

Le traitement de l'information dans l'armée de Terre

Par Isabelle PRAUD-LION¹, Commandant réserve citoyenne, directeur risques et information
et Claire ANGELOTTI, chargée d'études au pôle études et prospective du CDEC

➤ Introduction

Le traitement de l'information est au cœur de la stratégie de l'armée de Terre. Servant d'appui aux opérations, il fait l'objet de multiples interrogations. Les opérations menées dans des cadres multi-domaines, interarmées ou interalliés obligent à redéfinir certains concepts. La numérisation de l'espace de bataille pour l'armée de Terre se situe en univers ouvert, non circonscrit.

Cet article se focalise principalement sur les aspects analytiques du traitement de l'information négligeant les aspects physiques.

L'Académie française définit *l'information*, comme « élément de connaissance traduit par un ensemble de signaux selon un code déterminé en vue d'être conservé, traité ou communiqué ». Elle souligne en particulier que le *traitement de l'information* est « l'emploi d'ordinateurs en vue de faire des opérations logiques et complexes à des fins scientifiques, administratives, etc... ». L'ordinateur a pour seule mission de traiter de l'information.

Après une présentation des enjeux du traitement de l'information illustré aussi dans le monde civil, l'article revient sur le défi inchangé de l'information « *étudier, voir les possibilités, les chiffrer, les juger, décider...* » selon le Maréchal Foch². Si la quantité d'information et la vitesse d'acquisition modifient chacune des étapes de la hiérarchie cognitive de l'information, pour autant, le traitement du flux d'information est déterminé par son utilisation qui est manichéenne.

Enfin, l'article souligne que la **politique de l'information** et le traitement de l'information sont au cœur des opérations multi-domaines et/ou interalliées, Ainsi, le consensus technique reste à trouver pour définir de nouveaux étalons de mesure des incertitudes.

L'article ne traite pas de :

- l'aspect physique des flux (moyens de liaison, ...), notamment : les systèmes de sécurité et protection, la sécurisation physique des transferts, l'aspect lié à la protection de l'information ;
- la cybernétique³ : cyberdéfense, cyberattaque, cyberspace ,...
- le traitement de l'information hors du champ des opérations ;
- le traitement interarmes ;
- le renseignement ;
- la faillite du système d'information et le système dégradé de remplacement.

¹ Le Commandant Praud-Lion est également Rédactrice en chef de la Lettre de Minerve.

² « En écoutant le Maréchal Foch » Commandant Charles Buguet, Ed Grasset 1929

³ L'Académie française définit la cybernétique comme la science des systèmes dans lesquels l'effet obtenu agit à son tour, par rétroaction, sur le mécanisme provoquant un effet, afin d'obtenir un résultat constamment adapté au but désiré. (la science qui inspire la fabrication de robots). Historiquement : partie de la politique qui traite de l'art de gouverner.



Crédit MinDef

➤ L'information est au cœur des enjeux des combats d'hier comme de demain

- L'évolution du volume d'informations disponibles et leur rapidité d'acquisition et de restitution introduisent une nouvelle dimension dans la gestion de l'information

- Le tournant introduit à partir de 1991, date de la guerre du Golfe

La révolution des affaires militaires (RMA), concept théorisé dans le continuum des observations faites lors de la guerre du Golfe en 1991⁴, a introduit en France un premier tournant dans la centralisation de l'information militaire par la création de la direction du renseignement militaire⁵. À partir de ce moment, les forces internationales perfectionnent la qualité du renseignement collecté et des informations échangées menant ainsi, des frappes plus précises⁶.



Radar MURIN en expérimentation au Mali

Crédit MinDef

Puis, la numérisation de l'espace de bataille (NEB), projet des armées françaises traduisant, dans les années 2000, le concept Network Centric Warfare, ont introduit un second tournant plus technique dans la gestion de l'information au sein des armées.

La guerre d'Irak en 2003 est, selon le Général d'armée Henri Bentegeat, le premier exemple d'une opération réseau-centré⁷.

La numérisation en opération est plus ouverte pour l'armée de Terre que pour les autres armées. L'environnement terrestre combine de multiples facteurs : l'importance des affrontements, la diversité du terrain, le contact avec la population ou encore le nombre d'individus impliqués. Par suite, l'espace de bataille aérien ou maritime est plus circonscrit que l'espace de bataille terrestre.

Le développement des technologies militaires et civiles (réseaux de systèmes d'information, capacité de stockage, capteurs, drones, etc...) augmente et accélère le flux physique des

⁴ Andrew Marshall, directeur de l'Office of Net Assessment au sein du département de la Défense des États-Unis, définit le concept de révolution des affaires militaires (Revolution in military affairs) comme un changement majeur dans la manière de faire la guerre du fait de l'application des nouvelles technologies dans le domaine militaire et du renouvellement de la doctrine et de l'organisation. "A Revolution in Military Affairs (RMA) is a major change in the nature of warfare brought about by the innovative application of new technologies which, combined with dramatic changes in military doctrine and operational and organisational concepts, fundamentally alters the character and conduct of military operations" dans *Battlefield of the future, 21st Century Warfare Issues*, Lawrence Grinter et Barry R. Schneider, Air University, 1998, Chapitre 3, "The revolution in military affairs".

⁵ Décret no 92-523 du 16 juin 1992 sur une initiative de Pierre Joxe.

⁶ NATO Parliamentary Assembly, Science and technology committee, The Revolution in military affairs, Lothar Ibrügger, G^{al} rap, Nov. 1998.

⁷ Conférence USI des 28 et 29 juin 2011 « La numérisation de l'espace de bataille »

données. En plus de cela, l'usage de ces technologies vient augmenter le flux des informations et aussi l'accélérer (capacité de calcul, simulations, diversification des sources et agrégation des données, ...).

