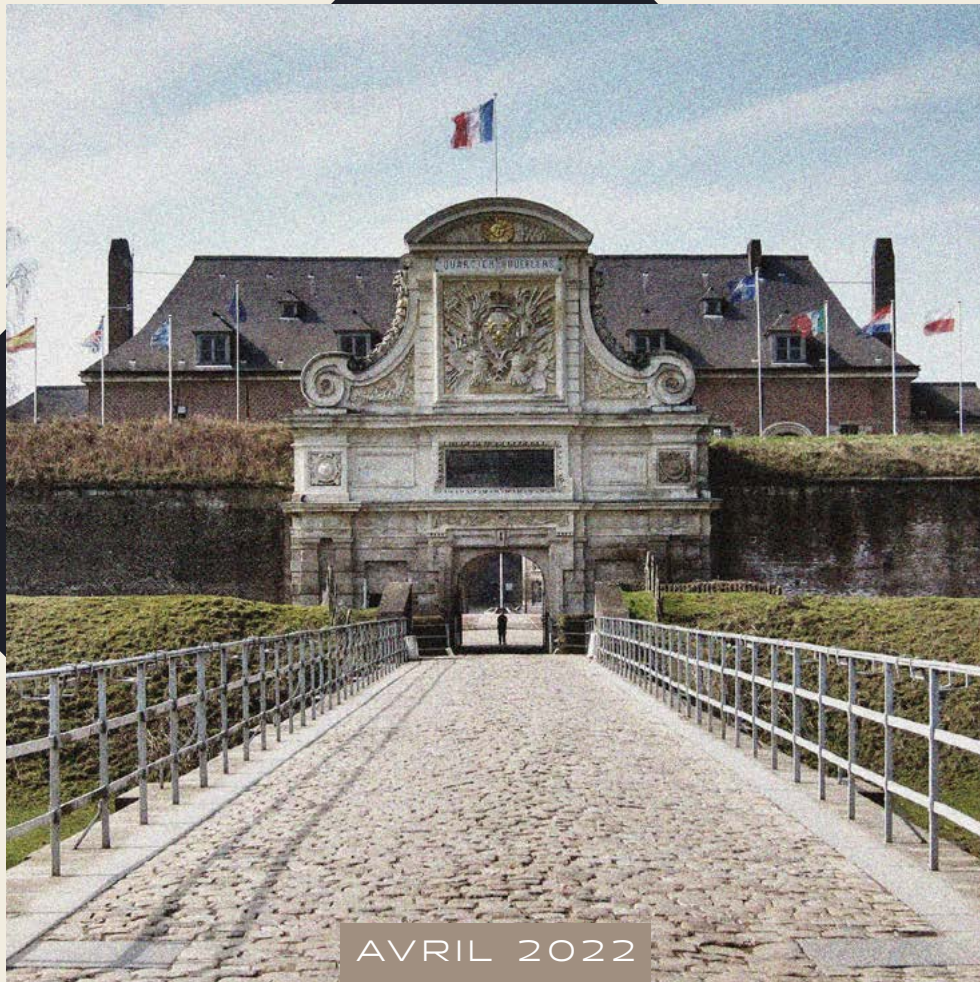




## #4 C2 AUGMENTÉ : CONJUGUER ART DU COMMANDEMENT ET NOUVELLES TECHNOLOGIES



# 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 major 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 d'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

### **TRANSFORMATION NUMÉRIQUE OPÉRATIONNELLE, LA MARCHÉ EN AVANT**

La Transformation numérique des forces Armées constitue à la fois un objectif de progrès dans la conception, la conduite et l'exécution des opérations militaires mais aussi un puissant levier pour adapter la préparation des forces armées aux nouveaux défis géostratégiques, aux risques et menaces qui en découlent. Les trois premières publications de la série « Vauban Papers » ont permis d'établir l'état des lieux de cette transformation, son impact sur l'exécution des opérations au niveau des combattants et en dernier lieu les grands enjeux qu'elle comporte pour l'exercice du commandement.

De ces réflexions étayées par les séminaires « Vauban », organisés sous l'égide du Corps de Réaction Rapide Français (CRRFR), il ressort clairement que la réussite de la transformation numérique opérationnelle repose sur une combinaison dynamique de facteurs humains, technologiques et industriels. Pour produire ses effets, cette interaction, doit être soutenue par une réflexion approfondie portant sur des évolutions conceptuelles (Combat multi domaines, rôle des postes de commandements, répartition des responsabilités des niveaux opératifs et tactiques, développement de « combat *Clouds* »...) et sur les apports et les limites de l'automatisation des fonctions opérationnelles permise par le développement de l'Intelligence Artificielle (IA).

