

Besoins opérationnels en fusion en matière d'information et de renseignement

**(Operational Requirements for Fusion in the
Fields of Information and Intelligence)**

Lt.Col. Baron Louis de Chantal
THALES Communications, SAS/SEA
160 Boulevard de Valmy
BP 82
92704 Colombes Cedex
FRANCE

LA FUSION, CLE DE LA MAITRISE DE L'INFORMATION ?



PREALABLES

Le domaine principal d'application de cette présentation est l'Armée de Terre dans son contexte d'opérations. Ce cadre d'étude est cependant facilement transposable aux domaines aérien et maritime, avec des caractéristiques toutefois assez différentes dans le domaine du temps utile, de la représentation et du volume d'information bien moindre.

Cet exposé prend en compte l'information de manière générale en faisant cependant une distinction forte entre la donnée, l'information et le renseignement en raison des diverses implications opérationnelles et techniques. La sémantique est prise en défaut ici en noyant dans le terme flou d' « information » des notions opérationnellement très diverses. Cette distinction se base sur la pyramide du savoir telle qu'elle est comprise en France et sur des études phares de l'OTAN comme celle du groupe RTGonIF/D sur la fusion de l'information. Le terme « information » sera généralement utilisé ici comme générique pour désigner un élément informationnel de n'importe quel niveau de complexité.

Le champs d'action informationnel de l'opérationnel recouvre le spectre total de l'information et de la connaissance dans les champs matériels et immatériels. Il est en effet impossible de parler de « maîtrise de l'information » sans faire une place importante à l'environnement global, en particulier dans la prise en compte de la population et de ses caractéristiques humaines et psychologiques.

En ce qui concerne les relations entre la fusion et le monde opérationnel, il est bien établi que ce dernier ne parle qu'en matière de résultats et non en technique, qui ne représente que des moyens d'aide à l'accomplissement de la mission. L'opérationnel n'exprime pas un besoin technique, mais un besoin de résultat.

Communication présentée lors du symposium RTO/IST sur "La fusion des données et des informations militaires", organisé à Prague, République Tchèque, du 20 au 22 octobre 2003, et publiée dans RTO-MP-IST-040.

Report Documentation Page

*Form Approved
OMB No. 0704-0188*

Public reporting burden for the collection of information is estimated to average 1 hour per response, including the time for reviewing instructions, searching existing data sources, gathering and maintaining the data needed, and completing and reviewing the collection of information. Send comments regarding this burden estimate or any other aspect of this collection of information, including suggestions for reducing this burden, to Washington Headquarters Services, Directorate for Information Operations and Reports, 1215 Jefferson Davis Highway, Suite 1204, Arlington VA 22202-4302. Respondents should be aware that notwithstanding any other provision of law, no person shall be subject to a penalty for failing to comply with a collection of information if it does not display a currently valid OMB control number.

1. REPORT DATE 00 MAR 2004	2. REPORT TYPE N/A	3. DATES COVERED -			
4. TITLE AND SUBTITLE Besoins opérationnels en fusion en matière d'information et de renseignement (Operational Requirements for Fusion in the Fields of Information and Intelligence)		5a. CONTRACT NUMBER			
		5b. GRANT NUMBER			
		5c. PROGRAM ELEMENT NUMBER			
6. AUTHOR(S)		5d. PROJECT NUMBER			
		5e. TASK NUMBER			
		5f. WORK UNIT NUMBER			
7. PERFORMING ORGANIZATION NAME(S) AND ADDRESS(ES) THALES Communications, SAS/SEA 160 Boulevard de Valmy BP 82 92704 Colombes Cedex FRANCE		8. PERFORMING ORGANIZATION REPORT NUMBER			
9. SPONSORING/MONITORING AGENCY NAME(S) AND ADDRESS(ES)		10. SPONSOR/MONITOR'S ACRONYM(S)			
		11. SPONSOR/MONITOR'S REPORT NUMBER(S)			
12. DISTRIBUTION/AVAILABILITY STATEMENT Approved for public release, distribution unlimited					
13. SUPPLEMENTARY NOTES See also ADM001673, RTO-MP-IST-040, Military Data and Information Fusion (La fusion des informations et de données militaires)., The original document contains color images.					
14. ABSTRACT					
15. SUBJECT TERMS					
16. SECURITY CLASSIFICATION OF:			17. LIMITATION OF ABSTRACT UU	18. NUMBER OF PAGES 61	19a. NAME OF RESPONSIBLE PERSON
a. REPORT unclassified	b. ABSTRACT unclassified	c. THIS PAGE unclassified			

Ces résultats sont généralement la somme d'efforts individuels soutenus par des aides techniques adaptées, donc de produits et des clients différents. Il en ressort clairement qu'il n'y a pas un mais plusieurs types de fusion adaptés aux produits nécessaires à l'obtention des résultats recherchés. Le niveau des fonctionnalités développées par le processus de fusion varie donc suivant le type de produit à fournir. Pour l'opérationnel, tout ou partie de ce processus est appelé génériquement « fusion ».

Enfin, La fusion n'est pas une fin en soi. Elle ne crée pas de nouvelles fonctions, elle optimise le travail de l'homme. La finalité de la fusion, comme tous les services et aides aux opérationnels, est la satisfaction d'un besoin suivant les normes opérationnelles et de travail exprimées par l'utilisateur.

Quelle que soit la difficulté technique de la fusion et les prouesses intellectuelles nécessaires pour la mettre au point, un système de fusion doit constituer une réelle amélioration pour l'opérationnel. Les implications liées à l'introduction d'un nouveau système sont naturellement pénalisantes pour l'opérateur et son organisation (réduction d'efficacité temporaire, perte de temps en apprentissage, adaptation, montée en puissance progressive,...). Tout système qui ne serait pas ressenti comme une aide sensible à l'homme, ou même se révélerait être une gêne pour l'utilisateur en raison de ses interfaces Homme – Machine ou de l'utilisation de ses fonctionnalités, perturberait la cohérence de l'organisation ou de l'architecture technique, ou n'améliorerait pas sensiblement une fonctionnalité ne serait pas acceptable.

Pour des raisons de facilité Le mot « homme » dans cet exposé sera utilisé dans sa définition générique de « genre humain » comme le définit le dictionnaire.

BESOIN OPERATIONNEL

Constat

Même si il est actuellement considéré que la sphère informationnelle, menant à la maîtrise de l'information, conditionne le succès des missions opérationnelles, le domaine de l'information n'est pas assez performant. Les principaux problèmes opérationnels relevés concernent les domaines suivants:

- Temps : respect des temps utiles, (processer et délivrer l'information en temps impartis)
- Volume : explosion du nombre d'informations disponibles (problème de ressources humaines)
- Gestion : tri, classement, marquage,...pour pouvoir mettre à disposition 100% de l'information existante (fastidieux, consommateur de ressources humaines, sans plus value intellectuelle)
- Amélioration : augmenter le taux de confiance (cotation) et de qualité (attributs) de l'information
- Elaboration : complexité et diversité des produits à élaborer (puissance de traitement de l'homme limitée pour embrasser tous les critères utiles)
- Complétude : utiliser toutes les informations afférentes à un sujet malgré leur éparpillement (géographique et temporel) et leur source

La supériorité informationnelle dépend de la réponse à tous ces facteurs.

Il semble donc que l'amélioration, à défaut d'optimisation, du traitement de l'information, exige essentiellement des progrès pour :

- concentrer l'information, dès le plus bas niveau, afin d'obtenir un volume moindre à exploiter ainsi qu'un enrichissement de l'information par l'augmentation des attributs attachés et une confiance supérieure par l'intermédiaire d'une cotation réévaluée,
- dégager l'homme des tâches de bas niveau n'exigeant pas de subjectivité ni de plus value humaine. La ressource humaine est un problème majeur dans les armées modernes, et la technique

permet maintenant d'automatiser un certain nombre de tâches. Il est donc intéressant de désengager l'homme de tâches d'exécution pure pour le réinsérer dans les tâches de réflexion. Il convient ici de fixer les limites de compétence et d'autorité entre l'homme et le système, ce que nous aborderons plus loin.

- Optimiser le traitement en matière :
 - de temps de traitement,
 - de qualité du traitement technique et du produit réalisé,
 - de quantité d'information traitée pour pouvoir utiliser la totalité de l'information disponible.
- Offrir des services spécifiques élaborés liés aux diverses fonctionnalités opérationnelles pour supporter le travail de réflexion et de commandement.

La fusion semble pouvoir apporter des réponses à ces défis.

CEPENDANT, même si l'homme n'arrive pas à réaliser seul ces tâches, il reste par défaut le décideur et le responsable. En tant qu'utilisateur, il doit garder au minimum un droit de regard et d'action sur les produits fournis. On ne peut décrire la portée de la fusion si on ne fixe pas ses limites par rapport à l'utilisateur. Cet aspect des relations entre l'homme et le système est abordé plus loin.

Typologie de l'information

L'information n'est pas une fin en soi. Elle répond à un besoin destiné à permettre une action.

Elle peut être brute ou travaillée afin de lui donner une plus value, ce qui implique un traitement différencié des informations pour chaque produit.

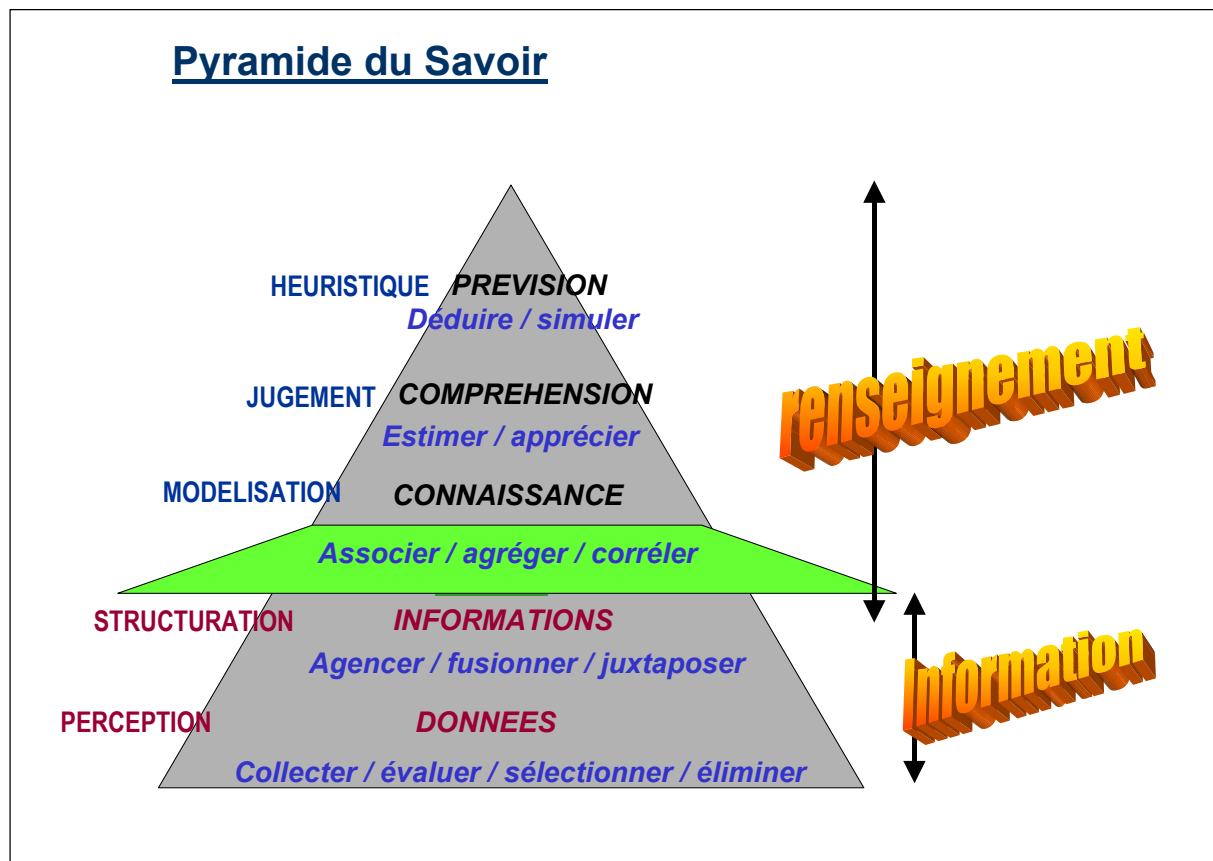
Chaque information est subordonnée à un besoin spécifique qui peut être :