À partir de 2019, le programme d'armement SCORPION (Synergie du COntract Renforcée par la Polyvalence et l'info-valorisatiON) théorise la supériorité informationnelle par le concept d'info-valorisation⁸ avec une montée en puissance prévue sur une dizaine d'années entre 2020 et 2030.

▪ Les enjeux en chiffres

En parallèle, la société gère son information plus rapidement et de facto évolue plus vite. Elle utilise l'informatique de plus en plus, en raison des moyens mis à la disposition du plus grand nombre et de la baisse des coûts.

Voici quelques éléments qui montrent l'évolution de la société dans ce domaine.

L'évolution du débit des réseaux de communication s'améliore rapidement comme le montre le tableau ci-dessous

Type de transmission																	
WAN	12 Mbits/s		200 Mbits/s												1000 Mbits/s		
LAN	10 Gbits/s												100 Mbits/s				
MOBILE	228 kbits/s												144 Mbits/s		42 Mbits/s		
WIFI	54 Mbits/s												600 Mbits/s		1000 Mbits/s		x 100
année	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015				
source: emsi 2019				4G								5G					

Et l'arrivée de la technologie 5G augmente la rapidité d'acquisition et de traitement passant de la seconde au millième de seconde.

Les coûts de stockage ont considérablement baissé ; avec, depuis 2007, l'arrivée en complément de la flexibilité d'accès due au « Cloud ».

Source	Coût/Megabyte		Coût/Gigabyte	
Nextinact				
USD	10 000	0,02	19,73	0,08
Année	1956	1999	2000	2010

La vitesse d'horloge des ordinateurs de bureau comme des portables a été multipliée par 25 entre 1988 et 1998 et ce mouvement se poursuit. Par ailleurs, des optimisations algorithmiques viennent aussi accélérer les calculs des ordinateurs.

⁸« L'exploitation de la valeur ajoutée apportée par les ressources informationnelles permises par les nouvelles technologies de l'information et de la communication pour améliorer l'efficacité opérationnelle », Serge Caplain, « Les 10 pièges de la numérisation des forces terrestres », 2018, D'après RFT 3.2.2.1/4 Doctrine exploratoire Scorpion, CDEC, Armée de terre, 2017.

Une « aide décisionnelle pour le chef tactique lui permettant d'acquérir et de diffuser en temps quasi réels un flux de données tactiques et techniques **fiabilisé** », Lieutenant-colonel Philippe PAUL « Notion sur le combat collaboratif et observations récentes des expérimentations », Revue de doctrine des forces terrestres, 2019.

▪ La quantité et la vitesse soulèvent deux questions

Le rapport Villani⁹, dans son « Focus 5- L'IA au service de la défense et de la sécurité », souligne la nécessité du « développement et de la mise en œuvre de techniques d'Intelligence Artificielle au sein des systèmes opérationnels ».

Il illustre ce besoin crucial en indiquant que la tendance actuelle de croissance du volume de données produites est telle que sans autre évolution : « Avec les ressources humaines disponibles, quand aujourd'hui on parvient à traiter une quantité de données qui avoisine au mieux les 20%, à terme ce sera probablement moins de 2% ».

La quantité et la vitesse posent deux questions : d'une part, la masse soulève la question de comment filtrer l'information reçue, et, d'autre part, la qualité comment la classifier (quelle taxinomie ?).



Crédit : Franck Coenard

Le ministère des Armées exploite de nombreux capteurs d'information et par suite, produit d'importants volumes de données. Par exemple en 2018, le système d'équipement¹⁰ des chefs de patrouille des soldats déployés dans le cadre de la mission Sentinelle, produit, par chef de patrouille, 1 Terra Octet de données en un mois.

• Le cycle traditionnel du traitement *d'une* information évolue vers un traitement *de flux* d'information

La « doctrine du management de l'information en opération » de l'armée de Terre souligne l'importance de la gestion de l'information en opérations¹¹. Elle décrit avec précision les contraintes opérationnelles notamment de classement. En outre elle fournit une description de l'attendu¹².

⁹ Rapport parlementaire Villani 2018 « Donner un sens à l'intelligence artificielle » (IA : intelligence artificielle)

¹⁰ Système Auxylium mis en service en 2015

¹¹ « En opération, l'information est une ressource précieuse qui ne peut être exploitée que si elle est gérée avec la plus grande efficacité. À cet égard, un management de l'information efficace au sein de la force conditionne, entre autres, la réussite de la mission, en contribuant directement à la supériorité informationnelle sur l'adversaire. » extrait de la doctrine du management de l'information en opération 2013.

¹² « D'une façon générale, un management de l'information efficace se traduit par l'atteinte d'un juste équilibre entre le besoin de partager l'information (« Need to Share ») et le besoin de la protéger (« Need to Know »).

Schématiquement, le management de l'information consiste à fournir :

- la bonne information ;
- au bon endroit ;
- à la bonne personne ;
- dans le bon format ;
- dans les délais requis ;
- et avec la meilleure protection.

L'information y est présentée comme la transformation des données par un traitement¹³ ; le traitement des données permettant d'attribuer une signification aux données.

▪ Le traitement de l'information diffère-t-il du traitement des données ?

Il est important de distinguer le traitement de l'information du traitement des données.

En effet, les données en opération étaient considérées comme des faits, des événements. Or les outils actuels, comme les évolutions à venir, travaillent à partir de données transformées (indicateurs, mesures, traduction au travers de capteurs, ...).

Voici un exemple illustrant notre propos : prenons la température du corps d'un soldat en opération. Il s'agit d'une donnée mesurée par un standard admis par tous ; nous appelons cette donnée naturellement une observation.

Maintenant considérons une attaque en direction d'un soldat, attaque dont nous pouvons calculer la probable efficacité.

La mesure de la probabilité doit-elle être considérée comme une donnée ou bien doit-elle être considérée comme une information ?

Plus encore, s'agit-il d'un invariant dans des conditions précises ou bien l'expérience viendra-t-elle modifier la qualification de cette information ? La réponse à ces questions peut être relative à un contexte (maturité de la technologie, conditions extérieures, ...).