Une première conclusion découle de cette analyse, l'opérationnalisation de la transformation numérique appelle un effort innovant, collectif, collaboratif qui doit permettre de s'affranchir de méthodes classiques inadaptées et de développements capacitaires séquentiels longs et fastidieux. Il s'agit ici tout au contraire de créer une dynamique incrémentale qui place l'utilisateur final au cœur du dispositif.

Cette nouvelle approche doit viser à tirer le meilleur parti des technologies numériques les plus avancées, issues du marché, en les intégrant dès

la conception des nouveaux systèmes dans une logique de démonstration/ développement. Dans cette perspective, l'utilisateur opérationnel soutenu par les experts industriels doit pouvoir éprouver les nouveaux concepts, imaginer des solutions innovantes, et, in fine, retrouver la maîtrise des systèmes qu'il met en œuvre et de leur évolution. Soyons clairs, il ne s'agit pas pour les armées d'assurer l'ensemble du cycle de conception, développement, exploitation, maintien en condition opérationnelle (dont mise à niveau) des systèmes d'informations qui intègrent les technologies numériques les plus avancées. Ce n'est pas là leur métier, d'ailleurs même l'armée américaine ou encore l'armée britannique l'ont reconnu en décidant de co-innover et coopérer avec l'industrie pour assurer le succès de leur transformation numérique. Il s'agit bien de déterminer les compétences qui sont indispensables aux forces armées pour comprendre, spécifier le besoin opérationnel, superviser, faire évoluer, assurer la sécurité de leurs systèmes d'information. Le maintien de l'interopérabilité de ces systèmes que ce soit entre les différentes armées d'un même pays, entre Alliés de l'OTAN, ou encore entre membres d'une même coalition internationale représente un autre défi qu'il faut relever dès la conception des nouveaux systèmes. Les nouvelles technologies de l'information telles que la virtualisation permettent désormais d'envisager cette interopérabilité d'une manière beaucoup plus dynamique que par le passé en créant par exemple différents espaces de confidentialité concentriques en fonction de la classification voulue par les décideurs (nationale, OTAN, coalition...). La capacité de collaboration entre les différents acteurs de la transformation numérique au service du besoin opérationnel est bien la clé de son succès. Cette édition l'illustre parfaitement au travers d'une réflexion de fond sur les conditions d'intégration de l'intelligence artificielle dans un processus d'aide au commandement.

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

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



# C2 AUGMENTÉ : CONJUGUER ART DU COMMANDEMENT ET NOUVELLES TECHNOLOGIES

## CONTRIBUTEURS



**Axel DYÈVRE**  
Associé  
FORWARD GLOBAL



**Marie KETTERLIN**  
Analyste  
FORWARD GLOBAL

Les publications précédentes de cette série ont mis en évidence les opportunités et défis techniques, opérationnels, humains engendrés par la numérisation des Armées. Ce nouvel opus entend poursuivre la réflexion menée jusqu'alors en se focalisant sur une question stratégique : comment conjuguer de façon durable et pertinente l'art très humain du commandement avec l'emploi des nouvelles technologies ?

L'augmentation continue de la puissance de calcul des ordinateurs, leur miniaturisation, l'amélioration des performances logicielles et la multiplication des capteurs sont autant d'éléments qui, conjugués à la réduction de la latence et la vitesse croissante des réseaux de flux d'informations, participent à l'explosion de la quantité de données collectées sur le terrain, à l'accélération de leur transmission et à la facilitation de leur traitement au sein des structures de C2. Cette conjugaison de facteurs contribue à améliorer la coordination en temps réel des forces sur le terrain.

L'emploi de technologies de valorisation et de traitement des données permet d'envisager la conduite d'un combat interactif et collaboratif par différents acteurs et *via* de multiples plateformes qui agissent au sein d'un environnement opérationnel devenu multidimensionnel. Face aux menaces asymétriques et au retour des conflits de haute intensité, cette maîtrise de l'information est un prérequis pour assurer réactivité et supériorité opérationnelle.

## La dimension « quasi-temps réel » : un nouveau paradigme temporel pour le C2

La transformation numérique permet l'accélération et l'automatisation de certaines tâches. S'appuyant sur la remontée d'informations du terrain déjà traitées, la visualisation de la situation ami-ennemi et le calcul de scénarios d'évolution possibles, le chef militaire peut compter sur une vision en quasi-temps réel de la situation opérationnelle, mais aussi sur des éléments de réflexion et de projection.

