



**#7 APPORTS DU CLOUD AU  
FONCTIONNEMENT DES C2 :  
CONCILIER TECHNOLOGIE COLLABORATIVE  
ET PERFORMANCE DU COMMANDEMENT**



# COLLECTION VAUBAN PAPERS

**Cette collection sur l'impact de la transformation numérique sur les Armées et la conduite des opérations synthétise les travaux menés dans la première série de « Vauban Papers », fruit d'un partenariat entre Forward Global et VMware.**

Ces notes sont à la fois le résultat et la poursuite des discussions menées dans le cadre des Vauban Sessions 2021 et 2022, conférence annuelle organisée par Forward Global et le Corps de Réaction Rapide - France (CRR-Fr) à la citadelle Vauban

de Lille. L'édition 2022 a rassemblé plus de 150 représentants d'états-majors de 19 nations alliées, de l'OTAN, de l'Union européenne, et de l'industrie de défense.

Les idées et opinions exprimées dans ce document n'engagent que leurs auteurs et ne reflètent pas nécessairement les positions de Forward Global ou de VMware. Forward Global demeure responsable des propos engagés dans cette publication, développés en indépendance.

## À PROPOS DE FORWARD GLOBAL

**Forward Global** est une société mondiale d'intelligence, d'affaires internationales et de cybersécurité. **La branche Cybersécurité et Stratégie de Forward Global** accompagne ses clients publics et privés dans leur prise de décision, leur gestion du risque, leur transformation numérique, leur prospection et leur rayonnement en France, en Europe et dans le monde. Ses consultants combinent une vision prospective avec une approche métier et une connaissance opérationnelle des secteurs dans lesquels ils opèrent.

PLUS D'INFORMATIONS SUR :  
[forwardglobal.com](https://forwardglobal.com)

**Forward** 

## À PROPOS DE VMWARE

**VMware, leader des services multi-Cloud pour tout type d'application**, soutient l'innovation numérique en permettant aux entreprises de contrôler leurs environnements. En tant qu'accélérateur d'innovation, l'éditeur propose des solutions fournissant aux organisations la flexibilité et le choix nécessaires pour bâtir leur avenir. Basé à Palo Alto, en Californie, VMware est déterminé à créer un avenir meilleur en suivant son agenda pour 2030.

PLUS D'INFORMATIONS SUR :  
[vmware.com/company](https://vmware.com/company)

**vmware**®

# COLLECTION VAUBAN PAPERS

## PRÉFACE

L'art du commandement dans ses grands principes n'a pas fondamentalement évolué depuis que Sun Tzu l'a clairement exprimé dans son « Art de la guerre ». Ainsi, l'anticipation, la préparation et l'entraînement, la connaissance et le renseignement, la distribution des responsabilités et la délégation d'autorité ou encore la résilience, pour ne citer que quelques-uns de ses commandements, demeurent particulièrement pertinents dans la gestion des crises, la conduite des opérations modernes et singulièrement dans le cadre de la guerre en Ukraine. Aujourd'hui, dans chacun de ces domaines, l'homme tient plus que jamais une place essentielle, même si l'évolution rapide des moyens techniques à sa disposition, en particulier dans le domaine numérique, peut donner l'illusion d'une possible automatisation des processus de décision, voire d'exécution.

Bien au contraire, la transformation numérique des forces armées, pour porter tous ses bénéfices, doit intimement associer tous les acteurs de la chaîne opérationnelle, comme l'a souligné la série de « Vauban Papers » parus à ce jour. Les fonctions de Commandement et Contrôle (C2) qui constituent le véritable système nerveux de cette chaîne sont au cœur de cette transformation numérique opérationnelle. Elles peuvent désormais bénéficier de flux de données massifs et continus qu'il convient de gérer, de filtrer, de classer, d'exploiter, d'échanger et de stocker. Le *Cloud computing*, grâce à son potentiel d'accès et de traitement à distance, représente une solution déjà éprouvée dans le monde civil et dans les entreprises, certaines armées l'ont déjà adopté en l'adaptant à leurs besoins. En la matière, le partage d'expérience et des meilleures pratiques constitue à la fois un axe de progrès et d'interopérabilité. En effet, l'adoption du *Cloud computing* au sein des chaînes opérationnelles offre un remarquable potentiel d'accélération de la boucle décision/action en permettant l'accès aux données pertinentes à chacun des niveaux, de la décision à l'exécution