Dans le premier cas, nous sommes en présence d'une *mesure* parfaitement *consensuelle* alors que dans le second cas les étalons et les standards sont à créer. C'est là que repose le cœur de ces innovations.



▪ Le cycle traditionnel de traitement d'une information est-il suffisant pour accompagner la gestion des flux d'information ?

Le traitement *d'une* information en opération est traditionnellement décrit par le cycle : orientation, acquisition, exploitation, diffusion, archivage et/ou destruction¹⁴.

Le traitement *des flux* d'information pose une question nouvelle par rapport au cycle traditionnel : une information en sortie peut devenir une donnée d'entrée d'une autre phase du traitement de la transformation.

Le flux continu des informations ne permet pas une stratégie réellement arrêtée sur une situation de combat.

Notamment, dans le cadre du programme SCORPION, l'info-valorisation est définie comme « une aide décisionnelle pour le chef tactique lui permettant d'acquérir et de diffuser en temps quasi réel un flux de données tactiques et techniques fiabilisé ».

¹³ Information : Toute communication ou représentation de connaissance telle que des faits, des données ou des avis, sur n'importe quel support et dans n'importe quelle forme, incluant des textes, des chiffres, des graphiques, des cartes, des récits ou des formats audiovisuels (Source : NATO Information Management Policy – décembre 2007).

¹⁴ Doctrine du management de l'information en opération

- **Le maillon faible articule la vulnérabilité de l'information du système complexe**



- **Les deux types de vulnérabilités**

Les nouvelles technologies et leur utilisation apportent principalement deux types de vulnérabilités nouvelles qui viennent se greffer au modèle traditionnel.

Il s'agit, d'une part des systèmes interconnectés plus ouverts et donc plus vulnérables et d'autre part des traitements des flux d'informations eux-mêmes interdépendants et aussi soumis aux présupposés des analystes dans des systèmes non encore étalonnés.

Nous ne traiterons pas de la fiabilité des flux physiques. Rappelons juste qu'un nouveau champ de recherche s'ouvre à partir de la naissance, dans les années 1980, des ordinateurs de type quantique dont les qualités physiques sont réputées « inviolables ».

En ce qui concerne le traitement des flux d'information du point de vue de l'analyse, une partie des enjeux se situe dans l'utilisation des modèles et dans l'automatisation. La qualité des données d'entrée étant un enjeu bien identifié.

Dans le domaine du traitement de l'information, les modèles de représentation sont utilisés par phases et aussi à un niveau agrégé pour venir en support d'aide à la décision. Ces modèles intermédiaires peuvent (et doivent) faire l'objet d'un processus de validation. Et pour autant si les conditions d'utilisation d'un modèle changent, ce qui est usuel, le modèle sera de facto adapté sans avoir été validé. Les autorisations d'utilisation des modèles, les actualisations, etc., ... sont au cœur de la vulnérabilité.

La formation, les outils de suivi intégrés au quotidien doivent renforcer le corpus traditionnel.

- **Les nouvelles technologies modifient la culture de l'incertain**



L'infovalorisation :

- ▲ poursuit le processus de numérisation ;
- ▲ fiabilise et accélère le partage de l'information ;
- ▲ réduit le temps entre la détection d'une menace et sa neutralisation.

Crédit MinDef

- **L'approche de l'incertain dans les opérations de l'armée, dans les mathématiques et dans la gestion des risques**

Les opérations de l'armée de Terre se déroulent en univers incertain. Le commandement militaire travaille à « *réduire l'incertitude* » notamment par la planification.

L'approche du mathématicien diffère de celle du champ des opérations militaires. Pour un mathématicien l'aléa est l'objet ou le sujet de la conceptualisation ; le but est de parvenir à *mesurer l'aléa* pour décider.

Les concepts mathématiques ont beaucoup évolué dans ces domaines grâce à un aller-retour entre théorie et pratique alimenté par les évolutions technologiques.

Dans le domaine des probabilités, les variables et les processus aléatoires sont mesurés grâce à une suite algébrique, la filtration, constituée de « *tribus d'information* ». Cette notion représente l'évolution de l'information au cours du temps. Ce sont ces tribus d'information qui nous font gagner en connaissance et par suite en *qualité de mesure de l'incertitude*. Cependant, si l'aléa (variable, processus aléatoire) est mesuré, le but n'est pas de réduire l'aléa mais bien d'en établir une mesure. C'est notamment sur la mesure de l'aléa que reposent les outils d'aide à la décision.

La gestion des risques peut sembler proche du monde des opérations car, en effet, le dispositif de maîtrise consiste à faire un diagnostic, un retour d'expérience, planifier un nouveau processus pour, dans une première phase, neutraliser ou réduire tout ce qui peut générer des accidents ou des sinistres. Mais après cette phase, il reste souvent un aléa irréductible.

C'est alors que les deux mondes diffèrent :

- le gestionnaire de risque a un dernier recours : le « *transfert des risques* »
- le militaire est dans l'obligation de prendre le risque sans pouvoir le transférer. D'ailleurs en

pratique, c'est souvent vers l'armée et l'État que le monde économique transfère les aléas irréductibles¹⁵.



Pour autant, l'incertitude est centrale dans la guerre. L'armée de Terre a toujours été confrontée à cet univers incertain et des méthodes ont été mises en place. Les outils demeurent si nous faisons référence au Maréchal Foch «*étudier, voir les possibilités, les chiffrer, les juger, décider...*».

Le progrès global dans le domaine du traitement des flux d'information, la démocratisation de son exploitation avec les biens de consommation facilement accessibles et utilisés par les opposants dans les conflits asymétriques nécessitent : flexibilité, rapidité, multiplicité, complexité, certes ; mais pour permettre une claire décision manichéenne (binaire).