Pour comprendre l'impact de la transformation numérique sur les structures de C2, un parallèle peut être fait avec l'évolution du GPS y compris dans son emploi grand public. L'idée n'est pas là de comparer ce qui n'est pas comparable, mais de retracer ce qu'a été la « transformation digitale » des fonctions « cartographie » et « navigation » dans le domaine grand public, pour illustrer la progressivité des étapes de cette évolution. Même si l'on a tendance à l'oublier, le GPS grand public — comme beaucoup d'appareils et services numériques — a suivi des évolutions qui ont amené des changements de matériels et d'usages complets sur près de 30 ans ponctués par 4 générations différentes de types de terminaux :

- **Début des années 90** : première génération de terminaux avec écrans LCD permettant la réception de coordonnées et de reporter la position sur une carte papier.
- **Fin 90 — début 2000** : apparition d'appareils intégrant une cartographie numérique sur laquelle étaient reportées les coordonnées sur un terminal numérique cartographique « statique ».
- **Courant des années 2000** : capacité embarquée des GPS pour calculer des itinéraires sur des terminaux de guidage, mais avec des données « froides ou figées » (ex. : routes, types de transport utilisés). Le GPS est alors capable de calculer un itinéraire et de fournir des informations supplémentaires (ex. : distance, temps du trajet).
- **Années 2015** : Avec notamment l'explosion du *smartphone*, des réseaux mobiles et les nouvelles versions des signaux des différents systèmes de positionnement

Désormais, les terminaux GPS peuvent, en plus des données froides qu'ils utilisaient déjà, recevoir en temps réel des données chaudes, évolutives (trafic, embouteillages, travaux, météo, accidents, déviation). Alimentés en temps réel, ils peuvent en permanence recalculer leurs itinéraires et proposer au conducteur un nouvel itinéraire optimisé ou plus adapté à des besoins spécifiques (trouver du carburant, faire des courses, trouver un restaurant).

# C2 AUGMENTÉ :

## CONJUGUER ART DU COMMANDEMENT ET NOUVELLES TECHNOLOGIES

Toutes choses égales par ailleurs, depuis le début des années 90 et les balbutiements de l'informatique embarquée, les systèmes de C2 ont suivi une évolution comparable à cet exemple. Et là où, il y a quelques années, l'informatisation consistait en l'utilisation en parallèle de moyens classiques (cartes papier, chaîne de cadres de transmission des ordres) et d'ordinateurs, aujourd'hui, les postes de commandement reçoivent et analysent simultanément des données froides (infrastructures principales, caractéristiques géographiques, prévisions météorologiques) et des données chaudes (météorologie temps réel, position ami-ennemi, postes de commandement, infrastructures déplaçables, chaînes logistiques, regroupements des forces, points de passage) tant dans la phase de planification que dans celle de conduite des opérations. Les moyens de communication et de transmission des ordres comme les outils d'analyse et de visualisation sont numérisés. Et la puissance embarquée des capteurs et des plateformes permet de remonter de l'information ayant de plus en plus de valeur ajoutée et requérant donc des moyens d'exploitation de plus en plus puissants pour en tirer la quintessence.

### Placer l'utilisateur final au cœur de la transformation

En partant du postulat que ces mêmes données sont correctement sécurisées et stockées afin de prévenir toute « infoxication », il est aisé d'imaginer dans les prochaines années que les technologies employées seront de plus en plus capables de suggérer au chef militaire des propositions d'action (ou un arbre de choix) fondées sur l'analyse de scénarios plausibles ou réels (ex. : RETEX). Mais alors que l'expression « intelligence artificielle » est porteuse de beaucoup d'approximations et de fantasmes, il faut rappeler que les ordinateurs, même les plus puissants, ne sauraient se substituer à l'art du commandement, reposant sur la formation, l'entraînement et l'expérience individuelle. Comme il en est avec tout outil, ces nouvelles possibilités bien utilisées peuvent augmenter la vitesse et la pertinence des décisions prises, de la même manière qu'elles peuvent se révéler de redoutables pièges cognitifs. Sans parler du fait que pour des raisons naturelles (relief.....) ou consécutives à des attaques (guerre électronique, cyber...), les flux de données peuvent être interrompus ou corrompus. Pour filer la métaphore du GPS, de même que la lecture de la carte « papier », et l'usage de la boussole ou du sextant

resteront des connaissances indispensables sur le terrain, les C2 numérisés — et les unités déployées — devront pouvoir fonctionner en mode dégradé. Et comme pour un GPS, où l'intuition et la connaissance sensorielle de l'utilisateur peut l'amener à prendre une décision contraire à la recommandation, aucun système de C2 numérisé, si puissant soit-il, ne remplacera l'intelligence et la capacité d'arbitrage dans l'incertitude du chef.

