibles.** Une stratégie d'information nationale bien coordonnée est nécessaire pour que ces PSYOP de théâtre aient un impact notable. En résumé, les améliorations de ces PSYOP au niveau du théâtre sont à la fois plus coûteuses et plus difficiles à réaliser* »⁷².

Une autre étude plus récente menée par la Rand Co et consistant à développer une nouvelle méthode d'évaluation des effets des activités d'information, d'influence et de persuasion d'USEUCOM notamment les exercices, présente le même type d'arguments : « *Une deuxième difficulté est que les exercices USEUCOM pourraient avoir l'intention d'affecter les décisions futures des adversaires en façonnant leurs perceptions – dont la planification est entravée par des connaissances imparfaites et de limites de mesure. Pour dissuader les adversaires de comportements indésirables, par exemple, il faut apporter une attention particulière aux perceptions et aux calculs de ces adversaires qui leur font considérer les comportements alternatifs comme plus attrayants que les comportements que l'exercice tente de dissuader. La complexité des motivations de l'adversaire concernant l'agression, la difficulté d'observer l'évolution de ces motivations au fil du temps et l'influence potentielle de facteurs externes limitent les capacités d'évaluation de l'efficacité. Enfin, les comportements que les exercices cherchent à affecter, tels que les investissements des partenaires dans les capacités et la dissuasion des adversaires, impliquent des événements peu fréquents, ce qui rend difficile l'identification en toute confiance des liens de causalité entre un effort particulier et les actions qui en résultent. **En termes de dissuasion, par exemple, il est probablement impossible de lier définitivement un exercice particulier de l'USEUCOM à la décision d'un adversaire d'agir de manière agressive ou de faire preuve de retenue*** »⁷³.

⁷² Christopher J. Lamb, Paris Genalis, Review of Psychological Operations: Lessons Learned from Recent Operational Experience, National Defense University Press, Washington, D.C., September 2005.

⁷³ Miriam Matthews, Christopher Paul, David Schulker, David Stebbins, *Frameworks for Assessing USEUCOM Efforts to Inform, Influence, and Persuade*, RAND Corporation, RR2998, 2020, p. 26.

Figure n° 13 : TYPOLOGIE DES ACTIONS D'INFORMATION



Source : N. Mazzucchi, « L'arme de l'information dans les conflits armés » in C. Marangé et M. Quessard (dir.), *Les guerres de l'information*, Paris, PUF, 2021.

Plus que la maîtrise des effets, problématique en soi, dans le champ informationnel c'est la mesure des effets qui est au cœur de l'enjeu de l'intégration des actions informationnelles dans la conduite des opérations militaires. La doctrine de planification opérationnelle américaine prévoit que les effets d'une opération doivent répondre à l'acronyme SMART (*Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound*)⁷⁴. Leur volet évaluation prescrit ainsi une séparation entre les mesures de performance (portant sur les actions conduites) et les mesures d'efficacité (portant sur les effets réalisés par ces actions), décorrélant les deux *de facto*. Cette prescription n'est en fait que partiellement applicable aux opérations informationnelles⁷⁵, dont les effets sont par essence difficilement mesurables voire observables comme nous l'avons vu, quand bien même la planification est parvenue à identifier des indicateurs pertinents répondant à ces critères et en nombre raisonnable, ce qui reste un défi en soi. C'est un enjeu majeur des stratégies militaires d'influence qui peut notamment être – en partie du moins – géré par la mise en place de systèmes de collecte et de traitement des données, incluant des données massives dans le cas d'influence numérique à large spectre sur les réseaux sociaux par exemple. Cette question de l'analyse de données au service de la compréhension de la performance des stratégies militaires d'influence est présente dans la doctrine américaine et recommandée, si une telle capacité est disponible⁷⁶. Les doctrines prévoient également une interaction forte entre le domaine des opérations d'information et le renseignement, chacun se nourrissant mutuellement sur la situation et le domaine cognitif. L'expérience des théâtres de contre-insurrection montre cependant, de façon euphémistique, que les investissements massifs dans cette entreprise sont loin d'aboutir à une appréciation de situation satisfaisante.

⁷⁴ US DoD, *Joint Publication 5-0*. En France, la DIA 3.10.1 indique également la nécessité d'élaborer des critères d'évaluation lors de la définition des objectifs de l'opération d'influence.

⁷⁵ La difficulté de trouver des métriques probantes côté forces armées américaines se lit également dans différents rapports élaborés en soutien de celles-ci, notamment M. Matthews et alii, *Frameworks for Assessing USEUCOM Efforts to Inform, Influence, and Persuade*, Santa Monica, RAND, 2020.

⁷⁶ Ibid chap. VI.

Au-delà, il est nécessaire également de prendre en compte le caractère non intentionnel de certaines actions sur le champ informationnel. En effet, toute action militaire quelle qu'elle soit a une résonnance dans le champ informationnel. En outre, celui-ci voit sa place sans cesse renforcée par un développement – parfois non maîtrisé et non maîtrisable – de la connectivité. Champ civilo-militaire par essence, il doit prendre en compte l'ensemble des acteurs agissant sur un théâtre et, par-là, induit des problématiques d'intégration allant bien au-delà de la seule question M2MC.

1.7.2. Dynamiques d'évolution

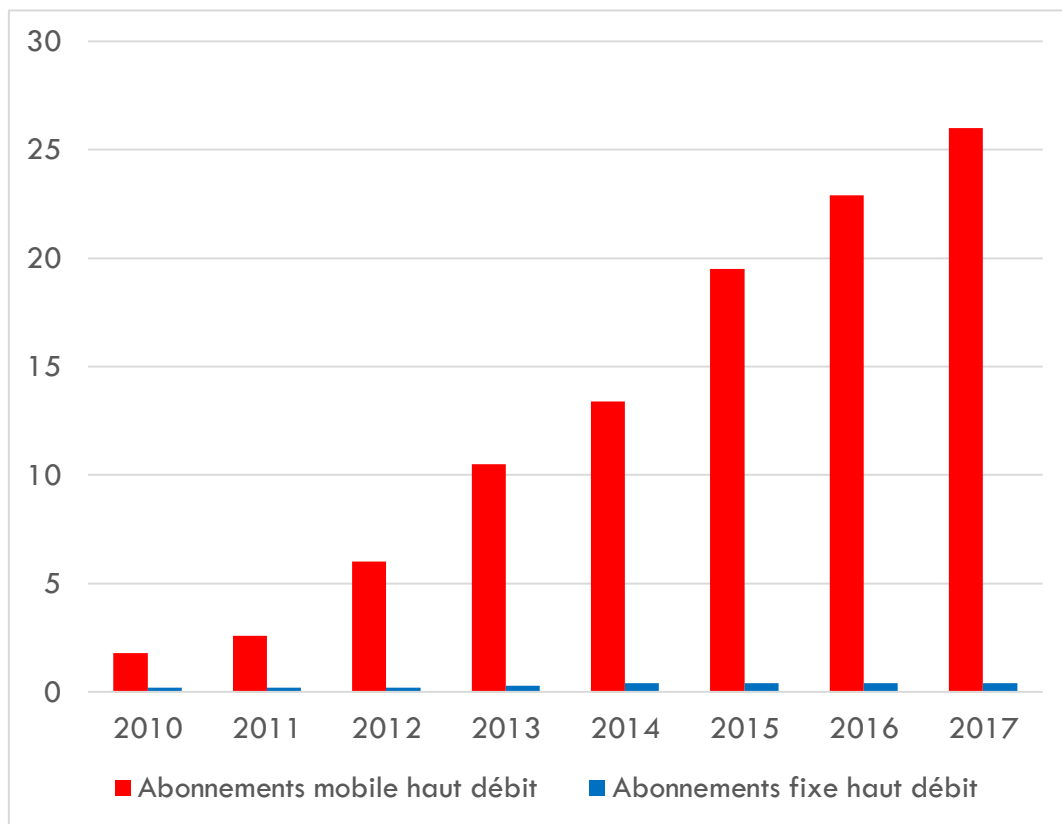
A. Ruptures techniques

Les évolutions techniques devraient jouer ici un rôle majeur sur l'importance accordée au domaine informationnel dans les opérations militaires d'ici les dix prochaines années. Ces évolutions se positionnent vis-à-vis de plusieurs éléments :

- ➔ **Sur la production de contenu offensif** : le développement récent des technologies d'Intelligence artificielle de reconnaissance faciale avancée permet, en conjonction avec les technologies de traitement du langage naturel, la création de faux contenus extrêmement réalistes (*deep fakes*). Utilisant le plus souvent les réseaux antagonistes génératifs (ou *Generative Adversarial Networks*) suivant une technologie liée à l'apprentissage machine, les faussaires sont aujourd'hui en mesure de recréer des visages (sous forme d'image fixe ou animée) de personnes n'existant pas, avec une véracité jusqu'ici inconnue. Identiquement, les *deep fakes* peuvent également être employés pour détourner le visage ou la voix de personnes réelles, en particulier des personnalités politiques dont les échantillons image et son sont facilement disponibles. Il devient ainsi possible de créer de faux contenus utilisant des chefs militaires pour renverser l'opinion sur l'action d'une force.
- ➔ **Sur la diffusion de contenus** : les travaux conduits sous financement du DoS américain pour la création de réseaux de diffusion *ad hoc* (projet *Commotion*), destinés à contourner les systèmes de contrôle de contenu et de censure dans certains pays, peuvent être envisagés comme des systèmes de diffusion de contenus informationnels dans le cadre d'actions d'environnement. Permettant de créer un « réseau dans le réseau », ils sont un moyen idéal pour disséminer rapidement du matériel (images, vidéos, bandes audio), destinés à alimenter des relais d'opinion choisis. Dans ce domaine particulier, l'intégration peut se faire naturellement avec l'action clandestine/asymétrique consistant à utiliser des forces spéciales dans la profondeur pour la fourniture de systèmes clés en main à des sympathisants locaux/key leaders.
- ➔ **Sur la réception de contenus** : le développement croissant de la connectivité à haut-débit dans les pays les moins avancés, notamment en Afrique subsaharienne, ouvre la voie à la possibilité de recevoir de manière importante des contenus complexes – vidéos notamment – pour une audience large. En outre, le développement de ces technologies se fait avec une habitude culturelle de la mobilité, passant ainsi par les systèmes de diffusion voix/image téléphoniques (4G et bientôt 5G). À ce titre, la 5G dispose d'une capacité de transmission – bande passante réelle utilisateur – équivalente au WiFi très haut débit (140 Mbits/s selon les pays et en fonction du déploiement des systèmes physiques dédiés), permettant de recevoir des contenus vidéo HD ou 4K sur des terminaux mobiles.

B. Ruptures organisationnelles

Figure n° 14 : ACCÈS À INTERNET EN AFRIQUE (POUR 100 HABITANTS)



Source : UIT

En lien avec ce phénomène de l'augmentation de la capacité de réception, il importe également d'intégrer **la question de la réceptivité des populations-cibles aux opérations d'information**. La question de la « vérité » – et son corollaire, les infox – dans la sphère euro-atlantique nous donne un aperçu des évolutions possibles de la réceptivité des populations d'autres territoires. En effet la capacité d'accès à des sources informationnelles variées – avec une accélération de la vitesse de diffusion et de saut (*zapping*) d'une source à l'autre – tend à créer un phénomène « d'extrémisation » de la consommation d'information. Les consommateurs – qui sont en outre devenus également des producteurs d'information grâce au web 2.0 – tendent ainsi mécaniquement à se tourner vers les sources qui leur offrent des modèles informationnels fondés sur l'émotion (*pathos*) plus que sur la raison (*logos*). Ce basculement est induit par une surcharge de l'offre informationnelle qui tend à transformer au niveau sociologique les groupes – fondés sur l'adhésion à des valeurs communes – en foules – fondées sur la perception émotionnelle partagée – engendrant une primauté aux informations agissant dans le champ émotionnel plus que cognitif. La vogue actuelle des « théories du complot » par exemple repose sur ce paradigme, avec une vision du complot apparaissant, de manière paradoxale, comme rassurante (biais du « pilote dans l'avion »). Il importe donc de prendre en compte le développement de cette dynamique du primat de l'émotion réaffirmé afin de mieux intégrer des enjeux opérationnels comme la gestion des phénomènes de rumeur (amplification, déformation, caisse de résonance), face auxquels des actions de type KLE peuvent se révéler de plus en plus efficaces dans le cas de communautés structurées (clans, familles, groupes ethno-religieux, etc.).

1.7.3. Enjeux de l'intégration M2MC

Il résulte donc de ces différentes ruptures, **une capacité potentielle bien plus importante d'action sur les perceptions, y compris avec une intégration de plus en plus forte de la boucle de rétroaction lieux/niveaux**. En effet, si la conception et la mise en œuvre des opérations d'information peuvent être faites en grande partie hors du théâtre des opérations, celui-ci demeure néanmoins majeur – au travers de l'importance de la subsidiarité – avec des conséquences fortes sur les forces déployées. Celles-ci deviennent tout autant des effecteurs que, de plus en plus, des cibles d'actions informationnelles adverses, face auxquelles elles doivent disposer systématiquement de capacités spécifiques de StratCom pour légitimer en permanence leur action. La remise en cause permanente de la présence des forces déployées induit donc *a minima* une formation spécifique voire une composante « actions d'environnement » au niveau tactique.

Identiquement, la connectivité à haut débit et la disponibilité sur les théâtres d'appareils de plus en plus sophistiqués disposant de capacités son/image – y compris des drones de loisir – rendent chaque action d'une force déployée bien plus importante à titre cognitif qu'elle ne l'a jamais été. Il n'a ainsi jamais été aussi vrai que toute action militaire est en elle-même une action informationnelle et ce paradigme ne devrait cesser de croître. En conséquence, la maîtrise des effets militaires, en particulier de la létalité des actions, devrait devenir un élément toujours plus important, au regard des enjeux liés à l'image, voire, dans les cas les plus extrêmes, au *jus in bello* (discrimination, proportionnalité, humanité).

Il importe en revanche dans toute manœuvre M2MC, de bien prendre en compte **les limites fortes et pérennes dans l'aptitude à générer des effets d'influence significatifs et contrôlés ainsi que les énormes défis associés à la mesure de ces effets, notamment aux niveaux opératif et stratégique, laquelle peut même souvent s'avérer impossible**. L'évolution des technologies et des pratiques en découlant ne devraient pas faire évoluer ce paradigme en raison même de la complexité inhérente à la dimension cognitive. À cet égard, une manœuvre d'influence devra dans la plupart des cas s'inscrire en complémentarité des effets et actions dans les autres milieux, voire dans une optique plus proactive, de faire précéder toute action de manière systématique par une manœuvre informationnelle complète.

2. Les modes d'action M2MC

Il s'agit dans cette section de voir en quelle mesure les évolutions technico-opérationnelles abordées dans la section précédente, peuvent être combinées pour constituer les modes d'actions M2MC amis comme adverses. Ces modes d'action sont à considérer sur le spectre compétition – contestation – affrontement (le triptyque mis en exergue par le Chef d'état-major des armées).

2.1. Phases de « compétition » et de « contestation » : le M2MC pour « gagner la guerre avant la guerre » ?

Ces phases, en particulier la seconde, sont en général entendues comme mettant au prise des adversaires employant des stratégies intégrales hybrides, restant sous le seuil des conflits armés dans le cas de la contestation. Concrètement, il apparaît logique que les adversaires continuent de viser à terme des effets stratégiques de décrédibilisation de l'action de la France et de ses alliés ou encore de déni plausible de leurs actions. Inversement, la France et ses alliés devraient continuer à chercher à exercer des effets de signalement, de décrédibilisation voire de perturbation des modes d'actions adverses fauteurs de crise.

À terme, **plusieurs facteurs entremêlés vont sans doute permettre une diversification considérable des effets et actions d'influence correspondant :**

- ➔ La combinaison d'actions de L2I et de LIO (type ransomware par exemple) de plus en plus dynamiques provenant d'acteurs de plus en plus variés (plus ou moins contrôlés par les entités en opposition) et affectant des audiences cibles de plus en plus précises voire les décideurs ;
- ➔ La combinaison de cette L2I et de l'influence en générale avec des actions de guerre cyber-électronique de plus en plus répandues, qu'elles soient employées à des fins de signalement stratégique ou de décrédibilisation, comme « thermostats » des degrés de tensions et véhicules des positions diplomatiques des acteurs ;
- ➔ Les systèmes autonomes dans les trois milieux vont probablement constituer un champ d'expansion de ces effets en raison du moindre risque à y recourir (renseignement voire signalement) mais aussi à neutraliser ceux de l'adversaire. Leur capture voire leur neutralisation (par exemple les actions cyber-électroniques de suppression des réseaux SATCOM) devraient ainsi devenir des actions de plus en plus répandues aux services de ces stratégies, au fur et à mesure que ces systèmes et capacités vont se diffuser ;
- ➔ Le milieu spatial, dont les services sont en soi des enjeux aux services de ces stratégies, devrait donner lieu à des manœuvres de renseignement, là encore de signalement de plus en plus courantes, voire d'entrave reposant sur des actions cyber-électroniques ;
- ➔ La fusion de plus en plus dynamique du renseignement (ROIM/ROEM/ROC notamment) et sa diffusion à des fins probatoires ou d'influence va dans ce contexte achever de s'imposer comme un champ de plus en plus dimensionnant pour la fonction renseignement. En témoigne le mode d'action américain actuel face à la Russie.

Pour autant, ce foisonnement croissant de combinaisons M2MC rime-t-il avec efficacité stratégique ? rien n'est moins sûr. Au-delà de l'augmentation générale de la pression sur les entités stratégiques visées, du retour des « canaux de communication » de la Guerre froide, de quels résultats peuvent se prévaloir jusqu'à présent les auteurs de ces stratégies, en dehors de ceux, bien tangibles, obtenus par des interventions directes militaires masquées par le « déni plausible » (annexion de la Crimée, pression des moyens maritimes de Pékin en mer de Chine notamment) ? En phase de contestation, les effets sont par essence cognitifs et obtenus par des combinaisons d'actions informationnelles ou d'effets informationnels indirects générés

par ces actions dans le champ physique. Or, quels sont les effets stratégiques tangibles obtenus jusqu'à maintenant prioritairement par ces actions d'influence, de L2I ou encore de LIO ? En dehors des conséquences de postures de présence militaires ou gouvernementales agressives, mais classiques, se dégage-t-il une théorie vérifiable de la coercition analogue à celle qui fonde la notion de puissance aérienne depuis un siècle (qui reste d'ailleurs elle-même encore largement débattue) ? De l'Ukraine à mer de Chine en passant par le Moyen-Orient, la réponse à cette question est jusqu'à présent, en fin de compte, négative. Le primat accordé aux effets informationnels et cognitifs, au pinacle de la complexité, rend en fait ces stratégies hybrides encore plus incertaines que celles poursuivies dans le cadre de conflits armés. Du reste, la désinhibition des comportements géopolitiques à la source de ces stratégies nous semble au moins autant liée à la facilité que procure l'affranchissement du suivi de règles contraignantes qui étaient jusqu'à présent la norme et à la volonté d'ordre général d'affirmation de puissance, qu'à la poursuite d'objectifs et de stratégies précis et bien calibrés.

Certes, une posture « défensive » affirmée (postures de déploiement, LID, contrôle plus strict de l'environnement informationnel des armées, etc.) s'impose pour limiter l'exposition à ces moyens de pression. Il convient en outre de poursuivre le réapprentissage, tant sur le plan diplomatique que militaire, de la grammaire du signalement stratégique de la Guerre froide. Il est enfin impératif de progresser dans le domaine toujours déficient de la StratCom dans un monde où la guerre d'influence est devenue omniprésente et où les audiences cibles deviennent de moins en moins sensibles aux messages institutionnels. Cela étant, **nous restons très circonspects quant à l'aptitude à « gagner la guerre avant la guerre »**. Au demeurant, comme dans toute logique de dissuasion, c'est bien la double démonstration de la résolution à intervenir et de la capacité à gagner les guerres si elles étaient déclenchées, qui constituent les meilleurs chemins vers cette aptitude.

2.2. Le M2MC en affrontement armé

Bien entendu, ces modes d'action sont étroitement dépendant des cadres d'engagement envisageables. En la matière, nos travaux précédents nous ont amenés, de façon tendancielle, à distinguer un ensemble de cinq familles de cadre d'engagement :

- ➔ Les interventions en zone subsaharienne ;
- ➔ La diversité des interventions envisageables en zone MED/PO/MO allant de la diplomatie coercitive à des opérations de haute intensité, y compris en coalition limitée sans les Américains ;
- ➔ Le déploiement d'un dispositif dissuasif face à la Russie dans le cadre de l'OTAN (mais que l'aboutissement de la crise internationale actuelle peut parfaitement remettre en cause) ;
- ➔ À plus long terme, les éventuelles exigences d'opérations de protection des DROM-COM.

2.2.1. Intervention en AF subsaharienne

L'affrontement M2MC dans ces cadres d'engagement est celui dans lequel les traductions militaires *stricto sensu* de cette intégration au sein des entités stratégiques de la zone restent les moins évolutives et les moins dimensionnantes. Le tempo de progression des capacités des acteurs de la zone reste en effet particulièrement lent. Cela ne signifie pas que des ruptures

ne puissent pas avoir lieu, par exemple, relatives à l'emploi d'attaques de saturation tactiques par drones. On peine cependant à imaginer la diffusion de capacités cyber-électroniques. L'affrontement dans le milieu spatial reste totalement hors sujet.

L'affrontement M2MC devrait continuer de se caractériser donc avant tout par l'imbrication des effets et actions militaires (et paramilitaires) et le champ informationnel. En revanche, l'importance des effets/actions de L2I va aller croissante, épousant en l'occurrence la diffusion des technologies de l'information dans la zone et donc l'exposition croissante d'audiences-cibles.

Cependant, l'intervention d'un nombre croissant de puissances tutélaires (Russie, Chine voire Turquie et pays arabes) et la diffusion des pratiques de recours aux mercenaires, dont les moyens expéditionnaires sont plus sophistiqués, est susceptible de compliquer considérablement cette situation.

2.2.2. Dans les engagements de grande ampleur à l'Est et en zone MED/PO/MO

On abordera dans un même développement la question des engagements lourds en zone MED/PO/MO et celle du déploiement d'un dispositif dissuasif face à la Russie, si ce dernier reste pertinent à l'avenir, car la réflexion aboutit à de très nombreuses convergences. Une différence essentielle à noter réside évidemment dans le contexte nucléaire d'une nouvelle crise avec la Russie, qui contraindrait forcément voire interdirait les velléités de décentralisation de commandement et la flexibilité des modes d'action.

L'action M2MC ne créerait pas forcément de nouveaux mécanismes de défaite dissuasifs ou coercitifs, mais rendrait les modes d'action afférents plus complexes.

Un premier domaine concerne **les effets de perturbation de la montée en puissance** des dispositifs. Ces montées en puissances étant adossées peu ou prou à des lignes de communications civiles, les effets impliqueraient une dimension accrue de LIO sur les systèmes d'information de ces réseaux de transport, combinée à des actions d'influence voire de subversion et à des opérations spéciales.

Ces engagements conventionnels de haute intensité ré-instituent ensuite la *Command and Control Warfare (C2W)*, notion tombée en désuétude à la fin des années 1990 au profit des *Info Ops*. La C2W est le type même de la confrontation M2MC. Elle est au cœur de l'approche chinoise de contre-intervention et dans une certaine mesure au cœur des JADO américaines. Elle sera démultipliée par les évolutions des capacités d'exploitation des systèmes d'information et de la combinaison des effets physiques avec la défense et l'attaque cyber-électronique. À cet égard, la C2W deviendra une matrice essentielle du **combat entre les architectures** qui vont incrémentalement intégrer les capacités des grandes puissances. Autre point central, ces architectures vont devenir de plus en plus « spatio-terrestres », « spatio-navales » et « spatio-aériennes » ce qui implique **un déport croissant de la confrontation M2MC dans le milieu spatial**. Inversement, le contrôle de l'espace lui-même va mécaniquement reposer sur le combat M2MC étant donné la diversification des capacités de *counterspace* de surface.

Les développements des **capacités cyber-électroniques** à des fins de renseignement devraient également démultiplier les **possibilités d'opérations psychologiques** au niveau tactique en combinaison des actions physiques, aboutissant à **des effets beaucoup plus délétères d'amplification du stress et de démoralisation** soit à des fins de C2W ou d'influence des combattants,

pouvant précipiter plus rapidement la désintégration des dispositifs adverses. Ce mode d'action n'est en soi pas nouveau : en Irak en 2003, les Américains ont largement utilisé la combinaison de la GE pour isoler électroniquement les officiers irakiens ciblés et les PSYOP via leur téléphone cellulaire resté préservé pour affecter leur comportement.