L'efficacité de l'info-valorisation dépend en partie, d'une part de la flexibilité dans le temps comme dans l'espace et d'autre part, de la capacité d'adaptation des moyens.

Pour illustrer prenons exemple du monde financier pour qui la matière première est le flux d'information. Les crises se déclenchent par le maillon faible et l'anticipation semble la meilleure des protections. Mais « Tant que l'orchestre joue, il faut continuer à danser »¹⁶ et donc suivre le mouvement même si sa dangerosité est patente.

¹⁵ En réassurance des catastrophes naturelles sans le rôle de l'État réassureur final, le modèle économique ne peut fonctionner. Or dans ce modèle est incluse l'intervention des forces armées. Ceci est encore plus notable en cas de risque politique (attentats...)

¹⁶ Banquier américain 2007

▪ Le transfert de l'information : observer et standardiser en temps réel

Le militaire traite l'information et transfère l'information.

Là aussi la connaissance à chaque niveau de hiérarchie et à chaque « récepteur-connecteur » humain est primordiale. Pour que l'information soit qualifiée, elle doit être comprise de tous et partagée (contreexemple¹⁷) ce qui n'est pas toujours aisé en opération.

Mais dans un univers complexe et incertain, le langage du traitement de l'information doit être simple et partagé par tous.

Par exemple un conducteur de char donnera une alerte du missile qu'il aura vu et identifié alors qu'un autre indiquera une lumière en mouvement sans identification précise. De même si deux opérateurs détectent une possible intrusion dans le système de transmission, ils ne donneront pas la même signalisation... Pour autant ces deux flux sont, dans chacun des cas, traités : comment les informatiser ?

Ceci est d'autant plus important par exemple dans le programme SCORPION, pour lequel le terme « combat collaboratif »¹⁸ peut être défini comme la somme de :

observation collaborative + protection collaborative + agression collaborative



¹⁷ Notons par exemple l'événement survenu le 13 juin 2019 dans le golfe d'Oman. Sont évoqués : une attaque avec trois explosions pour le Frontline et de tirs pour le Kokuka Courageous ; puis les termes de torpilles, mines magnétiques, balles, ...

¹⁸ Pensées mili-terre, lieutenant-colonel Philippe Paul, division doctrine 27/06/2019

➤ **Le défi inchangé de l'information « étudier, voir les possibilités, les chiffrer, les juger, décider... » (Maréchal Foch)**



BARKHANE : poste de commandement avancé

Crédit : MinDef

La hiérarchie cognitive de l'information peut être présentée par le schéma suivant :



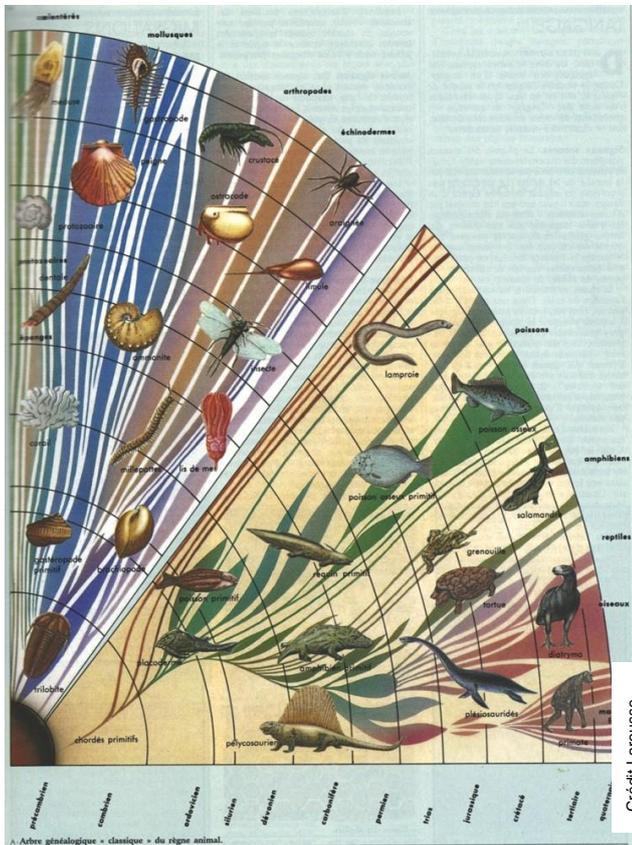
✓ **La quantité d'information et la vitesse d'acquisition modifient chacune des étapes de la hiérarchie cognitive de l'information**

Dans la hiérarchie cognitive de l'information, les nouveautés informatiques et technologiques viennent modifier considérablement le socle : « données »

Ces nouvelles technologies permettent de constituer des bases exhaustives de données. Leur potentiel permet une alimentation et une analyse en temps réel.

• Au niveau de la « base brute » constituée par des observations acquises, deux questions sont soulevées

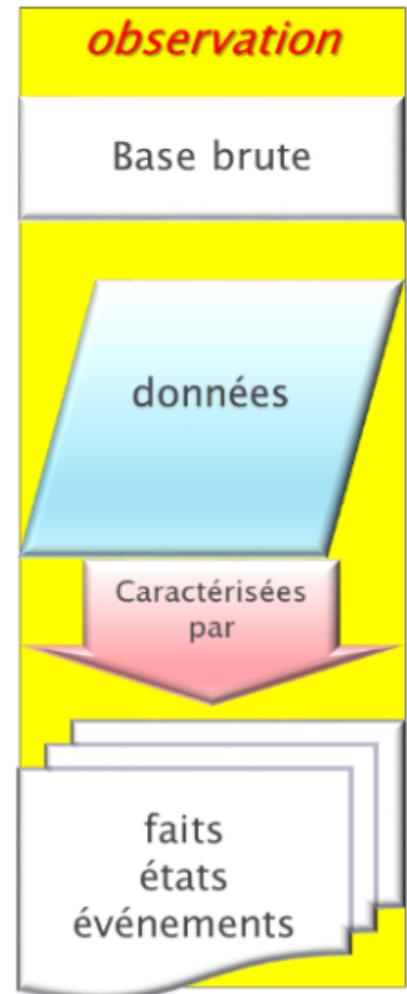
▪ Quel filtre utiliser et quelle taxinomie choisir ? Qu'est- ce qu'une donnée observée et comment définir une donnée transformée ?