### L'art du commandement

En opération, le commandement s'exerce dans un environnement évolutif, flou, pressant, en résumé « incertain ». Le chef ne peut espérer appuyer sa décision sur une « connaissance parfaite » de la situation. Il doit au contraire faire face à un adversaire qui cherche à dissimuler ses intentions et à adapter en conduite ses plans et l'utilisation de ses moyens. Il est également confronté à des paramètres naturels comme la météo, ou humains tel le comportement des populations. Il doit donc décider dans l'incertitude en tâchant de dissiper « le brouillard de la guerre ». Ainsi, le chef doit arbitrer entre les différentes hypothèses et scénarios et prendre ses décisions en se fondant sur les informations à sa disposition (données chaudes et froides, intentions de l'ennemi) et sur son expérience et son intelligence. C'est dans ce cadre que doivent être conçus les différents systèmes d'aide au commandement.

### Intelligence humaine et augmentée

L'emploi de technologies numériques vise à faciliter le cycle de collecte, de traitement et d'exploitation des données. Elles sont potentiellement de précieux outils d'aide au commandement. Ainsi, l'intelligence « artificielle » (ou augmentée) générée par les algorithmes peut permettre — si elle est correctement paramétrée et que la situation permet de l'alimenter en données fiables — de réduire l'incertitude et d'améliorer la connaissance de la situation opérationnelle. Pour autant, elle ne saurait décider à la place de son utilisateur. Pour mieux appréhender le commandement à l'ère numérique, il faut en réalité distinguer ici deux types d'intelligence :

## C2 AUGMENTÉ : CONJUGUER ART DU COMMANDEMENT ET NOUVELLES TECHNOLOGIES

- **L'intelligence humaine** : elle désigne l'aptitude d'un individu à comprendre, réfléchir, connaître, adapter son comportement à une situation, et choisir des moyens d'action en fonction des circonstances. Cette intelligence se matérialise par des capacités cognitives permettant à l'individu de créer des cheminements complexes et d'inclure à tout moment de nouvelles variables susceptibles d'orienter la prise de décision
- **L'intelligence artificielle ou augmentée** : elle se matérialise par une rapidité d'exécution de certaines tâches (tri, calcul, identification, détection) et repose sur un programme défini. À aucun moment, une intelligence digitale ne prend de « décision » au sens cognitif du terme. Elle applique des règles dont la complexité et la rapidité peuvent donner l'illusion d'un raisonnement, mais qui restent un enchaînement logique

En pratique, ces deux formes d'intelligence ne sont pas concurrentes, mais bien complémentaires : lorsque les données pertinentes sont disponibles, l'ordinateur sera plus rapide que l'humain pour exécuter une tâche de calcul. Si ces données sont indisponibles ou inexploitable, seul l'humain peut décider en évaluant une situation incertaine et arbitrant entre plusieurs hypothèses bâties sur des données incomplètes ou à la fiabilité incertaine.

### Le commandement à l'ère numérique

Les technologies dites d'« Intelligence artificielle » ne peuvent en aucun cas se substituer à la capacité de décider d'un chef militaire :

- Leur connaissance de l'environnement et leur fonctionnement sont limités par la quantité et la qualité des données reçues. Ainsi, une variation de flux peut fausser le résultat final, tandis que des données de qualité médiocre altéreront le niveau de granularité et la pertinence de l'analyse. Le commandement repose sur la capacité à prendre des risques sur la base d'éléments incomplets ou contradictoires : par conception, un ordinateur ne peut en aucun cas répondre seul à ce besoin. Enfin, comme analysé dans les Vauban Papers précédents, les technologies numériques amènent de nombreuses contraintes matérielles, comme la consommation électrique, la dissipation de chaleur et la capacité de stockage.

Ces limites sont sans cesse repoussées, mais sans atteindre le fonctionnement optimal du cerveau humain pour ce qui touche à la prise de décision. Ce qui a amené un chercheur majeur du domaine, Luc Julia — créateur de Siri puis VP R&D de Samsung — à déclarer « Les méthodes de ces intelligences demandent une énergie folle. C'est une aberration. Sachant qu'avec nos 20 watts, nous pouvons parler, manger, faire plein d'autres choses. La machine, elle, ne fait que jouer au jeu de Go. On voit donc que cette intelligence « artificielle » n'a rien à voir avec l'intelligence humaine ».