Un autre facteur critique réside dans **l'accroissement des termes de l'équation portée / précision / masse** (avec la diffusion de moyens autonomes low cost) / **effets** des armes (cinétiques, GE) **des feux de surface** notamment terrestres, couplé là encore **au recours croissant à une architecture C3ISR de ciblage intégrant les capacités spatiales**, y compris dans les cycles d'opportunité. Cette combinaison implique que **le combat M2MC va s'étendre dans la profondeur** et rendre de plus en plus obsolète la linéarité et les découpages géographiques actuels entre capacités de milieux : zonage de responsabilité délimité par la *Fire Support Coordination Line* entre forces terrestres et aériennes occidentales, classification empirique de la marine entre défense côtière vs. capacités hauturières, etc. Si les capacités les plus sophistiquées resteront l'apanage des grandes puissances, ces développements des drones/drones-munitions, GRAMM et à terme de la GE, appuyés par la sollicitation des ressources commerciales duales aux performances mais aussi à la sécurité croissantes, devraient permettre **la diffusion à de multiples belligérants de capacités de ciblage M2MC rudimentaires, dans la profondeur tactique voire opérative**, comme le préfigurent les guerres du Haut Karabagh et du Yémen. Ces capacités permettront à un nombre croissant de belligérants de chercher des effets d'interdiction de zone sur les APOD/SPOD et des effets de saturation tactique.

Le développement des systèmes autonomes, dans les trois milieux de base, va par ailleurs transformer la manœuvre. Elle devrait permettre **des modes d'action** :

- ➔ Plus fondés sur la masse ;
- ➔ **Plus dispersés** qui eux-mêmes autoriseront des **effets informationnels et cognitifs** (opérations de déception via le leurrage) **plus riches** en accompagnement de la manœuvre physique ;
- ➔ Accentuant la résilience des dispositifs et une meilleure saisie des opportunités tactiques.

Enfin, classiquement et comme dans le cas précédent, les développements en matière de moyens d'influence et d'action sur les perceptions et l'environnement opérationnel (Strat-Com, PSYOP, L2I, CIMIC) vont évidemment exacerber la recherche permanente **d'effet de légitimation de l'engagement, de préservation de la liberté de manœuvre** de la Force en combinaison des MA classiques, face aux multiples **interférences elles-mêmes M2MC**.

2.2.3. La protection des DROM-COM

En l'absence de défi clair, le contour spécifique d'opérations M2MC reste difficile à établir. Logiquement, sur le plan de l'environnement, ce type d'engagement revêtirait des dimensions aéro-maritimes mais aussi spatiales probablement déterminantes. On peut également envisager une graduation des cas de figure allant d'action de contestation, exigeant une réponse M2MC plus proche du renforcement des postures de protection que des opérations M2MC coercitives. La dimension de stratégie d'influence visant à la subversion d'une partie des populations locales serait probablement aussi déterminante.

Partie 4 – Les pistes d’intégration

Explorer les pistes d’intégration M2MC suppose en premier lieu de préciser, sur la base des parties précédentes, ce dont on parle, de tirer un bilan de la situation actuelle et de déterminer l’état final que devrait atteindre cette intégration et d’en mesurer les défis.

Sur cette base, les pistes d’intégration concernent tout d’abord les méthodes et les processus puis s’ouvrent à différentes options d’organisation reposant sur le C2 ou sur la mutualisation capacitaire. Elles ont enfin trait, de façon encore limitée, à la formation et à l’entraînement.

1. Intégration M2MC : de quoi parle-t-on ?

1.1. *L’intégration M2MC partielle est déjà une réalité historique*

L’intégration M2MC n’est en rien un fait nouveau :

- ➔ **Les opérations multimilieux de surface**, les campagnes combinant opérations dans les milieux terrestre et naval et, au niveau tactique, les opérations amphibies, sont une réalité depuis plusieurs millénaires. Les guerres médiques ou du Péloponnèse recèlent nombre d’exemples de la sorte ;
- ➔ **S’y ajoute au 20^{ème} siècle, l’intégration des opérations dans le milieu aérien**. Les alliés mènent en Europe ou dans le Pacifique des campagnes dans lesquelles les effets des opérations aériennes se combinent avec ceux des opérations de surface même si les manœuvres restent largement ségréguées. Au niveau tactique, les opérations aéroportées, le CAS, les opérations aéronavales sont autant d’exemples d’opérations multimilieux, pleinement institutionnalisées dans les doctrines d’intégration air-surface et maîtrisées depuis des décennies⁷⁷ ;
- ➔ **L’exploitation du spectre électromagnétique** au profit des opérations et **la guerre électronique**, qui naissent à quelques années d’écart il y a 120 ans, sont plus ou moins intégrées dans les opérations des différents milieux depuis des décennies ;
- ➔ **L’intégration des appuis du milieu spatial** (ISR, SATCOM, PNT) est une réalité depuis plus de 20 ans, à tous les niveaux, y compris au niveau tactique pour le PNT et les SATCOM ;

⁷⁷ CICDE, *Intégration Air-Surface, Air-Surface Integration (ASI)*, Doctrine interarmées DIA-3.0.3_ASI (2017), N°134/ARM/CICDE/NP du 7 juillet 2017.

- ➔ **L'informatisation croissante** des systèmes d'information et de communication et des systèmes d'arme, est synonyme de l'intégration des opérations dans le milieu cyber, depuis 20 ans. Elles s'accompagnent d'une intégration, réelle mais encore partielle, des opérations de LID mais pas encore des opérations de LIO.

De façon générale, **les chaînes de commandement interarmées** qui président incrémentalement à la planification et à la conduite des opérations au sein des forces occidentales (depuis plus de 30 ans aux États-Unis où elles ont été impulsées par le *Goldwater Nichols Act*, depuis plus de 20 ans en France), et qui ont été adoptées plus récemment par les Russes et les Chinois, visent précisément cette intégration M2MC aux niveaux stratégique et opératif. Même aux niveaux tactique et technique, l'intégration M2MC est déjà partiellement une réalité : en CAS par exemple, l'effet poursuivi par les intervenants – en l'occurrence le chef interarmes, le *Joint Terminal Attack Controller* (JTAC), les avions d'appui feu et ISR – est commun et la tâche d'appui est entièrement collaborative. De la même manière, au niveau élémentaire, les systèmes de drone aérien ou encore les systèmes satellitaires sont déjà nativement des systèmes M2MC à relations symbiotiques.

Quant au « champ informationnel », sa prise en compte est nécessaire depuis le début de l'histoire de la guerre, comme déjà évoqué en première partie. L'art de la Guerre de Sun Tzu est précisément le manuel de référence de l'approche indirecte à visée cognitive fondée sur l'intégration des effets physiques et informationnels (et non pas sur ces derniers uniquement comme certains résumés le laissent penser). Prenons l'approche explicative par **les « mécanismes de défaite »** qui jalonnent les débats sur la guerre de manœuvre chez les Anglo-saxons depuis un siècle :

- ➔ Même lorsque le mécanisme principal repose au niveau stratégique militaire sur la destruction de l'adversaire (via son usure ou son annihilation), des effets informationnels et cognitifs pourront être recherchés aux niveaux opératif et tactique (déception du commandement, amplification du stress des combattants, etc.) ;
- ➔ Cependant, dans la plupart des cas, le mécanisme repose sur la coercition du leadership adverse (au sens de la « *Compellence* » définie par Thomas Schelling), donc sur un effet cognitif. Au plan opérationnel, l'approche indirecte, la guerre de manœuvre et ses mécanismes principaux de désarticulation du dispositif adverse et de désintégration de son C2 reposent principalement sur des effets cognitifs ;
- ➔ Les effets sur l'information adverse qui complètent ces effets cognitifs indirects résultants des effets physiques, sont eux aussi une réalité depuis des siècles (intoxication, etc.).

Comme la prose de Monsieur Jourdin, les chefs militaires pratiquent donc plus ou moins empiriquement cette intégration depuis toujours.

Depuis les années 1990, la volonté de mieux intégrer ces effets, de les rendre plus explicites, de combiner des instruments de plus en plus variés dans un contexte institutionnel très éclaté, aboutit, nous l'avons vu, à la formation du processus de synchronisation des opérations d'information. Les exigences des opérations de maintien de la paix puis de contre-insurrection et plus généralement de guerre irrégulière, qui ont constitué la focale de nos armées pendant plus de 20 ans, ont érigé cette intégration en principe cardinal. Les OI se sont imposées partout. Cependant, en partie en raison du primat de la guerre irrégulière, elles sont restées une

affaire de spécialistes focalisés sur l'influence avec leur terminologie et leur méthode (messages, audiences-cibles, etc.). Souvent, elles ne constituent pas une véritable matrice d'intégration des milieux physiques et du champ informationnel mais une démarche complémentaire peinant à se faire entendre dans les processus de planification. **C'est bien cette double difficulté à d'une part concevoir les enchaînements entre effets physiques et cognitifs, d'autre part à réaliser l'intégration des effets informationnels avec les effets physiques** (pour les raisons évoquées en seconde partie), **non la nouveauté de l'interaction, qui fait, à nouveau, de la question du champ informationnel un des enjeux du M2MC.**

1.2. La question de l'intégration M2MC future

1.2.1. Pourquoi est-il nécessaire d'intégrer plus avant ?

La première question réside dans la finalité de l'intégration M2MC.

En phase de contestation, il s'agit de **mieux contrer les stratégies hybrides sous le seuil menées par nos compétiteurs**, ce qui requiert des effets et des actions mieux calibrés et intégrés avec ceux des autres instruments de puissance, en phase avec la stratégie de communication, si elle existe. Cela étant, dans cette phase, les armées sont concourantes. La définition des effets qu'elles exerceront, y compris au niveau tactique, et leur intégration restent donc largement tributaires d'une approche globale réalisée par les Affaires étrangères voire les plus hautes autorités de l'État. C'est toute la logique de la diplomatie coercitive. Les armées tentent certes de s'y préparer en anticipation avec le travail de la chaîne opérations de l'EMA, notamment le CLS. Toutefois, cette intégration n'est en fin de compte pas de leur ressort dès lors que la conduite de cette phase de contestation se pose concrètement au niveau politico-stratégique. Or, en l'état, la France ne nous semble pas disposer des processus adéquats pour la réaliser à ce niveau politico-stratégique. C'est un sujet à part entière que nous ne développerons pas plus avant dans cette étude.

En phase d'affrontement, pour laquelle les armées ont plus de liberté de manœuvre dans le développement des moyens de cette intégration, les raisons de la pratiquer sont triples.

La principale est **l'efficacité opérationnelle** qu'elle apporte à la Force. Comme déjà évoqué avec les mécanismes de défaite, l'intégration M2MC apporte un **facteur de supériorité analogue à celui de la manœuvre interarmes** dans le combat terrestre, par la création et l'exploitation de dilemmes opérationnels contribuant à la désintégration et à la désarticulation de l'adversaire.

Cette efficacité opérationnelle accrue est d'autant plus nécessaire à nos forces françaises comme à celles de nos alliés européens, qu'elles font et continueront de faire face à des ressources contraintes. À bien des égards, **l'intégration M2MC apparaît ainsi plus critique encore pour nos appareils de force qu'elle ne l'est pour celui des États-Unis.**

Il s'agit enfin de pleinement **exploiter les opportunités technologiques** esquissées en seconde partie, ce d'autant que les **adversaires potentiels** devraient éventuellement poursuivre eux-mêmes cette exploitation. Rappelons à nouveau les facteurs changeant la donne en la matière :

- ➔ L'accroissement de la portée, de la vitesse donc de la létalité des feux dans tous les milieux ;

- ➔ L'accroissement continu des **performances des systèmes d'information et de communication** à tous les niveaux. C'est notamment la concrétisation du **combat collaboratif, multiplateforme**. L'AAE définit en effet le « combat collaboratif connecté » comme « *une forme de combat dans lequel les capacités des différents systèmes d'arme se renforcent mutuellement sur l'ensemble des fonctions élémentaires du combat (détecter, classifier, décider, engager, évaluer les effets) pour fournir une capacité unique dont les performances dépassent celles des systèmes considérés isolément. La logique d'efficacité collective prime alors sur celle de meilleure performance individuelle, y compris entre systèmes hétérogènes, et ce quel que soit le milieu* »⁷⁸. **Le développement des architectures distribuées va amener probablement à une rupture dans les relations « horizontales » entre éléments tactiques**, qui, bien qu'elles existent déjà, vont s'enrichir, se systématiser et s'approfondir aux niveaux tactiques les plus bas.
- ➔ La diffusion de capacités de lutte informatique au niveau tactique ;
- ➔ L'accentuation et la flexibilisation de l'exploitation du spectre électromagnétique et, compte tenu du point précédent, la convergence avec les opérations dans le milieu cyber.

1.2.2. L'objectif d'une intégration M2MC plus complète, poussée au niveau tactique comme en conduite

Même si les concepts, les méthodes de planification, les organisations et processus (notamment ciblage large spectre – CLS – et IO) fournissent théoriquement les outils permettant cette intégration, dans la pratique, elle reste perfectible, principalement pour des raisons culturelles, d'expérience, d'interopérabilité interarmées. De plus, ces intégrations historiques relèvent souvent de la bijection entre deux milieux ou entre un milieu donné et les deux champs, mais n'englobent pas l'ensemble des cinq milieux et champs en même temps. **Le premier objet est donc d'améliorer dans les faits les intégrations théoriquement existantes.**

La logique de **court-moyen terme** est donc à cet égard :

- ➔ **D'optimiser l'intégration M2MC aux niveaux stratégique et opératif** incluant les chaînes fonctionnelles des opérations dans le milieu cyber, d'appui par les capacités extra-atmosphériques et des opérations spéciales, tant en planification qu'en conduite des opérations ;
- ➔ **D'avancer cette intégration au niveau tactique « haut » des composantes de Force**, entre composantes en multimilieux et avec ces chaînes cyber, spatial et opérations spéciales.

L'avenir, à l'horizon de l'étude, est enfin de faire **progresser cette intégration M2MC** :

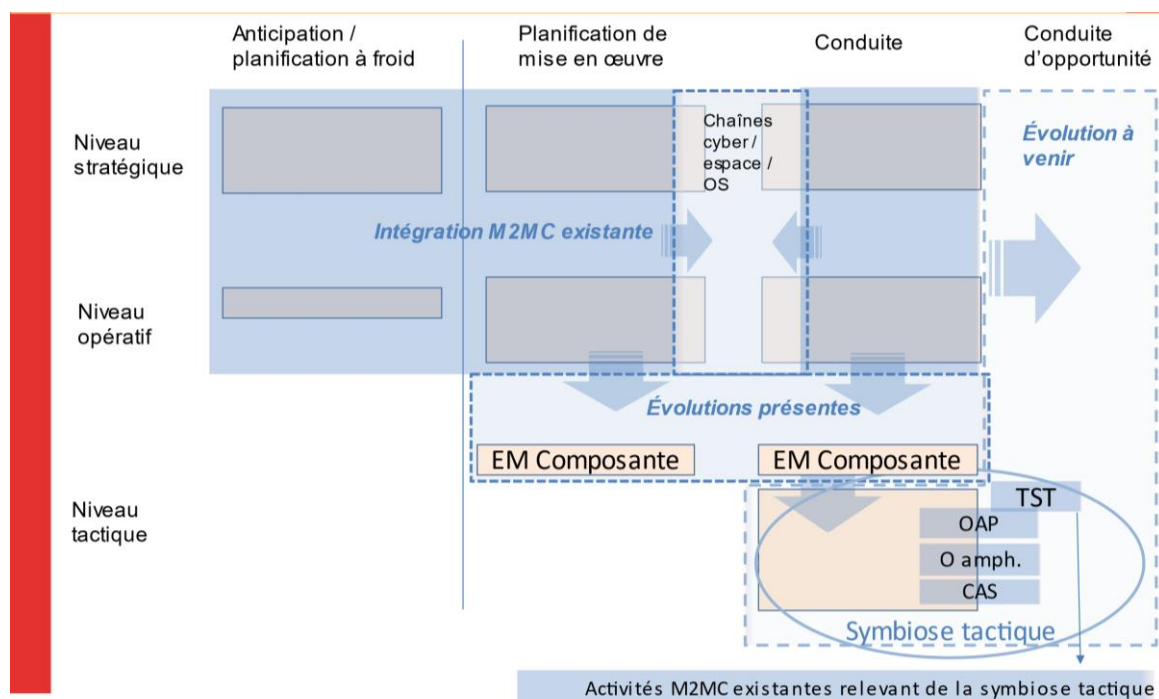
- ➔ **D'une part aux niveaux tactiques** plus élémentaires. Par référence à notre typologie, il s'agit de progresser vers des niveaux d'intégration tactique voire de symbiose tactique ;

⁷⁸ EMAA / B.PLANS, Concept exploratoire, *Combat collaboratif aérien connecté*, Avril 2020, N°00501068/ARM/EMAA/SCPA/BPLANS/NP

- ➔ **D'autre part dans la conduite des opérations**, voire dans la mesure du possible dans les cycles décisionnels d'opportunité.

La finalité de l'intégration M2MC serait donc de parvenir à terme à cette symbiose tactique évoquée supra.

Figure n° 15 : ÉVOLUTIONS PRÉSENTES ET À VENIR DE L'INTÉGRATION M2MC



1.3. Quel état final recherché pour cette intégration ?

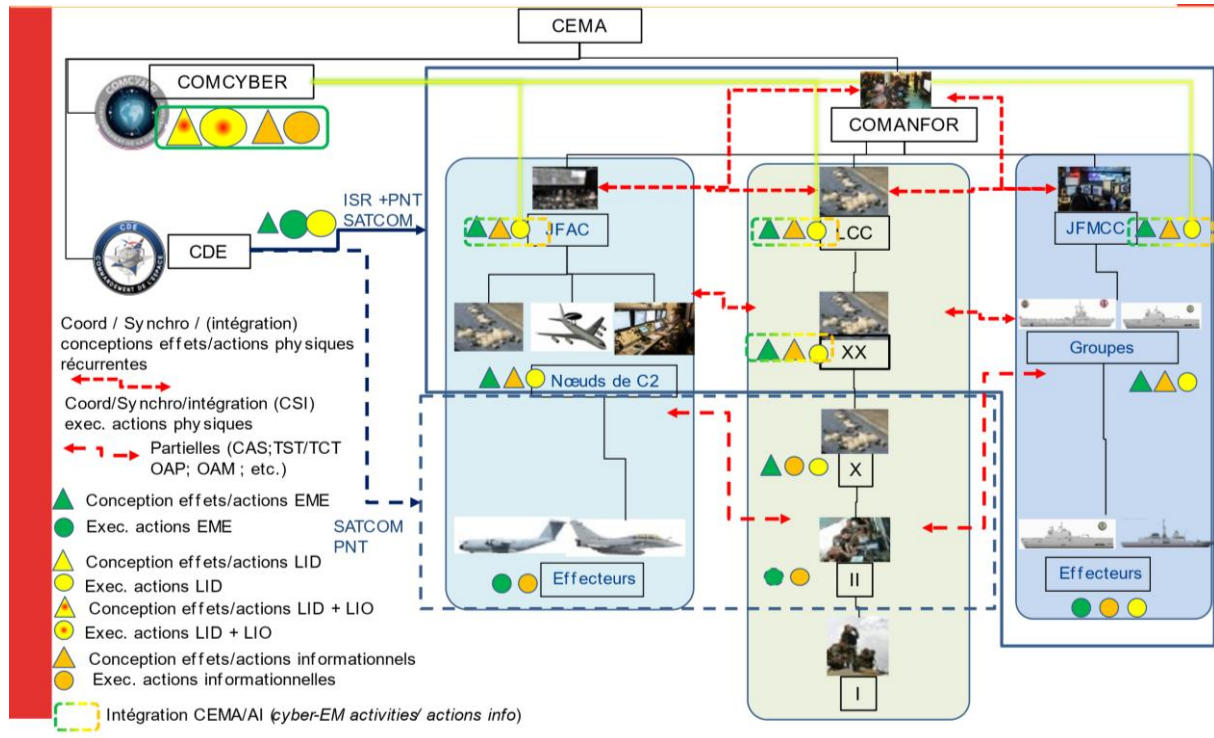
Tentons de reformuler plus précisément ce besoin d'intégration en termes d'organisation au sein de nos forces.

L'état de l'art se caractérise par les traits suivants :

- ➔ Des niveaux de coordination / synchronisation / intégration (CSI) des effets et des actions théoriquement réels aux niveaux stratégique et opératif ou en passe de le devenir au moins pour les milieux physiques et partiellement pour le champ informationnel, avec toutes les limites précitées ;
- ➔ Une CSI de l'exécution des actions physiques aux niveaux tactiques plus bas sélectivement poussée (CAS, etc.) mais encore très lacunaire ;
- ➔ Celle des effets/actions cyber, de LID, encore limitée, qui est l'objet des développements actuels et de court terme, la LIO restant, tant dans ses effets que ses actions, totalement centralisée au niveau stratégique ;
- ➔ Une CSI des appuis spatiaux télédétection/SATCOM/PNT présente à des degrés divers à tous les échelons, sans cependant de relations bijectives sur les effets dans le milieu spatial ;

- ➔ En transverse de ces éléments, une CSI des effets et actions dans le champ électromagnétique (exploitation spectre EM vs GE/ROEM) qui reste à réaliser.

Figure n° 16 : ESSAI DE REPRÉSENTATION DE L'ÉTAT DE L'ART DE L'INTÉGRATION M2MC ET DES INITIATIVES DÉJÀ LANCÉES

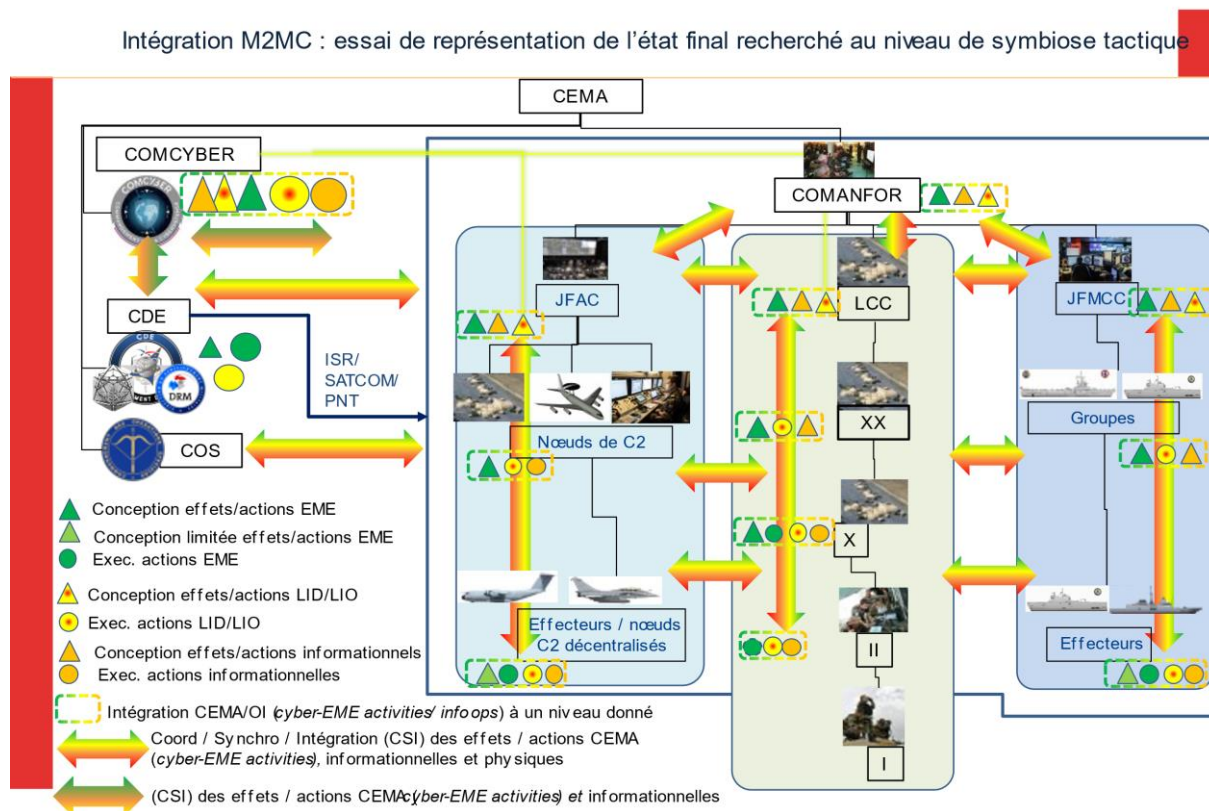


L'état final recherché (EFR) correspondant à ce niveau de symbiose tactique serait idéalement par contraste le suivant :

- ➔ Une intégration plus aboutie aux niveaux stratégique et opératif ;
- ➔ Aux échelons décisionnels tactiques, en fonction de leur capacité de C2, une réelle CSI des effets et actions cyber / champ EM / champ informationnel avec ceux du milieu physique considéré (considérant l'extension de la capacité à élaborer des effets par la composante aérienne avec les perspectives de décentralisation des autorités de TACOM) ;
- ➔ Par voie de conséquence, une CSI « verticale » aboutie entre échelons de la chaîne de commandement au sein de chaque composantes ;
- ➔ En parallèle, une CSI de ces opérations avec celles des autres composantes, aboutissant à une réelle intégration M2MC jusqu'au niveau unité en tant que de besoin ;
- ➔ La CSI des différentes composantes avec les opérations spéciales, non plus simplement l'appui des forces conventionnelles à ces opérations ;
- ➔ Dans ce schéma, concernant le milieu cyber, une progression des potentialités de CSI non plus simplement de la LID mais aussi en ce qui concerne des effets/actions de LIO du COMCYBER avec les actions des composantes et de leurs unités ;

- ➔ Il convient également de considérer à l'horizon considéré une CSI des effets/actions des composantes avec les opérations de contrôle spatial conçues et exécutées par le CDE, en fonction de l'émergence des capacités de surface en mesure d'y contribuer.