Prenons exemple de la vie courante, le traitement des données avec les capacités de transmissions se trouve accéléré.

Les éléments nous parviennent de telle sorte que nous pouvons confondre une donnée brute avec une information qui est en réalité une donnée transformée.

Ainsi, à un fait, un évènement, une photo, une observation se superpose l'information qui a



été créée par une machine, un programme informatique, un groupe de personnes, ... A la fin l'information remplace l'observation.

Notons d'ailleurs que ceci a été historiquement la prétention de la diplomatie.

Il n'y aurait là rien de nouveau sans les capacités de mémoire et de calcul qui, couplées à notre recherche de progrès, nous donnent l'espoir d'approcher une utilisation optimale de ces données.

Cette tentative amène à construire des automates, des modèles, des outils d'aide à la décision. Or chacun de ces outils fournit uniquement une synthèse de représentation de l'information.

Si le flux d'information entrant dans l'outil décisionnel n'est pas robuste, quelle pourra être la fiabilité de la représentation ?

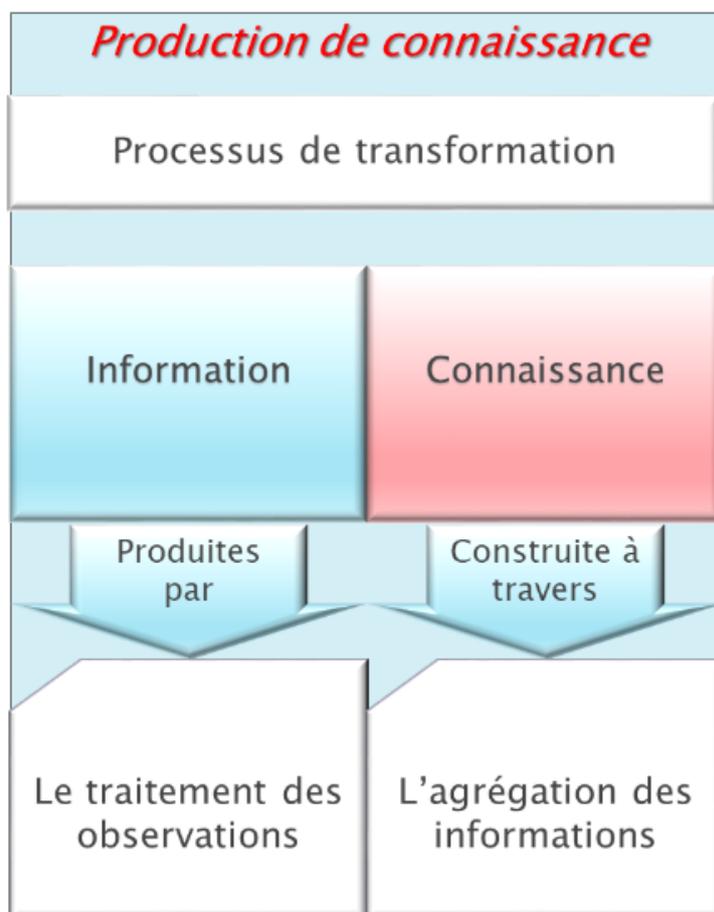
Si le flux d'information entrant dans la base brute n'est pas homogène entre les générations et partagé par tous, quelle pourra être la fiabilité de la représentation ?

- **Au niveau de la transformation ... des flux de données et des flux d'information, composent le noyau critique**

Dans la hiérarchie cognitive de l'information, la puissance de calcul et le développement des méthodes d'intégration modifient l'étape de transformation des données en « production de connaissance ».

La puissance de calcul, son accélération et la rapidité des transmissions génèrent des flux en temps réel qui traitent des données et de l'information.

De plus, le développement plus rapide des API¹⁹ permet d'exploiter en temps réel des sources d'information d'origines diverses.



- **La systématisation du traitement de l'information s'impose**

Les nouvelles technologies accélèrent le flux des données et par suite des informations. Sans doute le cycle traditionnel (cf. § Le cycle traditionnel du traitement d'une information évolue vers un traitement de flux d'information, page 4) pourra être alimenté par une boucle courte : émission, réception, transmission, analyse et décision. Et en plus, la systématisation du traitement des informations devient nécessaire.

Or, dès lors que sont introduits des flux de données et/ou d'informations, le traitement systématique d'un point de vue statistique est fait par des processus soit déterministes ou bien stochastiques. La donnée, l'observation, l'information au sens traditionnel a d'ores et déjà subi une première transformation. Elle est représentée sous la forme d'un flux, d'un vecteur, d'une série ou d'une suite de données temporelles.

¹⁹ API « application informatique interface de programmation » entre deux logiciels

▪ Les caractéristiques du noyau d'information critique se complexifient

Le cycle traditionnel décrit précédemment (cf. § Le cycle traditionnel du traitement d'une information évolue vers un traitement de flux d'information, page 4) traduit bien qu'à deux moments différents, le *noyau d'information critique* est différent.

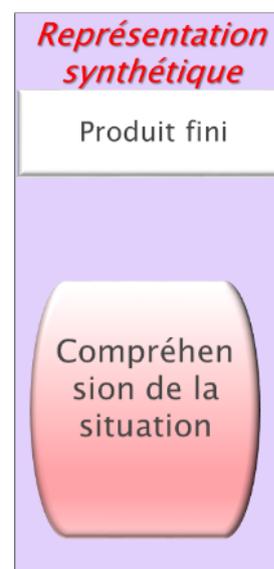
Les nouvelles technologies compliquent un peu ce cycle car le flux d'information diffère par son noyau et aussi par les caractéristiques propres du flux.