- connu ou éventuel
- individuel ou collectif,
- spontané ou permanent.

De plus, l'impact de la prise en compte de l'environnement dans la doctrine influe fortement sur la sphère informationnelle en touchant l'information elle-même et sa technique de traitement. En effet, la traditionnelle dominance du couple « action – destruction » a été remplacée par celle de la gestion des champs psychologiques. Ce secteur d'activité encore quasiment vierge doit être défriché en finesse, et l'apport d'automatismes et de fusion, incontournable, demande une analyse très pointue des contraintes et limites.

Information passive et active. L'information peut être considérée comme passive ou active en fonction de son utilisation opérationnelle. Elle est passive lorsqu'elle répond à une demande et fournit une information à tendance documentaire, comme les cadres d'ordres et les images de référence. Elle est active lorsqu'elle se positionne comme un acteur quasi autonome et agressif, seule ou dans le cadre d'un système, s'auto alimentant pour obtenir un effet direct sur l'environnement. Elle peut agir dans le cadre d'un système d'arme ou d'un système d'information opérationnel.

Données – informations – renseignements. Pour répondre aux spécificités du besoin opérationnel, l'information peut être répartie en plusieurs niveaux d'intérêt et de traitement : données – information – renseignement (D.I.R.) qui correspondent souvent à des sphères d'activité militaires liées à l'action, la réflexion ou la décision. Ces sphères d'intérêt ne sont pas cloisonnées par niveau.



Besoin dans les domaines Action – Réflexion – Décision

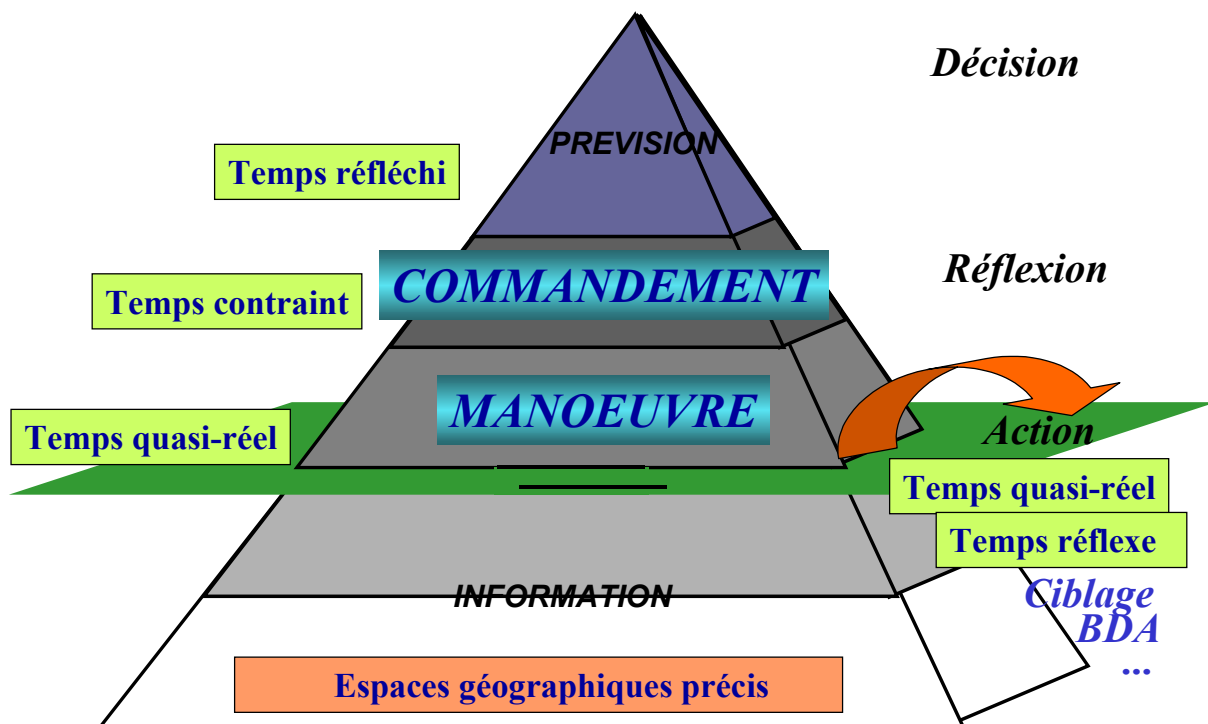
Les produits informationnels répondent globalement à 3 catégories de besoin directement liées à l'organisation et l'exécution de l'action militaire: Action –Réflexion – Décision.

En fonction de ces catégories, les clients de tous les niveaux hiérarchiques sont différents (J3 Ops, J2 Rens, Etat-Major,...) et demandent des informations différentes plus ou moins élaborées en fonction de leurs contraintes propres comme la précision, la granularité, le temps utile.

D'une manière schématique,

- L'information destinée à l'action est caractérisée par un temps utile réflexe ou quasi réel et une granularité très fine. La zone d'action est généralement assez étroite, et la contrainte majeure est le temps de décision. Le client est généralement issu de la chaîne « opérations /J3» et « appui feu /targeting». La chaîne de surveillance est également abonnée à ce type d'information. Ce niveau a besoin d'informations de type « SAVOIR ». Aux petits échelons, l'information délivrée peut –et doit- être présentée de manière simple et adaptée à l'utilisation réflexe. Le soldat au contact a besoin non pas d'une carte géographique montrant le théâtre complet, mais de la visualisation de son univers en fonction de ses échelles de valeur : temps réflexe, distance de combat, parties vues et cachées, réalité augmentée,...A ce niveau, la fonction « Push » est essentielle et le système doit comprendre le besoin sans requêtes. L'aspect technique du système d'information est totalement transparent pour le client, ce qui sous-entend que le système de fusion doit pouvoir trier l'information et ne livrer que l'information strictement pertinente et indispensable. Le traitement de l'information est relativement simple et peut s'arrêter à des coordonnées d'objet.

Temps utiles et interactions du C4ISR

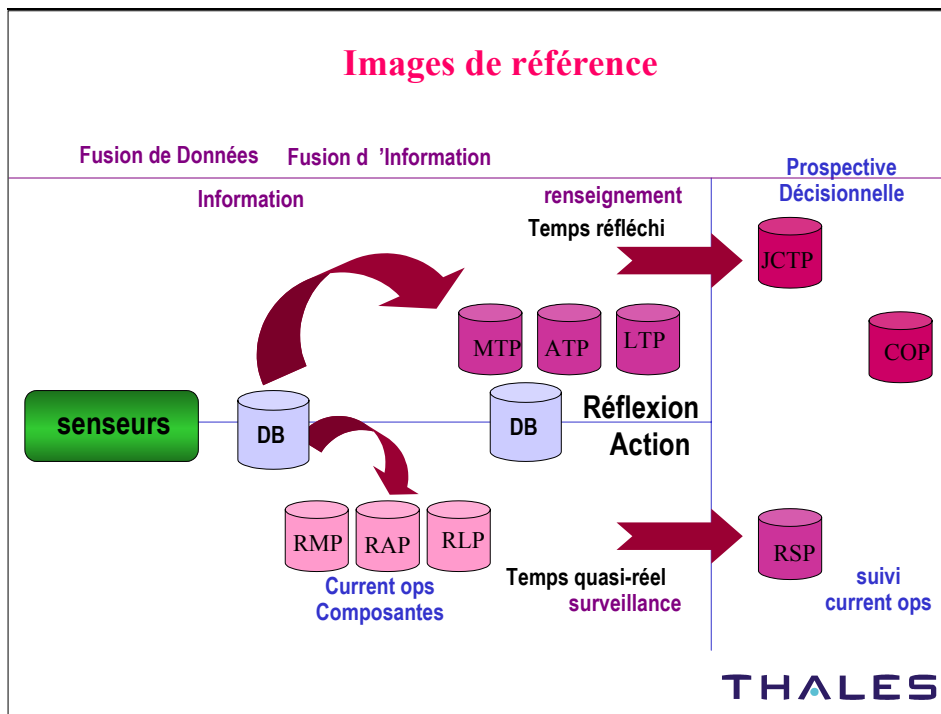


THALES

- L'opérationnel a également besoin dans ce contexte d'être aidé par des systèmes autonomes (typiquement l'engagement automatique de cibles clairement identifiées ou l'autodéfense), quasi autonomes (ne demandant à l'opérationnel que des accords de principe) ou de proposition (particulièrement dans les champs psychologiques où la plus value humaine est maximum. En effet, le champ privilégié d'action de l'homme est la gestion de l'homme). Il est clair que la limite de l'automatisation des aides est liée aux critères de responsabilité humaine. La fusion apporte à l'action une aide vitale en réduisant les délais de traitement, en embrassant l'ensemble des informations disponibles trop nombreuses pour être toutes prises par l'homme, et par la proposition de solutions rationnelles « par défaut ».
- La recherche d'informations ancienne de documentation et la comparaison avec la vision actuelle est une fonction particulièrement intéressante pour l'action. A l'extrême, on peut concevoir, dans certaines conditions d'engagement très claires, la constitution de systèmes de systèmes gérés par un centre de fusion et effectuant d'une manière autonome la couverture feu d'un groupe en reconnaissance en ville. Cet aspect sera détaillé un peu plus loin dans le cadre de l'optimisation de l'information.
- L'information destinée à la réflexion s'adresse plus particulièrement aux états-majors de tous niveaux, pour permettre la prise en compte par métier puis d'une manière transverse de grandes masses d'informations. Le temps utile, moins rapide, ainsi que la granularité sont liés au tempo de planification et d'exécution de l'échelon considéré : 3, 6, 12, 24H... Les informations demandées sont relativement objectives et issues du domaine « SAVOIR » pour être transformées en « COMPRENDRE » et « PREVOIR ». L'information de documentation, l'élaboration de référentiels et les systèmes d'analyse et de synthèse dominent. Toutes les étapes du cycle de

planification sont concernées, et les différents métiers et branches (de G/J1 à G/J9, conseillers et chefs de cellules) confrontent leurs informations et produits. Une interaction entre les produits des diverses branches se crée alors. Le besoin en fusion est alors très spécifique, parfois même « à la carte ». Les systèmes doivent donc être adaptés aux fonctionnalités de chaque métier et deviennent duals: création du socle informationnel spécifique métier (gestion du factuel) par une fusion « simple », et création complémentaire d'outils métier plus logiques et spécifiques. Les fonctions « jeu » (et rejeu) prenant en compte des fonctionnalités de métiers différents (par exemple en planification, l'étude comparée de l'impact sur la chaîne logistique d'une attaque amie à 3 contre 1 et à 4 contre 1). Les diverses images de référence, comme nous le verrons plus loin, sont une expression du travail de fusion de ce niveau de réflexion. Elles peuvent être réalisées en travail coopératif entre les niveaux concernés. Les besoins en coordination font appel à ce type de fusion.