Figure n° 17 : ESSAI DE REPRÉSENTATION DE L'ÉTAT FINAL RECHERCHÉ D'UNE INTÉGRATION M2MC AU NIVEAU SYMBIOSE TACTIQUE



1.4. Intégration M2MC de niveau « symbiose tactique » : des objectifs à pondérer ?

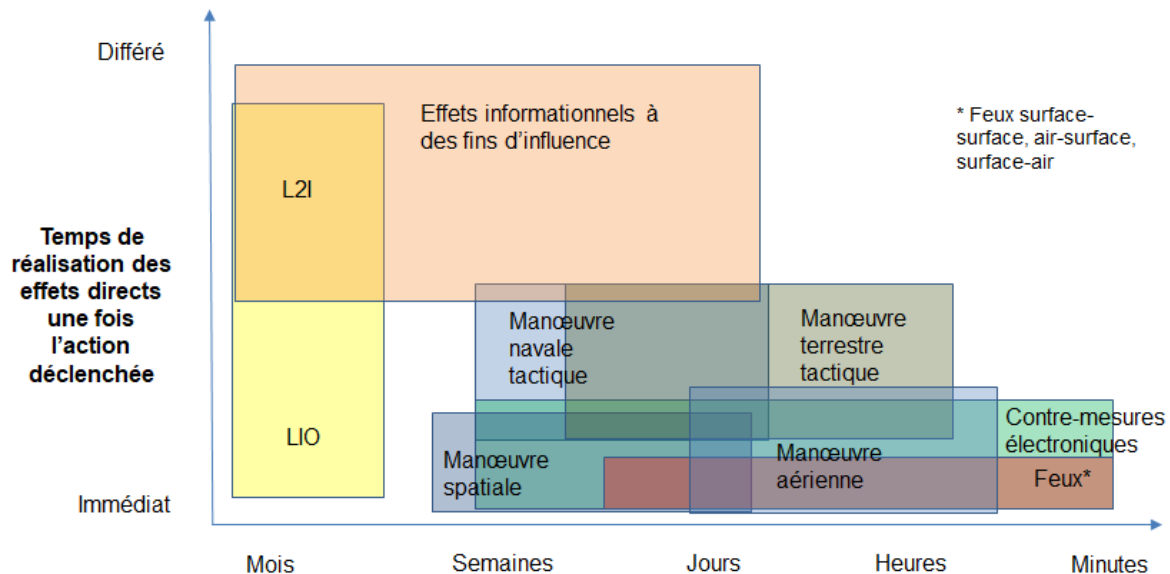
1.4.1. Les défis pour parvenir à cet EFR apparaissent redoutables

Ils ont trait tout d'abord à l'**hétérogénéité des problématiques** relatives à chacun des milieux et champs impliqués. Cette hétérogénéité concerne :

- ➔ Les **échelonnements** (donc de la différenciation des cycles décisionnels selon le niveau, allant du milieu terrestre, le plus complexe, au milieu maritime, au milieu aérien, enfin aux milieux spatial et cyber plus centralisés) ;
- ➔ Les **délais et caractéristiques de la planification des effets/actions** : celle des effets directs physiques (incluant les effets dans le champ EM) et des actions physiques peut être relativement réactive, tout particulièrement avec les cycles de ciblage d'opportunité ; alors que celle des effets/actions dans le milieu cyber et des effets/actions informationnelles à effets d'influence est beaucoup plus lente, peu réactive ;

- ➔ **Les délais/caractéristiques de réalisation des effets/actions** : les effets directs physiques et dans le milieu cyber peuvent le cas échéant être à réalisation immédiate alors que les effets cognitifs, qu'ils relèvent indirectement des effets physiques ou de l'action informationnelle, sont réalisés en temps différé.

Figure n° 18 : FIGURATION EMPIRIQUE DES DURÉES DE CYCLE DE DÉVELOPPEMENT, DE MISE EN ŒUVRE ET DE RÉALISATION DES EFFETS DES DIFFÉRENTS MILIEUX ET CHAMPS



Durée (empirique !) du cycle de développement des effets dans une opération donnée (conception effets / planification des actions / mise en œuvre)

De façon générale, cette hétérogénéité et la multiplication des interactions accroissent potentiellement la complexité de la fonction C2.

À cet égard, deux limites en particulier doivent être soulignées :

- ➔ **Le degré d'intégration de la LIO dans ce dispositif.** Comme évoqué en seconde partie, le ciblage en la matière se coule mal dans la démarche classique fondée sur l'identification délibérée d'une cible donnée puis la conception des effets puis celle des modes d'action en mesure de les réaliser. Le ciblage de la LIO reste en effet entièrement lié à l'identification de vulnérabilités exploitables et au maintien de ces dernières dans le temps. Pour reprendre les termes d'un interlocuteur expert du cyber, il s'agit donc d'un outil que l'on peut apparenter à de la « frappe dans la profondeur » mais qui relève, en l'état des technologies existantes et prévisibles à moyen terme, plus d'options sur étagère que d'une capacité de ciblage dynamique ;
- ➔ **Le degré d'intégration des actions / effets informationnels à des fins d'influence.** Ces effets d'influence resteront par nature, pour nombre d'entre eux, à réalisation différée. Ceci implique que leur planification ait été, elle aussi, anticipée bien en amont.

Ces contraintes, déjà bien présentes dans les cycles de CLS stratégique en anticipation, deviennent de plus en plus insurmontables lorsqu'il s'agit de combiner ces effets avec ceux, beau-

coup plus réactifs, des manœuvres physiques et des feux dans le cadre de cycles de planification de manœuvre future et de conduite. Or, compte tenu des effets somme toute limités de la LIO et de l'incertitude inhérente aux effets d'influence, **la question d'un investissement massif dans cette démarche intégratrice se pose, à moins d'avancées technologies significatives en mesure de résoudre ces contraintes dans le cas de la LIO.**

Cette complexité accroît également **les défis de l'interopérabilité** :

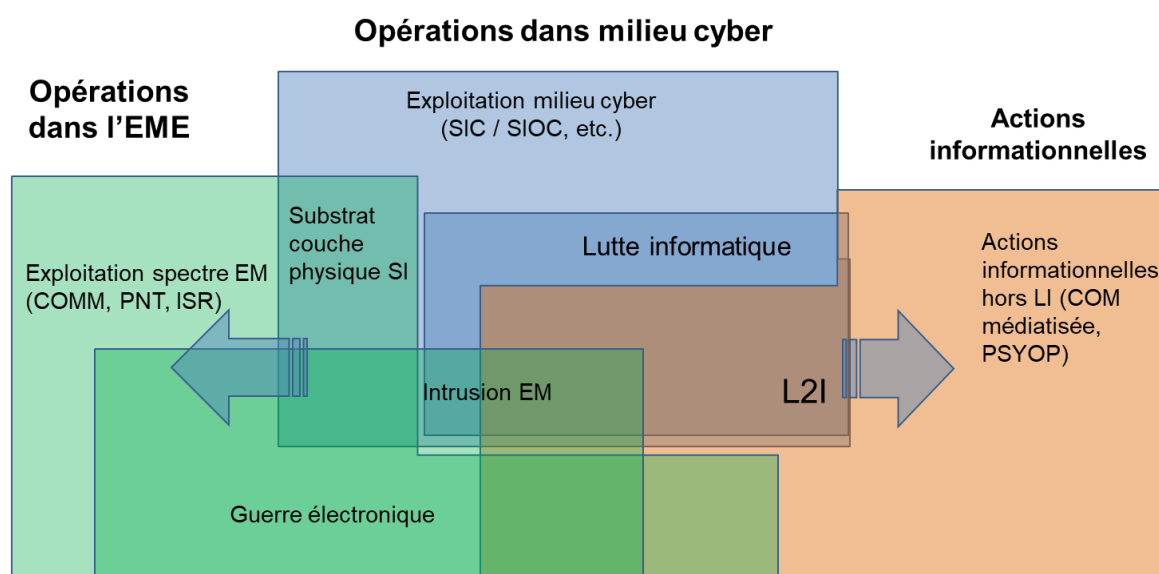
- ➔ **Technique**, celle des systèmes d'information et de communication ;
- ➔ **Doctrinale**, celle des doctrines tactiques et des procédures ;
- ➔ **« Cognitive » plus encore**, le fait de se comprendre entre experts et responsables des cinq milieux et des deux champs aux cultures métiers voire institutionnelles bien spécifiques ;
- ➔ **Mais aussi stratégique, entre alliés et partenaires de coalition**, tout particulièrement à l'ère de l'intégration croissante du cyber.

Enfin, **la mise en œuvre de la décentralisation d'autorités de C2** se heurte, aux niveaux sub-tactiques / unités, à de multiples écueils pratiques en termes de ressources humaines :

- ➔ Celui de la **charge cognitive** des chefs & opérateurs chargés de cette intégration ;
- ➔ La décentralisation peut impliquer de générer et de gérer en parallèle un plus grand nombre de situations d'intégration différentes que dans un dispositif centralisé, d'où la nécessité de disposer **d'un volume d'expertise suffisant** ;

Dernier aspect, les phénomènes dans le milieu cyber, le champ EM et le champ informationnel représentent un **continuum dont la segmentation du C2 peut générer des ruptures de cohérence**. Tout le défi est d'arbitrer entre ces ruptures voire de trouver des modalités de C2 garantissant cette cohérence sans rupture.

Figure n° 19 : LE CONTINUUM ENTRE OPÉRATIONS DANS LE CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUE, DANS LE MILIEU CYBER ET DANS LE CHAMP INFORMATIONNEL



L'hétérogénéité des différents milieux et champs tient également à la **rareté de certaines ressources**. À bien des égards, les capacités de guerre électronique, d'opérations spéciales, peut-être celles de la lutte informatique ou de la stratégie d'influence, ou encore les experts du C2 en général, relèvent de ce que les Américains nomment des **Low Density / High Demand Assets**, des moyens très demandés mais peu nombreux. L'utilisation de ces capacités dans des opérations le plus systématiquement possible M2MC nécessiterait donc probablement de les renforcer substantiellement.

Enfin, cette hétérogénéité réside également **dans les domaines de sécurité des opérations** dans ces différents milieux et champs. On mentionnera par exemple les différences de domaines de sécurité entre les niveaux tactiques terrestres (*mission restricted*) d'une part, les opérations aériennes et les opérations spéciales (*mission secret*) d'autre part, dont les implications en termes de sécurité des systèmes d'information compliquent par exemple déjà les interactions des différentes chaînes en mission de CAS.

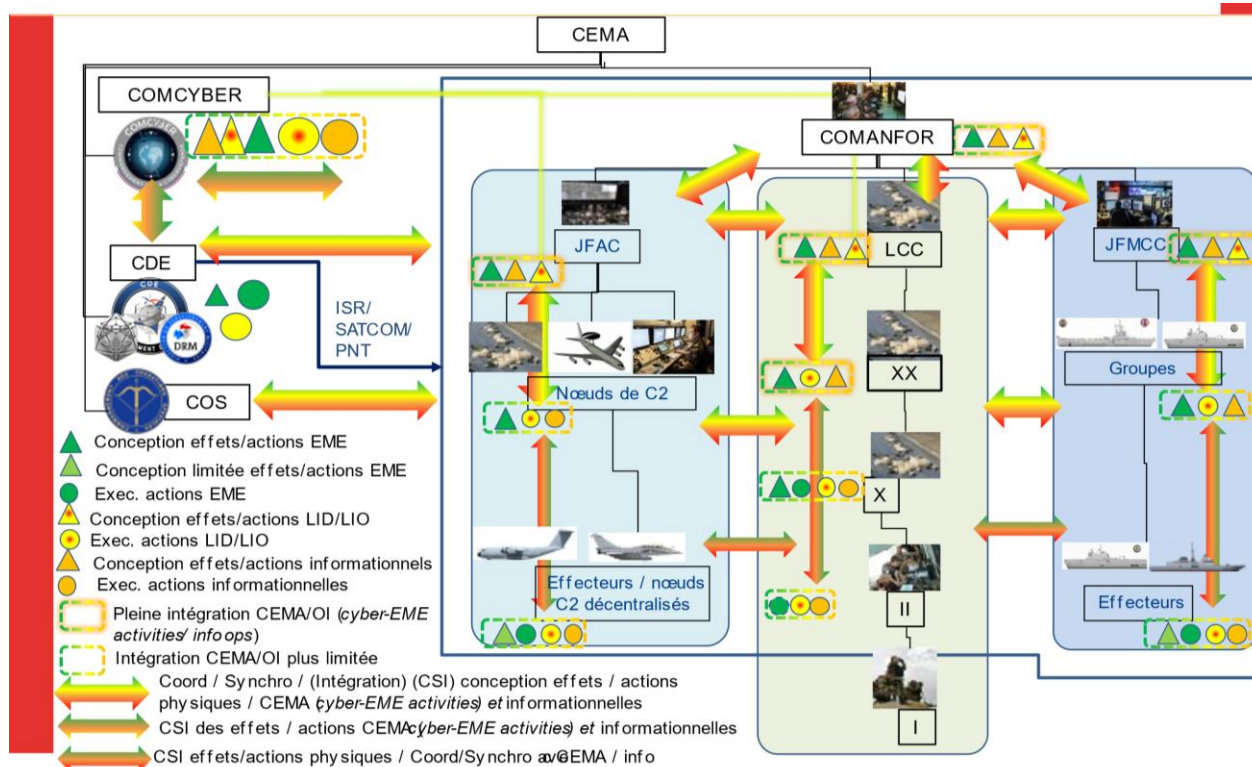
1.4.2. Un état intermédiaire peut-être plus réaliste

Ces différentes contraintes incitent à rester prudent dans l'objectif d'intégration M2MC, même à l'horizon de l'étude :

- ➔ L'intégration de niveau symbiose tactique devrait viser en premier lieu l'extension du périmètre de l'intégration des effets et actions des milieux physiques, dans le champ électromagnétique et pour la LID dans le cadre des activités cyber-électroniques ; et de l'intégration des appuis spatiaux ;
- ➔ Une CSI plus poussée de certaines opérations spéciales avec les opérations conventionnelles ;
- ➔ En parallèle, il s'agirait de « **descendre** » au niveau subtactique / élémentaire un **plus grand nombre de domaines de l'intégration air-surface**. C'est déjà le cas pour le contrôle de l'espace aérien et la DA, le CAS, les OAP, les OAM. L'extension concernerait principalement **l'action dans la profondeur** : la SEAD, l'ensemble des missions interdiction et de frappes stratégiques, la lutte de surface, et les opérations spéciales ;
- ➔ **Les milieux et champs n'étant pas égaux**, il convient pour le reste de mieux différencier les objectifs en termes de coordination / synchronisation / intégration et de ne pas systématiquement rechercher l'intégration. Ainsi, il est probable qu'au moins à moyen terme, on ne puisse **viser que la coordination simple, au mieux la synchronisation, mais sans doute pas l'intégration, de la plupart ces effets de LIO / 2I / influence**, disponibles sur étagère ou déjà lancés, avec les autres effets physiques et informationnels ;
- ➔ Au fur et à mesure de l'émergence des capacités idoines (attaque électronique de surface notamment complétant la LIO si elle est disponible), il conviendrait de rechercher la synchronisation (LIO et influence) voire l'intégration (milieux physiques) **des effets et actions contribuant au contrôle spatial**.

Enfin, la **rareté de certaines ressources** évoquée ci-dessus, si elle n'est pas compensée, **implique qu'il ne faut peut-être pas rechercher une intégration M2MC systématique, uniforme et permanente, mais plutôt sélective**.

**Figure n° 20 : ESSAI DE REPRÉSENTATION D'ÉTAT INTERMÉDIAIRE RECHERCHÉ
POUR L'INTÉGRATION M2MC DE NIVEAU SYMBIOSE TACTIQUE**



Ce rapport n'abordera pas plus avant **le domaine technique, notamment la mise en réseau nécessaire à cette symbiose tactique** qui mériterait une étude à part entière et qui est déjà largement sur le devant de la scène des travaux américains. On peut en revanche fixer quelques questions essentielles :

- ➔ Quelles sont concrètement les options de politique d'organisation de cette convergence ? Par exemple, doit-on favoriser :
 - ⇒ Le développement d'un socle commun de standards tactiques ?
 - ⇒ Voire le développement d'un socle de SIC tactiques communs prolongeant en quelques sortes le SIA ? En particulier une LDT (évidemment MANET, LPD/LPI, à faible latence, etc.) aussi polyvalente que la L16 actuelle ?
 - ⇒ Ou la « simple » convergence des architectures d'armée ? Comment alors la mener à bien ? par mission-type ?
- ➔ Au-delà de la connectivité, comment organiser la convergence des clouds tactiques de milieu ? Faut-il une stratégie commune/unique, donc interarmées, de gestion des données (par exemple, référencement/catalogage des métadonnées des sources, formatage de ces sources) ? Est-elle envisageable ?

2. Méthodes et processus

Il existe un relatif consensus entre les interlocuteurs quant au primat d'une intégration fondée sur les processus décisionnels et les méthodes qui les structurent intellectuellement. C'est donc par ce biais que nous allons entamer l'exploration des pistes afférentes.

Les processus interarmées et méthodes associées, d'appui renseignement, de planification, de conduite et d'évaluation des opérations, tels ceux décrits dans les *Joint Publication 5X* américaines, la COPD otanienne et sa traduction nationale, la PIA-5, valent pour les niveaux stratégique et opératif. Au niveau tactique et supra, ce sont logiquement les armées armant les composantes qui y pourvoient : la MEDOT pour l'armée de Terre, la *JFAC estimate* et l'*Air Tasking Cycle*, la *MCC estimate*, les *Functional Planning Guides* (FPG) correspondants de la COPD, les processus spécifiques de ciblage, etc.

Or, il apparaît logique **de se doter de méthodes et de processus suffisamment compatibles, sinon communs, pour réaliser une intégration M2MC tactique / système.**

2.1. Les méthodes

2.1.1. Une méthode M2MC de niveau tactique ?

Cette méthode devrait respecter plusieurs caractéristiques :

- **Couvrir l'élaboration de la conscience situationnelle** (incluant notamment une forme de préparation renseignement), **la planification, la conduite et l'évaluation** des opérations ainsi que, plus spécifiquement, le **ciblage** large spectre ;
- **Être facilement appréhendable** culturellement par les chefs et officiers des 5 milieux, ce qui plaide pour une méthode à forts dénominateurs communs ;
- **Être suffisamment polyvalente** pour être employée au sein d'organisations et processus variés, relevant des différentes approches évoquées ;
- **Pouvoir être potentiellement mise en œuvre à des échelons subordonnés** à celui des états-majors de composante (ou de LOE) aux états-majors plus clairsemés, ce qui renforce l'obligation de simplicité.

On peut ainsi considérer trois options :

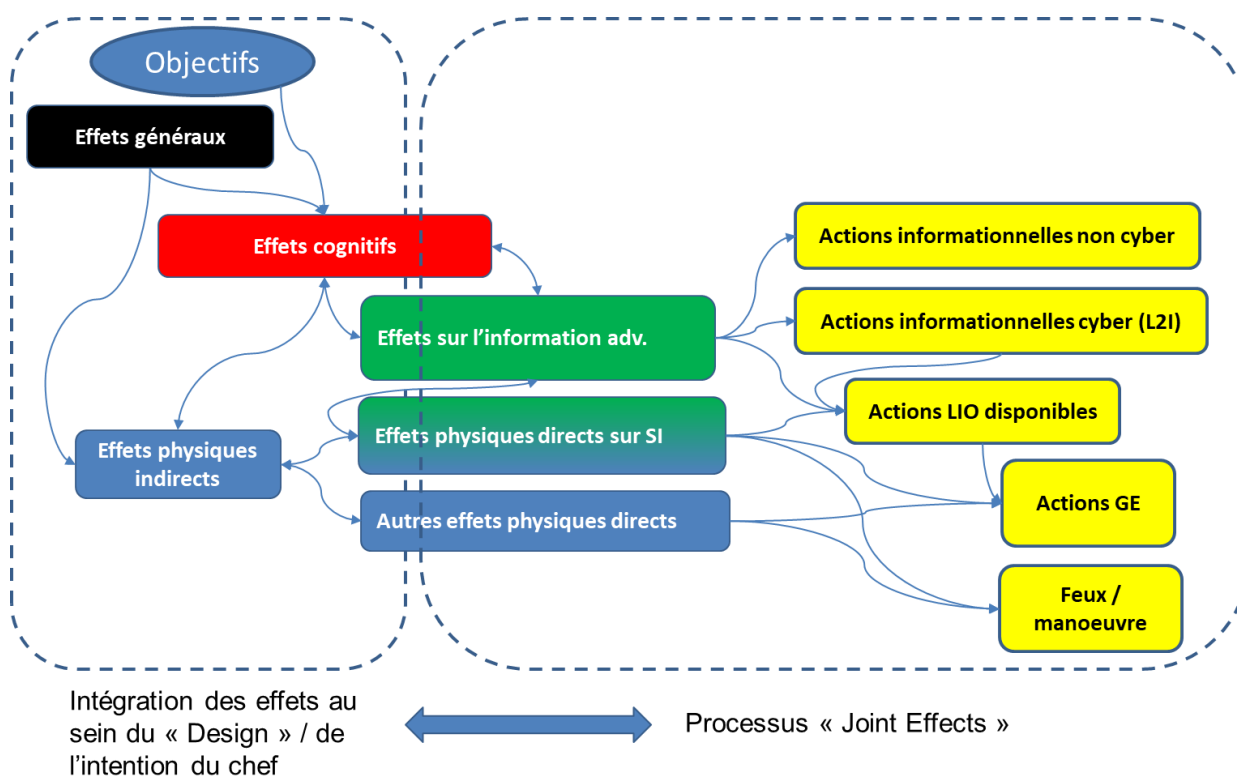
- **Repartir des méthodes interarmées de niveau opératif**, potentiellement en les simplifiant et en les adaptant le cas échéant aux processus spécifiques de niveau tactique ;
- **Réécrire une nouvelle famille de méthodes** en commun, une approche potentiellement séduisante mais qui s'ajouterait alors aux travaux existants, compliquant considérablement la formation et l'entraînement ;
- **Adapter une méthode existante de niveau tactique**. Le critère de la simplicité plaide pour une extension de la MEDOT de l'armée de Terre, déjà adaptée aux échelons tactiques les plus bas.

2.1.2. Les éléments de conception d'une manœuvre M2MC intégrée

La planification et la conduite d'opérations M2MC doivent évidemment reposer sur un ou des concept(s) de planification suffisamment intégrateur des effets/actions de milieux différents et couvrant les deux champs quels que soient les milieux.