Et notamment, les méthodes d'apprentissage, l'intelligence artificielle, vont venir exploiter ces caractéristiques.

Les exemples précédents montrent que l'enchaînement est tellement naturel avec l'accélération et la rapidité d'acquisition que la différenciation au niveau du commandement devient difficile : la taxinomie doit être menée et décrite en continu et en parallèle du traitement des flux d'information.

• Au niveau du produit fini, la représentation synthétique se modifie rapidement

Dans la hiérarchie cognitive de l'information, l'établissement de nouveaux standards modifie aussi le produit fini : « la compréhension de la situation » L'automatisation de l'agrégation des connaissances grâce aux algorithmes, les méthodes d'apprentissage (machine learning) introduisent des représentations de situation qui intègrent la dimension dynamique.



▪ La modification d'une donnée vient changer, en temps réel, la représentation de la situation

Ceci est particulièrement vrai dans le cas des données composant le noyau critique d'information.

À titre d'exemple caricatural, si la représentation synthétique est faite sur base de simulation (pour raison de données manquantes notamment) aux frontières de ces modèles les résultats du calcul automatique ne peuvent pas être représentatifs. Comment en situation de combat un intervenant va-t-il savoir ou peut-il penser aux limites des modèles ?

Situation à rapprocher de : « Tant que l'orchestre joue, il faut danser »²⁰.

▪ L'importance de contrôles non automatisés, de points d'alerte et de veille est d'autant plus grande

Le monde de la surveillance des opérations nucléaires ou industrielles à risque utilise des systèmes automatisés. Face au risque d'une trop grande confiance reposant sur les automates, ces industriels ont développé des techniques spécifiques pour tenir en éveil la compréhension de la situation à chaque instant.

▪ La culture de l'erreur doit prendre en compte le contrôle par les faits

En opération, le poste de commandement est multiplement sollicité. Amené à décider sur la base de représentations il devra forcément accepter le contrôle par les faits et les erreurs résultant de sa prise de décision. De même un opérateur qui fait une erreur (lecture, transmission,.. ...) doit prévenir sans délai. C'est sans doute un changement de culture. Comment chacun doit-il accepter un changement technologique et les erreurs inévitables à celui-ci ?

• ²⁰ cf. Les nouvelles technologies modifient la culture de l'incertain – page 7

Ceci nécessite d'adapter le concept de rigueur et un arrière-poste de traitement du retour d'expérience extrêmement fort pour venir en appui, tirer vite les conclusions puis adapter.

Ce point est particulièrement important dans le programme SCORPION où la notion de « chef augmenté » avec le dispositif SYNTAC a pour but de « réduire les points de situation » pour donner au chef du temps supplémentaire pour anticiper et se coordonner avec les unités voisines.

▪ **La culture du changement est indispensable pour partager des représentations nouvelles**

En opération et en particulier dans un environnement multi-domaine, les représentations sur lesquelles se base la décision et notamment la décision d'engagement final sont stables.

Or, les nouvelles technologies et en particulier l'accélération impose des analyses rapides, notamment sur les retours d'expérience. Elles amènent à modifier les représentations utiles pour le décideur final.

C'est à ce niveau, parfois politique, que la souplesse et la capacité à s'adapter est majeure en cas de conflit.

Pour illustrer, comment faire accepter au bureau du Ministre qui demande une carte conventionnelle, le fait qu'il doit s'appuyer sur un autre type de cartographie liée aux appareillages et donc qu'il n'est pas en capacité de décrypter directement ?

Comment faire évoluer les représentations qui interviennent dans la décision politique à la vitesse nécessaire pour les opérations ?

✓ **Le traitement du flux d'information est déterminé par son utilisation**



• Les utilisations du traitement de l'information demeurent ; la connaissance progresse

▪ Définir la politique du traitement de l'information n'est pas définir la politique de l'information

Les utilisations de l'information sont inchangées dans le temps ; la connaissance progresse. Dans le cadre des combats collaboratifs comment ce progrès s'intègre-t-il ?

Rappelons les deux concepts utilisés par les Etat-Unis²¹.

Le « Knowledge Development » (KD), ou « développement de la connaissance » est un processus collaboratif et itératif assurant le recueil des données et d'informations, leurs analyses et le partage des connaissances ainsi obtenues.

Le « Knowledge Management » (KM) décrit « l'art de créer, d'organiser, d'utiliser et de transférer la connaissance afin de faciliter la compréhension de la situation et la prise de décision ». même que pour le KD, le KM s'intéresse donc davantage au « contenu » de l'information, qui en l'occurrence présente un haut niveau d'élaboration.

Nous parlerons, aussi, d'analyse opérationnelle.

Si maintenant le « chef augmenté » voit ses choix décisionnels reposer sur un outil comportant des méthodes d'apprentissage, l'importance de la qualité de la gestion de l'information est capitale. En effet, la tribu d'information évoquée précédemment (cf. Les nouvelles technologies modifient la culture de l'incertain page 7) est structurante dans les modèles de représentation et la différence entre deux acteurs en univers incertain repose sur le phénomène dit « d'asymétrie d'information » qui est majeur.

• La politique de l'information est centrale

▪ Le choix de la politique de l'information détermine le traitement de l'information

Face aux défis techniques et opérationnels que représentent le traitement de l'information mais aussi face aux pressions de l'industrie (logiciels, systèmes, conseil, ...) on constate que dans le monde industriel *définir* la politique de l'information, est systématiquement omis.

Or ce choix de politique et sa déclinaison déterminent le traitement de l'information.

En particulier la norme d'engagement dans le cadre du programme SCORPION et aussi dans tout combat de type collaboratif doit être claire dans le théâtre d'opération pour chaque PC et chaque chef augmenté.

▪ Les questions d'ordre moral se posent

L'homme doit-il rester au cœur du processus décisionnel ?