- L'information destinée à la décision s'adresse aux responsables de tous les niveaux. Cette information peut être soit liée à une heure limite de fourniture, elle-même liée au cycle du commandement, ou inspirée par l'urgence d'une situation. Contrairement à l'information de réflexion, le temps utile rapide des petits échelons peut impacter celui des échelons supérieurs. Dans le cadre de la prise de décision, l'intégration de dernière minute de critères nouveaux, personnels (caractéristique de la prise de décision impliquant la projection de sa personnalité propre dans le choix des critères) et secrets (feuilles d'instructions personnelles des chefs de détachement) implique la mise en œuvre d'un système de fusion d'information multicritères paramétrable, permettant d'étudier l'impact des variations des critères sur le but affiché, et dirigeant la prise de décision. Le produit délivré par le système n'est qu'une proposition de choix rationnelle, le décideur devant alors juger et s'engager de manière subjective en fonction de ses affinités et de son expérience, mais aussi de son aspect psychologique personnel. Il peut alors aller contre les propositions du système.
- Information de documentation et référentiels: En marge de ces fonctions opérationnelles, le circuit de l'information repose beaucoup sur des bases de données et de connaissance, entretenues de manière permanente avant, pendant et après l'opération. Ces bases de données sont initialement constituées avec les informations de documentation recueillies jour après jour, enrichies et améliorées en permanence pour constituer des bases de référence et des référentiels organisés destinés à suivre les évolutions de situations, d'objets ou d'activités. Les référentiels peuvent être de tous types, texte, image,...mais peuvent concerner aussi bien les champs psychologiques et les modes opératoires. L'exploration de ce dernier domaine par la fusion pourrait se révéler un aide très riche en matière de contre terrorisme et de lutte contre la criminalité.
- Il apparaît clairement que deux grands types de besoin apparaissent, ceux menant à la connaissance pure et ceux menant à l'interprétation et à la prospective : « awareness » contre « assessment », factuel contre subjectif. Ces deux grandes options sont clairement distinguées dans l'élaboration des images de référence, images « recognized » de surveillance avec des temps utiles rapides décrivant l'environnement de manière factuelle, et images « tactical » avec des temps utiles plus réfléchis permettant la réflexion. Leur but est de permettre d'interpréter et de projeter dans le futur l'évolution possible de la situation figée à un instant T. Le rythme de rafraîchissement de ces familles d'image est représentatif de leur temps utile habituel.



Optimisation de l'information

Faits et interprétation. Quelles que soient les faiblesses de l'homme en matière de traitement de l'information, le but de toute entité opérationnelle est de transformer l'information générale disponible en informations ayant une signification directement rattachée à son domaine d'emploi. A ce titre, il est tout à fait normal de voir une même information dirigée vers plusieurs utilisateurs pour être interprétée dans le sens de leur action. La nouvelle d'un char ami touché, par exemple, sera perçue par le G3 « Opérations » comme une diminution de son pouvoir d'attaque, par le G4 « Logistique » comme le besoin d'envoyer une équipe de dépannage sur place pour le réparer, par la santé comme des blessés potentiels à trier et à soigner,... A l'inverse, un mécanicien pour char envoyé sur le terrain fera passer à son chef logistique son compte-rendu de fin de réparation sans mentionner qu'il n'a réparé que la partie mécanique et non les optiques et les transmissions. Le G3 qui recevra l'information pensera alors qu'il peut réintégrer ce char dans son dispositif d'attaque alors que celui-ci est toujours incapable de combattre. Il est donc nécessaire de dissocier le fait strict de son interprétation pour pouvoir valoriser l'information et l'optimiser.

Concentration. L'information délivrée à un utilisateur n'est pas seulement un produit fini, c'est également la concentration dans une seule information de tous les attributs compatibles issus d'autres informations par le biais de la fusion. Parallèlement, cette action entraîne le masquage d'un certain nombre de données afin de diminuer le nombre d'éléments à présenter à l'opérateur. Cette substitution implique cependant la création d'une information plus riche factuellement et plus orientée opérationnellement. La phase d'enrichissement des attributs est une phase très coûteuse en opérateurs et peu valorisante pour l'homme. Elle constitue un terrain d'excellence pour la fusion à plusieurs titres :

- en effectuant le travail à la place de l'homme, elle permet de dégager des ressources humaines plus utiles dans les tâches de réflexion,
- en fusionnant les informations, elle diminue le nombre d'informations qui seront présentées et manipulées par les utilisateurs ultérieurs,
- en spécifiant les attributs, elle permet d'obtenir une précision largement supérieure à celle obtenue par l'homme, et une réutilisation permanente sans limite temporelle.

Réalité augmentée. La réalité augmentée est un des grands besoins du combattant, que ce soit en terrain ouvert ou cloisonné comme la ville. En effet, la compilation de vues diverses d'une même zone par des senseurs différents permet de reconstruire une vision plus globale et complète de la zone. Particulièrement cruciale dans le cas du combat urbain, où le fantassin souhaiterait voir à travers les murs, la fusion multi source permettrait de cumuler en 3D ou 4D les informations multi directionnelles issues d'images, de radars, de textes ou d'autres sources pour les concaténer en une image globale. Cette image fusionnée permettrait, comme le propose le concept français de Bulle Opérationnelle Aéroterrestre (BOA), d'engager une manœuvre préalable des unités ou d'associer un système d'affectation des cibles futures ainsi décelées mais non encore visibles par les unités. La réalité augmentée permettrait de réduire les pertes et d'optimiser les actions.

Fusion multi sources. La fusion multi sources offre comme intérêt particulier, outre l'augmentation des attributs, d'augmenter de manière drastique la crédibilité de l'information face aux manœuvres de déception. De manière doctrinale, il est estimé qu'une information recoupée par 3 sources différentes (image, guerre électronique et humaine) peut être tenue pour vraie. En effet, chacune de ces sources a ses propres faiblesses et peut être leurrée spécifiquement, mais la réalisation cohérente de leurrage pour chacune des sources semble quasi impossible. Sans pouvoir vérifier chaque information, un certain nombre de faits déterminants pour la manœuvre ou le choix des options à prendre sont isolés et vérifiés délibérément de manière multi source. L'analyse technique obtenue par fusion permet de lever les doutes et d'obtenir des réponses.

Champs immatériels. Même si les champs immatériels et l'environnement semblent difficiles à analyser directement, les comptes-rendus textuels ou d'exploitation faits par les diverses sources peuvent faire l'objet de fusion. La prise en compte dans le processus des données de référence ou de documentation permettent alors d'exploiter plus finement les informations, que ce soit par le biais d'une quantification ou de l'étude des évolutions ou différences. L'écueil dans le traitement du domaine psychologique est la complexité du comportement humain et l'impossibilité de maîtriser tous les paramètres qui régissent les hommes minute après minute. Les besoins exprimés dans ce domaine devraient donc être très prudents et mesurés, sous peine d'obtenir soit des banalités, soit des aberrations. Là encore, les systèmes de fusion ne sauront travailler rien d'autre que ce qu'on leur aura donné en entrée.

Référentiels. Le besoin d'interaction entre connaissance et compréhension se traduit par la confrontation des informations issues de diverses branches et structures (PsyOps /CIMIC / Renseignement / Contre renseignement) pour obtenir une vision la plus complète possible de la situation courante. Jour après jour, les informations obtenues et leur confrontation avec le passé permettent de constituer des images de référence ou des référentiels relatifs aux centres d'intérêt de la Force comme les comportements et les modes opératoires dans la lutte anti terroriste. Issus d'interprétations de situations passées, ces référentiels sont examinés systématiquement ou ponctuellement par les J2 dans le cours de leurs réflexions et constituent des aides à la déduction.

Complétude et relevance. Le grand nombre d'informations qui circule ne signifie pas pour autant que toute l'information soit disponible, ni que celle qui existe soit d'un quelconque intérêt. L'intérêt d'un système est de mettre en relation entre elles les informations similaires ou les attributs cohérents afin de dégager des possibilités d'interaction entre les différents objets. L'architecture du système de fusion aura alors un impact sur le résultat opérationnel.

Discrimination. Essentiellement en zone urbaine, le soldat doit faire face à l'imbrication totale des civils, des ennemis et des amis. Cette confusion l'empêche de discerner clairement les zones à risque et peut l'entraîner à prendre une attitude par défaut hostile, source de tirs fratricides et de dommages collatéraux. La discrimination Amis / ennemis/ neutres est donc essentiel pour diminuer le risque et optimiser l'efficacité. L'apport de la numérisation sera essentiel pour permettre de fixer clairement les positions

amies et, par déduction, en déduire les ennemis et neutres ensemble. La fusion et le pistage devraient permettre de discriminer encore entre ces 2 catégories, et ne laisser au soldat qu'une faible incertitude.

Restitution 3D+. La bonne connaissance du terrain est essentielle pour le combattant, que ce soit dans la « jungle » urbaine ou en terrain ouvert. La reconstitution en 3D des immeubles, sous-sols et infrastructures à partir de documentation existante mise à jour et construite en 3dimension par l'apport de capteurs spécifiques permet de préparer les missions avec soin et de manœuvrer avec efficacité. Elle permet aussi au combattant de voir son environnement avant de l'atteindre, et de cumuler les visions parcellaires des membres de son groupe pour obtenir leurs positions relatives et les zones dangereuses.