En la matière, de l'avis de la plupart des officiers avec lesquels la FRS a échangé, **les méthodes actuelles, de celle de la COPD à la MEDOT de l'armée de Terre, offrent déjà largement les outils autorisant cette intégration des effets M2MC**. En particulier, une large part de l'intégration des effets dans le « champ informationnel » repose en réalité sur la pleine symbiose des effets cognitifs et physiques dans l'élaboration de la manœuvre du chef. Les méthodes existantes le permettent déjà. Tout le défi réside dans la culture métier des officiers les mettant en pratique.

Figure n° 21 : LOGIQUE DE DÉVELOPPEMENT DES EFFETS ET PROCESSUS EN JEU



Il est en particulier important, selon nous, de **conserver le *Design* (ou équivalent) de niveau tactique** acquis durant ces 15 ans de contre-insurrection. De façon générale, cette méthode du *Design* a été élaborée par les Israéliens et surtout simplifiée par l'Armée à la fin des années 2000. Elle a malheureusement été imparfaitement incorporée dans la COPD otanienne et notre PIA-5. Dans sa version américaine, incluse dans la *Joint Pub 5*, elle consiste à comprendre et cadrer le problème complexe à résoudre par l'approche systémique, aboutissant à déterminer l'EFR, les objectifs et identifier les centres de gravité, puis à élaborer l'*operational approach* (« conception opérationnelle » dans notre doctrine) déclinée en conditions décisives / effets / lignes d'opérations puis séquençage et phasage. La traduction otanienne est décevante,

en particulier dans une perspective d'intégration M2MC, tant sur le plan du processus que sur celui de la méthode :

- Sur le plan du processus, la version américaine envisage le *design* comme une démarche « *commander-centric* » interagissant avec le processus de planification opérationnelle classique (qui lui est *staff-centric*). L'Army le présente d'ailleurs comme le volet « conceptuel » de la planification par opposition à la planification « détaillée ». L'approche otanienne incorpore tout bonnement ce design dans l'analyse de la mission. Elle est plus simple mais court le risque de noyer cette réflexion fondamentale dans le travail d'état-major, de perdre la centralisation de son élaboration autour du chef, dont on peut estimer qu'elle est plus proche de l'élaboration de l'idée de manœuvre d'un chef tactique ;
- Sur le plan de la méthode, la réduction porte surtout sur le cadrage du problème, notamment la représentation de l'environnement opérationnel tel qu'il se présente et l'état final recherché de cet environnement, par la perspective systémique, la caractérisation du problème opérationnel à résoudre (obstacles à surmonter et opportunités à saisir pour atteindre l'EFR, qui occupe 5 lignes dans la COPD).

Rappelons que cette approche américaine du *Design* ne « sort pas du chapeau ». En théorie de la décision, elle est l'exemple parfait de « l'approche constructive » selon laquelle le décideur construit lui-même son modèle rationnel, associé à une démarche d'apprentissage, en cohérence avec le processus de décision. Elle est largement utilisée dans le monde de l'entreprise⁷⁹.

Lorsque l'on se tourne vers **les notions constitutives de cette conception opérationnelle**, celles d'objectifs, de centre de gravité, de points décisifs ou encore de LOE restent probablement très pertinentes. La notion d'effet est encore plus critique dans la mesure où l'intégration M2MC réside précisément, en partie, dans leur intégration comme nous l'avons vu en partie 1.

Sur ce plan, la mise en œuvre de la « symbiose tactique » suppose selon nous **de prolonger la notion d'effet opérationnel, conçu par le niveau opératif, par un type d'effet intégrateur tactique** caractérisant ce que doit réaliser la manœuvre M2MC à ce niveau. Il est en effet douteux que ces effets opérationnels soient suffisamment précis pour intégrer les effets et les actions des intervenants au niveau subtactique.

Parmi les candidats figure **la notion « d'effet majeur » de l'Armée de Terre**. Ce dernier est défini comme la « *condition essentielle à réaliser sur l'ennemi (ou malgré lui), sur les amis, sur les protagonistes, ou sur le terrain, en un lieu donné, à un moment donné, pendant un temps donné et qui concrétise le succès de la mission* ». Donnons ici l'exemple classique du chef dont la mission est de sécuriser un carrefour et qui choisit comme effet majeur de s'emparer et tenir le point haut surplombant ledit carrefour. Cet effet majeur représente le guide principal de la manœuvre que le chef interarmes entend exécuter. Formulé de manière simple, il offre

⁷⁹ Cf. Alexis Tsoukiàs, « De la théorie de la décision à l'aide à la décision » in Denis Bouyssou, Didier Dubois, Marc Pirlot, Henri Prade, *Concepts et Méthodes pour l'Aide à la Décision*, Hermès : Paris, 2006, accessible sur <https://www.lamsade.dauphine.fr/~tsoukias/papers/chat01v02.pdf>

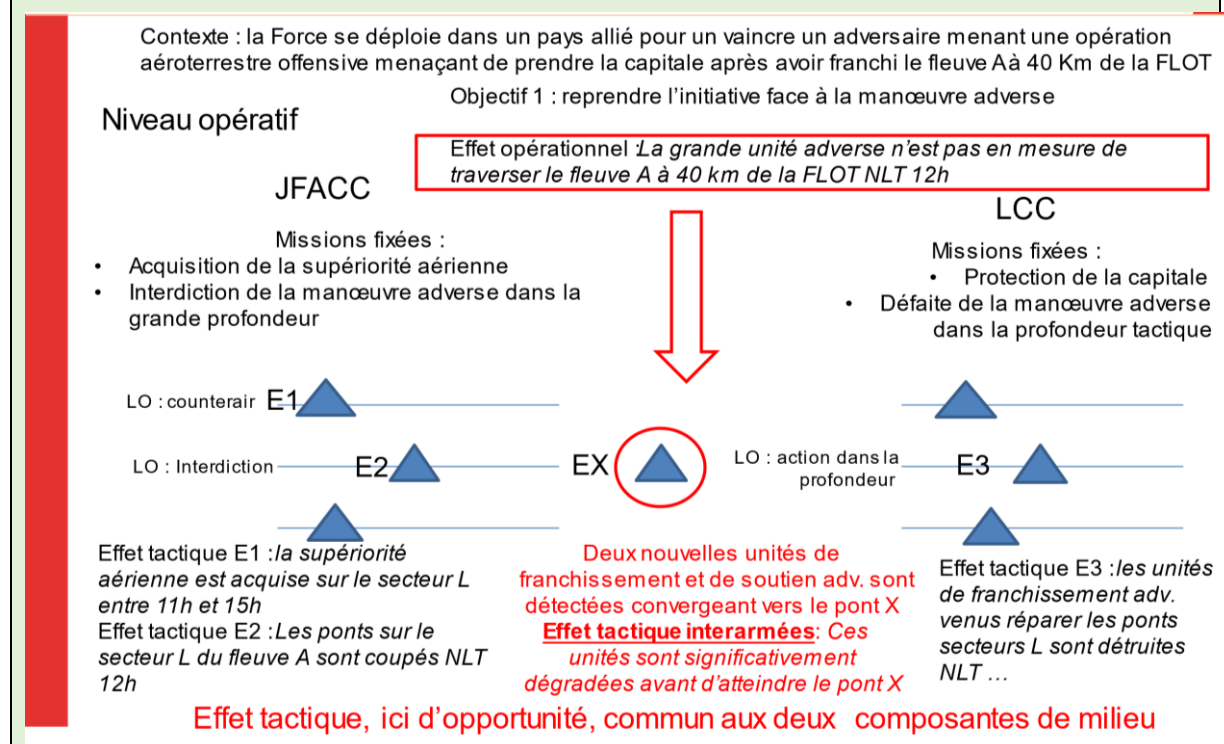
ainsi aux subordonnés la possibilité de poursuivre leurs actions dans l'esprit de la mission donnée par le chef en cas d'impossibilité de contact avec le chef. Cette reprise présenterait l'avantage de ne pas multiplier les concepts dans les méthodes de planification qui n'en manquent déjà pas. En revanche, le problème est que la notion n'est pas exempte de fort biais d'interprétation et ne serait pas toujours bien comprise. S'agit-il au fond, comme on le voit souvent, d'une condition décisive intermédiaire ? de l'équivalent d'une *Mission Essential Task* ? de l'effet sur le centre de gravité ? Ceci peut poser un problème lorsqu'elle devra être manipulée par les planificateurs des autres milieux.

Une autre option serait de lui préférer la notion d'« effet tactique global », déjà avancée dans les travaux préparatoires de la nouvelle DEF consacrés au M2MC, ou « d'effet tactique interarmées ». Le terme est moins connoté, plus neutre, mais se pose alors, comme tout nouveau terme, sa relation avec les autres notions.

Nous proposons la définition suivante de cet « effet tactique interarmées » : « *effet tactique commun à plusieurs milieux, contribuant à la réalisation d'un effet opérationnel, caractérisant la condition essentielle à réaliser sur l'adversaire ou l'environnement opérationnel pour concrétiser le succès d'une action multimilieux-multichamps interarmées. Il est fixé soit par le commandement de théâtre (mais ne relève pas du niveau de conception opératif), soit par une composante responsable, par délégation, de cette action M2MC* ».

Reprenons l'exemple de la première partie. Le schéma illustre cette fois un cas d'effet tactique interarmées, relevant dans ce cas du ciblage d'opportunité, poursuivi en conduite par les unités du JFACC et du LCC.

Figure n° 22 : EXEMPLE D'EFFET TACTIQUE INTERARMÉES (ICI EN CONDUITE D'OPPORTUNITÉ)



Quelle que soit l'option retenue, ces notions disposent des mêmes atouts mais peuvent pâtir des mêmes inconvénients que celle du centre de gravité. Elles sont très utiles dans beaucoup de cas mais, dans certaines situations, il apparaît difficile d'isoler un « objet » déterminant au sein de la perspective systémique liant de multiples facteurs ou un effet déterminant dans le mécanisme de défaite. Il est donc surtout fondamental de mettre en **exergue de façon concise l'ensemble du « mécanisme de défaite »**, sous-tendant la manœuvre M2MC considérée, si possible par l'expression d'**un effet majeur/tactique interarmées**.

2.2. Les processus M2MC

Ces éléments de méthode devraient être utilisés dans **des processus décisionnels communs ou compatibles**.

Aux États-Unis, beaucoup de travaux sont consacrés à leur élaboration dans le cadre des réflexions sur JADC2/C2 et qui fournissent des pistes très intéressantes. Leur philosophie est évidemment celle du **Mission Command**, du commandement à la mission dont la doctrine de l'Army précise qu'il repose sur les 6 principes que sont la compétence, la confiance mutuelle, la compréhension partagée, l'intention du chef, l'ordre de mission, l'initiative disciplinée et l'acceptation du risque.

2.2.1. Des cycles décisionnels du même ordre : l'exemple du cycle de synchronisation américain

Pour beaucoup, **effectuer des opérations M2MC intégrées nécessite de disposer de cycles de coordination / synchronisation / intégration des effets relativement identiques, mais néanmoins suffisamment flexibles** pour accommoder l'hétérogénéité des temporalités d'activités évoqués supra : cycles des opérations cyber, des opérations d'influence, cycles propres à chaque échelon terrestre, etc.

Tout d'abord, les différentes approches abordées supra mettent en exergue le besoin pour **un tel cycle de planification et de conduite au niveau opératif**. De fait, la doctrine du département de l'Air Force sur sa place dans les JADO préconise ainsi l'adoption à ce niveau d'un cycle d'*Integrated Tasking Order* (ITO) calqué dans ses principes sur celui du *Joint Air Tasking Cycle* (JATC)⁸⁰.

Les cycles devraient être également du même ordre au niveau des composantes et des échelons tactiques subordonnés. Une proposition de **Multi-Domain Synchronization Cycle (MDSC)** a été formulée par les cadres et stagiaires de l'Army War College et le SSI⁸¹. Ce MDSC serait appliqué aux échelons au-dessus de la brigade et bien entendu au niveau du *Joint Force Commander*.

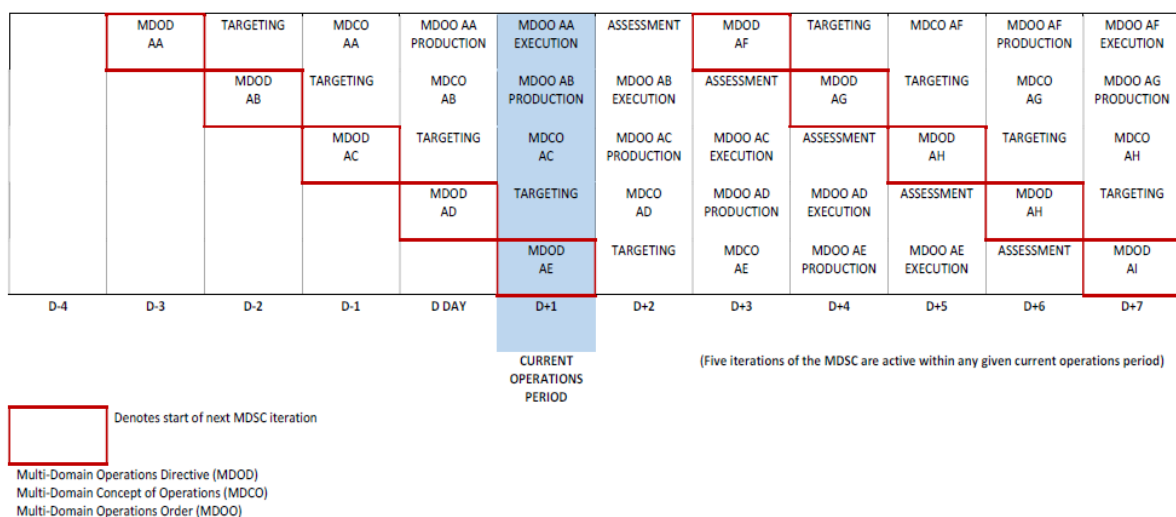
⁸⁰ Curtis E. Lemay Center, *Annex 3-99 Department of the Air Force role in Joint All Domain Operations*, 8 octobre 2020 – https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/CMSA/documents/Required_Reading/Annex%203-99%20DAF%20role%20in%20JADO.pdf?ver=oPqSvqhLblaUqAp6ZW7yhq%3D%3D

⁸¹ Mark Balboni, John Bonin, Robert Mundell, Doug Orsi et stagiaires de la promotion 2019 de l'Army War College, *Mission Command Of Multi-Domain Operations*, A US Army War College Student Integrated Research Project, Strategic Studies Institute and US Army War College Press, September 2020 – <https://publications.armywarcollege.edu/pubs/3735.pdf>

Ce MDSC est lui aussi dérivé du JATC, dont les auteurs reconnaissent la flexibilité de mise en œuvre. Ce cycle aurait donc six phases :

1. *Commander's Intent, Objectives, Effects, and Guidance Development* aboutissant à une *multidomain operations directive* mettant à jour l'intention du chef ou encore la répartition des ressources partagées selon les axes d'effort. En lien avec notre section précédente, c'est à ce stade que seraient développés ou mis à jour le design et ses effets majeurs/tactiques globaux ;
2. *Developing Subordinate Objectives, Targets, and Messages* développant les orientations de ciblage et les besoins de tâches dans l'ensemble des fonctions opérationnelles ;
3. *Multi-Domain Concept of Operations Development* ;
4. *Multi-Domain Operations Order Production*, en l'occurrence un *Fragmentary Order* ;
5. *Execution* ;
6. *Assessment*.

**Figure n° 23 : ILLUSTRATION DU CALENDRIER D'EXÉCUTION
D'UN MULTI-DOMAIN SYNCHRONIZATION CYCLE (MDSC)**



Source : Mark Balboni, John Bonin, Robert Mundell, Doug Orsi et stagiaires de la promotion 2019 de l'Army War College, *Mission Command Of Multi-Domain Operations*, A US Army War College Student Integrated Research Project, Strategic Studies Institute and Us Army War College Press, September 2020, p. 52.

Il ne s'agit là que de pistes grossières dont l'auteur n'est pas en mesure d'évaluer (1) si les Américains eux-mêmes vont effectivement les mettre en œuvre ; (2) si elles sont transposables à nos armées ; (3) si elles recèlent des inconvénients rendant leur adoption peu opportune.

2.2.2. Le processus de « Joint Effects » : méta-processus de ciblage

Il apparaît logique que l'intégration M2MC soit également entreprise par l'uniformisation des deux cycles les plus importants que sont celui du ciblage large spectre et celui des opérations d'information. Les exercices américains semblent avoir démontré cette exigence. Dans le domaine du ciblage par exemple, l'Army dispose de son propre processus de ciblage (*Decide-Detect-Deliver-Assess*) qui ne convenait pas pour obtenir la convergence des effets avec les

autres composantes. Elle a tenté d'en développer un nouveau de niveau interarmées, au grand désarroi du JFACC et des autres intervenants. Le RETEX a été en instance d'adopter le cycle de ciblage interarmées existant⁸². Comme on l'a vu en seconde partie, la tendance actuelle est à l'élargissement du processus de CLS, qui engloberait celui des IO, dans le cadre d'un processus de « *Joint Effects* » (JE).

L'intégration de la planification de l'ensemble des effets au sein de ce processus JE ne va cependant pas sans poser **au moins deux problèmes**. Le premier a trait au périmètre du « **ciblage** » considéré comme le montrent les différences d'appréciation au sein de l'OTAN. S'agit-il d'une pure approche méthodologique considérant tout type d'effet sur tout type de cible, incluant les effets d'influence sur des entités partenaires et/ou des populations en lien avec la StratCom, ou de maintenir la focale de ce ciblage sur un adversaire ou un compétiteur ? Le second serait de considérer que ce processus de ciblage devienne le processus unique de la planification des effets. De fait, tout ne relève pas d'une logique de ciblage : en premier lieu, il y a bien besoin d'une logique de « design », d'approche opérationnelle plus générale ; en second lieu, bien des effets ont des dimensions autres, notamment spatiales, qu'il n'est pas aisé de réduire à un système d'objectif. On peut mesurer le côté restrictif que pourrait avoir une approche « tout ciblage » sur la conception de la manœuvre opérative en observant la logique EBO interarmées américaine d'il y a 20 ans, qui réduisait le mode d'action à un mécano de liens « *effect – node – action – resource* », une approche catastrophique pour ce qui est de prendre en compte la réelle complexité d'une situation.

Nonobstant ces deux limites, de la même façon que les cycles de planification conduite abordés supra, l'obtention de la symbiose tactique suppose **qu'un tel processus de « Joint Effects » soit à terme développé au niveau tactique pour développer, synchroniser et/ou intégrer les effets tactiques des composantes voire des éléments subtactiques**. Naturellement, ce processus serait sans doute moins « inclusif » qu'au niveau opératif.

2.2.3. Un processus devant inclure les opérations cyber et électromagnétiques

L'inclusion, dans ces processus de *Joint Effect* puis de planification et de conduite des actions, des opérations dans le milieu cyber et dans le champ électromagnétique relève du truisme. Le défi est dans la façon de procéder car les deux domaines présentent des situations et des défis très différents.

Les opérations dans le milieu cyber sont assez homogènes en raison de la centralisation de leur organisation. La LIO reste ainsi concentrée au niveau stratégique quand la LID et la surveillance sont un peu plus distribuées auprès des unités appuyées, mais restent en cas de conflit sous le contrôle opérationnel du COMCYBER. L'hétérogénéité, déjà évoquée supra, implique que l'un des aspects du processus *Joint Effects* sera probablement de **déterminer, sélectionner les solutions de LIO sur étagère et exploitables, de coordonner ou de synchroniser leur mise en œuvre avec les opérations intégrées** dans les autres milieux et champs. Mais cette mise en œuvre continuera probablement, au moins pour le moyen terme, de relever d'une chaîne de contrôle centralisée au niveau du COMCYBER. Les processus se complexifieront avec **l'émergence de capacités de renseignement cyber et de délivrance d'effets de LIO**

⁸² Lieutenant-Colonel Brian J. Newill & Maj. Kyle David Borne, U.S. Army, « Targeting in Multi-Domain Operations », *Military Review*, May-June 2019 – <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Military-Review/English-Edition-Archives/May-June-2019/Borne-Targeting-Multi-domain/>

via le spectre EM, donc au niveau tactique, ce à quoi s'emploient déjà l'Air Force et l'US Army Cyber Command pour ne citer qu'eux.

Le CF Florant, expert du cyber, fait un **parallèle intéressant entre la nature des LIO et celle des opérations spéciales** en termes de sécurité, de sensibilité, de prise de risque, etc. Il estime ainsi que, si les opérations de LIO doivent rester « *décidées, coordonnées et contrôlées au niveau stratégique* », sur les théâtres d'opération, « *leur contrôle tactique [...] pourrait être confié aux opérations spéciales*. En cas de nécessité, il serait possible de recourir à des experts projetés sur le terrain provenant d'unités conventionnelles spécialisées » dans le contexte des CEMA (voir ci-dessous)⁸³.

Le cas des opérations dans le champ EM (opérations électromagnétiques – EMO) est autre. L'intégration M2MC doit ainsi passer par une meilleure intégration de ces dernières. Elles sont **actuellement relativement éclatées** entre d'une part les activités de ROEM de la fonction X2, la GE de la fonction X3 (typiquement cellule de coordination de la GE ou centre d'opérations ROEM/GE [SEWOC] de niveau opératif), de gestions de l'architecture de communications et de la ressource fréquentielle de la fonction X6, de l'ensemble des intervenants disposant de leurs radars (que l'on peut résumer comme l'exploitation de l'environnement électromagnétique, EME). Or, comme évoqué en seconde partie, d'une part le spectre EM est de plus en plus « contesté, congestionné et contraint », d'autre part les évolutions technico-opérationnelles vont pousser vers une polyvalence accrue des équipements et des unités débordant de leurs créneaux fonctionnels. Les interlocuteurs considèrent, fort logiquement, que la question peut difficilement, et ne doit pas, être réglée par des questions de périmètres fonctionnels mais bien par **les processus CSI entre ces acteurs**.

En parallèle, intervient le besoin – déjà acté dans les doctrines américaines depuis huit ans, plus récemment au sein d'autres acteurs comme les Britanniques et depuis peu au sein de nos états-majors – de la **convergence entre opérations dans le champ EM et opérations cyber** actée par le **concept de CEMA** consistant à assurer la déconfliction mais aussi à rechercher les synergies entre les deux domaines. Il s'agit cependant plus d'une coordination ou d'une synchronisation que d'une véritable intégration compte tenu de la nature très différente des activités. Reste à savoir à quel degré. Deux options semblent exister :

- La première est de considérer que le processus de CEMA ne concerne en effet que les activités de confrontation, à savoir lutte informatique et guerre électronique. Le CEMA consiste dans ce cas à coordonner ou synchroniser LID/défense électronique, LIO/attaque électronique, enfin ROEM/ROC-RIC ;
- La seconde est plus ambitieuse. Elle consiste à coordonner et synchroniser également les activités de soutien nécessaires à la lutte informatique et à la GE, donc une large part des activités d'exploitation militaires de l'EME (gestion du spectre EM, notamment) et du milieu cyber. C'est par exemple l'approche britannique⁸⁴.

⁸³ Jean-Baptiste Florant, *Cyberarmes. La lutte informatique offensive dans la manœuvre future*, Étude de l'IFRI, Focus Stratégique, Janvier 2021, pp. 47-48 – https://www.ifri.org/sites/default/files/atoms/files/cyberarmes_florant.pdf

⁸⁴ Development, Concepts and Doctrine Centre, Joint Doctrine Note 1/18, *Cyber and Electromagnetic Activities*, UK Ministry of Defence, 2018.

On aboutirait ainsi à un couplage de processus de coordination / synchronisation / intégration :

- ➔ Le processus CEMA nourrit le JE, interagit avec la fonction renseignement puis coordonne les actions des deux domaines ;
- ➔ En parallèle, un autre processus consiste à assurer la déconfliction et à synchroniser l'ensemble des EMO, incluant ROEM/GE mais aussi l'exploitation de l'EME.

Enfin, de même que pour le processus de JE, pour parvenir à la symbiose tactique, il est logique de considérer **l'extension de ce processus CEMA interarmées au niveau tactique** entre composantes, voire au niveau subtactique.

Restent enfin **les processus devant articuler la planification et la conduite des opérations intégrées entre unités et éléments tactiques**, par exemple entre une unité de niveau GTIA et un nœud de C2 aériens ou encore un *task group*, voire un bâtiment isolé. Hormis les solutions d'unités M2MC intégrées, toutes les approches organisationnelles par le C2 (voir ci-dessous) continuent de reposer à ce niveau sur des solutions d'appui. Dans le cas des RBEA, il apparaît logique de s'en remettre à **des processus analogues à ceux du CAS**.