- Les technologies d'IA sont incapables de tenir compte de variables exogènes à leur code, ne disposent pas des 5 sens, ce qui amoindrit leur capacité à retranscrire de manière fidèle une situation complexe. Un humain peut être non linéaire dans son raisonnement, dans la mesure où l'enchaînement de sa réflexion se fait par des connexions biochimiques infiniment plus complexes que du traitement massif de données. Cela lui donne une capacité d'adaptation aux changements de situations, mais aussi une résilience face à l'adversité et aux injonctions contradictoires. Aucun ordinateur ne serait capable de dire comme le Général Foch dans son message au Grand Quartier Général, lors de la première bataille de la Marne, 6 au 9 septembre 1914 : « Mon centre cède, ma droite recule, situation excellente, j'attaque. »
- En outre, contrairement aux humains, les ordinateurs ne sont pas dotés de capacités d'extrapolation ou de corrélation. Ils n'ont pas de prédispositions (connaissances) générales leur permettant de générer des cheminements complexes, c'est-à-dire mettre bout à bout plusieurs actions.

On le voit, le commandement demeure donc une spécificité et une prérogative humaine, c'est-à-dire un art dans lequel le chef militaire doit conserver son autonomie d'évaluation et de décision. C'est d'autant plus vrai que la conduite de la guerre demeure un acte humain complexe qu'aucun ordinateur ne saurait appréhender dans sa globalité à travers des chiffres et des algorithmes.

Pour reprendre l'analogie du GPS, un conducteur peut décider de ne pas prendre en compte l'information de son GPS, soit parce que dans son environnement l'information remontée n'est pas totalement exacte, soit parce que sa courbe d'expérience lui fait penser différemment.

## C2 AUGMENTÉ : CONJUGUER ART DU COMMANDEMENT ET NOUVELLES TECHNOLOGIES

Les technologies n'ont donc pas vocation à arbitrer : elles se contentent d'exécuter le programme prévu et elles ne sont ni plus ni moins qu'une aide à la décision.

Pour reprendre l'analogie du GPS, un conducteur peut décider de ne pas prendre en compte l'information de son GPS, soit parce que dans son environnement l'information remontée n'est pas totalement exacte, soit parce que sa courbe d'expérience lui fait penser différemment. Les technologies n'ont donc pas vocation à arbitrer : elles se contentent d'exécuter le programme prévu et elles ne sont ni plus ni moins qu'une aide à la décision.

### Un défi : conjuguer l'art du commandement et les nouvelles technologies

L'IA, utilisée au sein des C2, peut indéniablement constituer un atout au service de l'efficacité et de la supériorité opérationnelle des forces armées.

Tout d'abord, la numérisation continue permet de simplifier l'architecture des systèmes utilisés dans les différentes phases du C2 (anticipation, planification, conduite, analyse des effets ex post) : les données « temps réel » peuvent devenir des éléments précieux pour alimenter le retour d'expérience (RETEX) et alimenter le cycle de planification. De même les éléments de calcul préalables de préparation de planification peuvent devenir des éléments concourant à la conduite en temps réel des opérations s'ils sont enrichis par des données pertinentes et fiables.

Pour être pleinement exploitées, ces technologies doivent être développées et intégrées dans la perspective des besoins opérationnels, elles doivent également faire l'objet d'un processus d'appropriation et d'acceptation par les utilisateurs. Trop souvent encore, ces évolutions sont présentées comme concurrentes ou même comme des substituts de l'intelligence et de la capacité de décision humaine, alors qu'elles ne sont en réalité qu'un outil qui permet d'augmenter celles-ci. C'est en devenant « intelligence augmentée », c'est à dire « intelligence de l'Homme augmentée par la machine » que les technologies dites d'intelligence artificielle deviendront de réels systèmes d'aide à la décision. Cela résoudra également les débats éthiques et moraux souvent associés à ces questions en ramenant la machine à sa juste place de système automatisé, certes très évolué, et qui laissera toujours l'intention et la décision à son utilisateur humain.

# LA COMPLEXITÉ DU C2 DANS LES OPÉRATIONS MULTI-DOMAINES

CONTRIBUTEUR



**Colonel Mietta GROENEVELD**  
Directrice  
CENTRE D'EXCELLENCE C2 DE L'OTAN

L'accélération du rythme de partage d'information et de la prise de décision est un défi permanent pour l'OTAN. Ce constat, exprimé dans les publications de l'organisation, a été confirmé lors du webinaire annuel 2020 du C2COE, au cours duquel la complexité du commandement et contrôle des opérations multi-domaines a été soulignée.