Auto-intoxication. Lié directement au besoin de partager l'information entre divers utilisateurs, le risque de voir revenir plusieurs fois la même information par des chemins différents est grand. Le risque est donc de croire que l'information a été vérifiée par plusieurs origines, donc est vraie, alors qu'il n'en existe qu'une qui a circulé et a été améliorée par différents utilisateurs. L'utilisation indispensable des « boucles courtes » contribue également à ce phénomène. En effet, une information jugée importante et urgente va d'une part être envoyée immédiatement vers son destinataire en court-circuitant toute la chaîne normale de traitement, et d'autre part placée simultanément dans le circuit de fusion pour la valoriser. La version valorisée rejoindra le même destinataire quelque temps après en ayant subi des modifications, mais sera considérée comme complémentaire si un marquage caractéristique n'est pas prévu. L'auto intoxication peut être particulièrement grave car elle affecte par définition des informations graves et urgentes.

Information active

L'intérêt de la fusion est incontournable dans certains cas. Prenons par exemple la mise en œuvre d'un méta système composé d'un système d'arme dirigé par un système de fusion d'information, agissant en zone urbaine en couverture d'un groupe de combat. S'agissant de combat rapproché avec tir instinctif, on comprend aisément que le combattant n'a pas le temps ni les capacités (réalité augmentée) de réaliser une étude optimisant ses chances de survie.

Schématiquement, le système humain ou automatisé doit passer au travers de fonctionnalités et d'un processus complexes :

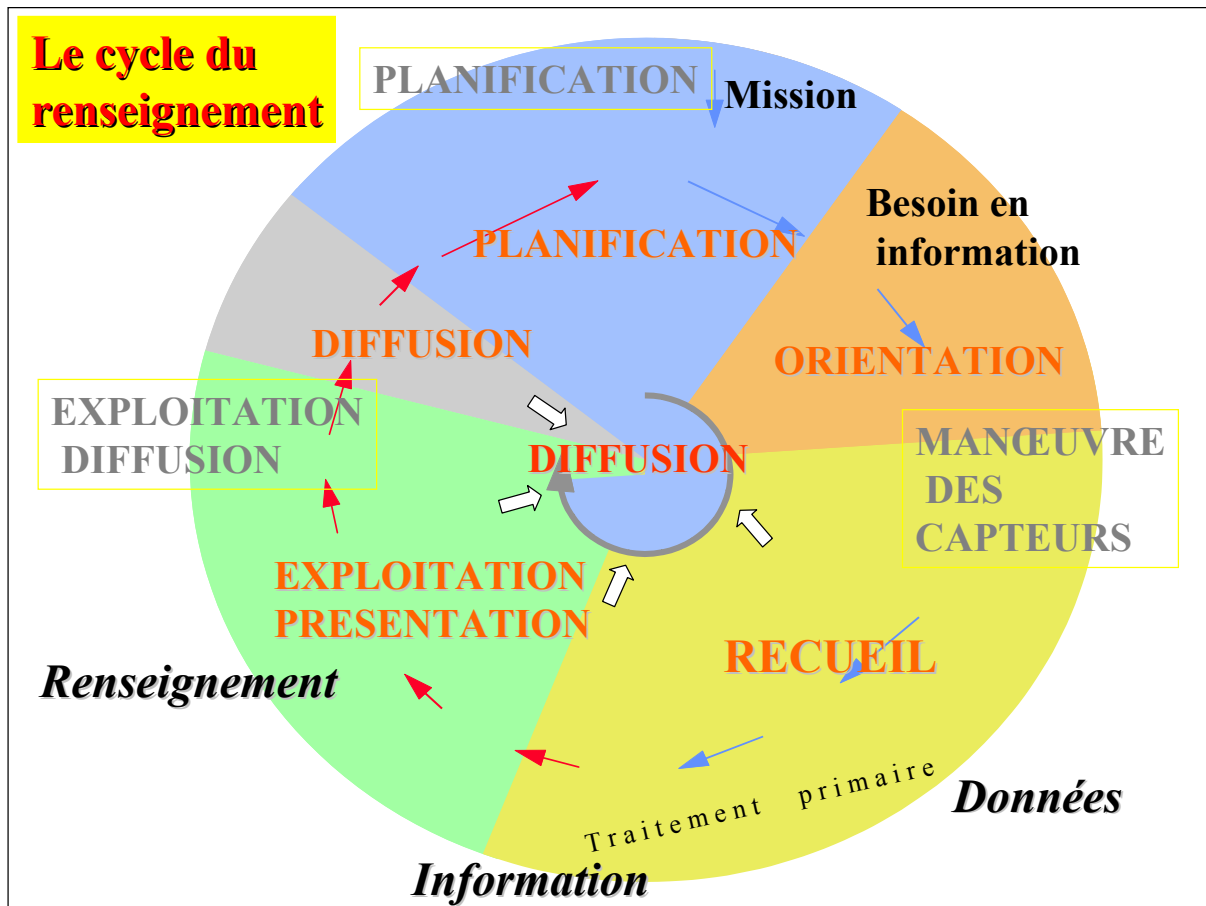
- acquisition du terrain (très dense et 3D),
- analyse du terrain,
- perception de menaces potentielles simultanées et disjointes géographiquement,
- analyse des menaces potentielles,
- confrontation avec des référentiels,
- discrimination et identification,
- choix d'objectif,
- choix de l'arme adaptée à la menace,
- choix du vecteur porteur en fonction de sa situation géographique et de sa capacité à engager la cible,
- décision et ordre de tir incluant les consommations allouées, les consignes diverses,
- recherche du résultat de l'action.

Les principes de fusion sont donc parfaitement adaptés pour répondre à ce besoin sur toute l'étendue géographique, à partir de sources multi capteurs et/ou multi sources, dans le temps requis.

Enfin, la concrétisation de la gestion globale des informations sera assurée dans le cadre futur de la BOA (Bulle Opérationnelle Aéroterrestre) de l'armée française de manière différente suivant les niveaux. Ces informations seront fusionnées à partir d'un travail collaboratif par cercle d'intérêt qui pourra se dégager de toute notion hiérarchique. Ces cœurs de fusion devront alors être obligatoirement couplés avec des systèmes de diffusion proactifs permettant d'extraire les informations relevantes automatiquement ou sur requête au profit de chaque abonné.

Optimisation des fonctions

Outre l'optimisation de l'information, il convient également de revisiter les fonctions opérationnelles séparément et dans leur ensemble pour les optimiser. C'est une des vocations du système ISTAR dans le domaine du renseignement. En effet, l'optimisation de chacune des fonctionnalités du cycle du renseignement est entreprise pour tirer le meilleur parti de chaque étape et la coordination de l'ensemble est assurée par une cellule spécifique.



Les fonctionnalités basiques de traitement de la donnée sont optimisées par un automatisme plus ou moins total. Un exemple de ces fonctionnalités est présentée ici dans le cadre d'un système ISTAR comme celui dont l'armée française va se doter dans un horizon de 10 ans. Les fonctionnalités évoquées s'assemblent ici comme des pièces indépendantes de Lego, chacune étant autonome d'un cœur principal comportant outre le système de fusion central des organes de gestion de l'information.

Potentiel de l'ISTAR



L'étude OTAN TGonIF (Task Group on Information Fusion) doit prouver par un démonstrateur l'intérêt de la fusion dans certaines fonctionnalités clés du traitement de la donnée et de l'information dans le domaine du renseignement, avec une connotation de lutte contre le terrorisme. Cette phase de démonstration suit une étude d'analyse fonctionnelle de la cellule de renseignement de niveau division MIC (Multinational intelligence Cell) sous l'égide du Canada qui a permis de mettre en évidence le fonctionnement d'une cellule de type ISTAR. Ces travaux très concrets, menés par une équipe multinationale intégrée de chercheurs et de conseillers militaires, devraient permettre de concrétiser des avancées dans le domaine des outils d'aide à l'opérateur.

Cette politique d'aide aux opérateurs est applicable à tous les domaines, que ce soit le commandement avec les images de référence par exemple ou la planification avec l'étude des théâtres potentiels, les choix du mode d'action, la confrontation des potentiels et leur analyse multicritère pour décider du dispositif à adopter et des variantes, de la simulation d'engagement et des implications logistiques sur l'action. Chaque métier doit être analysé de la même façon, avec un objectif double d'optimisation de la tâche et de réduction du personnel.

Plus encore que pour l'information, la définition des IHM (interfaces homme machine) Importance du format du display du résultat de la fusion

FUSION

La distinction opérationnelle entre les divers types de besoin rejaille sur le domaine technique de la fusion.

Les informations destinées à devenir du renseignement sont issues du domaine « SAVOIR » pour être transformées en « COMPRENDRE » et « PREVOIR ». Le traitement de l'information est donc plus élaboré et l'ajout de plus de valeur humaine le complique. La fusion requise devient symbolique, et les fonctionnalités réalisées par la fusion s'ajoutent aux étapes initiales de la fusion numérique. On peut dire que le socle informationnel « SAVOIR », traitant d'éléments très peu subjectifs, est réalisé par

l'enchaînement plus ou moins complet des étapes de la fusion numérique, et que le fait de vouloir « COMPRENDRE » impose un ajout de subjectivité humaine qui change le type de traitement possible. Le plus ou moins « 100% automatique » est donc techniquement et opérationnellement concevable quand on parle de traitement d'information simple et factuelle. A l'opposé, la responsabilité de l'homme est engagée lorsqu'on aborde le besoin de subjectivité. Le pourcentage d'automatisme baisse alors pour devenir un système d'aide à la pensée humaine. Opérationnellement, on ne peut pas en tout cas écarter le besoin de posséder une fonction de réglage de l'automatisme de la fusion en raison du rythme de l'opération. Dans le cas d'une planification de division à 24 heures, l'opérateur possède le temps nécessaire pour réfléchir et interagir avec le système pour optimiser les résultats en insérant de nouveaux critères. Dans le cas d'un imprévu, où en phase d'activité intense, l'opérateur doit pouvoir décider de sa direction d'effort en fonction du temps qu'il a et décider de laisser l'automatisme plus libre.

La coexistence de divers temps utiles, et en particulier les temps réflexes et quasi réels, impliquent l'existence d'une boucle courte de traitement - ou de non traitement temporaire -, qui ne doit cependant pas exclure tout cycle de traitement parallèle. Cette double boucle simultanée - le by-pass du circuit de fusion et l'introduction dans ce circuit - génère les problèmes d'auto intoxication évoqués précédemment. Chaque information en entrée doit donc comporter une indication d'urgence entraînant un cursus particulier.

Le niveau de fusion, le type de fonctionnalité traitée dépendent pleinement du but à atteindre. Simultanément, ils influent sur l'organisation de l'architecture et sur les options offertes à l'opérationnel. La fusion de renseignement de documentation est plus complète et comporte des étapes plus avancées que le simple renseignement de combat, qui n'est parfois autre que l'affichage d'une information simple comme la localisation d'un objet inconnu.