2.3. L'appui renseignement

L'intégration M2MC se décline évidemment aussi dans l'appui renseignement. La problématique est double : la réalisation d'un appui renseignement M2MC et l'appui renseignement aux opérations M2MC. La complexité accrue du combat M2MC renforce de façon générale l'importance de l'approche systémique, déjà évidente, qu'il convient d'ailleurs de ne pas assimiler à un effort analytique exhaustif, hors de portée de nos moyens.

Dans une certaine mesure et en dépit d'imperfections, **cet appui est déjà mis en œuvre dans le cadre du ciblage large spectre en anticipation** au niveau stratégique où la manœuvre capteurs de la DRM se nourrit non seulement des informations des ROIM/ROHUM/ROEM, mais aussi de celles du ROC (renseignement d'origine cyber), dans des proportions variables selon le cas étudié. L'analyse systémique à fins de ciblage appuie une démarche de CLS reposant sur les trois types d'effecteurs, cinétiques (CNC), influence (CIAE) et cyber (COMCYBER et autres). En conduite de niveau stratégique, une intégration similaire a lieu sur des cibles plus élémentaires.

Lorsque la « contestation » stratégique se durcit, il s'agit sans doute de renforcer et de fédérer les efforts d'appui renseignement à la planification de mise en œuvre, à la préparation opérationnelle dont on a vu dans les trois approches qu'elles auraient une importance déterminantes, mais aussi de la conduite des stratégies de gestion de la contestation. Les méthodes existantes de préparation renseignement de l'espace opérationnel (PREO) sont déjà naturellement M2MC (car considérant l'ensemble des domaines de l'environnement opérationnel depuis 10-20 ans) et étudient l'adversaire et l'environnement opérationnel selon cette approche systémique complémentairement au GEOINT. Ce sont cependant des travaux lourds parfois peu évidents à dérouler complètement, compte tenu de la situation. Or, veiller à leur bonne mise en œuvre et à la fédération des différentes préparations apparaît d'autant plus nécessaire pour plusieurs raisons.

Tout d'abord, **l'aptitude à contrer des stratégies intégrales hybrides sous le seuil** nécessite, comme en CLS d'anticipation, une approche systémique d'une perspective très élargie, en mesure de cerner dans le système adverse les déclencheurs de seuil d'escalade et les cibles variées pouvant être affectées dans une éventuelle contre-stratégie reposant sur des instruments autres que les effecteurs physiques.

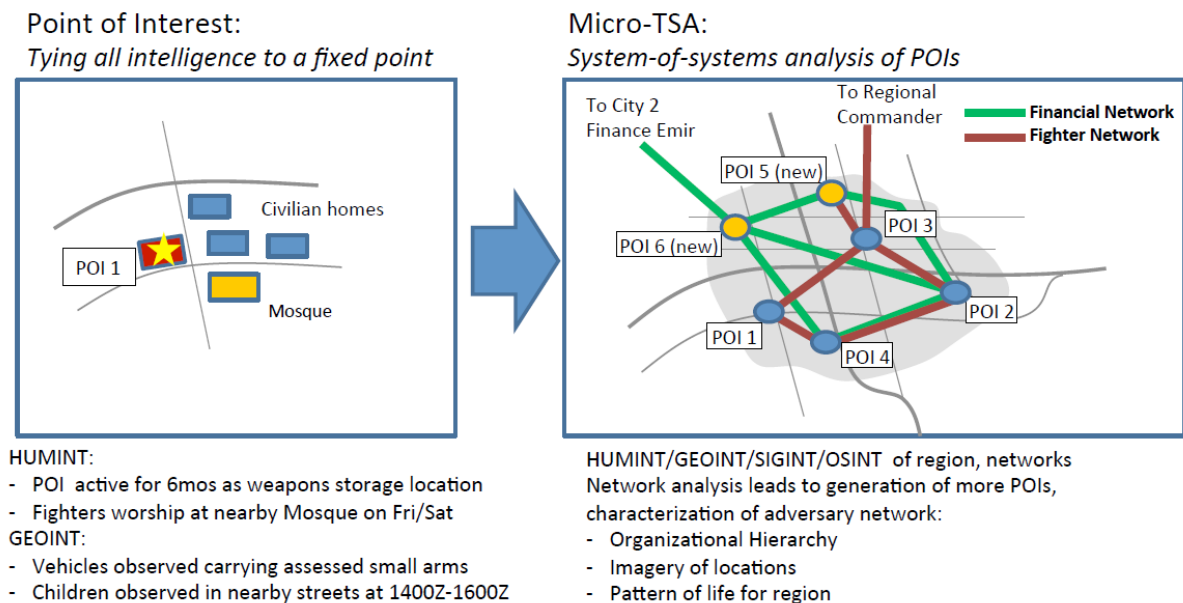
C'est tout aussi vrai en cas de **conflit armé**, pour deux raisons. En premier lieu, l'accélération des cycles décisionnels et la décentralisation des autorités de C2 tactiques, plus largement ce que préfigurent les JADO américaines, pointent vers un vaste exercice de ciblage d'opportunité dérivant vers une guerre d'attrition ruineuse pour nos moyens comptés. La prise en compte de perspective systémique M2MC de l'adversaire apparaît ainsi cardinale jusqu'aux échelons tactiques et sub-tactiques si l'on entend maintenir une logique de manœuvre reposant sur des mécanismes de désintégration / désarticulation, et non sur la seule destruction. La nouvelle doctrine du *Military Intelligence* de l'US Army sur l'*Intelligence Preparation of the Battlefield* ne dit pas autre chose : « *Un effort approfondi en matière d'IPB et d'analyse du renseignement aide chaque échelon à concentrer ses opérations sur tous les aspects importants de l'environnement opérationnel dans le temps et l'espace, dans de multiples domaines. Cela empêche chaque échelon de se concentrer uniquement sur le combat rapproché et les opérations en cours. Un large éventail de considérations sur le cadre opérationnel aide les chefs et les états-majors à mieux identifier les fenêtres d'opportunité des forces amies et les fenêtres de vulnérabilité des menaces dans chaque domaine et dans l'environnement informationnel* »⁸⁵. En second lieu, la confrontation est trop souvent pensée comme une bataille conventionnelle débridée par les conceptions des services américains. Dans la pratique, ces opérations, notamment le ciblage, seront bornées à des degrés divers par les restrictions politiques.

Le développement des capacités de gestion et de fusion des renseignements et de renseignement géospatial (GEOINT) permet aussi d'appliquer en conduite cette approche systémique. Lors d'*Inherent Resolve*, les forces spéciales puis le CJFACC et les unités de renseignement de l'USAF ont incrémentalement développé un nouveau processus **d'Activity-Based Intelligence (ABI)**. Il consiste à identifier des points d'intérêts (POI) spécifiques en corrélant la surveillance ISR et la préparation renseignement existante, puis à réaliser des *Micro-Target System Analysis* (TSA) à partir de ces POI, alimentant ensuite des cycles de ciblage en temps réfléchi ou d'opportunité, la manœuvre capteurs, l'identification de nouveaux POI et la mise à jour dynamique de la préparation renseignement. Le succès remporté par cette approche milite pour sa maturation, son adaptation et son expansion en M2MC⁸⁶.

⁸⁵ « An Excerpt from ATP 2-01.3, Intelligence Preparation of the Battlefield », *Military Intelligence Professional Bulletin*, October-December 2019, p. 11.

⁸⁶ Maj Michael P. Kreuzer, USAF, Maj Denis A. Dallaire, USAF, *Targeting the Islamic State: Activity-Based Intelligence and Modern Airpower*, The Mitchell Forum, No. 11, Mitchell Institute, April 2017.

**Figure n° 24 : « ACTIVITY-BASED INTELLIGENCE » : DU POINT D'INTÉRÊT
À LA MICRO-ANALYSE SYSTÉMIQUE À FINS DE CIBLAGE**



Source : Maj Michael P. Kreuzer, USAF, Maj Denis A. Dallaire, USAF, *Targeting the Islamic State: Activity-Based Intelligence and Modern Airpower*, The Mitchell Forum, No. 11, Mitchell Institute, April 2017.

Enfin, la question se pose de la **conservation d'une capacité d'analyse et d'évaluation du système adverse dans un environnement à C2 décentralisé** impliquant la définition d'effets au plus bas échelon tactique. Peut-on notamment envisager un pool d'analystes renseignement placé de façon flexible en appui de l'unité ou du commandement en fonction des délégations / transferts d'autorités qui lui sont faites ?

3. Approches organisationnelles de cette intégration M2MC

Au-delà des processus et des méthodes, **l'intégration M2MC, en particulier pour le moyen-long terme, implique potentiellement des changements relatifs à l'organisation et au C2 des moyens.**

Sur la base de l'étude terminologique quant à la notion d'intégration et de l'appréhension des travaux étrangers, cette étude a identifié et analysé deux grandes familles d'approches d'intégration. La première a trait à **l'intégration par le C2** :

- ➔ **La dynamisation des arrangements existants** (RBEA, mise à disposition de moyens) ;
- ➔ Le développement d'une **capacité de C2 interarmées au niveau tactique**, organisée par lignes d'opération ou d'effort ;
- ➔ La bascule à long terme vers **une logique de Mosaic Warfare**.

La seconde famille est relative à **la mise sur pied des unités M2MC sur le modèle de la mutualisation capacitaire**, que cette dernière soit pérenne (logique de l'unité organique) ou transitoire (logique de la *task force*).

3.1. Les approches par le C2

3.1.1. Préambule sur le niveau opératif et le commandement de la force

Nous l'avons vu ci-dessus, le niveau opératif est par essence le premier niveau d'intégration M2MC sur le théâtre.

Le RETEX apparemment très positif sur le MDED de la JTF-OIR conforte la pertinence des initiatives de l'OTAN et de la France consistant à intégrer la planification de l'ensemble des effets (physiques, informationnels, cognitifs et généraux) au sein **d'une unique structure « Joint Effects »** correspondant au processus évoqué en partie précédente. Cette dernière sera à ce titre le point de synchronisation des effets planifiés et réalisés par la force proprement dite avec ceux réalisés par le COMCYBER et le CDE. Elle est donc amenée à constituer une cheville ouvrière de l'élaboration de la conception opérationnelle du COMANFOR.

L'autre cheville ouvrière reste la StratCom qui contribue évidemment à cadrer l'élaboration de ces effets et à collaborer aux effets informationnels et cognitifs. Cela étant, la mise en cohérence des activités, allant au-delà de ces actions de ciblage, semble nécessiter une ou plusieurs structures distinctes. Sur ce plan, l'OTAN semble conserver la distinction entre un J10 StratCom et un J9 Influence, alors que la France tend à intégrer les deux.

En outre, les solutions de C2 abordées ci-dessous, qui ont trait à l'intégration M2MC au niveau tactique, nécessitent potentiellement de **prolonger le rôle du commandement de la force au-delà du niveau opératif proprement dit**, dans la conduite de l'engagement, y compris peut-être dans ses cycles dynamiques. Plus précisément, ce commandement aurait une responsabilité de **gestion dynamique des arbitrages entre composantes**, qu'il s'agisse d'éventuels transferts d'autorités de TACOM entre elles ou de l'harmonisation des délégations de ces autorités au sein de chacune afin de mieux coordonner les appuis. Sur ce dernier plan, on peut imaginer que le commandant de théâtre interviendrait en arbitrage dans le cadre d'un processus collaboratif entre les états-majors de composantes. Par exemple, supposons qu'un commandant de bâtiment se voit délégué par le commandant de sa *Task Force* un certain nombre d'autorités et que sa mission nécessite l'appui du JFAC. Ce type de situation peut potentiellement requérir qu'en parallèle, le JFAC délègue à son tour certaines autorités aux moyens qui appuient le bâtiment en question.

Ceci posé, abordons maintenant les différentes approches d'intégration M2MC au niveau tactique par le biais des arrangements de C2.

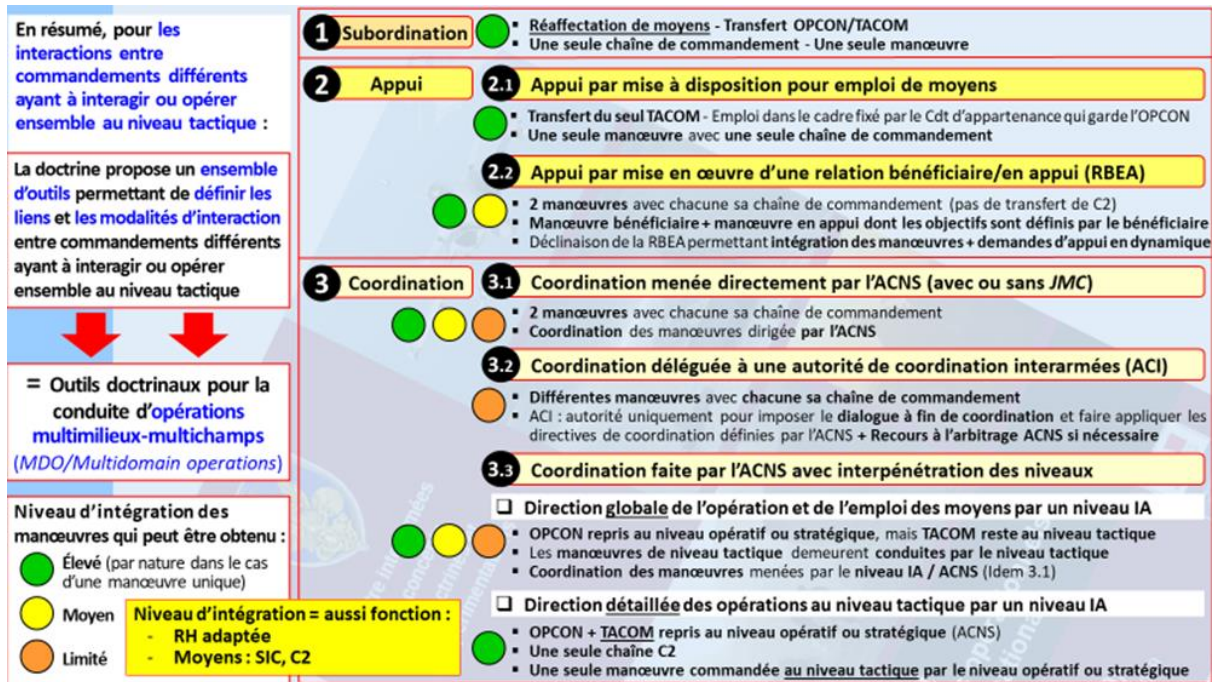
3.1.2. Première approche : la dynamisation des arrangements existants

Cette approche consisterait à avancer dans l'intégration M2MC en conservant les organisations actuelles en rendant plus dynamiques les arrangements de C2 qui gouvernent les opérations.

Il convient de cerner préalablement ce qui constitue les « arrangements existants » considérés. Comme le résume la diapositive ci-dessous, les arrangements prévus dans la doctrine de CEO relèvent de trois types : la subordination par affectation/réaffectation de moyens, l'appui qui se traduit par la mise à disposition de moyens pour emploi (transfert du commandement

tactique) ou par la mise en œuvre de relation bénéficiaire/en appui ou la coordination entre composantes qu'elle soit directement menée par l'autorité de commandement de niveau supérieur, déléguée à une autorité de coordination interarmées, voire par cette autorité au niveau tactique plus bas, avec interpénétration des niveaux.

Figure n° 25 : LES DIFFÉRENTS ARRANGEMENTS DE COMMANDEMENT ET DE CONTRÔLE

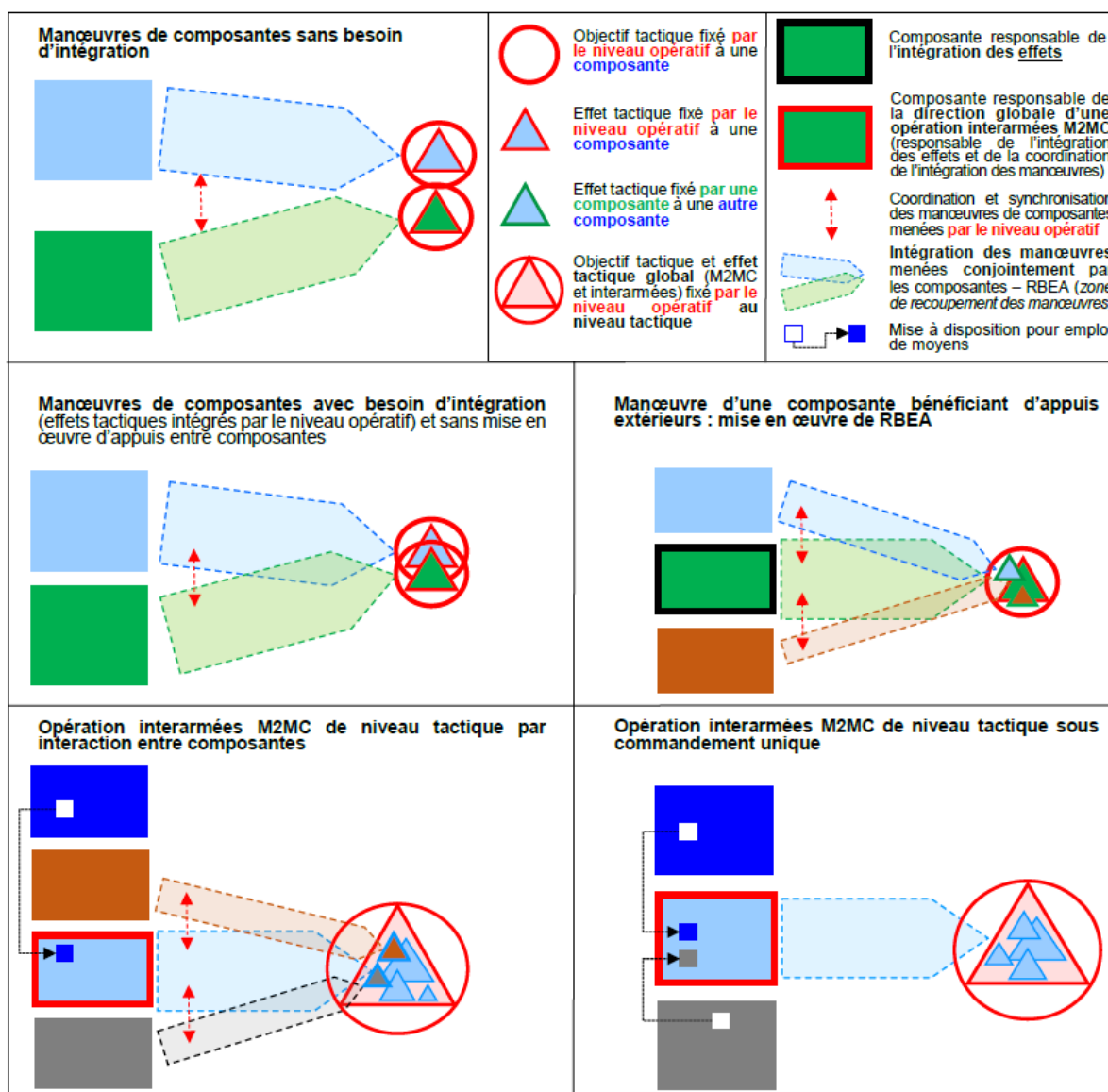


Source : Diaporama d'accompagnement de la DIA-3.0_CEO_L1_HTN(2019), *Commandement des engagements opérationnels hors du territoire national*.

Sur cette base, les travaux préparatoires à la nouvelle DEF, développés dans le prolongement de la DIA sur le CEO, articulaient les options d'intégration M2MC autour des possibilités suivantes (voir schéma ci-dessous) :

- ➔ Le niveau opératif fixe les objectifs et effets tactiques et coordonne les manœuvres des composantes ;
- ➔ Il peut aussi déléguer l'intégration des effets à une composante ;
- ➔ Il peut enfin déléguer non seulement l'intégration des effets mais aussi celle de la manœuvre interarmées à une composante donnée. Dans ces **opérations interarmées M2MC de niveau tactique**, le niveau opératif continue ou non d'assurer la coordination entre les composantes.

Figure n° 26 : « INTÉGRATION DES EFFETS ET INTÉGRATION DES MANŒUVRES DE COMPOSANTES »



Source : CICDE, Projet de chapitre de la nouvelle DEF sur l'intégration M2MC, 2021.

On remarque cependant que ne figurent plus parmi ces options celle de la coordination par une ACNS avec interpénétration des niveaux ou celle de coordination par désignation d'une *Joint Mission Command* au niveau tactique. De fait, la doctrine de CEO les présente comme des solutions de coordination pour des cas particuliers. Il apparaît que les « arrangements existants » devant faire l'objet d'une dynamisation relèvent donc principalement des solutions d'appui : les RBEA et la mise à disposition de moyens pour emploi (MDME).

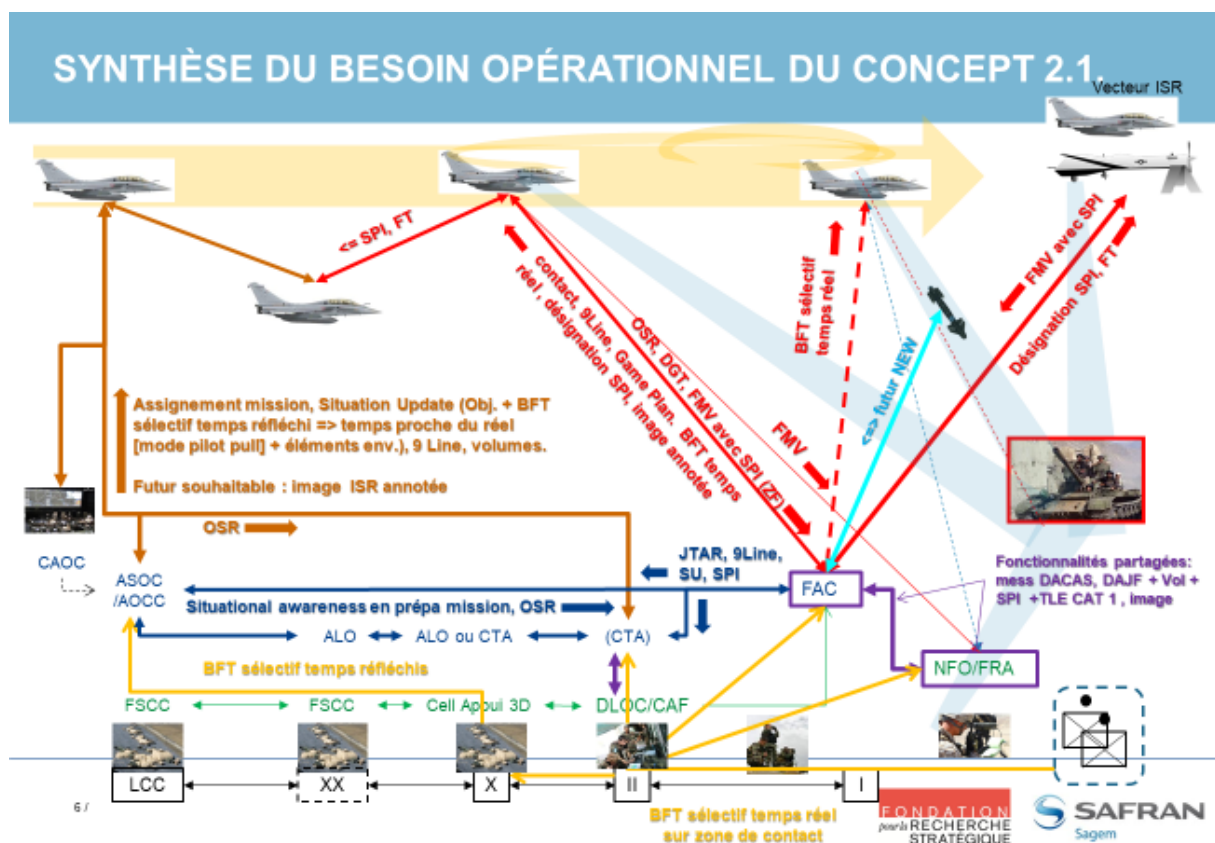
A. Les relations bénéficiaires / en appui (RBEA)

► Principales caractéristiques

Quelle physionomie prendrait ces RBEA en symbiose tactique ? Il est possible d'imaginer une réplique ou une extension M2MC des arrangements qui président aux actions d'appui aérien rapproché (CAS).