Les questions d'éthique : que faire au niveau national, européen, inter-allié et en cas de conflit avec des acteurs qui ne partagent pas nos codes ? etc.

▪ Les trois principes se déclinent

Quel degré de connaissance et/ou de formation et quel entraînement pour chaque fonction ?

- En situation normale
- En situation dégradée

Comment un soldat va-t-il en même temps se fier à l'outil d'aide et aussi préserver l'aptitude à décider dans l'incertitude ?

²¹ Doctrine du management en opération

Quelle liberté d'action pour chaque subordonné ?

Comment, en environnement collaboratif de partage, à la fois clarifier les rôles et aussi appliquer le principe de subsidiarité ?

Diagnostiquer les erreurs (interprétatives ou non) : quel traitement apporter ?

Pour revenir à la norme d'engagement, lors du lancement des fusées Ariane, l'outil décisionnel se présente sous la forme d'une liste de nombreux indicateurs soumis à un seul décideur qui en quelques minutes « estime » et décide de l'engagement.

▪ **La manœuvre des appuis et du soutien s'adapte_**

L'anticipation des besoins a toujours été cruciale. Dans le cas du partage d'information, l'exigence est considérablement augmentée et ce pour plusieurs raisons.

Avant tout, l'ennemi s'adapte aux conditions extérieures. S'il agit plus vite, il peut mettre en défaut nos armées.

Les industriels ont mis en place des outils dits de « gestion de la performance » qui visent par des systèmes de *reporting* à gagner du temps dans l'amélioration opérationnelle. Il s'agit là aussi d'un choix de politique d'information. Mais quel outil mettre en place au sein de l'armée de Terre ?

▪ **Comment cette politique de l'information s'intègre-t-elle avec l'industrie et le décideur politique ?**

La vision politique de l'information n'est pas réservée à la CNIL (Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés). Et l'armée de Terre avec son propre ensemble, doit ensuite prendre en compte les autres parties prenantes et par suite dépend aussi de leur maturité dans le domaine.

Par exemple dans le secteur des compagnies aériennes, a été créé depuis les années 1960, un groupe de recherche opérationnelle visant le partage de ces éléments entre les différentes parties prenantes. Ceci permet d'établir des consensus alors que l'environnement évolue.

- **La politique et le traitement de l'information sont au cœur des opérations multi-domaine et/ou interalliées**
 - **Le traitement des flux interarmées**



- **La politique de l'information interarmées consolide les politiques de chacune des armées**

La doctrine du management de l'information exprime le besoin de coordination interarmées. La consolidation dans une politique de l'information ne figure pas dans ce document. Pour autant il s'agit d'un point central aussi bien au niveau interarmées qu'au niveau interallié

- **L'intégration de l'information**

- **Intégrer les modèles de représentation est un choix complexe : politique, technique, financier, ...**

Au-delà de l'aspect sécuritaire que l'article n'évoque pas, la difficulté d'intégration des modèles de représentation est devant nous.

Or ces deux problématiques sont interdépendantes et doivent être traitées simultanément (algorithmes et codage piste de suivi...).

Dans le monde des opérations financières dont le cœur porte sur le flux d'informations, les systèmes d'informations intégrés sont arrivés en force depuis plus de 20 ans, d'abord par département puis, en raison de l'accélération des flux, de forme intégrée.

En plus de la standardisation des outils, ces systèmes d'information tendent à imposer une standardisation des décisions à travers des modèles qui calculent et fournissent des indicateurs périodiques de décision.

Dans le monde industriel on voit l'industrie des logiciels s'introduire par ce biais comme Skywise chez Airbus, par exemple.

▪ **Intégrer les espaces magnétiques nécessite une stratégie de l'information**

L'intégration des espaces magnétiques pose problème : aux politiques et aux industriels mais aussi aux forces armées et de défense. Les espaces électromagnétiques sont-ils vendus ? Entièrement, partiellement, ... ?

Sans doute de nouveaux moyens tels que la communication haute fréquence pourront être testés.

Il apparaît très vite que le moyen de transport de l'information, les opérateurs, sont stratégiques dans les nouveaux conflits (avec le risque qu'ils prétendent les gérer).

Mais, au-delà, les politiques de partage d'information doivent prendre aussi en compte l'analytique. Quel décisionnel retenir et finalement quelle mesure pouvons-nous partager sur l'incertitude ?

Les opérations multi-domaines et interalliées demandent de *créer des consensus techniques nouveaux*.

• **Le traitement de l'information**

▪ **La force de l'analytique dans le traitement de l'information**

Pour illustrer la force de l'analytique dans le traitement de l'information, il est indispensable de comprendre comment l'industrie du logiciel s'adapte aux utilisateurs et comment évolue la création des logiciels d'analyse des données. Regardons plus particulièrement le domaine statistiques, économétriques, etc...

Pour faire évoluer les produits, les sociétés conceptrices (et vendeuses) du logiciel demandent à leurs clients et utilisateurs, l'autorisation de mémoriser les routines qu'ils conçoivent, programmes parfois novateurs, afin de les automatiser lors du prochain déploiement de version du dit logiciel. Par exemple, le logiciel SAS²² utilisé à l'École Nationale de Statistiques et de l'Administration Économique et aussi à l'INSEE s'est développé grâce à ces multiples contributions continues.

De la même manière les programmes dits d'apprentissage captent les données des utilisateurs pour acquérir de la valeur.

Dans le monde agricole, nous voyons les moissonneuses batteuses connectées qui, via le GPS, programment le chemin dans les champs, captent les informations de surface sur les sols, sur la paille, les grains, ... ces données peuvent bien sûr être effacées par l'entrepreneur agricole après moisson. Mais, les informations concernant la maintenance de la machine restent en général attachées au constructeur.

Or, lorsqu'un industriel fait un choix de représentation par un logiciel lié à la CIA, le traitement de l'information et l'outil servant de base à la décision portera le sous-jacent du choix de politique d'information de la CIA.