Là encore, la fusion ne représente qu'un service pour l'opérationnel, et la partie technique doit se plier à ses exigences. La modularité des résultats et le rejeu avec des paramètres modifiés est un besoin standard des systèmes liés à la réflexion. Cette difficulté est augmentée par le fait que la signification du terme « fusion » n'est pas la même suivant les pays, les entités civiles et militaires et même souvent au sein des divers organismes techniques de chaque pays. L'appréciation du besoin de contrôle humain sur le processus technique subit les mêmes contraintes. Curieusement cependant, le groupe de travail TGonIF/D ne subit pas cette loi malgré la diversité des personnalités qui le constitue, et la cohérence de compréhension est presque parfaite. Ce constat est porteur d'espoirs...

La grande diversité technique de la fusion apparaît dans la confrontation des fusions de différentes sources. La fusion d'image procède par des chemins qui ne sont pas ceux de la fusion textuelle, par exemple. Le mixage de la fusion multi source représente donc la globalisation des problèmes de chaque type de fusion, avec en plus les problèmes de cohérence d'ensemble. Le domaine de la fusion image multi capteur a cependant été bien adressé par certains systèmes comme celui utilisé par l'armée française. Les systèmes de guerre électronique, qui possèdent leur propre logique, sont aussi aidés par des systèmes de fusion assurant la fusion multi capteurs.

RELATIONS ENTRE L'HOMME ET LE SYSTEME AUTOMATISE

Les relations entre l'opérationnel et les systèmes automatisés de fusion sont complexes. Ces deux entités sont complémentaires, car la fusion optimise le rôle de l'homme et l'homme optimise le travail de la fusion. Mais le comportement humain peut remettre en cause l'efficacité des moteurs de fusion, voir même leur utilisation ou leur utilité.

Optimisation de l'homme

La fusion assure directement deux rôles vis-à-vis de l'homme :

- lui redonner son vrai niveau de responsabilité dans le traitement de l'information : En le déchargeant des tâches répétitives et sans plus valeur humaine, la fusion permet à l'homme de se consacrer à son vrai métier qui est l'exploitation et non le tri et la gestion. L'expérience, le jugement et la décision sont en effet les ressources spécifiques de l'homme qui complètent parfaitement les capacités de calcul et de gestion des systèmes. La ressource humaine est donc mieux employée et ses compétences optimisées.
- lui permettre d'assurer qualitativement et quantitativement sa mission opérationnelle : la mission opérationnelle est confiée à l'homme et non pas à un service. C'est donc lui le responsable de son exécution, par tous les moyens dont il pourra disposer. Par la prise en compte de certaines de ses charges de travail et l'optimisation de tâches, la fusion permet de traiter toute l'information en complémentarité avec l'exploitant, valorise le travail humain et augmente son efficacité globale.

Complémentarité lucide

Les opérationnels utilisant des informations ne réalisent pas la somme d'opérations d'analyse et de synthèse successives leur cerveau réalise à leur insu pour transformer chaque bribe d'information anodine en un élément logique d'un puzzle dont ils ne connaissent pas le contour. La décomposition fonctionnelle de ce processus humain incontrôlé, qui intervient en dehors de toute notion de temps, fait souvent ressortir entre 10 et 20 étapes successives qui sont autant d'automatisations à réaliser pour optimiser l'ensemble du processus. Pour un observateur en poste depuis quelque temps dans un endroit, une silhouette de char passant sur un pont sera enregistrée dans un coin de son cerveau avec plus d'attributs qu'il n'en a vu. Son expérience militaire, la connaissance du contexte, les habitudes de son environnement, l'intuition, sa logique, ses anciennes informations feront qu'en 1 seconde et de manière automatique il aura analysé la scène, extrapolé et enregistré non pas les faits mais son interprétation des faits. La faille reste que l'effort fait pour percevoir n'est pas multidirectionnel, que le nombre d'évènements stockés est somme toute limité et que la priorisation des informations ainsi enregistrées fait disparaître les informations ne semble pas prioritaire dans l'instant, effaçant les traces qui auraient pu servir dans le long terme. Le processus de fusion doit donc décomposer suivant le produit à réaliser les diverses fonctions nécessaires pour arriver au résultat final.

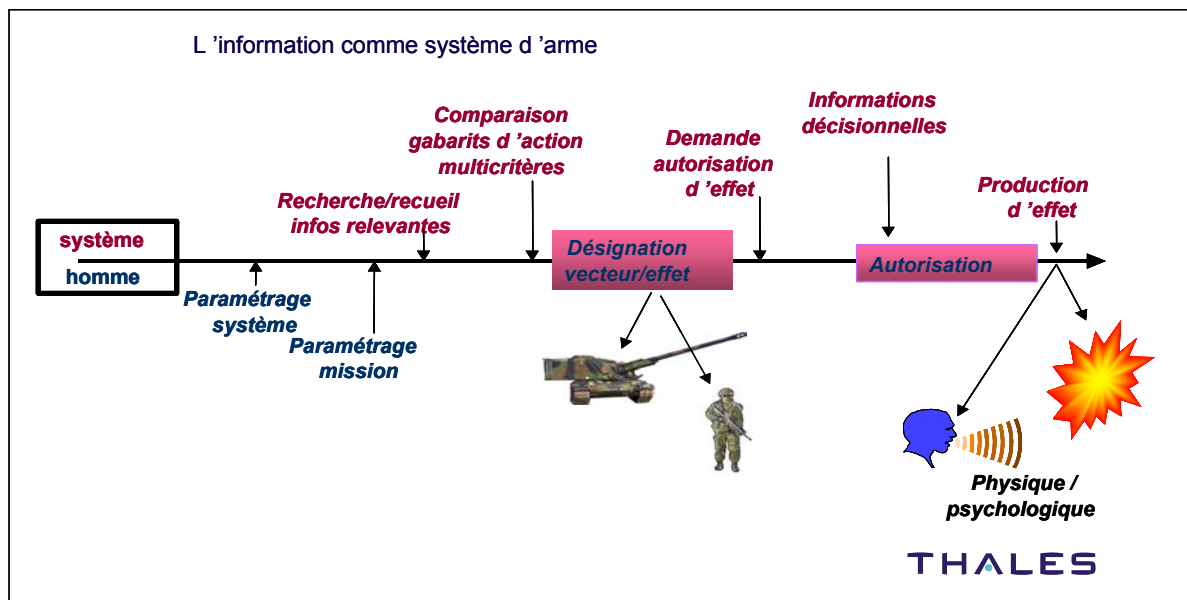
Une des difficultés majeures est donc d'arriver à imiter le plus fidèlement possible le processus intellectuel et psychologique qui anime le cerveau humain. Il est cependant posé que deux cerveaux n'analyseront pas de la même manière, que les conditions psychologiques de chacun interviendront pour modifier la relativité des critères, et que les conditions de travail et de stress agiront de manière différente sur l'avancement du travail. Un opérateur fatigué et souffrant verra non seulement ses capacités réduites mais également son optimisme ébréché. Il aura donc tendance à interpréter de manière pessimiste les faits. Il les jugerait vraisemblablement de manière différente le lendemain si, après une bonne nuit, il venait d'apprendre une victoire ou de recevoir de bonnes nouvelles.

Cet aspect trop méconnu est pourtant un des atouts de la fusion. Au lieu d'avoir une approche négative basée sur la responsabilité humaine et l'habituel discours des prérogatives de l'homme sur la technicité, il convient de réexaminer très sérieusement l'intérêt d'un système contrebalançant la subjectivité naturelle de l'homme, et particulièrement dans le domaine du renseignement, où le fait doit rester strictement un fait pour pouvoir être interprété. En effet, loin de se poser en rival de l'homme, le système de fusion a l'avantage de poser un œil froid et dépassionné sur la réalité perçue. Il est alors l'indispensable complémentarité de l'homme en lui permettant de confronter une vision lucide à sa vision subjective. Cette complémentarité devrait être recherchée systématiquement dans le cadre de la désinformation et de la déception.

Information active

Le domaine de l'information active, comme vu précédemment, est un champ d'action privilégié pour la fusion. La dualité Homme – Système y relève souvent de la dialectique du Maître et de l'esclave : l'homme reste le maître ultime et dirige la machine, mais il est fondamentalement dépendant des systèmes s'il veut optimiser ses chances de réussir sa mission. Dans ce cadre, un système est constitué pour remplir une mission spécifique en soutien de l'homme, avec un temps utile quasi-réel. Initié par les paramètres choisis et introduits par l'homme, le système fusionne de manière autonome ses informations, « décide » de l'action à mener en fonction de ses moyens, de ses référentiels et de ses paramètres et engage l'action. La liberté d'action du système est fixée initialement par l'opérateur.

Il faut noter cependant que l'enjeu dans ce contexte est non seulement la vie ou la mort du combattant, mais aussi la discrimination entre combattant adverse et population civile imbriquée. Les règles d'engagement préalables et le contexte de l'action constituent donc une limite claire au « tout automatique ».



Interfaces homme-machine

Même si cet aspect, qui ne concerne pas que les systèmes de fusion, semble secondaire, il constitue en fait un enjeu majeur et un vrai défi. Il devrait constituer la vraie finalité des produits

- En amont du système, la qualité de la prise en compte du système par l'opérateur influe directement sur la bonne exécution des tâches. Une bonne compréhension de l'IHM à réaliser consiste à étudier le profil spécifique de l'opérateur standard pour déterminer ses connaissances et ses habitudes. La fracture entre les « anciennes générations » d'opérateurs et « les jeunes » est énorme. A titre d'exemple, l'utilisation de techniques utilisées pour les jeux vidéo aura très peu d'efficacité sur un outil s'adressant à des cadres de plus de 40 ans, mais sera génératrice d'une haute efficacité chez les plus jeunes rompus à ce type de manipulation et de concept.
- En aval du système, la manière de délivrer un produit est déterminante sur l'utilisateur et peut obérer la qualité intrinsèque du produit. Le « display » final, majoritairement délivré sur écran informatique sous forme d'un affichage et de fonctionnalités, est la partie émergée de l'iceberg et conditionne l'efficacité, donc l'appréciation de l'opérateur. Il doit être parfaitement adapté à la logique générique de l'homme mais aussi au besoin spécifique de la fonction et du produit.

En effet, la fusion étant appliquée de manière différente suivant le produit à fournir, le produit final doit refléter ce besoin spécifique.

Besoin d'évolution des mentalités

Il ne faut pas mésestimer la part de résistance au changement de certains opérationnels, et plus spécifiquement de l'Armée de Terre, envers les systèmes automatisés.