Maîtriser la complexité du partage des informations dans le cadre du processus décisionnel doit figurer à l'ordre du jour du développement des capacités de combat de l'OTAN pour les années à venir.

Le message que nous avons passé durant l'édition 2022 des Vauban Sessions a été façonné par les résultats d'études, les observations et les événements de ces dernières années. Marcel Scherrenburg, notre expert principal en la matière, a présenté nos réflexions sur l'accélération du partage d'informations dans le processus de prise de décision militaire.

Nous avons pu constater que l'une des plus grandes sources de confusion dans le développement du concept « C2 multi-domaine » est la gestion de l'information. La technologie permet d'accéder à l'information et aux moyens de visualisation des données, et elle permettra de communiquer aux moments décisifs, en tout lieu et à tout moment. Néanmoins, les réussites sont rares en termes de lancements réussis de nouvelles technologies au sein de l'OTAN restent rares, indiquant un décalage entre les besoins et les solutions proposées.

Nous avons lors des Vauban Sessions évoqué les questions suivantes : comment les commandeurs et personnels militaires font-ils face à l'accélération du partage d'information ? En quoi le partage d'information est-il essentiel au processus de prise de décision ? Quels sont les besoins au niveau opérationnel pour atteindre la supériorité cognitive dans la prise de décision ? Et la question la plus complexe : comment l'OTAN peut-elle réaliser cela ?

Les observations faites lors d'exercices de l'OTAN montrent que la gestion de l'information dans les quartiers généraux

de niveau opérationnel reste un défi récurrent. Les quartiers généraux n'étaient pas entièrement prêts à absorber, filtrer et distribuer le flux massif de données provenant de l'environnement opérationnel. Dans certains cas, cette incapacité à traiter toutes les données a entraîné l'exclusion indésirable d'informations, donnant lieu à une compréhension inexacte de la situation et laissant inutilisées des données essentielles. Cela a par la suite conduit à des décisions imparfaites.

Dans le processus de prise de décision du commandeur, des événements liés dans des domaines multiples, de grandes quantités de données et un manque de relations claires de cause à effet ont rendu nécessaire la reconsidération de la gestion de l'information pour atteindre la supériorité cognitive. Dans un environnement futur incertain, ambigu et complexe, les compétences et connaissances existantes ne suffiront pas pour prendre des décisions fondées.

Pour atteindre la supériorité cognitive ou une compréhension complète de l'environnement opérationnel, il ne suffit pas de disposer de plus de capteurs ou de plus de données. Les véritables avantages cognitifs apparaissent au cours de l'étape de « création de sens » (sense-making stage). À ce stade, les données sont projetées dans un contexte et un cadre de mission spécifiques. Pour atteindre cette supériorité cognitive, l'OTAN a besoin de plusieurs types de plateformes de partage d'information, alimentées par des sources multiples, et capables de mettre en œuvre et d'intégrer plusieurs outils de connaissance de la situation et de prise de décision.

À l'avenir, au lieu d'employer davantage de ressources humaines et d'essayer d'accélérer le cycle C2, les commandeurs s'appuieront sur des outils d'aide à la décision basés sur l'intelligence artificielle et d'autres technologies émergentes. Ces outils sont déjà largement disponibles dans le secteur commercial. Ils fournissent des analyses automatisées, prédictives et prescriptives par l'intégration en temps réel d'ensembles de données en continu. Ces technologies émergentes pourraient remplacer les tâches fastidieuses des officiers d'état-major et contribuer à une meilleure compréhension de la situation, voire à une supériorité cognitive.



# LA COMPLEXITÉ DU C2 DANS LES OPÉRATIONS MULTI-DOMAINES

En conséquence, la compréhension de la situation serait plus complète, permettant une meilleure évaluation des options possibles.

Il est nécessaire de mettre au point un système comprenant « l'information à la demande » ou, à l'avenir, « la compréhension de la situation à la demande », pour soutenir la compréhension de l'environnement opérationnel. Les opérations militaires devant être robustes par principe, il est difficile d'apporter des changements trop importants dans le quotidien. Cela ne devrait pas empêcher l'introduction d'une technologie innovante, mais il s'agit simplement de rappeler que le changement sera au départ mineur et que l'innovation proposée doit s'inscrire dans l'état d'esprit actuel.