et en offrant à tous une vision commune de la situation opérationnelle. Le *Cloud computing* se présente dès lors comme un élément constitutif du combat collaboratif multi-domaines. La mise en œuvre du « *Cloud* » dans les structures de commandement et contrôle doit tout d'abord donner lieu à une analyse exhaustive des processus d'échange et de stockage de données opérationnelles pré-existants. Cela doit conduire en particulier à une nouvelle approche des niveaux de confidentialité de ces données, tels qu'évoqués dans le « Vauban Paper 6 : Contraintes et enjeux du *Cloud* » pour assurer la meilleure fluidité des échanges tout au long de la chaîne des opérations, qu'elles soient purement nationales, interalliées (OTAN, UE) ou au sein d'une coalition *ad hoc*. L'adoption du *Cloud* doit en fait ouvrir la voie à une nouvelle dynamique dans le commandement et la conduite des opérations. Il ne s'agit pas de mettre en cause le besoin d'un niveau de commandement centralisé à même de mettre en œuvre des stratégies militaires cohérentes et efficaces. Tout au contraire, l'objectif est bien de permettre aux décideurs opérationnels de déléguer l'autorité d'engagement au niveau le plus approprié de la chaîne en s'assurant que celui-ci dispose des informations les plus pertinentes pour assurer cette responsabilité. Ainsi, tout en accélérant la boucle décisionnelle *Observe-Orient-Decide-Act* (OODA loop) le *Cloud* de combat vise aussi à fiabiliser et à organiser en temps réel toutes les données qui contribuent à son efficacité.

La maîtrise des données opérationnelles est plus que jamais un enjeu stratégique, opératif et tactique. Le *Cloud* présente en la matière un potentiel exceptionnel, il ne saurait cependant se substituer à l'expérience et à la compétence des différents acteurs de la chaîne opérationnelle, bien au contraire, il doit permettre de valoriser l'art du commandement et celui de l'exécution dans une vision très dynamique des opérations modernes, c'est tout l'intérêt de ce septième « Vauban Paper ».

**Général (2S)  
Jean-Paul PALOMÉROS**

Ancien Commandant suprême allié  
Transformation (SACT) de l'OTAN et  
Conseiller Sénior chez Forward Global



# APPORTS DU CLOUD AU FONCTIONNEMENT DES C2 : CONCILIER TECHNOLOGIE COLLABORATIVE ET PERFORMANCE DU COMMANDEMENT

## CONTRIBUTEURS



**Axel DYÈVRE**  
Associé  
FORWARD GLOBAL



**Martin DE MAUPEOU**  
Directeur  
FORWARD GLOBAL



**Marin MESSY**  
Analyste  
FORWARD GLOBAL

L'OTAN définit le commandement et la conduite des opérations (C2) comme « *l'ensemble des fonctions des commandeurs, de leurs équipes et autres corps de commandement pour le maintien des forces, la préparation des opérations et la direction des troupes en vue de leurs missions* ». Désignant le processus décisionnel, la capacité à diriger et des systèmes d'information et de communication, le C2 permet de planifier, programmer et conduire les opérations du plus haut niveau stratégique au dernier niveau tactique, en tenant compte des évolutions sur le théâtre.

Les évolutions des moyens de communication ont une grande influence sur le C2. La numérisation en cours des armées implique une massification du volume des données opérationnelles et techniques générées. Dans ce contexte, la performance du C2 repose sur la capacité permanente d'acquérir, de communiquer, de traiter puis de synthétiser à l'échelon pertinent l'information. Capacité qui repose elle-même sur les moyens nécessaires pour produire, recevoir, stocker et transmettre plus rapidement que l'adversaire, informations et ordres.