L'utilisation des aides, dont les systèmes de fusion, sera soumise à 2 « principes de friction » majeurs :

- les réactions épidermiques liées au changement des habitudes, à la remise en cause de ses savoir-faire, au besoin d'apprendre et d'entrer dans un monde inconnu,
- la remise en cause de la responsabilité personnelle. Ce facteur est particulièrement important dans les cas de décisions importantes comme la mise en cause de vies, que ce soit la sienne ou celle des autres, liées au métier des armes. L'éthique du comportement réagit dans ce cas à des règles non-dites issues de la fusion personnalisée de nombreux facteurs humains et psychologiques, par essence non quantifiables. Le combattant terrestre est habitué à se heurter individuellement à la complexité des situations d'engagement toujours différentes, dans un milieu résolument polymorphe, composite, flou et peuplé d'innombrables objets. Les opérations en zone urbaine augmentent encore la complexité de la réaction en même temps que le besoin en information. La part de la décision humaine est alors énorme, et fait directement appel à la subjectivité naturelle de l'homme ainsi qu'à son expérience, ses connaissances profondes et jusqu'à son instinct. La conscience personnelle du combattant, ainsi que sa culture, font que ses réactions ne seront jamais totalement cartésiennes et qu'à ce titre, il ne peut donner « carte blanche » à un système automatisé pour lui faire prendre des décisions ou mener des actions dont il devrait supporter les conséquences sur le plan moral ou judiciaire.

CONCLUSION

L'opérationnel recherche déjà toute aide qui pourrait lui permettre d'accomplir sa mission. La fusion en fait partie. Le besoin est réel, mais des difficultés subsistent :

Paradoxalement, la limite majeure du système de fusion est l'homme et non pas la technique. Quelle que soit l'efficacité des moteurs de fusion, le résultat obtenu n'est rien d'autre que le dividende de ce que l'opérateur a entré. Cela sous-entend que le système n'obtiendra aucun résultat si les bons paramètres n'ont pas été rentrés, et si le besoin opérationnel générant l'élaboration du produit n'a pas été clairement exprimé. En dehors de la réalisation du moteur de fusion, il faut donc se pencher en amont sur les moyens d'obtenir une bonne définition du produit à élaborer et des étapes à respecter, ce qui ne fait pas partie du métier de l'opérationnel. Si l'on se souvient de la comparaison entre le processus instantané du cerveau et les 20 phases consécutives du processus technique, il apparaît clairement qu'il faudrait également élaborer un système permettant à l'opérationnel de décrire son besoin.

Il faut garder également à l'esprit que les processus de fusion ne sont que des moyens, et que la concrétisation de leur travail ne pourra advenir que s'ils sont liés à un système performant de diffusion et que la présentation finale des produits est réalisée sous une forme exactement adaptée au besoin et aux procédures de l'utilisateur concerné. Plus que jamais, la fusion est un ensemble de systèmes « à la carte » à disposition des opérationnels.

Il est difficile de conclure sans devoir redire que la fusion reste sous le contrôle de l'homme et de sa mission, que ce soit en amont du processus ou pendant celui-ci, et ne représente pour l'opérationnel qu'un moyen d'arriver au bout de sa mission en profitant de cette aide technique.

Dans ce sens, un système de fusion, même s'il est plus coûteux, rend à peu près le même service que la machine à café indispensable à tout bon état-major : on y puise les ressources complémentaires nécessaires pour réaliser le travail demandé...

(English Version)

Operational Requirements for Fusion in the Fields of Information and Intelligence

FUSION, NATURAL COMPLEMENT OF THE OPERATIONAL?



Operational functions related to action, reflection and decision do not receive the necessary support enabling the full completion of the tasks.

The dissemination of raw and processed information at various levels and the support of decision aid systems are crucial requirements for the operational world in the battle for information dominance. This support, which is deeply related to the specific needs of the operational entities, collides with **the huge volume of available data, the diversity of the need, the different due times and the specific constraints.**

The ever-increasing constraint of the operational tempo and the developing complexity of operations in civilian environment rises the need for processed products and aids, with a recurrent function of compiling objects and parameters.

As human processing cannot achieve its operational tasks in a satisfactory manner, the complementarity of man and system looks more than ever key to better handle the operational situations.

Fusion under its various forms appears to be the natural complement to the operational.

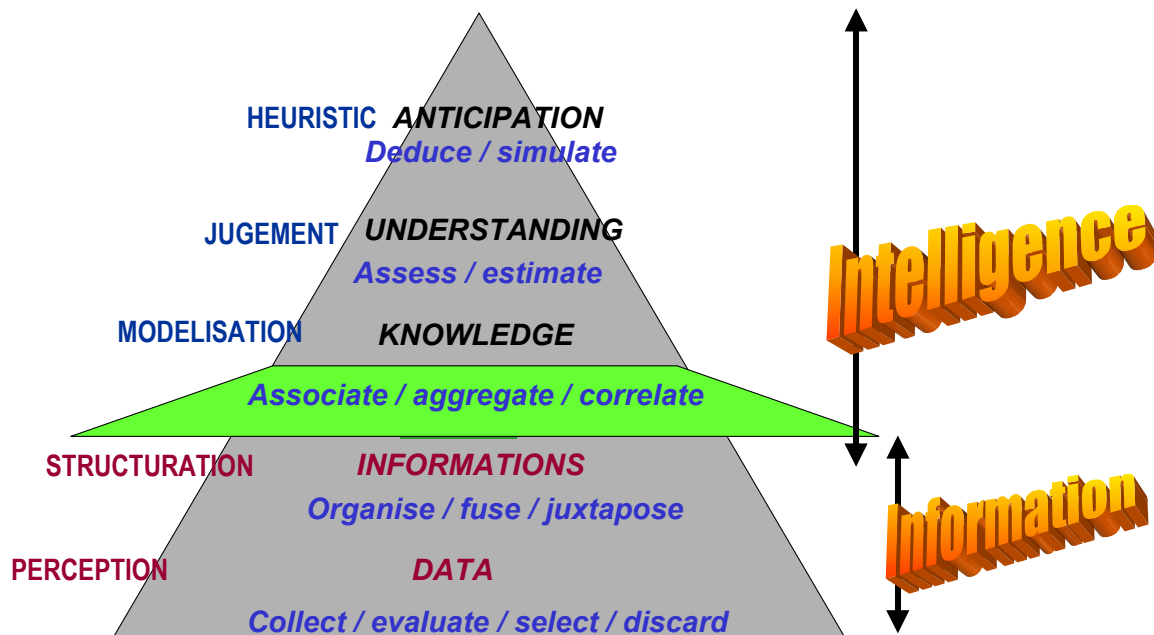
THE OPERATIONAL WHEREAS

The quality of any informational product is linked to some specific constraints, in which **time**, (split into several different due times), **volume** of information and **complexity** are determinant. Due to these factors, a significant enhancement of information would imply the need to concentrate information, optimise the use of human resources and optimise the processing. In addition, the provision of specific services would complete the effectiveness of functionality.

For the military point of view, information is not an end state, but an answer to a requirement for an action, which requires the providing of raw or processed information under different forms. As such, Information is divided in 3 categories: data, information and intelligence, related to the military activity spheres of action / reflection / decision. Its informational content and its due time responds to the specificity of each operational user, thus operational requirement. This specification deeply impacts the processing.

It must be mentioned at this point that Land activity places a new focus on psychology and sees its traditional dominance of « destruction » replaced by the « psychological aspects ».

The constitution of the informational products is the result of a chain of processes, aiming at providing those specific products to clients.



With regard to constitution of products, information can be related to **action**, to **reflection** or to **decision**. The respective attributes of the various kinds of information provided are usually specific:

- **Action** requires a very short due time (NRT, reflex) and a small granularity. Its main feature is a short decision time and a sharp display. This mainly concerns the Operations Branch (G/J3), including Fire support and targeting.
- **Reflection** requires variable delays linked to the hierarchic level, a medium to high granularity and a large geographical area. Its main clients are the staffs looking for additional information to perform their specific works.
- **Decision** is mostly level related but with possible interference between linked levels. Deciders are the commanders of all ranking, dealing with personal contexts and multiple decisional criteria.

THE NECESSARY OPTIMISATION

Optimising both information and functions is the condition to obtain a better informational material. This optimisation must revisit the traditional fields of information, but also those related to immaterial fields, and particularly all matters pertaining to environment, to the completion and relevance of information, to discrimination, display and self intoxication, which appears to be a crucial problem.

Global management of forward information and constitution of referential as well must also be checked.

To accompany information enhancement, it is indispensable to revisit any and each function in order to reduce the volume of human resources wasted in the completion of “small jobs”, speed the process and proceed the full scope of potential information related domains.

With regard to implementation and efficiency, an effort should be made to group the common tasks, add the missing parameters, secure the basics of each task and ease the operational use. This has to be done in conjunction with the review of the operational reality and its new operational contexts and technologies.

VARIOUS FUSION FOR VARIOUS NEEDS

It is becoming evident that the various requirements of the multiple clients constitute that much divers kinds of fusion products, thus of fusion process. At this stage, it is obvious to consider that fusion is not one but plural, and any step of its full process can become finality for a user due to its personal requirement.

Concentration will however remain one permanent feature of fusion, allowing the reduction of the number of available data and the enhancement of its attributes. In such way does it also create the conditions for a higher value and confidence in the information, then in rating.

Fusion will allow to realise some particular products as enhanced reality, which is a “must” for urban operations, and multi sources fusion through cross cueing.

The realisation of autonomous information systems, self-generating actions to sub systems, could be envisaged through he concept of Active information. Such system could prove very useful in specific contexts, under the reserve of keeping man setting very precise parameters.

Human-system relations appear to be a lucid complementarity as it totally mixes different stages of work and allows to mix experience, culture, context and personality to technical process.

As mostly automated fusion should be kept to process low level information, and contribute to support the operators for humanly valued ones.

HUMAN MACHINE INTERFACE

The major stake for military personnel is the real achievement of tasks. The way products are constituted is of no interest for him as long as he gets what he required. To this end, products must imperatively respect the natural skills and knowledge of each operator in its own domain, and propose the adapted personalised services. The user's final display must be logical and specific.

On the operational side of the house, there is a need for mentality evolution.

Two major “friction principles” currently exist:

- The epidermic reactions to any change to skills and habits,
- The crucial issue of personal responsibility, which is a major issue for Land Forces as it impacts the ethics of comportment, the freedom of reaction and the human responsibility for fire.

CONCLUSION

Even if fusion has still a long way to go, the major limit of fusion is human, not technical. Operational input is determinant and the choice and relativity of the parameters implies the effectiveness of the processes and the completeness of tasks.

If there is a real need of fusion to free man from low-level tasks, complete the jobs and provide assistance, Fusion process is only a means devoted to the operational success, a technical asset converging towards operational success.



Operational requirements for fusion in the fields of information and intelligence



Lieutenant-Colonel (Fr) Louis de Chantal

Operational functions related to action, reflection and decision do not receive the necessary support enabling the full completion of the tasks.