Rappelons que ces derniers procèdent de l'interfaçage des chaînes (plus précisément des réseaux) « air » & « feux » terrestres. Ainsi le JFACC génère une structure dédiée à la gestion de ces missions, soit un *Air Operations Coordination Center*, pour leur planification voire un *Air Support Support Operations Center* pour assurer leur conduite. Ces structures prennent en compte les besoins, hiérarchisent, planifient les missions d'appui et y affectent les moyens nécessaires. Elles opèrent en lien avec la *Fires Support Coordination Cell* du LCC. L'interaction se poursuit aux niveaux inférieurs. Des *Air Liaison Officers* sont présents au niveau division ou brigade (avec la cellule d'appui 3D) afin de remonter en planification les demandes d'appui. Ensuite, en planification et en conduite, des contrôleurs tactiques air (CTA) associés aux niveaux brigade ou GTIA (au sein du Détachement de Liaison, Observation et Coordination (DLOC), en lien avec le Coordinateur Appui-Feu) sont en mesure de préciser les données de mission et de répartir les appuis entre unités tactiques. Enfin, les officiers qualifiés *Joint Terminal Attack Controller* (JTAC) au sein des unités tactiques émettent en amont les requêtes d'appui sur décision du chef interarmes et assurent en aval le contrôle de l'exécution de l'engagement par l'aéronef, prolongées le cas échéant pour la détection des cibles par des *National Fires Observers*.

Figure n° 27 : BESOINS EN FLUX D'INFORMATION NUMÉRISÉS ENTRE LES INTERVENANTS D'UNE MISSION D'APPUI AÉRIEN RAPPROCHÉ



Source : Schéma élaboré par l'auteur dans le cadre de l'ETO DACAS élaborée en 2015.

NB : la notion de *Forward Air Controller* a été depuis remplacée par celle de JTAC.

Par analogie, on pourrait ainsi mettre sur pied au sein des différentes composantes des chaînes de gestion des appuis M2/ CEMA / actions informationnelles en planification et en conduite aux différents niveaux en fonction du besoin. Une cellule ou un détachement d'appui intégré M2MC, de taille évidemment variable en fonction des échelons, comprendrait par exemple :

- ➔ un ou des CTA et JTAC ou experts d'autres milieux ;
- ➔ un ou des experts déployés par COMCYBER ;
- ➔ un ou des experts des opérations dans l'environnement électromagnétique ;
- ➔ un ou des experts des actions/effets informationnel (off. IO / expert PSYOP ?).

Ces structures seraient déployées dans l'armée de Terre jusqu'au niveau brigade voire si nécessaire GTIA (voir exemple ci-dessous), jusqu'au niveau Task group dans la Marine, évidemment au sein du JFACC voire de ses nœuds décentralisés (comme les AWACS).

► Application en appui des forces terrestres

Premièrement, à tous les niveaux, du corps à la brigade, les effets cognitifs et physiques indirects seraient développés de façon intégrée dans la conception de l'effet majeur et de la manœuvre du chef interarmes.

Une cellule d'appui M2MC aux niveaux corps et division, tant en planification qu'en conduite avec les tâches suivantes :

- ➔ De façon générale, participer aux processus de planification générale, CLS (FSCC) et IO (G9), en cohérence avec les chaînes « verticales » AdT des X9 et des feux ;
- ➔ Dans ce cadre, faire prendre en compte par le chef interarmes du niveau considéré les capacités des autres milieux ;
- ➔ Recommander des effets physiques / effets informationnels ;
- ➔ Étudier la faisabilité des appuis demandés par les chaînes fonctionnelles cyber / espace (la disponibilité et l'opportunité des effets de LIO tout particulièrement) ;
- ➔ L'élaboration des chaînes d'appui optimales ;
- ➔ La synchronisation de ces appuis avec le CLS IO ;
- ➔ La synchronisation et l'évaluation des appuis en conduite.

Au niveau brigade voire GTIA, un détachement d'appui M2MC gèrerait les appuis demandés par le chef IA en planification et en conduite pour sa propre manœuvre, ou en appui de la manœuvre de l'échelon supérieur. Ce détachement serait incorporé voire étendrait la cellule d'appui 3D de la brigade voire le DLOC/CAF au niveau GTIA. Ses tâches seraient :

- ➔ En planification de la MANFUT de l'unité et en conduite, en lien avec la cellule d'appui M2MC de niveau supérieur, de mener une première étude d'opportunité voire de faisabilité de ces appuis demandés par le chef IA ;
- ➔ La remontée et le traitement des demandes d'appui par chaînes fonctionnelles sur validation par le chef IA, l'élaboration de la chaîne d'appui considéré ;

- ➔ En phase d'exécution de l'engagement, sur validation par le chef IA, si cela est pertinent (en appui-feu mais par exemple pas forcément en LIO ?), la mise en œuvre de l'appui considéré.

► **Plus-values, inconvénients et exigences**

De façon générale, **les RBEA représentent une approche flexible, éprouvée**. Elles sont surtout **optimales** dans des configurations dans lesquelles les opérations se structurent autour d'un **milieu bénéficiaire dominant et/ou le nombre d'appuis sollicités reste raisonnable**. C'est typiquement le cas des opérations d'ampleur limitée, des opérations de paix ou de guerre irrégulière comme celles que nous connaissons depuis plus de 20 ans.

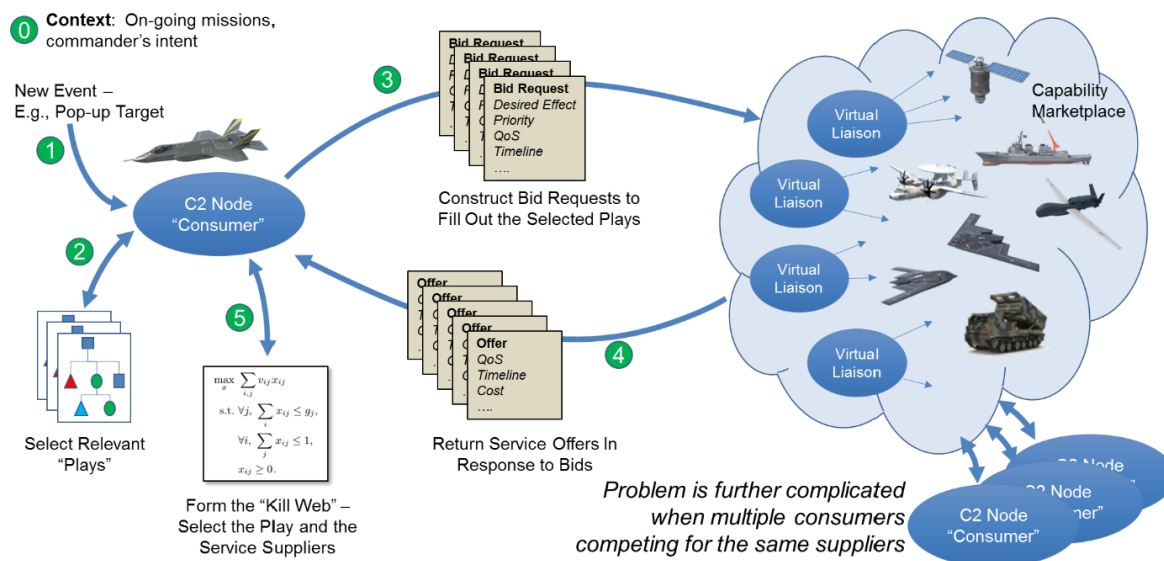
L'histoire montre cependant que **ces relations atteignent rapidement leur limite lors d'engagements de haute intensité** dans lesquels chaque composante doit exécuter sa propre manœuvre complexe. Interviennent alors d'inévitables compétitions de priorités entre les missions principales du commandement concourant et la satisfaction des appuis à fournir aux autres milieux. Une autre difficulté réside dans la gestion en parallèle de dizaines de missions d'appui. Au-delà de son rôle de définition des cadres de RBEA en planification, la capacité d'arbitrage dynamique du niveau opératif en conduite revêtirait une importance cardinale.

Dans la mesure où les RBEA peuvent impliquer non plus seulement l'appui d'autres moyens des composantes classiques mais aussi ceux des milieux spatial et cyber, **la connaissance de l'existence et de la disponibilité de ces appuis** devient de plus en plus difficile à maintenir, *a fortiori* d'une part pour les cellules d'appui M2MC aux échelons tactiques, d'autre part dans les situations à sollicitations multiples.

Au demeurant, **les spécificités de la LIO** soulignées supra rendent difficile voire impossible cette logique d'appui en ce qui concerne cette capacité. Il conviendrait ici de parler de **convergence de l'éventuelle disponibilité d'un effet de LIO avec le besoin d'appui**.

Bien entendu, les chaînes fonctionnelles seraient précisément là pour garantir cette connaissance. Toutefois, les mécanismes de gestion et d'arbitrage des appuis peuvent générer des processus byzantins nuisant à leurs réactivités. Dans ce domaine, **la diffusion de la tenue de situation sur le statut de ces capacités et les outils permettant de l'exploiter revêtiraient une importance critique**. C'est l'un des aspects essentiels des travaux de la DARPA aux États-Unis. Son programme d'*Adapting Cross-domain Kill-webs* (ACK) consiste à développer les outils fondés sur l'intelligence artificielle permettant, en situation d'engagement d'opportunité, d'aider à la création de *kill web* puis à émettre des requêtes sur une forme de marché de capacités, de réceptionner et traiter les offres en réponse et de monter effectivement le *kill web* concerné. La logique et les outils sont clairement dérivés de ceux du commerce électronique. Il ne s'agit pas ici de recommander l'adoption de cette solution précise, mais à tout le moins de l'étudier et d'explorer des aides informatiques du même ordre qui seraient mises à disposition des cellules et détachements d'appui M2MC.

Figure n° 28 : VUE D'ENSEMBLE DU PROCESSUS DE CONSTRUCTION DÉCENTRALISÉE DE « KILL CHAINS » – PROJET ADAPTING CROSS-DOMAIN KILL-WEBS



Source : DARPA, Strategic Technology Office, *Adapting Cross-Domain Kill-Webs (ACK)*, Broad Agency Announcement, HR001118S0043, 20 July 2018 – <https://govtribe.com/opportunity/federal-contract-opportunity/adapting-cross-domain-kill-webs-ack-hr001118s0043>

En outre, la pratique des RBEA peut poser d'autres difficultés :

- ➔ **L'interopérabilité culturelle entre les intervenants.** Le CAS là encore en fournit un bon exemple : alors que la mission est déclinée par une doctrine et un processus reconnus et pratiqués depuis des années, le passage à la numérisation a été l'objet de divergences fortes entre l'armée de Terre et l'armée de l'Air sur les besoins d'information de leurs différents intervenants ;
- ➔ Elle aboutit à une focalisation excessive, selon plusieurs interlocuteurs, sur **la question du périmètre des différents intervenants**. Ce qui peut être résolu dans le contexte d'une relation bijective devient vite cornélien lorsque l'appui concerne de multiples milieux.

Se pose enfin la question de l'interopérabilité en coalition. Le problème de la disponibilité des appuis M2MC déjà significatif en interarmées deviendrait vite cornélien à l'échelle de la coalition agréant les capacités de multiples partenaires. Il renforce le besoin pour un tel outil. Une recommandation serait alors de développer cette aide à la décision en coopération avec nos partenaires ou au sein de l'OTAN.

Enfin, notons que la portée de ces outils et procédures de RBEA serait étroitement bornée par **les contraintes de partage de l'information** sur les capacités les plus sensibles de chaque partenaire, traditionnel talon d'Achille de l'interopérabilité stratégique en multinational, dont l'importance est démultipliée par l'inclusion du cyber et des capacités de guerre électronique dans l'équation. Dans ce domaine, très politique, il n'existe pas de solutions claires en dehors des traditionnelles incantations.

B. La mise à disposition pour emploi (MDME)

► Principales caractéristiques

La mise à disposition de moyens pour emploi consisterait à transférer le TACOM sur les unités des différents milieux d'une composante à l'autre en fonction du besoin d'intégration M2MC, par exemple en fonction des phases de la campagne. On pourrait donner comme exemple la MDME d'hélicoptères d'attaque de l'ALAT au JFAC pour contribuer à l'effort de SEAD en début de conflit ou de façon plus innovante, celle d'équipes de lutte informatique du COMCYBER à un échelon sub-tactique d'une des composantes. Elle n'appelle pas de structure particulièrement nouvelle comme dans le cas précédent des RBEA.

Prenons l'exemple israélien, qui relève en fait d'une combinaison RBEA / mise à disposition pour emploi. Comme évoqué en partie 2, l'emploi massif de cette solution trouve sa source dans les déficiences d'ASI constatées durant la guerre du Liban de 2006 (ALO au niveau division peu impliqués dans la conduite, pas de doctrine de CAS, etc.). Trois ans plus tard, les IDF exécutent l'opération *Plomb Durci* contre le Hamas fin 2008/début 2009 avec les arrangements suivants :

- ➔ Le transfert aux brigades des forces terrestres de l'équivalent du TACOM sur tous les drones et hélicoptères d'attaque Apache de l'IAF ;
- ➔ Chaque PC brigade devient ainsi le nœud de l'ASI dans sa zone de responsabilité. Y réside une forte présence des officiers de l'IAF : un colonel de l'IAF est associé au chef de la brigade et un TACP incluant des pilotes d'hélicoptère et de chasse. Ce PC ainsi transformé reçoit les flux FMV, nomme les cibles. Les TACP peuvent même directement émettre des demandes de CAS ;
- ➔ Le CAOC de l'IAF fixe les SPINS et les ROE, mais a un rôle réduit en exécution.

Le succès de cette nouvelle organisation a reposé sur une très grosse préparation opérationnelle : mise sur pied d'une *Air-Ground Coordination and Cooperation Unit* pour développer les procédures et programmes d'entraînement adéquats, incorporation de missions de CAS dans 70/80 % des exercices, etc.

► Plus-values, inconvénients et exigences

Il s'agit d'une approche moins éprouvée que celle des RBEA dans nos armées. Elle offrirait théoriquement une plus grande cohérence de la manœuvre M2MC que ces derniers pour l'échelon bénéficiaire.

La mise en œuvre de MDME à cet échelon sub-tactique, que suppose la symbiose tactique, implique cependant pour les capacités disponibles en faible quantité, de pouvoir en réaffecter le TACOM de façon souple en fonction de l'évolution des besoins. Ceci nécessiterait des capacités très robustes :

- ➔ D'arbitrage au niveau opératif ;
- ➔ De gestion dynamique collaborative de ces délégations au niveau des états-majors de composante et des commandements centraux impliqués.

Elle présente des limites fortes :

- ➔ La principale est celle de l'interopérabilité : dans les champs technique et procédural, bien évidemment, mais ce sont également de fortes exigences des RBEA, mais aussi dans le champ cognitif dans la mesure où le dépositaire du TACOM doit parfaitement appréhender la logique d'emploi, les capacités et les limites de l'unité sous son autorité. Pour la surmonter, la mise à disposition nécessite une forte préparation opérationnelle et un volume très important de personnels de liaison ;
- ➔ Par rapport aux RBEA, la solution présente également en conduite dynamique une moindre flexibilité.

L'exemple israélien montre, comme en RBEA, que la solution est opératoire lorsque l'opération M2MC implique une pleine convergence des objectifs et des priorités opérationnelles entre le milieu appuyé et le milieu concourant. En l'occurrence, dans le cadre de la guerre irrégulière menée contre le Hamas, l'IAF n'avait pas à mettre en œuvre en parallèle de vastes opérations de *counterair* ou d'interdiction dans la profondeur adverse, ce qui réduisait les conflits de répartition des moyens ISR et effecteurs aériens.

Le développement d'une telle solution suppose une préparation opérationnelle commune de ces éléments, donc une logique de *task force* concentrée sur une mission donnée. Pour ce faire, elle implique au niveau plus stratégique des cadres d'engagement peu nombreux et bien anticipés.

C. La question de la décentralisation des autorités de TACOM au niveau sub-tactique

Dans les opérations à venir, une des évolutions majeures de C2 auxquelles on peut s'attendre est la décentralisation d'autorités relevant du TACOM en tant que de besoin, dans un cadre espace-temps bien défini, au niveau des unités élémentaires, tout particulièrement au sein des forces aériennes, afin :

- ➔ D'appliquer plus avant le principe de subsidiarité ;
- ➔ D'adapter l'autorité de C2 à l'élément disposant de la meilleure conscience situationnelle ;
- ➔ De flexibiliser les actions impliquant un fort couplage « horizontal » entre unités tactiques ;
- ➔ D'éviter l'engorgement des structures de C2 (JFAC typiquement) ralentissant la conduite des opérations en haute intensité ;
- ➔ D'autonomiser ces échelons sub-tactiques en cas de rupture avec leur ACNS.

Cette décentralisation peut avoir des implications non négligeables pour cette approche de l'intégration M2MC, qu'il s'agisse des RBEA ou des MDME.

C'est par exemple le cas-type de l'avion de combat de prochaine génération, à condition qu'il dispose des outils de cloud lui permettant de gérer cette tâche (connectivité, gestion des tâches ancillaires de son SNA, outils d'aide à la décision), se voyant déléguer par le JTAC ou

l'ASOC non plus simplement l'exécution de l'action tactique mais, dans un cadre bien déterminé, des autorités telles que la sélection de l'objectif, la détermination de l'effet, l'attribution de tâches à d'autres intervenants tactiques, y compris certains relevant d'autres milieux (par exemple une unité d'artillerie). Ce type de décentralisation peut être envisagé pour des missions de CAS évidemment, mais aussi d'interdiction ou encore de SEAD. C'est clairement ce vers quoi s'engagent les Américains et que préfigure le F-35.

On comprend à la lumière de cet exemple, que cette décentralisation impliquerait :

- ➔ Le cas échéant, des décentralisations en miroir d'autorités de C2 aux unités fournissant l'appui à ce « nœud de C2 » décentralisé, dans les différents milieux ;
- ➔ Donc, une gestion dynamique partagée de ces décentralisations non seulement au niveau opératif mais aussi entre composantes et échelons tactiques ;
- ➔ En tous cas, une connaissance partagée étroite, dans le cadre de la COP, de l'état de la distribution de ces autorités.

3.1.3. Seconde approche : le développement d'une capacité de C2 interarmées au niveau tactique fondée sur la ligne d'opération

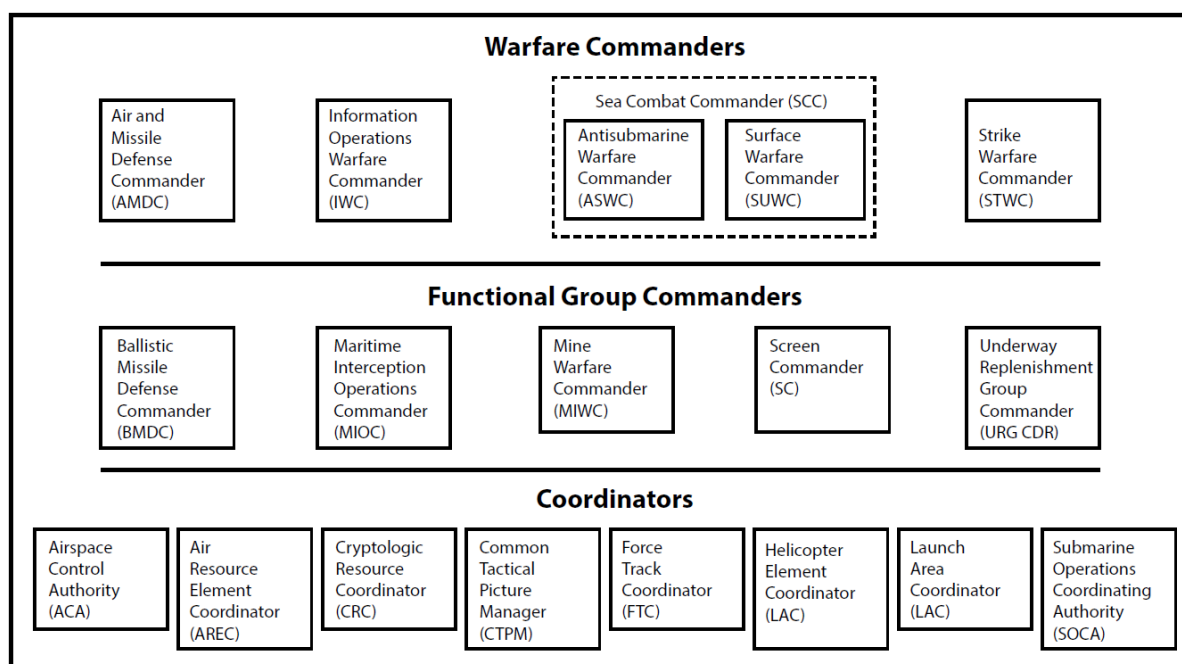
Une capacité de C2 interarmées au niveau tactique représente une autre façon d'intégrer les effets et actions M2MC.

A. L'adaptation de la doctrine de Composite Warfare Command de la marine

L'idée majeure est de se référer à la doctrine navale de la *Composite Warfare Command* (CWC). Cette doctrine en vigueur au sein de la Navy, de l'OTAN et de la Marine nationale a été développée pendant la Guerre froide pour permettre au groupe aéronaval de planifier et de conduire plusieurs batailles en parallèle avec les mêmes ressources, d'où l'intérêt théorique pour l'intégration M2MC. Il s'agit donc d'une décentralisation non par échelon tactique, mais par fonctions.

La doctrine CWC consiste pour le commandant du groupe aéronaval à déléguer le contrôle tactique (au sens américain du terme) des différentes batailles à des *warfare commanders* (pour la défense antiaérienne et antimissile, le combat de surface et anti-sous-marin, la frappe contre la terre, etc.) voire des commandants de groupes fonctionnels plus spécifiques. Ces différents chefs tactiques partagent des ressources dont la répartition centralisée échoie à des coordinateurs : contrôle de l'espace aérien et du spectre électromagnétique, moyens aériens, de surface, sous-marins, gestion de la tenue de situation tactique, etc.

Figure n° 29 : « NAVAL TIERED COMPOSITE FORCE STRUCTURE »



Source : NWP 3-56, Composite Warfare, 5–16, repris dans Maj Mathew Beck, USAF, « Addressing Counterspace Doctrine through Naval Composite Warfare », *Air & Space Power Journal*, Summer 2020, p. 80.

On notera des appréciations contradictoires sur la pertinence de cette doctrine à l’heure de la transition de la Navy vers les *Distributed Maritime Operations*, les opérations dispersées au niveau de la Flotte : certains en effet doutent de la transcription de cette doctrine CWC à cette échelle, compte tenu des défis de connectivité entre éléments dispersés, alors qu’au même moment, certains préconisent que le Corps des Marines s’intègre dans le CWC pour mieux intégrer ses opérations antinavires depuis la terre (concept d’*Expeditionary Advanced Bases Operations*). Autre élément intéressant, des officiers de la nouvelle *US Space Force* (USFF) préconisent l’adoption de cette construction CWC⁸⁷. La *Planning Guidance* du commandant de l’*US Space Force* (USFF), en préconisant une « *Distributed Decision Authority* » et un « *Command by Negation* », semble se rapprocher de cette option⁸⁸.