Les plus-values opérationnelles d'un C2 numérisé - que l'on pourrait résumer au raccourcissement de la boucle décisionnelle ou OODA (*Observe-Orient-Decide-Act*) - sont largement reconnues et identifiées depuis des capacités de renseignement accrues jusqu'à l'aide à la décision, permettant ainsi au chef de gagner en liberté d'action et de manœuvre.

## Un outil horizontal au service de la verticalité du commandement

En offrant des moyens accrus de stockage, d'accès et de traitement à distance des données, le *Cloud computing* sert la performance du C2. Concrètement, le *Cloud computing* se traduit pour le commandement et la conduite des opérations par :

- Une infrastructure qui permet à toutes les unités et aux états-majors d'accéder à distance aux informations, limitant ainsi le volume des systèmes d'information et de communication (SIC) des postes de commandement et permettant, par exemple, aux unités de gagner en mobilité.
- Le partage d'une vision commune de la situation opérationnelle (ou *Common Operational Picture*) à tous les échelons, basé sur un partage amélioré de l'information. Cette vision commune n'est plus seulement centralisée au plus haut niveau du C2, l'information peut être partagée à tous les échelons, ce qui peut notamment augmenter l'autonomie et l'initiative aux plus bas échelons tactiques.
- Des capacités de réplication et de synchronisation des données avec une architecture comprenant des « *mini-Clouds* » sur le théâtre d'opérations en interaction avec un *Cloud* plus central au niveau stratégique ; ce qui permet une plus grande résilience de la chaîne de commandement en cas de perte de contact avec l'un des échelons.

Le *Cloud computing* contribuera donc à un renforcement et à une accélération de la prise de décision par l'amélioration de l'accès à l'information (flux montant du niveau tactique vers le stratégique) et de la transmission et la coordination des ordres (flux descendant du niveau stratégique vers le théâtre). Sur le théâtre, les ordres arrivent plus vite aux unités subordonnées, voire directement aux systèmes d'armes sans intermédiaires humains (conduite de tir automatique, guidage des missiles...).

# APPORTS DU CLOUD AU FONCTIONNEMENT DES C2 : CONCILIER TECHNOLOGIE COLLABORATIVE ET PERFORMANCE DU COMMANDEMENT

## Un risque accru de fragilisation de la chaîne de commandement

Le fonctionnement « en *Cloud* » génère par nature de très nombreux échanges d'informations entre différents niveaux de décision et installe une certaine horizontalité entre les acteurs du C2 que traduit l'expression « combat collaboratif ». Ces évolutions amplifient certains défis et contraintes ayant un impact sur la verticalité de la chaîne de commandement, où chaque échelon doit disposer du juste et nécessaire niveau d'information, gage de sa liberté de décision et d'action. À titre d'exemple, dans le cas d'un escadron de chars, un accès généralisé au réseau de l'escadron « permet à chacun des chefs de char de comprendre sa place dans le dispositif, il ne signifie pas que le réseau n'est plus dirigé et que les liens de subordination entre éléments ne sont pas clairement établis »<sup>1</sup>.

Pour les commandants, au niveau opératif, voire stratégique, l'accès à une quantité massive d'informations en temps réel peut faire naître une tentation de pratiquer du **micro-management**, terme emprunté au monde de l'entreprise et désignant la pratique dans laquelle le manager contrôle de trop près les activités de ses subordonnés. L'opportunité de suivre en direct et avec grande précision l'évolution d'une section, ou même d'un groupe de combat, peut entraîner une forme « d'effet tunnel » dans lequel le décideur peut s'enfermer malgré lui. Ce biais de perception risque de se faire au détriment de la prise de distance nécessaire au commandement de grandes unités de combat. La chaîne hiérarchique est alors brisée par l'échelon supérieur qui contourne ou écrase les échelons intermédiaires. En miroir au concept de « caporal stratégique » désignant comment une action individuelle à portée tactique peut engendrer un véritable retournement stratégique, on pourrait alors parler de « général tactique ». Les premiers retours d'expérience de la guerre en Ukraine montrent les conséquences opérationnelles que peut avoir la réduction de la prise d'initiative au niveau tactique, liée à un contrôle trop strict par les échelons supérieurs. La chaîne de commandement de l'armée russe, très verticale et ne comprenant que peu de sous-officiers, accorde peu d'autonomie aux unités tactiques ; ces dernières ont tendance à se retrouver réduites seulement à opérer en réaction.