The dissemination of raw and processed information at various levels and the support of decision aid systems are crucial requirements for the operational world in the battle for information dominance. This support, which is deeply related to the specific needs of the operational entities, collides with the **huge volume of available data, the diversity of the need, the different due times and the specific constraints.**

The ever increasing constraint of the operational tempo and the developing complexity of operations in civilian environment rises the need for processed products and aids, with a recurrent function of compiling objects and parameters.

As human processing cannot achieve its operational tasks in a satisfactory manner, the complementarity of man and system looks more than ever key to better handle the operational situations.

Fusion under its various forms appears to be the natural complement to the operational.



Preamble

- scope
- information age
- operational requirement and engineering

The operational whereas (why?)

- Statement
- Typology of information
- The Action - Reflection - Decision domains

The necessary optimisation (what?)

- Information optimisation
- Functions optimisation

The fusion asset (how?)

- Fusion functions
- Human system relations

Conclusion

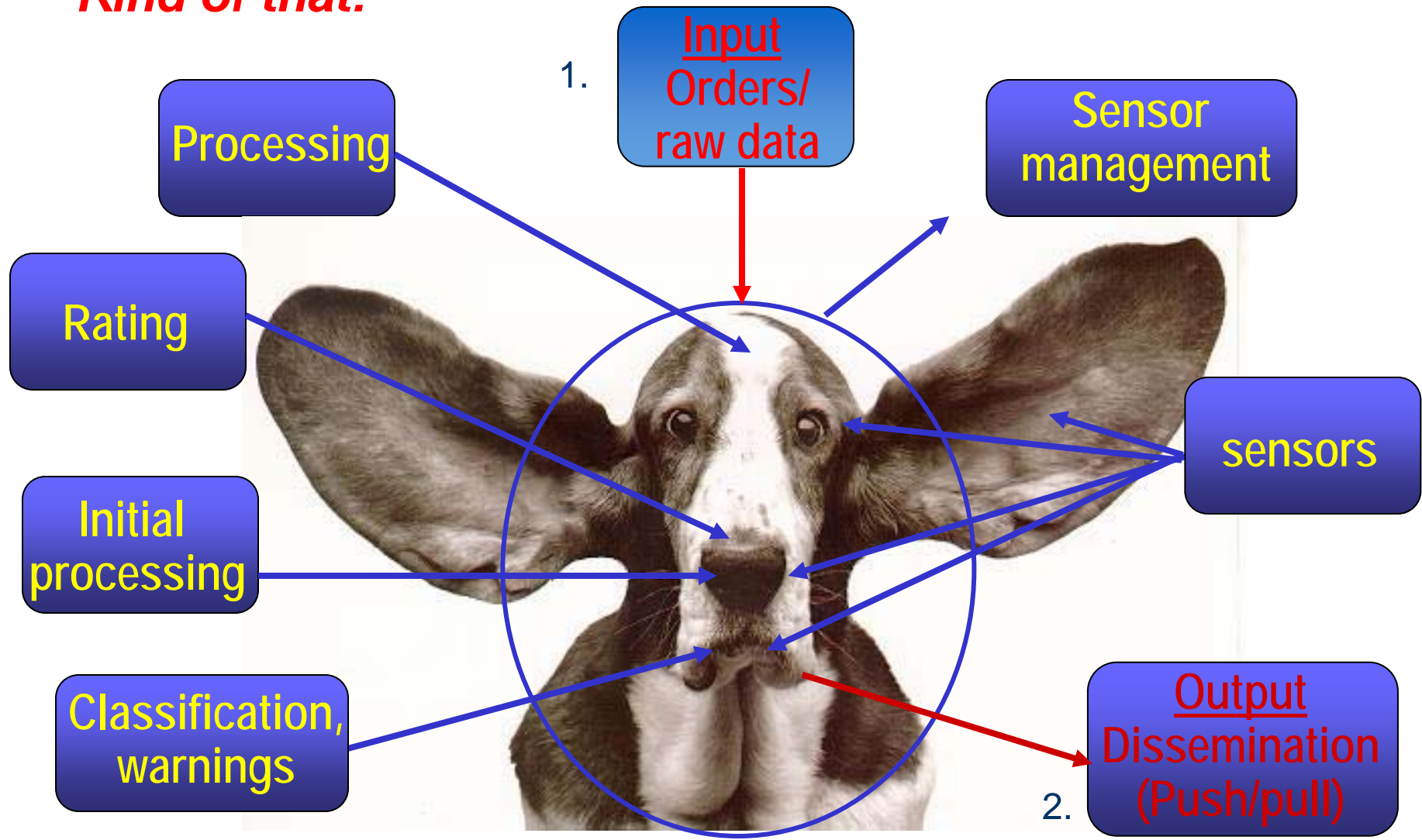


***THE
OPERATIONAL WHEREAS***



Current Information system

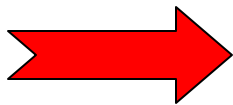
Kind of that:





- major weaknesses in operational products:

- **time** (several different due times)
- **volume** of information (human resources)
- management of 100% information (time consuming)
- improvement (increase confidence & quality -attributes-)
- processing (diverse and complex handling)
- **complexity** and completeness (all & only the relevant information)



Need to:

- concentrate information
 - reduce number
 - improve quality and rating
- free human resources from low level tasks
 - better use of scarce human resources
 - re-insert brains in those added value & reflection tasks
- optimise processing
 - time
 - quality of process and product
 - quantity of processed info
- provide specific services
 - adapted to operational functions
 - in support of staff / reflection / command tasks



- Information not an end state:
An answer to a requirement for an action
- Raw or processed:
implies various treatments for various needs
- New focus on psychology:
 - traditional dominance « destruction » replaced by « psychological aspects »
- Split in categories:
 - Data
 - information
 - Intelligence
 - related to :* military activity spheres of action / reflection / decision
 - informational contents & diverse due times
 - operational requirement specificity
 - impacts the processing
- Active or Passive Information