L'introduction d'un nouveau concept ne doit pas constituer une rupture vis-à-vis du quotidien existant mais abaisser les barrières d'acceptation en prouvant qu'il est robuste et digne de confiance. La quantité de données, qu'elles proviennent de l'allié ou de l'adversaire, la vitesse des communications, la complexité de l'environnement opérationnel et la diversité des acteurs sont autant d'éléments qui ont augmenté de façon exponentielle. Compte tenu de la complexité des opérations militaires, le commandant interarmées doit être capable de se concentrer sur l'atteinte des objectifs opérationnels et non sur les informations qui pourraient l'en détourner.

L'OTAN doit adopter la technologie, apprendre et s'adapter rapidement pour exploiter pleinement le potentiel des dernières innovations.

L'Alliance doit s'efforcer de parvenir à une compréhension commune et à une familiarité avec les technologies intuitives, à l'instar de la façon dont nous utilisons, par exemple, nos smartphones. Il faut donc un changement de paradigme au sein de l'OTAN et de ses États membres, pour combler le fossé entre les développeurs et l'utilisateur final au siège de l'OTAN, la frontière entre la répétition d'une promesse permanente et l'introduction réussie d'une technologie restant mince.

Nous pourrions alors nous concentrer sur l'essentiel : utiliser le C2 agile pour un processus de décision efficace, synchronisé et bien informé. Il faut aussi tenir compte du facteur humain : la confiance entre les gens, la compréhension des différences culturelles et le travail d'équipe. Après tout, nous sommes une même équipe, nous sommes l'OTAN.

Pour adopter la gestion de l'information en tant qu'outil d'aide à la prise de décision militaire, l'OTAN doit faire évoluer ses technologies, ses procédures et ses capacités. Une question reste cependant en suspens : qui dirige cette évolution ?

Nous n'avons pas saisi la question de la gestion de l'information au sein de l'OTAN dans son intégralité, puisqu'il s'agit d'un problème complexe qui nécessite un effort collectif dépassant les seules capacités militaires. Les enjeux de ce type nécessitent plus qu'une solution unique, mais une approche globale pour développer de multiples lignes d'effort afin de réduire la complexité sans simplifier à l'excès la phase de « création de sens ».

# TIRER PARTI DES TECHNOLOGIES CIVILES POUR LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE DES FORCES ARMÉES

## CONTRIBUTEURS



**Joe BAGULEY**  
Vice-president & Chief Technology Officer EMEA  
VMWARE

J'ai eu le privilège de participer à l'édition 2022 des Vauban Sessions et d'échanger avec des représentants militaires sur la manière dont les forces armées peuvent tirer profit des technologies civiles pour leur transformation numérique opérationnelle. Je n'ai pas été surpris de constater que bon nombre des conversations, des défis et des innovations qui ont lieu au sein de l'armée - et à tous les niveaux - sont très similaires à ce qui émane du secteur technologique civil. En effet, nous avons beaucoup à apprendre les uns des autres.

## Exploiter et tirer profit des volumes massifs de données

À son niveau le plus fondamental, le nœud du problème est de disposer des bonnes données, entre les mains des bonnes personnes et au bon moment. C'est une chose à laquelle les consommateurs se sont habitués avec les applications qui donnent accès à tout, de la biométrie aux services bancaires. Mais les forces armées ne peuvent pas compter sur un magasin où les soldats et les divisions peuvent choisir les applications qui leur conviennent. Elles ont besoin de cohérence, d'uniformité et de l'adoption de technologies fondées sur un système de commandement et de contrôle (C2) de premier ordre. Par conséquent, les chefs militaires doivent se concentrer sur la capacité à exploiter les techniques avancées d'intelligence artificielle et d'apprentissage automatique disponibles aujourd'hui, pour comprendre les données, savoir qui en a besoin, quand, et quelles décisions ces informations vont faciliter.

Comme l'ont présenté Robert Ames et Lewis Shepherd, Senior Directors, National IT strategy chez VMware dans les précédents Vauban Papers, le développement de notre plan de contrôle numérique militaire (MDCP) vise à résoudre ce problème. Il s'agit d'une construction architecturale moderne destinée à informer et à responsabiliser les décideurs. Capable d'exploiter et de capitaliser sur les énormes volumes de données qui circulent dans les organisations militaires, c'est aussi la base sur laquelle les développements les plus

récents et les plus pointus de la technologie civile peuvent être incorporés pour offrir d'énormes avantages aux forces armées du monde entier.