1. CES Martin Pinel, « La subsidiarité au combat : de quoi s'agit-il ? », Fondation Maréchal Leclerc, 18/12/2020, URL : [https://www.fondation-marechal-leclerc.fr/wp-content/uploads/2017/08/CES-PINEL\\_Subsidiarite-au-combat.pdf](https://www.fondation-marechal-leclerc.fr/wp-content/uploads/2017/08/CES-PINEL_Subsidiarite-au-combat.pdf)

2. Caroline Sauvajol-Rialland, « La surcharge d'emails, nouveau vecteur de la souffrance au travail », Huffington Post, 31/08/2012, URL : [https://www.huffingtonpost.fr/actualites/article/la-surcharge-d-emails-nouveau-vecteur-de-la-souffrance-au-travail\\_8843.html](https://www.huffingtonpost.fr/actualites/article/la-surcharge-d-emails-nouveau-vecteur-de-la-souffrance-au-travail_8843.html)

*A contrario*, la doctrine ukrainienne encourage les prises d'initiative tactiques, engendrant de l'imprévisibilité et des attitudes bien plus réactives.

Facilitée par le *Cloud computing*, l'abondance possible d'informations parfois accessibles en temps réel et à distance peut également interférer dans le processus de prise de décision en exposant le décideur à :

→ Une « **avalanche informationnelle** » pouvant conduire à une **surcharge informationnelle**<sup>2</sup> où les remontées de données sont trop denses pour pouvoir être traitées efficacement. Cette surcharge peut s'expliquer par des failles techniques d'une part, la capacité de calcul n'est pas suffisante pour exploiter la masse de données remontée et stockée ; par des limites humaines d'autre part, les opérateurs sont exposés à une surcharge cognitive et ne parviennent pas à extraire l'information utile de la masse de données disponibles. En avril 2012, ce risque a conduit le *Regional Command East* en Afghanistan à interdire les retours vidéo de drones *Predator* vers le *Joint Operations Command*, car ces flux distraient les opérateurs de leurs missions<sup>3</sup>. Cette « infobésité » peut entraîner des effets de distraction et détourner l'attention des informations essentielles à la conduite des opérations.

→ Un **blocage de la chaîne de commandement par attente permanente d'informations supplémentaires**. Alors que le comportement pertinent face à l'abondance des données pourrait être de limiter volontairement le flux des données entrantes, on cherche souvent à disposer de toujours plus d'informations afin d'éclairer au mieux le choix. Or, une décision ne peut être jugée appropriée que dans un contexte précis et selon la temporalité dans laquelle elle se situe. À vouloir constamment réduire l'incertitude, on finit par paralyser la prise de décision. Pour le chef militaire, le risque est de réduire sa capacité d'initiative et de se placer dans une posture réactive vis-à-vis du contexte. Conserver une capacité à décider en incertitude est d'autant plus nécessaire que l'information sera toujours incomplète et imparfaite : l'action de l'ennemi ou les conditions imposées par le théâtre entraîneront une perte de connexion avec certaines unités et donc un arrêt dans la transmission des informations.