L’adaptation de cette approche prendrait les traits suivants :

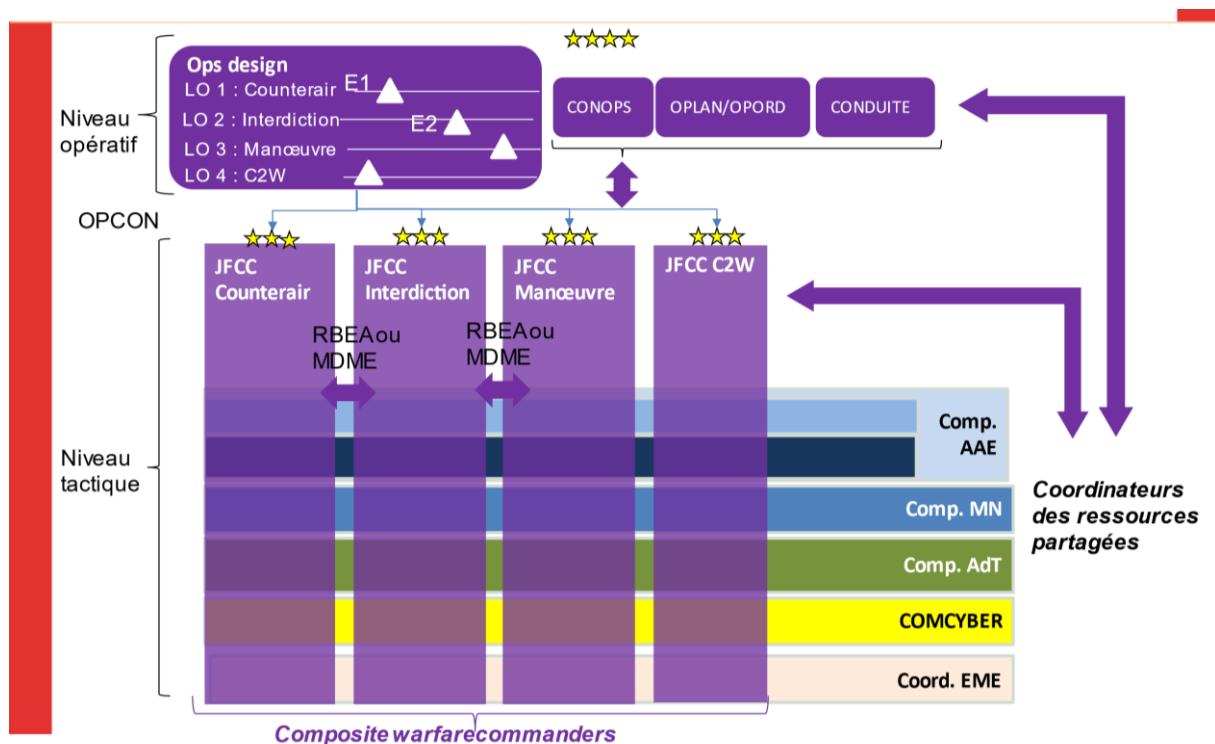
- ➔ Le COMANFOR (ou équivalent) délèguerait le contrôle opérationnel sur ses forces non plus à des commandants de composantes de milieu mais à des *Joint Force Functional Component Commander* (JFFCC) s’occupant d’une mission ou d’un axe d’effort déterminé et disposants des moyens terrestres, aériens, navals, cyber, spatiaux nécessaires à cette mission. Si l’on se réfère aux autorités définies dans la doctrine CEO actuelle, ces JFFCC seraient en quelque sorte des *Joint Mission Command* permanents avec autorités renforcées (OPCON) sur les moyens T/A/M/C/E affectés ;

⁸⁷ Maj Mathew Beck, USAF, « Addressing Counterspace Doctrine through Naval Composite Warfare », *Air & Space Power Journal*, Summer 2020.

⁸⁸ Gen. John W. Raymond, 1st Chief of Space Operations, *Chief of Space Operations’ Planning Guidance*, p. 5 – <https://media.defense.gov/2020/Nov/09/2002531998/-1/-1/0/CSO%20PLANNING%20GUIDANCE.PDF>

- ➔ Les composantes de milieu constitueraient alors l'équivalent des autorités de coordination de la CWC, coordonnant la répartition de ressources de milieu partagées et assurant certaines tâches de programmation centralisées des activités en fonction des ordres donnés par chaque JFFCC (ex. production de l'ATO, ACA, gestion du spectre EM, etc.) ;
- ➔ Le COMANFOR aurait naturellement pour responsabilité de réaliser la planification de niveau opératif, d'élaborer les directives initiales, d'assurer un commandement par veto entre les JFFCC ;
- ➔ Le système reposerait cependant sur les appuis entre JFFCC arbitrés par le COMANFOR soit par RBEA, soit par mise à disposition de moyens pour emploi (transferts des TACOM) entre JFFCC sur ces unités T/A/M/C/E en fonction de la campagne coordonnée par les composantes de milieu.

Figure n° 30 : APPROCHE DE L'INTÉGRATION M2MC AU NIVEAU TACTIQUE PAR LIGNE D'OPÉRATIONS : UN DÉRIVÉ DE LA DOCTRINE DE LA COMPOSITE WARFARE COMMAND

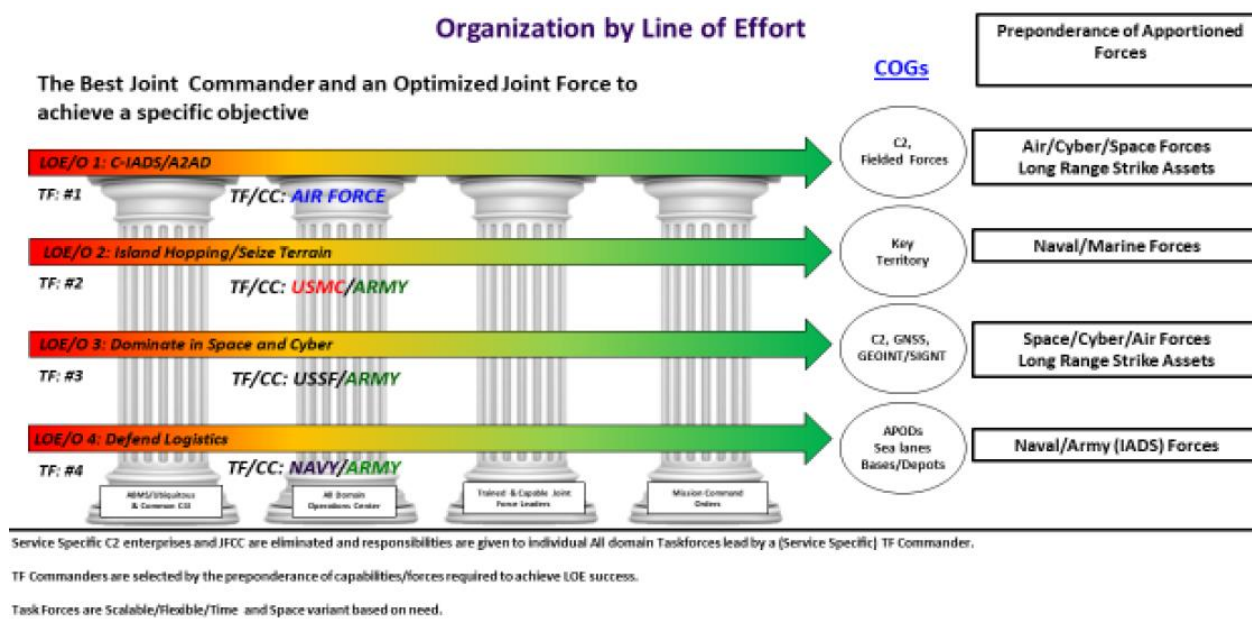


B. Deux autres propositions américaines d'organisation du C2 par LOE

Au moins deux travaux américains proposent des solutions reposant sur une organisation par LOE.

Le premier émane d'un des groupes de travail du 5^{ème} atelier *Chenault* sur les relations de commandement nécessaires au *Joint All Domain Operations*, sponsorisé par le *Center for Doctrine Development and Education* Curtis E. LeMay de l'Air Force en 2020. L'approche est qualifiée d'**Organization by Line Of Effort**.

**Figure n° 31 : PROPOSITION PAR UN GT DE L'USAF D'ORGANISATION DU C2
DES JOINT ALL DOMAIN OPERATIONS PAR LIGNE D'EFFORT**

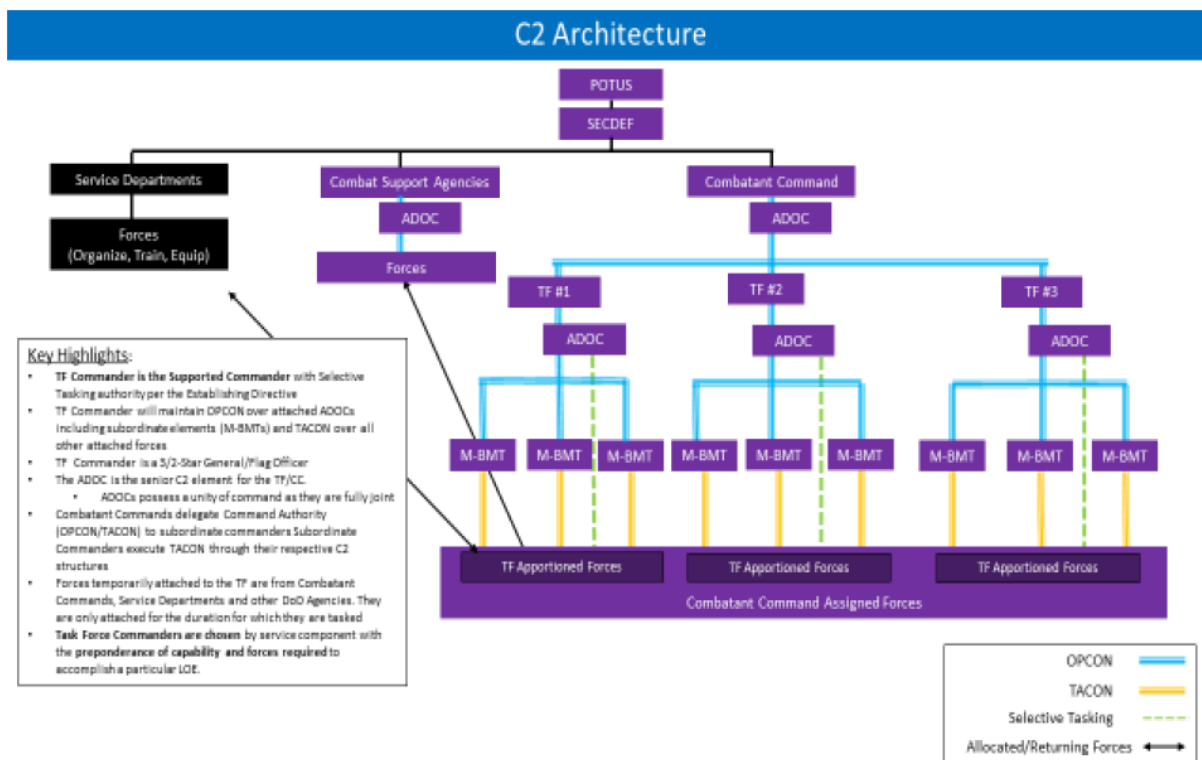


Source : Mr. Allen Moore, Air Force Lessons Learned, *Chennault Event #5, Joint All Domain Operations: Command Relationships After Action Report*, Curtis E Lemay Center, non daté mais probablement octobre 2020, p. 15 – [https://www.doc-trine.af.mil/Portals/61/documents/Chennault/Chennault %20Event %205 %20AAR.pdf](https://www.doc-trine.af.mil/Portals/61/documents/Chennault/Chennault%20Event%205%20AAR.pdf)

Pour le groupe de travail, cette organisation doit reposer sur plusieurs piliers :

- ➔ Le premier, technique, est le nouveau SIC de l'Air Force, l'*Advanced Battle Management System* (ABMS) en cours de développement et de mise en œuvre progressive, en mesure de créer une architecture type « Internet des objets » ;
- ➔ Le second, organisationnel, est le *All Domain Operations Capability* (ADOC) une nouvelle structure de commandement interarmées, associée au Joint Force Commander et à chaque commandant de TF LOE, une structure modulaire, fixe ou projetable, et utilisable en environnement contesté, disposant des autorités nécessaires pour coordonner et synchroniser les différentes fonctions opérationnelles, notamment les feux des différents services. En conduite, chaque ADOC TF LOE serait prolongé de *Multiple Domain – Battle Management Teams* (M-BMTs) exerçant le *Tactical Control* (en d'autres termes, le TACOM) sur les forces de plusieurs milieux qui leur auraient été assignées. Cette ADOC a été expérimentée dans le cadre de l'exercice *Northern Edge* de USINDOPACOM ;
- ➔ Le troisième pilier, les ressources humaines, réside dans les formations des officiers à cet exercice ;
- ➔ Le dernier réside dans la mise en œuvre des *Mission Command Orders*, le commandement par intention.

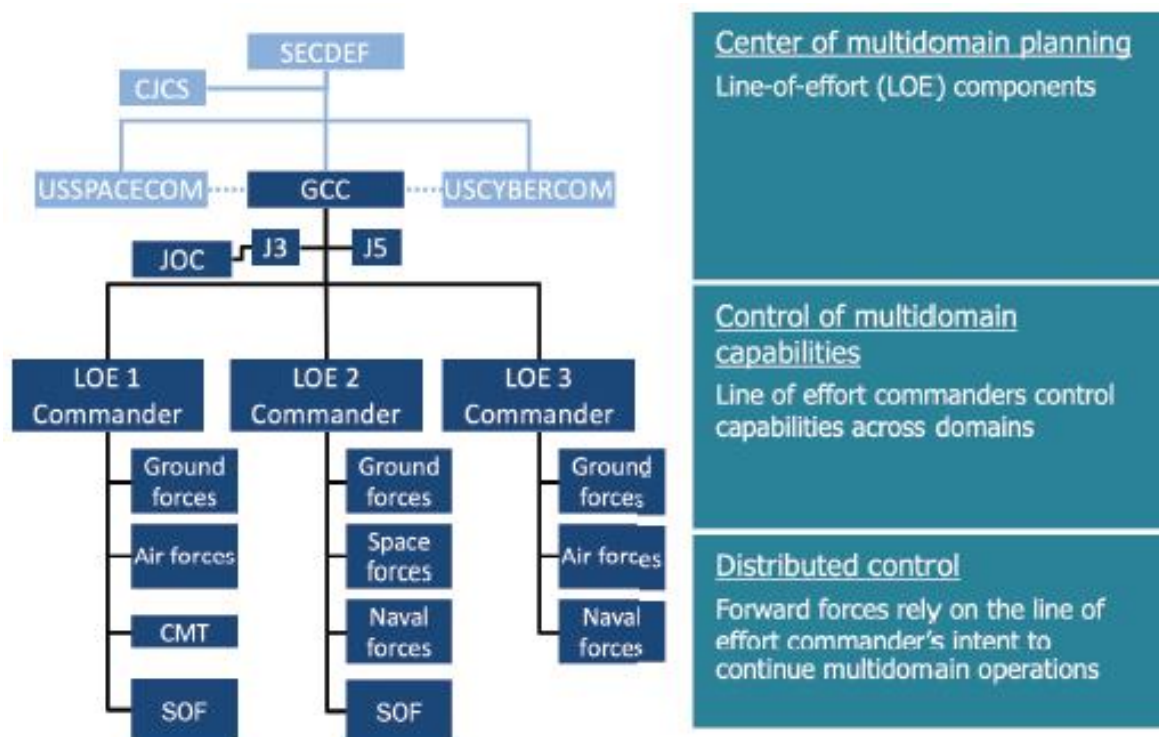
Figure n° 32 : STRUCTURE DE C2 D'UNE TASK FORCE ORGANISÉE EN LOE SELON LE GT DE L'USAF



Source : Mr. Allen Moore, Air Force Lessons Learned, *Chennault Event #5, Joint All Domain Operations : Command Relationships After Action Report*, Curtis E Lemay Center, non daté mais probablement octobre 2020, p. 16 – [https://www.dctrine.af.mil/Portals/61/documents/Chennault/Chennault %20Event %205 %20AAR.pdf](https://www.dctrine.af.mil/Portals/61/documents/Chennault/Chennault%20Event%205%20AAR.pdf)

Cette intégration par les lignes d'opération fait également partie des **options étudiées par Rand Co. dans son étude sur le All-domain C2**. Là encore, l'organisation inclurait des forces de différents milieux en fonction de la nature de la LOE. Les rédacteurs disent s'inspirer en l'occurrence de l'architecture interarmées de la défense antiaérienne et antimissile. La coordination avec les capacités nationales dans les milieux cyber et spatial continuerait d'être assurée au niveau du commandement régional, dont le J2 devrait continuer à arbitrer la hiérarchisation des besoins renseignement adressés aux agences. Le commandement de ces différentes LOE serait assuré en double-casquette par les commandants de composante de *service* (Army Force, Air Force Forces, etc.) du commandement régional.

**Figure n° 33 : CONSTRUCTION D'UN C2 PAR COMPOSANTE DE LIGNE D'EFFORT
SELON LA RAND CORPORATION**



Source : Miranda Priebe et alii, « Multiple Dilemmas Challenges and Options for All-Domain Command and Control », RRA381-1, Project Air Force, RAND Corporation, 2020, p. 95.

À noter que dans les deux propositions, la structure en LOE remplace complètement celle des composantes d'armées. Il n'existe pas d'organisation matricielle comme celle que nous proposons.

Chose importante pour l'interopérabilité avec les forces américaines, les deux études précisent que cette organisation, si elle n'est pas mentionnée dans les doctrines, ne nécessite pas de refonte du *Title X*, la loi américaine fixant les responsabilités juridique des armées.

C. Plus-values, inconvénients et exigences

L'énorme plus-value de l'approche LOE réside, selon nous, dans **l'unité d'action de la Force**, ce qui motive également les propositions américaines. Cette solution ferait en effet reposer l'intégration M2MC sur des chaînes d'effets parfaitement intégrées. Comme la Rand le précise également, ce mode de C2 serait bien adapté à la **poursuite d'opérations M2MC intégrées au niveau tactique en environnement cyber-électronique dégradé**. Conceptuellement, elle est donc particulièrement séduisante.

Sa mise en œuvre recèle cependant bien des problèmes et incertitudes.

Les études américaines confirment que dans une telle organisation, l'élément déterminant les JFCC est bien la ligne d'opération ou d'effort définie dans le cadre de l'*Operational Design* de niveau opératif.

Le principal défi, selon nous et que souligne également la Rand dans le cas américain, réside dans **la préparation opérationnelle à une telle organisation**. Dans le cas de la CWC, les *Warfare Commanders* ont toujours les mêmes domaines de compétence quelles que soit les situations rencontrées. Or, chaque approche opérationnelle aux niveaux stratégique et opérationnel est unique et dépend du contexte. Un engagement visant des objectifs limités dans le grand est et une opération en coalition plus décisive au Proche-Orient, par exemple, reposeraient sur des objectifs, une approche opérationnelle et des lignes d'opération relativement spécifiques. Des recoupements peuvent cependant être trouvés. Ce faisant, pour qu'un tel modèle soit opératoire, il serait nécessaire de combiner en tout ou partie les solutions suivantes :

- ➔ **De fixer dans le corpus doctrinal interarmées des missions suffisamment génériques.** Confère nos exemples dans le schéma : counterair/SEAD, interdiction dans la profondeur, *Command and Control Warfare*, etc. ;
- ➔ **D'adopter une logique de « playbook »** comme dans l'approche russe du commandement ;
- ➔ **D'accentuer les efforts de planification opérationnelle** permettant de définir ces approches et donc les LOE structurantes en amont dans un maximum de cas de figure. Bien évidemment, les situations de compétition / contestation latentes, les mêmes qui permettent d'orienter les travaux de planification d'anticipation, réduisent cette contrainte ;
- ➔ **De développer des exercices de préparation opérationnelle calés sur ces différents plans.** L'optimal serait de parvenir à une forme d'appairage des unités de différents milieux, habituées ainsi à œuvrer ensemble pour une mission donnée. Mais là encore, on ne choisit pas le moment de déclenchement d'une crise et la disponibilité concomitante des différentes unités... ou le scénario de « *wild card* » chamboulant ces plans.

L'étude de la Rand mentionne également **le défi de la réallocation des forces entre les LOE** si les priorités évoluent au cours de l'engagement, donc le manque de flexibilité de ce type de dispositif. C'est ici que notre proposition d'une adaptation de la doctrine du CWC envisageant des PC de composantes d'armées en mesure de gérer la répartition des forces communes via la pratique des RBEA et des MDME entre JFCC peut faire sens pour gérer cette flexibilité. Cependant, il convient de rappeler que la doctrine CWC repose sur la détermination en planification et en préparation opérationnelle de multiples réponses préprogrammées. La réplification d'une telle préparation au niveau de complexité d'une Force est-elle envisageable ?

Au demeurant, **la rareté de plusieurs ressources** amènerait probablement à faire des arbitrages problématiques dans leur allocation entre ces LOE.

En lien avec le point précédent, une telle approche nécessitant d'armer des PC de JFCC et de composantes d'armée peut fort bien aboutir à une **inflation du nombre de personnels d'état-major nécessaire**. Elle implique également **la formation d'un vivier d'officiers formés à l'action interarmées** beaucoup plus étoffé pour planifier et conduire des opérations M2MC intégrées au sein de chaque JFCC.

Cette approche nécessite de disposer **des outils d'intelligence artificielle adéquats** permettant ce « contrôle semi-autonome ». Ce n'est pas forcément le principal défi si l'on se réfère

à l'expérimentation déjà effectuée par le CSIS. Il s'agirait d'outils d'optimisation de problème dont la technologie est peut-être déjà suffisamment robuste.

Elle accroît enfin de façon notable **le défi de l'interopérabilité** avec les alliés si ces derniers poursuivent avec une organisation en composante de milieu.

3.1.4. L'approche de la *Mosaic Warfare*

Si l'on raisonne à plus long terme, il apparaît nécessaire d'évoquer l'option d'une transformation du C2 selon la logique de la *Mosaic Warfare* développée par la DARPA.

A. Caractéristiques

Rappelons-en le principe : **le C2 des capacités est envisagé selon une pure logique « clients / fournisseurs », totalement décorrélée des périmètres de composantes de force**, ce jusqu'aux niveaux systèmes d'armes. Elle permet de générer de façon flexible et dynamique des *Kill web* à la demande, d'où la notion de mosaïque qui contraste avec celle du puzzle actuel, démultipliant l'adaptabilité de la force, gage de sa résilience et de son efficacité. Cette approche s'inscrit dans un monde où :

- ➔ Le système de force américain opèrerait majoritairement en **architectures distribuées** ;
- ➔ Les capacités des systèmes sont pour une large part physiquement désagrégées par le **recours massif aux systèmes autonomes** dans tous les milieux, densifiant considérablement ainsi les combinaisons réalisables ;
- ➔ **L'intelligence artificielle** est beaucoup plus développée et sollicitée.

Dans la guerre mosaïque, la **temporalité des cycles de planification et de conduite est largement réduite**. Ainsi :

- ➔ Celle des cycles de planification des effets et des actions passe de plusieurs années / mois à une échelle allant de quelques mois à quelques jours ;
- ➔ En conduite, la planification de mission se mesure en heures ;
- ➔ La répartition dynamique des ressources partagées entre *kill webs* se mesure en heures voire en minutes ;
- ➔ Le *tasking* de ces moyens est une affaire de minutes voire de secondes⁸⁹.

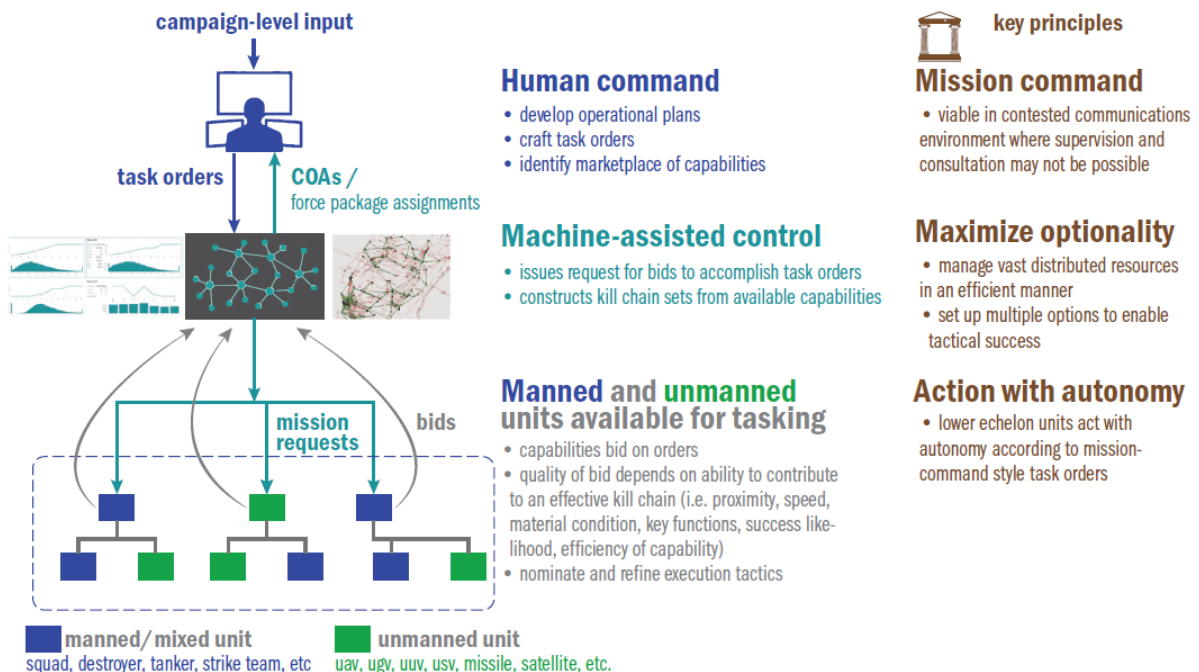
Les relations de C2 sont en elles-mêmes assez peu abordées dans les documents de la DARPA sur le sujet, mais on comprend à demi-mot qu'il s'agit d'une vision paroxystique des RBEA. Bryan Clark, alors au CSBA, est plus précis sur ce plan. C'est un ardent promoteur de la conception de la DARPA dont il fait le cœur de son approche de *Decision-Centric Warfare*⁹⁰. Il distingue ainsi **un commandement classique d'un contrôle assisté** par l'intelligence artificielle (C'est typiquement la mission de l'outil ACK déjà évoqué supra). Ce contrôle assisté crée, en fonction des outputs de la planification (les « Task » dans la démarche américaine), les *kill*

⁸⁹ Dr. Tim Grayson, Director, DARPA/STO, *Mosaic Warfare*, présentation, 27 July 2018.