## La technologie grand public au service d'une guerre efficace

Un trait qui incarne les organisations militaires - et qui l'a fait tout au long de l'histoire - est la résilience. Les équipes doivent être capables de s'adapter à des situations changeantes. Cela signifie que les forces armées ont besoin d'une livraison rapide et fiable sur des systèmes rapides et fiables, capables de s'adapter à l'inattendu ou aux attaques des adversaires. Par conséquent, cela remet en question les normes précédemment acceptées. Il y a quelques années seulement, les dirigeants des organisations voulaient que tout passe par le *Cloud*, mais ce n'est pas dans ce sens que le monde a évolué. Au lieu de se trouver en un seul endroit, la nature hautement distribuée de l'informatique met les données entre les mains des utilisateurs, où qu'ils se trouvent. Des taxis aux cockpits, des trains aux chars, les données résident dans toutes sortes d'endroits, au niveau des appareils. Les centres C2 doivent être en mesure de les saisir en temps réel afin de conserver une longueur d'avance.

Les réseaux et les dispositifs doivent également être déployés de manière sécurisée. Dans le secteur des technologies, on parle de plus en plus des problèmes de confiance et de confidentialité. Il ne s'agit pas seulement de la souveraineté des données ou du respect d'une frontière particulière, mais aussi de la souveraineté des plateformes elles-mêmes et de l'assurance que nous ne sommes pas redevables de la technologie d'autres nations pour être compétitifs, survivre et continuer à fonctionner. C'est une priorité pour l'Europe en ce moment, avec le projet Gaia-X comme fer de lance.

Ceci est essentiel pour les chefs militaires, pour lesquels la compromission des données ou la défaillance du réseau peuvent être catastrophiques. La combinaison de réseaux hautement distribués, d'équipes opérationnelles dispersées et

## TIRER PARTI DES TECHNOLOGIES CIVILES POUR LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE DES FORCES ARMÉES

d'activités coordonnées entre les nations signifie que les frontières de la sécurité ne sont plus physiques, mais virtuelles. Par conséquent, les organisations militaires sont souvent confrontées au défi de construire de nouveaux systèmes hautement sécurisés par-dessus d'anciens systèmes non sécurisés. Elles doivent non seulement être capables de le faire en toute confiance, mais aussi de le faire rapidement. La rapidité du changement signifie que les forces armées ne peuvent pas compter sur des systèmes dont la construction prend des semaines ou des mois. Au contraire, elles doivent transformer très rapidement un équipement de qualité grand public en un dispositif efficace pour la guerre.

### « Si ce système est disponible depuis 1960, nous l'utilisons »

Rien n'évolue aussi rapidement ou aussi continuellement que le secteur de la technologie. Et malgré toute l'adoption de la technologie grand public dans les forces armées à ce jour, de nouvelles tendances, de nouveaux outils et de nouvelles techniques apparaissent continuellement, dont les militaires doivent être conscients. C'est notamment le cas des technologies à code faible ou inexistant, qui permettent à des personnes ayant des compétences limitées ou inexistantes en matière de codage de développer leurs propres applications sans l'aide de quiconque. Un mouvement qui a été baptisé « développement citoyen ».

Ce mouvement, qui favorise l'innovation et l'adaptabilité aux situations, est parfaitement adapté aux défis auxquels les forces armées sont confrontées, mais il doit s'appuyer sur un climat de confiance dès le départ. Les soldats de demain, tant sur le terrain qu'au niveau numérique, sont issus d'une génération très différente de celle d'aujourd'hui. Ils seront plus proches de la technologie que jamais auparavant et s'attendent à être beaucoup plus impliqués dans le développement d'applications situationnelles.

Un autre domaine d'intérêt pour les chefs militaires est la manière de relever les défis posés par les systèmes ou équipements existants - un problème qui ne se limite pas aux forces armées. L'une de mes histoires préférées est celle où, il y a 20 ans, j'ai emmené un jeune vendeur de logiciels au ministère britannique de la Défense et il a posé cette question :

« Quels systèmes informatiques utilisez-vous ici ? ». La réponse fut la suivante : « Si un système est disponible depuis 1960, nous l'utilisons toujours ». C'est un défi permanent, tant dans la vie civile que dans l'armée, mais la seule façon de gérer les systèmes ou équipements existants est d'envisager les choses différemment.

### La genèse des forces armées

Si les chefs militaires ont beaucoup de choses à apprendre et à comprendre, cette histoire se résume à un thème clé : le changement. Les militaires ont beaucoup à apprendre des technologies civiles : virtualisation, construction sur des plateformes sécurisées, vitesse de développement et de déploiement, utilisation et stockage des données, etc. Mais toutes ces questions ne sont que des satellites de la principale question, qui est : comment pouvez-vous gérer et embrasser le changement ?

Voilà le trait caractéristique des opérations et des organisations avancées d'aujourd'hui et, sous l'impulsion des développements au niveau civil, ce sera la genèse des forces armées numériques.



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