3. Serge Caplain, « Les 10 pièges de la numérisation des forces terrestres », LinkedIn, 15/01/2018 URL : <https://www.linkedin.com/pulse/les-10-pièges-de-la-numérisation-des-forces-serge-caplain/?originalSubdomain=fr>

# APPORTS DU CLOUD AU FONCTIONNEMENT DES C2 : CONCILIER TECHNOLOGIE COLLABORATIVE ET PERFORMANCE DU COMMANDEMENT

Dans un contexte de dépendance accrue aux réseaux, ces risques pesant sur la chaîne de commandement rappellent l'importance pour le C2 de :

- Maintenir rigoureusement le principe de subsidiarité du commandement ;
- Conserver la réactivité du processus décisionnel, notamment en environnement dégradé où l'accès aux données pourra être limité, voire coupé ;
- Gérer l'afflux croissant de données aux différents niveaux de la chaîne de commandement tout en évitant de paralyser la prise de décision ;
- Fluidifier le traitement de données hétérogènes provenant de sources multiples ;
- Rendre l'information plus accessible à tous les échelons grâce à des outils et des interfaces ergonomiques.

Ces exigences passent d'abord par la gestion des remontées d'information et des descentes d'ordres via chaque maillon de la chaîne adapté à l'instantanéité des flux de données pour l'ensemble des acteurs branchés sur le réseau.

Cela signifie aussi qu'il y a un traitement progressif des informations dans le sens montant, mais aussi un ajustement des ordres donnés dans le sens descendant à chaque échelon hiérarchique. Le *Cloud computing* peut contribuer à cette organisation, car il permet une répartition optimale des données entre « stockage local » (jusqu'au niveau du combattant) et « stockage réseau » (jusqu'au niveau stratégique). Son corollaire pour la répartition des capacités de calcul (*Edge computing*) permet également de traiter les données « en local », sur les plateformes et terminaux. Autre technologie étroitement liée au *Cloud computing*, l'intelligence artificielle permet d'automatiser le traitement des données et de dégager de la masse de données des informations utiles pour orienter - plutôt qu'automatiser ou remplacer - la prise de décision.

Combinés, ces outils permettent un allègement des flux de données et donc d'informations échangées entre les différents échelons de la chaîne de commandement. Une fois les données stockées et traitées au niveau pertinent, seules l'information utile sera transmise aux échelons pertinents. En plus d'alléger les volumes transitant sur les réseaux - et donc de répondre à la contrainte de la connectivité limitée - ils amélioreront la performance du processus décisionnel en conservant, d'une part, et transmettant, d'autre part, l'information utile au niveau utile.

# APPORTS DU CLOUD AU FONCTIONNEMENT DES C2 : CONCILIER TECHNOLOGIE COLLABORATIVE ET PERFORMANCE DU COMMANDEMENT

CONTRIBUTEUR



**Général de corps d'armée (2S) Hervé GOMART**  
Ancien Major général de l'armée de Terre

## Évolution du commandement avec l'apparition des technologies « collaboratives »

Comme le souligne la spécialiste des enjeux géopolitiques du numérique Asma Mhalla<sup>4</sup>, 2022 aura été marquée par l'entrée du cyberspace dans le débat public. Que ce soit via les cyberattaques, les campagnes de désinformation sur les réseaux sociaux, la destruction ou la prise de contrôle des infrastructures réseau, le cyberspace met à disposition des États de nouveaux outils de puissance, de subversion et de coercition.

L'année 2022 aura également été marquée par l'invasion russe en Ukraine et la guerre qui s'y déroule depuis. Contre toute attente, l'armée russe n'a pas su atteindre ses principaux objectifs stratégiques ou opératifs, car elle s'est heurtée à des Ukrainiens bien préparés, bien organisés et très résilients. L'une des différences notables entre les deux armées en guerre réside dans le C2 (*Command and Control*). Là où l'armée russe est restée organisée selon le modèle soviétique fondé sur une centralisation excessive du commandement, l'armée ukrainienne a su évoluer depuis 2014 et la perte de la Crimée et d'une partie du Donbass en faisant effort sur un C2 décentralisé s'appuyant sur des postes de commandement réduits, mobiles et enterrés.

Le C2 étant reconnu comme le facteur de supériorité principal, il est donc vital pour les armées de considérer avec détermination les technologies numériques dites collaboratives pour faire évoluer leur commandement au sens de son organisation et de sa mise en œuvre et demeurer ainsi en capacité de gagner la guerre.