⁹⁰ Bryan Clark, Dan Patt, Harrison Schramm, *Mosaic Warfare: Exploiting Artificial Intelligence and Autonomous Systems To Implement Decision-Centric Operations*, Center for Strategic and Budgetary Assessments, 2020.

webs par adressage de demandes de mission et retour d'offres capacitaires, puis sélectionne les plus pertinentes et génère des propositions au commandeur de modes d'action et de systèmes de capacités associés. S'il existe un écart important entre l'idée de manœuvre et le MA proposé, le commandeur relance itérativement le processus en modifiant les paramètres.

Figure n° 34 : APPROCHE DU C2 DANS LA MOSAIC WARFARE SELON LE CSBA



Commanders direct tasks and identify forces available for tasking. The machine-enabled control system then develops a course of action (COA) to complete tasks within the commander's parameters and constraints.

Source : Bryan Clark, Dan Patt, Harrison Schramm, *Mosaic Warfare: Exploiting Artificial Intelligence And Autonomous Systems To Implement Decision-Centric Operations*, Center for Strategic and Budgetary Assessments, 2020.

La guerre mosaïque permet l'application d'une logique de « **Context-Centric C3** » comme le nomme Clark, une architecture souple corrélant la distribution des autorités de C2 à la disponibilité des communications, par contraste avec une architecture C3 tentant de maintenir opérationnelle une chaîne de C2 rigide. En environnement permissif, le système peut fonctionner avec un commandement centralisé. En environnement contesté, le contrôle assisté permettrait de segmenter en cellules le système de force avec les délégations d'autorités associées.

Les **trois wargames menés par le CSBA**, visant à comparer ce système de *Mosaic Warfare* et le système de C2 classique, semblent avoir confirmé de multiples avantages prêtés à ce système :

- ➔ La faculté des planificateurs à opérer en confiance avec un système de contrôle assisté (même s'il s'agissait là de capacités « *surrogate* ») ;
- ➔ Sa capacité à générer des MA plus complexes, moins prédictibles que l'application de manœuvre reposant sur une doctrine établie, compliquant la prise de décision adverse (il est vrai fournie par la *White cell*, non par un *Red Team* dédié...) ;
- ➔ L'accélération du cycle décisionnel précitée.

B. Plus-values, inconvénients et exigences

Il apparaît probable que la guerre mosaïque, si elle est mise en œuvre, puisse offrir effectivement bon nombre des avantages putatifs voire validés au moins initialement par le CSBA. Il faut cependant préciser que dans ces wargames, les packages de moyens à la disposition des « cellules mosaïques » et classiques n'étaient pas les mêmes et que les premières bénéficiaient de systèmes autonomes en plus grand nombre, reflétant le futur de l'appareil de force américain, ce qui incite à moduler ces conclusions.

Ensuite, la démarche s'applique en priorité aux opérations multimilieux physiques et à celles dans le champ électromagnétique. Rien n'indique qu'elle puisse changer la donne en ce qui concerne la LIO et le champ informationnel, même s'il est certain qu'elle permettrait la mise en œuvre la plus précise de la logique de synchronisation des effets de LIO sur étagère et des effets physiques.

Se pose ensuite la question de l'interopérabilité. Elle doit être parfaite sur le plan technique et procédural. De plus, l'approche se moule dans le référentiel américain très « scientifique » de la planification et de la conduite des opérations. À cet égard, la principale limite que l'on peut lui assortir, en ce qui concerne le M2MC, **est qu'elle évacue assez vite les contraintes d'interopérabilité cognitive entre les intervenants** des différents milieux, les hommes qui constitueraient concrètement les « tuiles » de cette mosaïque. La mise en œuvre de cette approche suppose là encore beaucoup d'entraînements préalables, une préparation opérationnelle commune beaucoup plus étroite de l'ensemble des éléments de la force. Sur le plan de l'interopérabilité multinationale, si elle devait engager les acteurs de la coalition, elle s'accommoderait peut-être difficilement des processus de validation nationale des nations contributrices.

Enfin, ce type d'approche fonctionnerait-il avec l'approche culturelle française de la planification et de la conduite de niveau tactique, notamment l'expression de l'intention du chef fondée sur la formulation de l'effet majeur (etc.) ? Ce n'est pas certain.

Cette approche n'en reste pas moins prometteuse et doit faire l'objet d'un intérêt particulier par nos états-majors (échanges d'information, participation aux simulations, voire montage d'une expérimentation de guerre mosaïque nationale).

On notera que la MDI britannique considère également qu'un C2 automatisé, augmenté par l'IA, constitue en théorie la meilleure solution même si elle est risquée, surtout si l'adversaire connaît et utilise les mêmes algorithmes.

3.2. L'approche par la mutualisation de capacités

3.2.1. Le modèle des capacités organiques interarmées M2MC

A. Les concepts de référence

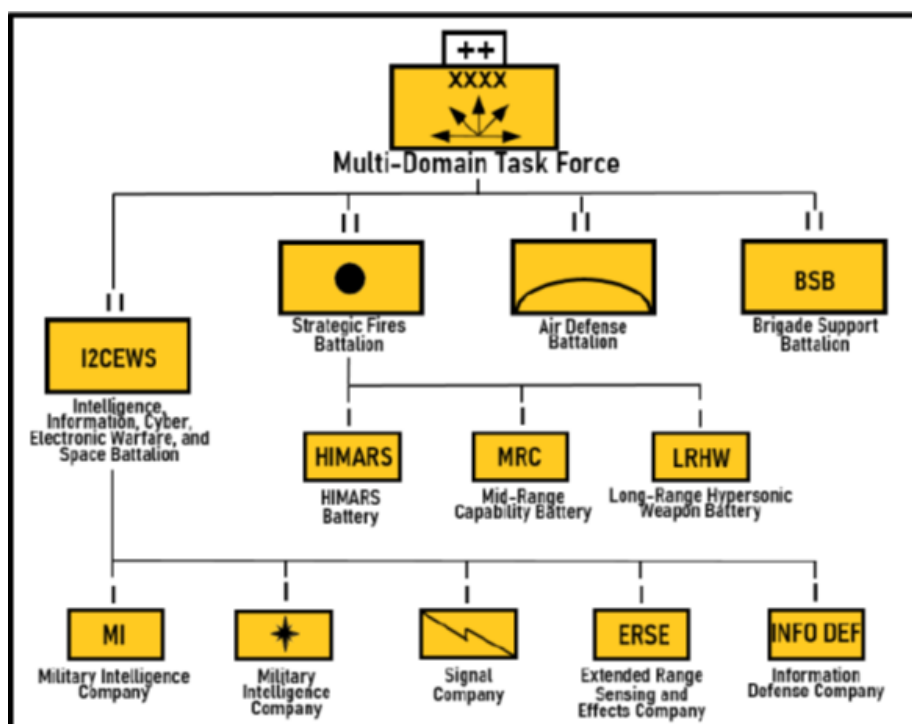
Les deux concepts de référence sont la MDTF de l'US Army et l'unité fantôme des forces israéliennes. Dans les deux cas, il nous semble qu'il s'agit d'unités assimilables à des moyens « à vocation interarmées ». Il existe cependant des différences notables.

► La Multidomain Task Force de l'US Army

La MDTF est une unité de planification, de conduite et d'exécution d'opérations de contre-A2/AD à des distances stand-off, à ce titre prioritairement rattachée au *Joint Force Commander*. Elle incorpore de façon modulaire des feux de portée tactique, opérative voire, surtout, stratégique, des feux sol-air, dans le futur proche des capacités d'attaque électronique, ainsi que des moyens de renseignement et de ciblage (cyber, GE, espace). L'originalité de l'unité réside bien dans son bataillon *Intelligence, Information, Cyber, Electronic Warfare, & Space* (I2CEWS). Le bataillon, qui peut être commandé par un officier du *Military Intelligence*, du *Signal Corps* ou de l'*Army Cyber Command*, est avant tout une unité d'appui renseignement, « d'intégration et de synchronisation » de ciblage des effets/actions cyber-électroniques, d'opérations d'information et des feux cinétiques de la MDTF.

Cependant, en matière cyber, le bataillon ne dispose organiquement que d'une capacité à exécuter des actions de LID. Il peut toutefois se connecter aux équipes de LIO du USCYBERCOM de niveau stratégique et/ou bénéficier, comme potentiellement la totalité des échelons, du bras armé tactique de l'*Army Cyber Command*, le *915th Cyber Warfare Battalion*, qui est notamment la seule unité de l'Army en mesure de mener des actions LIO-électroniques au niveau brigade⁹¹.

Figure n° 35 : ORGANISATION DE LA MULTIDOMAIN TASK FORCE DE L'US ARMY



Source : Gen James C. McConville, *Army Multi-Domain Transformation, Ready to Win in Competition and Conflict*, Chief of Staff Paper #1, Unclassified Version, Headquarters, Department of the Army, 16 March 2021, p. 12 – <https://api.army.mil/e2/c/downloads/2021/03/23/eeac3d01/20210319-csa-paper-1-signed-print-version.pdf>

⁹¹ Mark Pomerleau, « Here's how the US Army is planning tactical cyber operations », *C4ISRNet*, Oct 9, 2020 – <https://www.c4isrnet.com/cyber/2020/10/09/heres-how-the-us-army-is-planning-tactical-cyber-operations/> & U.S. Army Cyber Center of Excellence and Fort Gordon, *Building A World Class Cyber Workforce*, présentation, AFCEA TechNet2018, Track 1: Integrating CEMA into Unified Land Operations, Session 3: Building the Force, 23 August 2018.

► L'unité fantôme israélienne

L'unité fantôme des IDF est quant à elle une unité incluant des pions de manœuvres, pratiquant l'intégration M2MC au plus bas niveau tactique. De la taille d'une brigade, elle se compose en effet d'une unité de reconnaissance terrestre, de moyens d'infanterie, de chars, de moyens de génie de combat, de chasseurs F-16, d'hélicoptères de combat Apache, de drones MALE Heron et de drones tactiques Hermes 450⁹². L'unité déploie aussi probablement des capacités cyber dans la mesure où la direction de la cyberdéfense des IDF figure parmi ses « fournisseurs » de techniques. L'unité fantôme a le statut d'unité opérationnelle, mais elle semble dans la pratique relever surtout de l'unité d'expérimentation des nouvelles tactiques et procédures M2MC, principalement axée sur les cycles de ciblage des feux tactiques. Une fois développées et testées, ces dernières sont ensuite mises en œuvre par le reste des unités des IDF concernées.

L'unité est également employée au combat. Dans le dernier conflit qui a opposé Israël au Hamas, une de ses compagnies aurait effectué 30 sorties d'un essaim de mini-drones quadcopter Thor réalisant de la détection des sites de lance-roquettes par surveillance directe ou encore, semble-t-il, corrélation d'image avec le GEOINT, aboutissant à la destruction de plusieurs douzaines d'entre eux⁹³.

B. Options de capacités organiques de M2MC : centre de mise en œuvre et unités tactiques

Ces capacités organiques prendraient la forme d'unités « à vocation interarmées ». Plusieurs niveaux de capacités sont envisageables.

Le premier serait une capacité minimale de ciblage M2MC au profit direct du COMANFOR. Plutôt qu'une unité tactique, il pourrait s'agir d'un centre de mise en œuvre prolongeant la structure du commandement de théâtre. Il serait chargé du développement d'effets intégrés, de la contribution à la conception de la manœuvre opérative, ou par délégation, de la manœuvre interarmées intégrée au niveau d'une composante. Il serait naturellement au cœur des processus *Joint Effects*. Ce centre comprendrait les éléments de projection des commandements centraux : cyber par le COMCYBER et les unités d'armées, l'appui spatial par le CDE et l'influence émanant de CIAE. On peut envisager que ce centre puisse alors **projeter dans les différentes composantes** des officiers de liaisons experts en M2MC par exemple pour y organiser les RBEA et favoriser l'intégration M2MC. C'est la notion de **réseau en étoile (Hub-and-Spoke)** que plusieurs recherches américaines mais aussi la MDI britannique envisagent favorablement.

Le second prendrait la forme d'une unité tactique M2MC. Plusieurs options, non-exclusives selon nous, sont envisageables :

- L'une d'elles serait **une unité élargissant le spectre fonctionnel du centre en lui affectant des moyens sélectifs en ISR et en effecteurs** provenant des armées no-

⁹² Judah Ari Gross, « In 1st drill, IDF's Ghost Unit tests out new tactics with jets, tanks and robots », *The Times of Israel*, 23 July 2020.

⁹³ Tamir Eshel « IDF Debuts Drone Swarms to Seek and Attack Hidden Targets », *Defense Update*, Jun 13, 2021.

tamment en matière d'ISR aéroportée et de feux en mesure non seulement de planifier les effets, mais aussi de planifier et de conduire des actions dans la profondeur opérative et stratégique en synchronisation/intégration avec le JFACC et le MCC. Compte tenu des moyens considérés, il serait logique qu'une telle unité à vocation interarmées **relève de l'AAE ou soit développée au sein du COS** dans la logique de similitudes entre LIO / CEMA et opérations spéciales soulignée par le CF Florant. Le concept d'emploi de ce type d'unité serait élargi à la phase d'affrontement ;

- ➔ **Une autre serait peu ou prou la réplique de l'unité fantôme israélienne**, incluant non seulement des capacités CEMA, ISR et engagement-combat aérien, mais aussi des unités l'AdT d'artillerie, de renseignement et de l'ALAT. Il serait alors logique que cette unité soit affectée à l'armée de Terre. Il convient à ce titre de rapprocher cette option du projet expérimental lancé par cette dernière. Il s'agit d'une Unité Multi-capacités (UMC) consacrée surtout aux ECim, incluant en effet des capacités de guerre cyber-électronique (LID en ce qui concerne le cyber), de leurrage physique et d'influence (L2I), rattachée au niveau corps ou division avec possibilité de détachements au niveau brigade.
- ➔ Une autre variante serait **une unité amphibie, centrée sur un binôme PHA / unités de l'armée de Terre** (provenant de la 9^{ème} BIMA ou de la 6^{ème} BLB) incluant non seulement, au titre des effecteurs, des unités de mêlées mais aussi des capacités d'artillerie organiques et des capacités CEMA, leurrage, L2I, déjà mentionnées supra.

C. Plus-values, inconvénients et exigences

En théorie, l'approche peut séduire car elle offrirait une capacité M2MC permanente de niveau intégration systèmes. **C'est probablement la notion de centre de mise en œuvre qui apparaît la plus convaincante car la moins problématique.**

Les différentes options d'unités tactiques n'offrent que des solutions M2MC partielles. **Elles ne sont pas en elles-mêmes « tout champ / tout milieu »** et risquent à ce titre de relever de logiques d'intégration différentes.

Ensuite, une des contraintes majeures de ce concept, soulignées par nos interlocuteurs, réside dans **la diversité des formations et qualifications à entretenir par les différentes composantes de ce type d'unité**. Prenons deux exemples de l'armée de Terre : cette contrainte a handicapé en permanence le niveau de disponibilité des régiments interarmes de l'armée de Terre déployés en Allemagne pendant la Guerre froide. Inversement, les régiments interarmes outre-mer à compagnies tournantes fonctionnent mieux dans la mesure où la formation métier de ces compagnies a été préalablement menée à bien en métropole.

Il apparaît donc que ce type d'unité n'est crédible que si **sa préparation opérationnelle est parfaitement intégrée dans les cycles des composantes des différentes armées** qui y contribuent.

Plus généralement, elle symboliserait un choix en faveur **d'une forte différenciation** au sein des modèles d'armées, de la **création de composantes à plusieurs vitesses**, ce qui est par exemple pleinement assumé par les Israéliens.

3.2.2. Le modèle de la task force : une FIRI M2MC

A. Caractéristiques

Le modèle de la *Task Force* consisterait à constituer une unité M2MC interarmées non permanente, constituée en fonction de la mission dans le cadre du cycle de préparation opérationnelle.

L'un des groupes de travail de l'atelier *Chenault* déjà évoqué propose une approche un peu différente de celle de l'organisation par les LOE, mais qui la recoupe assez. Nommé **Mission-Oriented C2**, elle consisterait en la constitution de *All Domain Support Centers* (ADSCs) permanents au niveau stratégique qui hiérarchiseraient les LOEs du plan de campagne du commandeur régional et constitueraient des *task force* pré-packagées en fonction des relations de C2 et moyens de différents milieux. Ces ADSC permettraient également de réaliser des effets informationnels en phase de compétition / contestation. En période de conflit, chaque *Task Force* mettrait en œuvre un ADOC affinant la ou les LOEs pour lesquelles elle est créée, intégrant les effets et assurant l'OPCON sur ses forces. Au niveau tactique, au sein de ces JTF, l'intégration serait l'œuvre de deux niveaux de *All Domain Tactical Centers* : des ATDC de niveau tactique haut, se voyant déléguer l'OPCON ou disposant du TACOM selon les forces assignées, et des ATDC de plus bas niveau se voyant déléguer des autorités de TACOM pour traiter une cible donnée.

Cette logique de la *Task Force* est déjà largement employée dans nos armées. On pense tout particulièrement à la constitution des **groupements tactiques interarmes** au sein de l'armée de Terre, mais aussi celle des différents moyens de l'échelon national d'urgence (ENU). L'une des options de mise en œuvre de cette approche serait donc de **transformer systématiquement en unité M2MC la force interarmées de réaction rapide (FIRI)**, second niveau de l'ENU, de 2 300 hommes, projetable théoriquement dans un délai de 7 jours à 3 000 km de la métropole. La FIRI M2MC serait ainsi constituée de ses éléments classiques des trois armées, auxquels seraient systématiquement associées des capacités de guerre électronique, cyber LID, voire de LIO/L2I et fournies par une ou plusieurs des armées et/ou par le COMCYBER voire le CIAE. À noter que l'approche ne serait pas entièrement exclusive du premier modèle. Ainsi, le PC M2MC de la FIRI serait alors employé conjointement avec le centre de mise en œuvre M2MC de niveau opératif proposé supra.

B. Plus-values, inconvénients et exigences

Une FIRI M2MC pourrait faire sens pour trois raisons principales :

- ➔ Dans la mesure où la FIRI peut constituer le premier échelon d'un engagement en premier sur un théâtre, elle peut se heurter à des situations et des menaces complexes face auxquelles le combat M2MC doit apporter précisément toute sa plus-value ;
- ➔ La force est déjà nativement interarmées ;
- ➔ L'intégration M2MC s'inscrirait dans le cadre de processus de génération de force et préparation opérationnelle éprouvés par nos armées.

Cependant, cette option ne va pas sans poser de problèmes :

- ➔ Tout d’abord, la FIRI reste un premier échelon. Cela confinerait les opérations M2MC à une échelle très réduite ;
- ➔ Ensuite, elle implique que les capacités spatiales, cyber et influence disposent des moyens nécessaires et s’organisent pour s’inscrire dans ces cycles de préparation opérationnelle. Leur disponibilité pour chaque cycle de constitution d’une FIRI représenterait donc sans doute une limite importante.

4. Formation et entraînement

L’essentiel de l’intégration provient tout d’abord de l’aptitude à bien concevoir une manœuvre intégrée au niveau des effets généraux et de la combinaison des effets cognitifs, physiques et informationnels. En la matière, les formations existantes d’état-major de chaque armée et de l’École de Guerre fournissent déjà en théorie les éléments pour élaborer cette manœuvre intégrée. Parmi les évolutions logiques à incorporer, on peut penser aux axes suivants :

- ➔ Rehausser l’importance accordée à l’exploitation du spectre électromagnétique, souvent considérée comme une affaire de techniciens ;
- ➔ Développer plus encore la sensibilisation aux aptitudes des milieux spatial et cyber.

Il s’agit là cependant d’évidences.

Ensuite, tout dépendra des choix d’organisation et de processus qui seront faits. C’est pourquoi on ne peut avancer à ce stade que des pistes très générales. Se dégage cependant probablement le besoin de disposer d’une double compétence : celle à mieux concevoir, planifier et conduire une manœuvre coordonnée, synchronisée et intégrée à cette échelle M2MC, et celle à manipuler techniquement les capacités de l’ensemble des autres milieux et champs, ce quelles que soient les options d’intégration retenues et exposées supra. L’aptitude prolonge à bien des égards celle de la maîtrise des appuis.

Deux options, non exclusives, nous semblent à considérer :

- ➔ La première serait de développer **une spécialité, interarmées, d’état-major M2MC** vers laquelle pourrait se tourner assez tôt une partie des officiers des différentes armées. Elle peut faire sens compte tenu de la complexité des interactions à maîtriser. Cependant, plusieurs interlocuteurs mettent en garde contre **le risque de démultiplication des spécialités, qui peut nuire à la finalité intégratrice. L’autre option réside donc dans la simple adaptation des formations d’état-major existantes, dispensées cette fois à l’ensemble des officiers d’EM ;**
- ➔ En complément de cette éventuelle spécialité, il serait intéressant de considérer **une ou plusieurs qualification(s) M2MC associées à la mise en œuvre technique de cette intégration.** Elle ne s’impose donc pas forcément en soi dans la conception de la manœuvre intégrée mais bien en fonction du développement de centres dédiés de cette mise en œuvre et surtout des ramifications tactiques du M2MC, notamment pour former les experts en mesure de conseiller et mettre en œuvre les

complexes interactions au profit du chef interarmes ou des nœuds de C2 décentralisé (équipages d'aéronefs ou bâtiments). On reprend ici le modèle de la qualification JTAC dont se prévalent les spécialistes de l'armée de l'Air, mais aussi les officiers d'artillerie. Une famille de qualifications peut s'avérer nécessaire compte tenu de la diversité des TTPs inhérentes au M2MC. On pourrait par exemple considérer une qualification aux actions cyber-électroniques complétée par armées, d'une qualification multimilieux (analogue à celle du JTAC) calibrée évidemment selon les stagiaires de chaque armée. Le concept britannique envisage de façon analogue des « *multi-domain designers* » and « *coordinators* ».

Cette acquisition de compétences pourrait être organisée ainsi :

- ➔ **Une sensibilisation au combat M2MC** dans les cursus de formation des officiers des différentes armées ;
- ➔ **Un cœur de formation à l'intégration M2MC** qui serait assuré dans le cadre des cursus de **l'École de Guerre** dans le prolongement de la formation aux opérations interarmées ;
- ➔ **L'acquisition de la famille des qualifications à la maîtrise TTPs** et des outils d'aide à la décision évoqués dans la section sur les dynamisations des arrangements existants, qui serait assurée au sein d'un **centre interarmées d'excellence M2MC**.

En ce qui concerne les exercices, on ne fera guère preuve d'originalité en préconisant :

- ➔ L'inclusion systématique d'une dimension M2MC dans les exercices des différentes armées (par exemple avec la participation de cet éventuel centre d'excellence) ;
- ➔ Le renforcement des exercices interarmées ;
- ➔ La poursuite des efforts d'interconnexion des outils de simulation et leur adaptation à l'action M2MC.

Ces entraînements et outils devraient en particulier accentuer, systématiser plus précisément, plusieurs caractéristiques déjà en partie prises en compte dans des exercices de ces dernières années :

- ➔ Des environnements cyber, électromagnétique et informationnel complexes voire fortement contestés ;
- ➔ Des contextes variés de stratégies hybrides sous le seuil et de combat « haute intensité » M2MC.

La formation au M2MC bénéficierait enfin sans doute de l'intégration de la pratique du *Red Teaming* et de modules fondés sur les « jeux de guerre ».