Plus forts nous serons dans l'analytique des informations plus nos alliés auront besoin de nous.

²² Statistical Analysis System, est fondée en 1976 par trois anglais. Son siège social est en Caroline du Nord aux Etats-Unis.

Dans le domaine interallié, le but est d'obtenir une représentation partagée avec l'OTAN et hors OTAN.

▪ **Allons-nous définir les nouveaux standards dans le domaine lié au traitement de l'information ou prendrons-nous les standards définis par les autres nations ?**

Nous avons vu précédemment (cf. § Les nouvelles technologies modifient la culture de l'incertain page 7) que les standards de mesure des incertitudes dépendent des filtres d'information et restent à construire.

Or dans les années à venir seront définis les nouveaux standards liés au traitement de l'information. Dans le cadre des opérations multiples et interalliées le standard reste à définir puis doit s'imposer.

Au-delà de la technique informatique, l'agrégation de ces concepts est avant tout un sujet d'hommes. Il s'agit de langage, de communication, de culture et ce, depuis le fantassin jusqu'à l'État-major des armées.

Les sciences et l'industrie pourront et devront accompagner ce mouvement de progrès culturel d'autant mieux que nos spécificités pourront être intégrées en temps continu. Ce qui lors des combats est essentiel.

➤ Conclusion

En univers incertain et non circonscrit, l'armée de Terre composée d'hommes a une grande force qui repose sur la confiance.

Mais, pour qu'un système de communication immédiate fonctionne de haut en bas et inversement, il importe que le langage communément employé par tous soit adapté à chaque concept, notamment « français ».

Le « sabir » informatique doit être banni pour permettre une remontée qualitative des données observées et aussi une transmission directe et univoque des ordres qui se trouveront ainsi explicités d'une manière compréhensible.

Le travail essentiel à effectuer repose sur la constitution d'une politique de l'information. Nous ne pensons de façon efficiente que dans notre langue.

C'est aussi la solution à terme pour générer un vivier d'informaticiens spécialisés issus du monde militaire. N'oublions pas que le fantassin anglais ou américain entend ces concepts dits « élaborés » depuis sa naissance dans sa langue.



BARKHANE : poste de commandement d'un GTIA

Crédit : MinDef

Sommaire

➤ Introduction.....	1
➤ L'information est au cœur des enjeux des combats d'hier comme de demain	2
• L'évolution du volume d'informations disponibles et leur rapidité d'acquisition et de restitution introduisent une nouvelle dimension dans la gestion de l'information	2
▪ Le tournant introduit à partir de 1991, date de la guerre du Golfe	2
▪ Les enjeux en chiffres	3
▪ La quantité et la vitesse soulèvent deux questions.....	4
• Le cycle traditionnel du traitement d'une information évolue vers un traitement de flux d'information	4
▪ Le traitement de l'information diffère-t-il du traitement des données ?	5
▪ Le cycle traditionnel de traitement d'une information est-il suffisant pour accompagner la gestion des flux d'information ?.....	5
• Le maillon faible articule la vulnérabilité de l'information du système complexe	6
▪ Les deux types de vulnérabilités.....	6
• Les nouvelles technologies modifient la culture de l'incertain	7
▪ L'approche de l'incertain dans les opérations de l'armée, dans les mathématiques et dans la gestion des risques	7
▪ Le transfert de l'information : observer et standardiser en temps réel.....	9
➤ Le défi inchangé de l'information « étudier, voir les possibilités, les chiffrer, les juger, décider... » (Maréchal Foch)	10
✓ La quantité d'information et la vitesse d'acquisition modifient chacune des étapes de la hiérarchie cognitive de l'information	10
• Au niveau de la « base brute » constituée par des observations acquises, deux questions sont soulevées	11
▪ Quel filtre utiliser et quelle taxinomie choisir ? Qu'est-ce qu'une donnée observée et comment définir une donnée transformée ?.....	11
• Au niveau de la transformation ... des flux de données et des flux d'information, composent le noyau critique	12
▪ La systématisation du traitement de l'information s'impose	12
▪ Les caractéristiques du noyau d'information critique se complexifient	13
• Au niveau du produit fini, la représentation synthétique se modifie rapidement	13
▪ La modification d'une donnée vient changer, en temps réel, la représentation de la situation	13
▪ L'importance de contrôles non automatisés, de points d'alerte et de veille est d'autant plus grande.....	13
▪ La culture de l'erreur doit prendre en compte le contrôle par les faits.....	13
▪ La culture du changement est indispensable pour partager des représentations nouvelles	14
✓ Le traitement du flux d'information est déterminé par son utilisation	14
• Les utilisations du traitement de l'information demeurent ; la connaissance progresse.....	15
▪ Définir la politique du traitement de l'information n'est pas définir la politique de l'information	15
• La politique de l'information est centrale.....	15
▪ Le choix de la politique de l'information détermine le traitement de l'information	15
▪ Les questions d'ordre moral se posent	15
▪ Les trois principes se déclinent	15
▪ La manœuvre des appuis et du soutien s'adapte.....	16
▪ Comment cette politique de l'information s'intègre-t-elle avec l'industrie et le décideur politique ?.....	16
➤ La politique et le traitement de l'information sont au cœur des opérations multi-domaine et/ou interalliées	17
• Le traitement des flux interarmées.....	17
▪ La politique de l'information interarmées consolide les politiques de chacune des armées	17
• L'intégration de l'information	17
▪ Intégrer les modèles de représentation est un choix complexe : politique, technique, financier,	17
▪ Intégrer les espaces magnétiques nécessite une stratégie de l'information	18
• Le traitement de l'information.....	18
▪ La force de l'analytique dans le traitement de l'information	18
▪ Allons-nous définir les nouveaux standards dans le domaine lié au traitement de l'information ou prendrons-nous les standards définis par les autres nations ?.....	19
➤ Conclusion.....	19