D'une part, l'un des enjeux du *Cloud computing* réside dans la capacité à acquérir toujours plus d'information, de pouvoir et savoir l'analyser, la stocker, l'exploiter, la transmettre et la suivre. L'armée qui est en mesure d'agir ainsi conservera sa liberté d'action dans les champs numérique et de la donnée. Elle aura la capacité à prendre l'ascendant sur ses compétiteurs ou adversaires en ayant un temps d'avance et en anticipant grâce à des outils d'aide à la décision plus puissants et plus performants.

D'autre part, les technologies dans les domaines spatial, satellitaire, imagerie, robotique..., participent directement à la transparence du champ de bataille qui constitue une donnée particulièrement importante dans la conflictualité actuelle. Même si elle n'est pas absolue, elle doit être prise en compte dans les différentes phases opérationnelles de la campagne stratégique. La conséquence directe de cette transparence s'applique sur le C2 qui peut difficilement demeurer établi sur une organisation fondée sur des états-majors pléthoriques, sédentarisés et alourdis par des outils numériques toujours plus encombrants. Aujourd'hui, une chaîne de commandement doit s'appuyer sur une organisation offrant réactivité et pragmatisme. Il s'agit donc pour chacun des niveaux (stratégique, opératif et tactique) de savoir fonctionner sur des EM ou PC réduits en volume, agiles et mobiles. Une organisation modulaire en PC distribués constitue déjà une réponse pertinente. Par ailleurs, le principe de subsidiarité est un impératif. Il est justement plus applicable par l'accès au *Cloud*. Toute entité de commandement doit être en mesure de s'y connecter et d'y trouver la situation opérationnelle commune (COP<sup>5</sup>). Une telle organisation autorise l'autonomie des PC jusqu'aux plus bas échelons, autonomie qui ne doit pas être vue comme une permanence du commandement, mais comme une opportunité à savoir exploiter en fonction de la manœuvre et de la situation du moment.

4. Asma Mhalla enseigne à Sciences-Po Paris et à l'Ecole Polytechnique

5. COP : *Common Operational Picture*

# APPORTS DU CLOUD AU FONCTIONNEMENT DES C2 : CONCILIER TECHNOLOGIE COLLABORATIVE ET PERFORMANCE DU COMMANDEMENT

Cependant, s'il constitue une évolution technologique majeure, le *Cloud computing*, avec ses différentes applications (stockage, messagerie, outils collaboratifs, ...), ne doit pas être considéré comme la panacée du domaine de l'échange d'information. En effet, s'il peut apporter de réelles plus-values en termes de rapidité dans la collecte d'information, le traitement des données ne pourra pas être totalement exploité sans l'apport de l'intelligence artificielle. Compte tenu de la massification toujours plus importante d'informations, qu'elles soient opérationnelles ou techniques, l'homme n'est déjà plus en mesure de tout voir, tout analyser et d'exploiter les bonnes données dans le bon tempo. La surcharge informationnelle ne fera que croître dans l'exploitation de l'informatique en nuage, développant ainsi de réels risques cognitifs.

Oui, et c'est une réalité, les difficultés, voire les risques associés à l'apparition de nouvelles technologies collaboratives existent, mais compte tenu des enjeux liés à la supériorité cognitive, à l'accélération du processus décisionnel par le biais d'outils d'aide à la décision en capacité d'effectuer des analyses automatisées ou prédictives, les armées n'ont guère le choix de

poursuivre avec détermination leur appréhension d'un C2 en constante évolution et de consolider la résilience de la chaîne de commandement. Par conséquent, non seulement celle-ci devra être protégée face aux menaces cyber, et aux brouillages en tout genre, mais elle devra également travailler sans cesse à accroître sa discrétion, à réduire sa signature électromagnétique et son empreinte thermique tout en promouvant une organisation au niveau opératif s'appuyant sur un système de répliquations de parties du *Cloud computing* stratégique.

La transformation numérique de nos armées est en marche depuis déjà de nombreuses années. Les technologies collaboratives vont s'imposer de plus en plus, tout comme la réalité virtuelle ou autres solutions immersives. Aussi est-il vital de continuer à suivre les avancées de la high-tech et de poursuivre les évolutions de nos chaînes de commandement. La complexité du champ de bataille ou le brouillard de la guerre ne disparaîtra pas pour autant, mais pourra être plus appréhendable. Le pays qui n'effectuera pas les efforts et les investissements indispensables a déjà perdu la guerre.

# APPORTS DU CLOUD AU FONCTIONNEMENT DES C2 : CONCILIER TECHNOLOGIE COLLABORATIVE ET PERFORMANCE DU COMMANDEMENT

CONTRIBUTEUR



**Michael CROWLEY**  
Director secteur public EMEA  
VMWARE

## Adopter l'agilité pour éviter la fragilité

La guerre moderne est l'incarnation de la diversité. Elle est menée en environnement multi-milieu : terrestre, maritime, aérien et cyber, souvent simultanément. Bien qu'elle puisse impliquer régulièrement plusieurs nations agissant au sein d'une coalition avec des troupes opérant avec des équipements diversifiés, utilisant plusieurs langues, et menant des opérations dans tous les types d'environnements imaginables : les scénarios potentiels sont presque illimités.

Cela signifie que la base du succès pour toute force armée est l'agilité. Mais compte tenu de la taille et de l'ampleur des tâches auxquelles les armées sont confrontées, la différence entre volonté et capacité réelle à être agile est conséquente.

## Pas de méthode unique pour devenir agile

La question subsidiaire est la suivante : « Que faut-il pour permettre aux forces armées d'être plus agiles » ? Malgré les nombreuses initiatives qui ont pu être prises en ce sens, il n'y a pas de solution « miracle ». C'est précisément en raison des nombreuses variables impliquées qu'il n'existe pas de route toute tracée pour gagner en agilité. Pourtant, il existe un dénominateur commun qui différencie les forces agiles de celles qui ne le sont pas : les infrastructures disponibles.

Les forces armées les plus agiles disposent des infrastructures nécessaires pour permettre l'interopérabilité entre les membres de la coalition, indépendamment de l'objectif de la mission ou des contraintes géographiques. Elles constituent l'épine dorsale sur laquelle repose le partage de données à tous les niveaux de commandement. C'est la clé pour que la personne adéquate dispose de l'information nécessaire au moment opportun, afin de permettre les initiatives sur le terrain.

6. As Major General (rtd.) Mick Ryan « *A tale of three generals - how the Ukrainian military turned the tide* », Engelsberg Ideas, 14/10/2022. URL : <https://engelsbergideas.com/essays/a-tale-of-two-generals-how-the-ukrainian-military-turned-the-tide/>

## Modifier la chaîne de commandement

La dispersion des forces sur le terrain tend à démontrer qu'une chaîne de commandement monolithique ne fonctionne plus. La nécessité d'encourager des initiatives sur le terrain au niveau du commandant n'a pas seulement fracturé la chaîne traditionnelle, elle l'a complètement effacée. C'est l'approche occidentale de la guerre au XXI<sup>e</sup> siècle, que nous observons aujourd'hui dans le conflit en Ukraine.

Les Ukrainiens, soutenus par les dirigeants d'autres États européens, ont adopté cette approche. Il s'agit d'une stratégie déterminante pour fluidifier les opérations, autant offensives que défensives, et qui explique partiellement pourquoi nous entendons continuellement parler de succès sur le terrain, aussi modestes soient-ils. Cette fluidité détonne d'autant plus que les forces russes continuent d'opérer avec une structure de commandement très rigide, qui ne leur permet pas de faire preuve de la flexibilité ou de l'agilité nécessaire pour réagir efficacement. À ce propos, cette [analyse détaillée](#)<sup>6</sup> particulièrement pertinente.

## Une fédération de nuages

La question suivante serait logiquement qu'entendons-nous par infrastructure et qu'est-ce que cela implique ? Pour être clair, nous parlons d'une fédération de nuage. Il s'agit d'un ensemble de structures de *Clouds* que l'on agrégerait pour créer une architecture multi-*Cloud*. Cela garantit que les données pertinentes sont hébergées, stockées et partagées au bon endroit, en capitalisant à la fois sur les avantages respectifs du secteur public, du secteur privé, et des technologies du *Edge computing*, sans une dépendance excessive à l'égard de l'un. En outre, cela permettrait de renforcer l'interopérabilité entre les nations et les membres d'une coalition.

# APPORTS DU CLOUD AU FONCTIONNEMENT DES C2 : CONCILIER TECHNOLOGIE COLLABORATIVE ET PERFORMANCE DU COMMANDEMENT

Ce type d'architecture en nuage permettrait aux différentes nations et forces de se brancher sur le réseau global ou partagé ou sur des réseaux de commandement plus spécifiques, tout en offrant la résilience nécessaire pour ajuster l'activité selon les besoins. C'est là que réside l'apport principal d'une architecture multi-*Cloud*. Il s'agit d'un cycle de traitement de l'information de l'arrière vers l'avant, de façon interconnectée, qui constituerait les fondations de l'agilité des forces armées.

## Le multi-*Cloud* dans une coalition

Prenons l'exemple d'une coalition entre le Portugal, l'Espagne et le Royaume-Uni. Le Royaume-Uni serait la nation cadre et mettrait à disposition son architecture *Cloud* sur laquelle le Portugal pourrait brancher son propre *Cloud* et l'Espagne faire de même. Il s'agit d'un multi-*Cloud* qui permettrait à l'information de circuler de la source portugaise ou espagnole vers le système de *Command and Control* britannique. Ces informations pourraient être traitées en amont et transformées en renseignements exploitables sur le terrain presque en temps réel. À la fin de l'opération, les forces portugaises et espagnoles pourraient se déconnecter et conserver l'intégrité de leurs données et renseignements.

## Faire du multi-*Cloud* une réalité

Encore récemment, des jalons ont été posés pour faire du multi-*Cloud* une réalité. En décembre 2022, le département américain de la Défense (*U.S. Department of Defense - DoD*) a attribué le contrat *Joint Warfighting Cloud Capability* (JWCC) - l'outil d'acquisition du DoD - permettant d'acquérir directement des offres de *Cloud* à tous les niveaux de classification pour servir des missions de tout niveau.

Le contrat JWCC permet au département de la Défense américain d'avoir un accès direct aux quatre principaux fournisseurs de *Cloud* - AWS, Google, Microsoft et Oracle - dont VMware est la pierre angulaire. Cela signifie que les militaires américains auront la possibilité d'acquérir, dans le cadre d'un contrat unique, des capacités telles que la disponibilité et la résilience des services en tout temps et en tout lieu, la gestion centralisée et le contrôle distribué, une facilité d'utilisation, la parité commerciale, l'élasticité de l'infrastructure informatique, de stockage et de réseau, l'analyse avancée des données, la sécurité renforcée et les dispositifs tactiques avancés.

Les chefs militaires ne devraient pas craindre l'intégration de systèmes existants, ni d'adopter une architecture multi-*Cloud*. Les forces les plus performantes et les plus agiles le font déjà avec succès. Si elles n'adoptent pas cette approche, il ne fait aucun doute qu'avec le temps, les opérations militaires deviendront de plus en plus fragiles et le progrès sera inexorablement freiné. Ou pire encore, cela pourrait mettre en péril à la fois l'intégrité de la mission, mais surtout la vie des soldats.

7. AUS Department of Defense « *Department of Defense Announces Joint Warfighting Cloud Capability Procurement* », 07/12/2022, URL : <https://www.defense.gov/News/Releases/Release/Article/3239378/department-of-defense-announces-joint-warfighting-cloud-capability-procurement/>



PLUS D'INFORMATIONS SUR :  
[VAUBAN-SESSIONS.ORG](http://VAUBAN-SESSIONS.ORG)