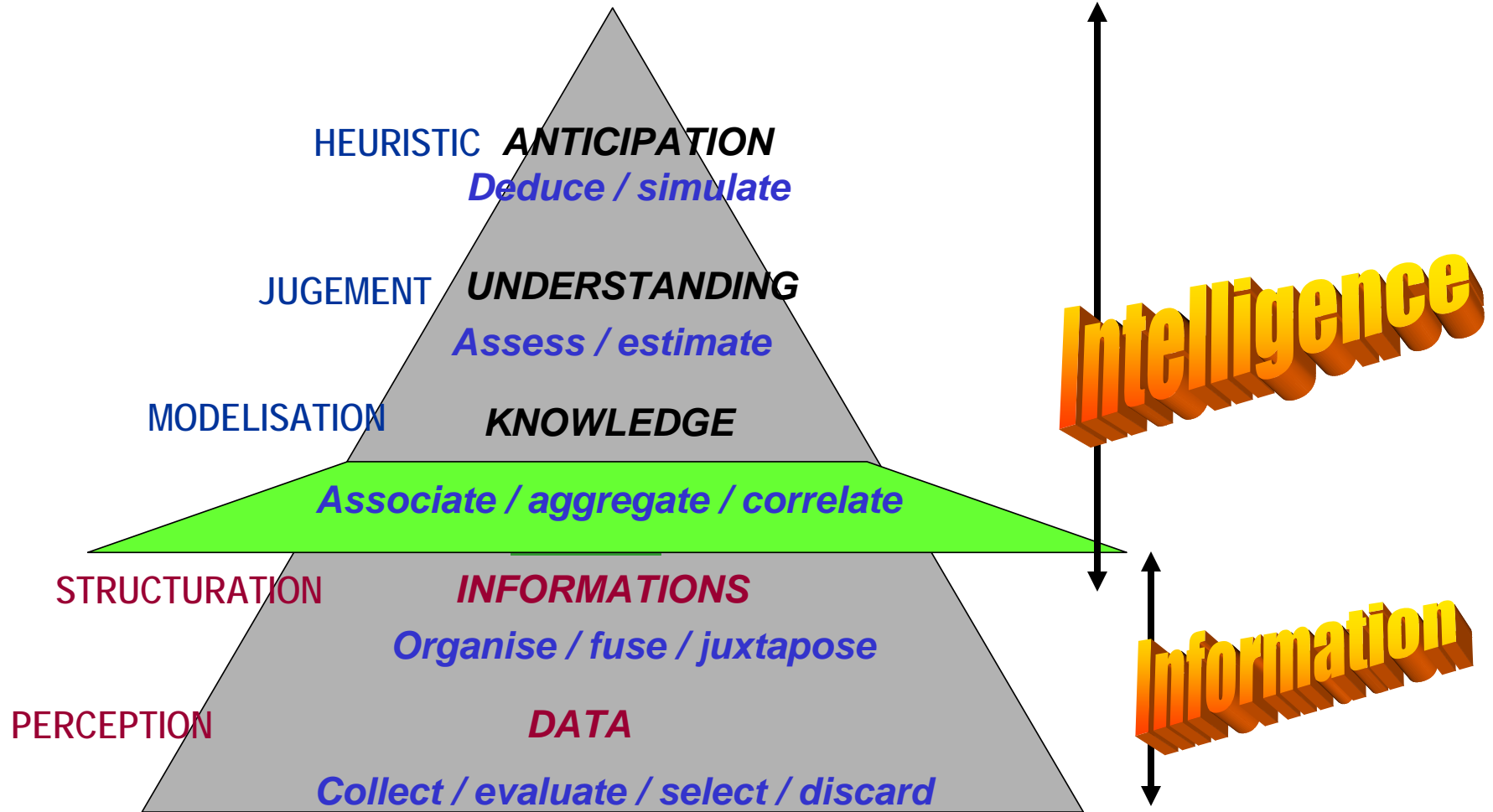
Operational Whereas -

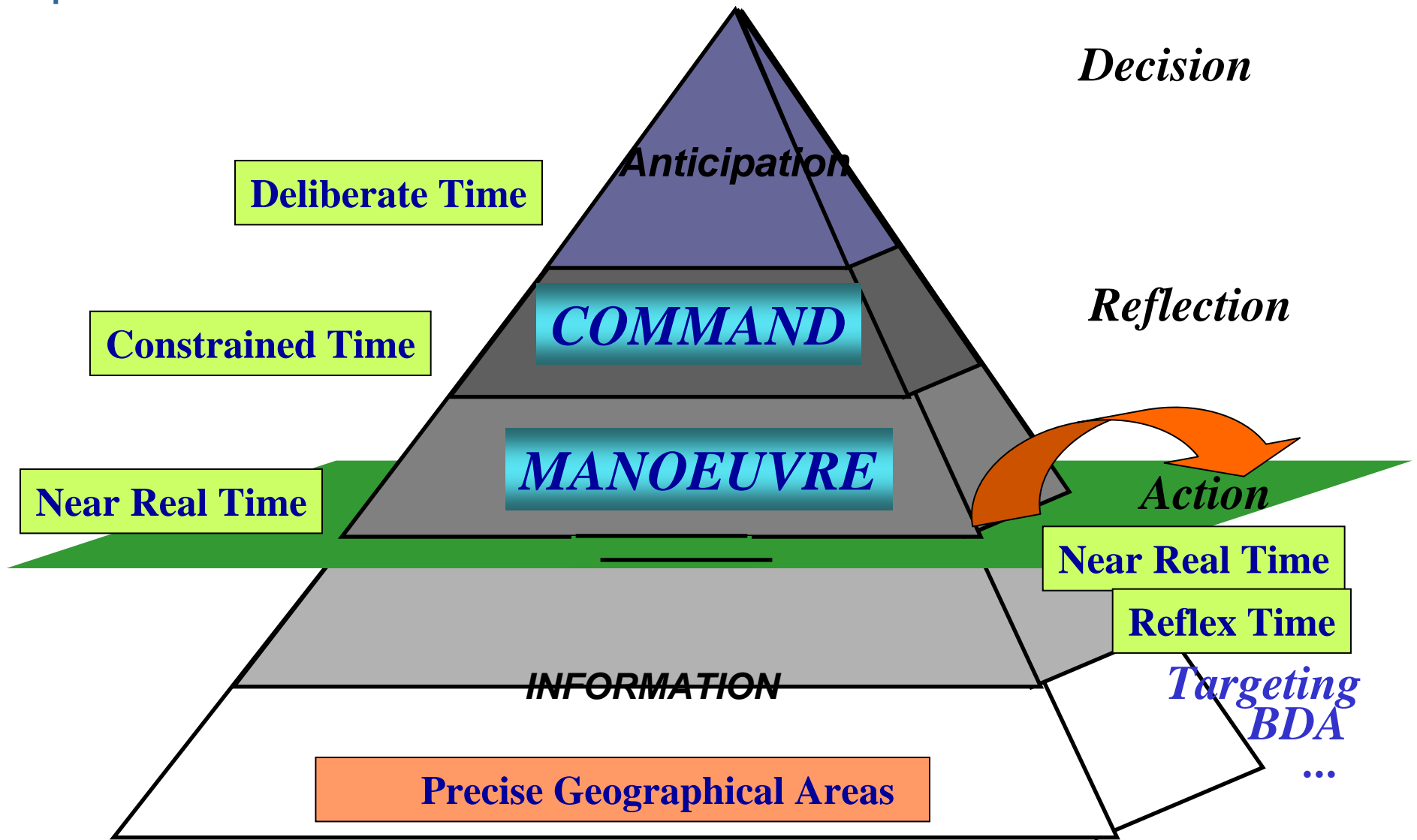
Typology of Information



<i>Intensity / terrain</i>	High intensity <i>open</i>	High intensity <i>urban</i>	PSO <i>urban</i>
perceptions	Long range	close - loose	close - numerous - confused
distance	compartment 1,5 km	Combat range 5m - 300m	1m
Field of action	narrow	180° direction- 45° site	global
Action schedule	5s - <u>mn</u> - h	1s	minutes
Due time	Constraint time	Reflex time	Constraint time
Adverse behaviour	stable	uncertain	evolving - non predictable
adversary	Military target objet	Military target objet	Polymorph & diffuse mass
Civilians	no	yes	yes
action	lethal	lethal discriminating	Communication non lethal - lethal
permanent presence	no	no	no
autonomous Fires	yes	Yes - under control	Yes - under control

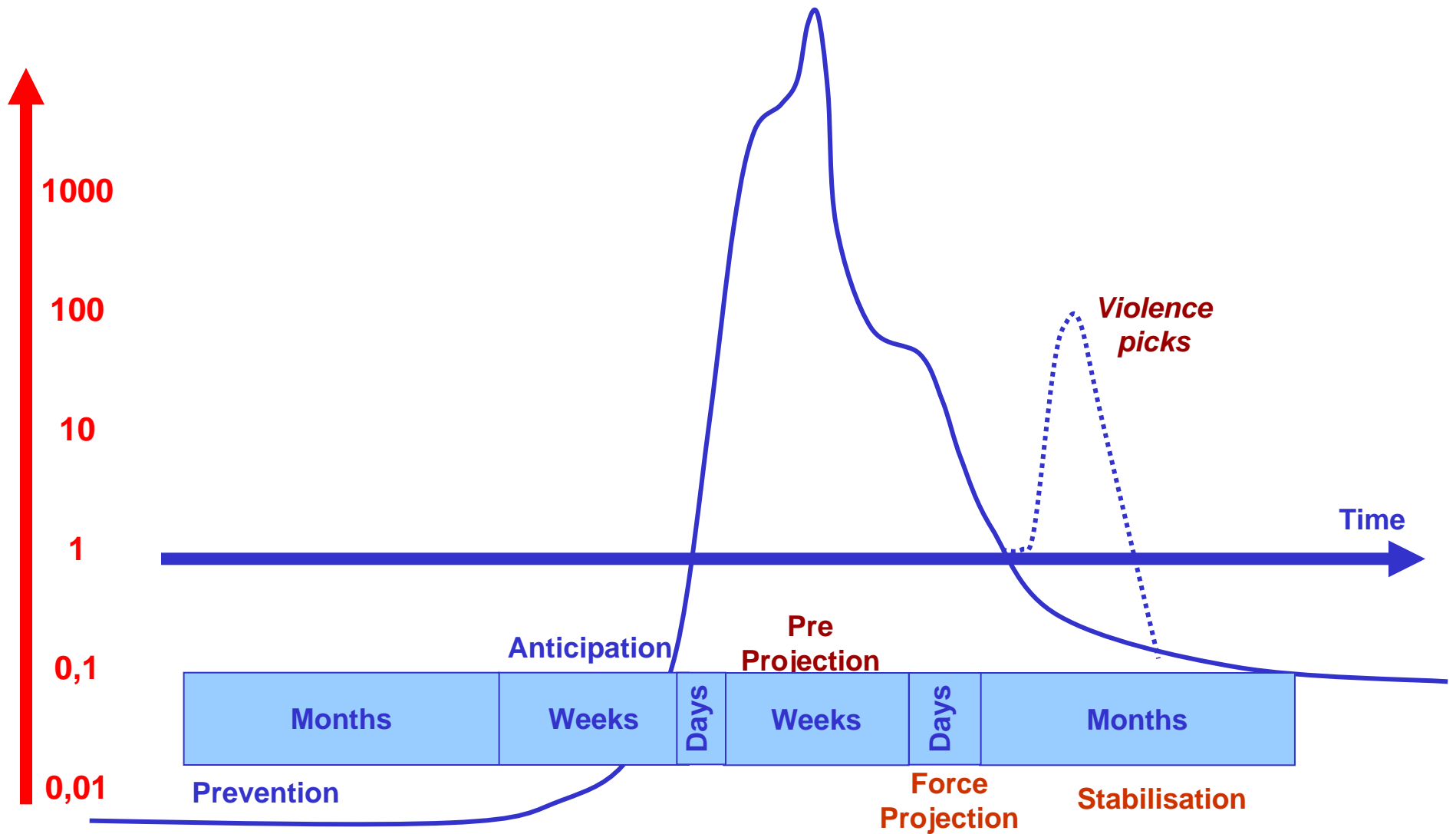
Legend: system human

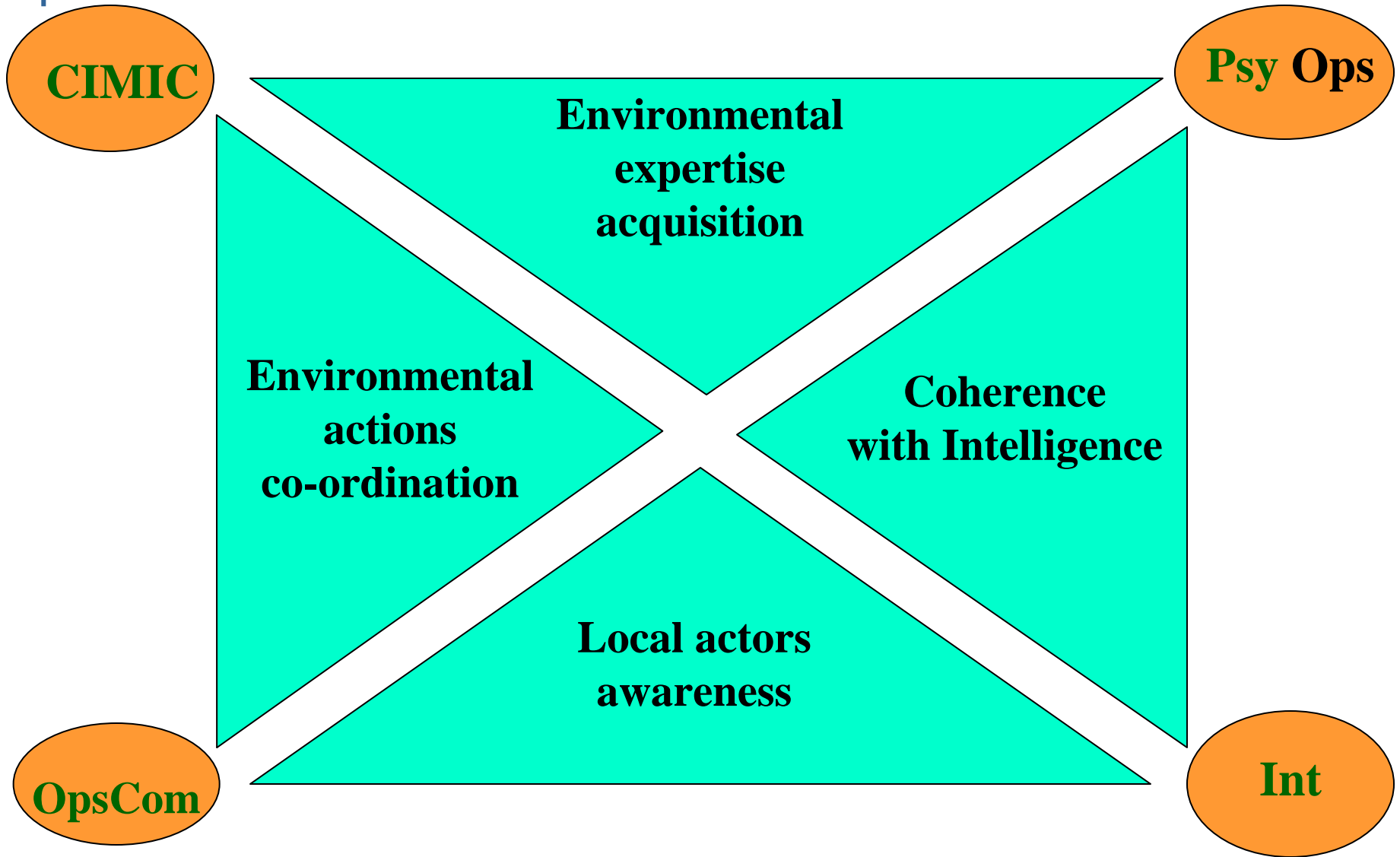


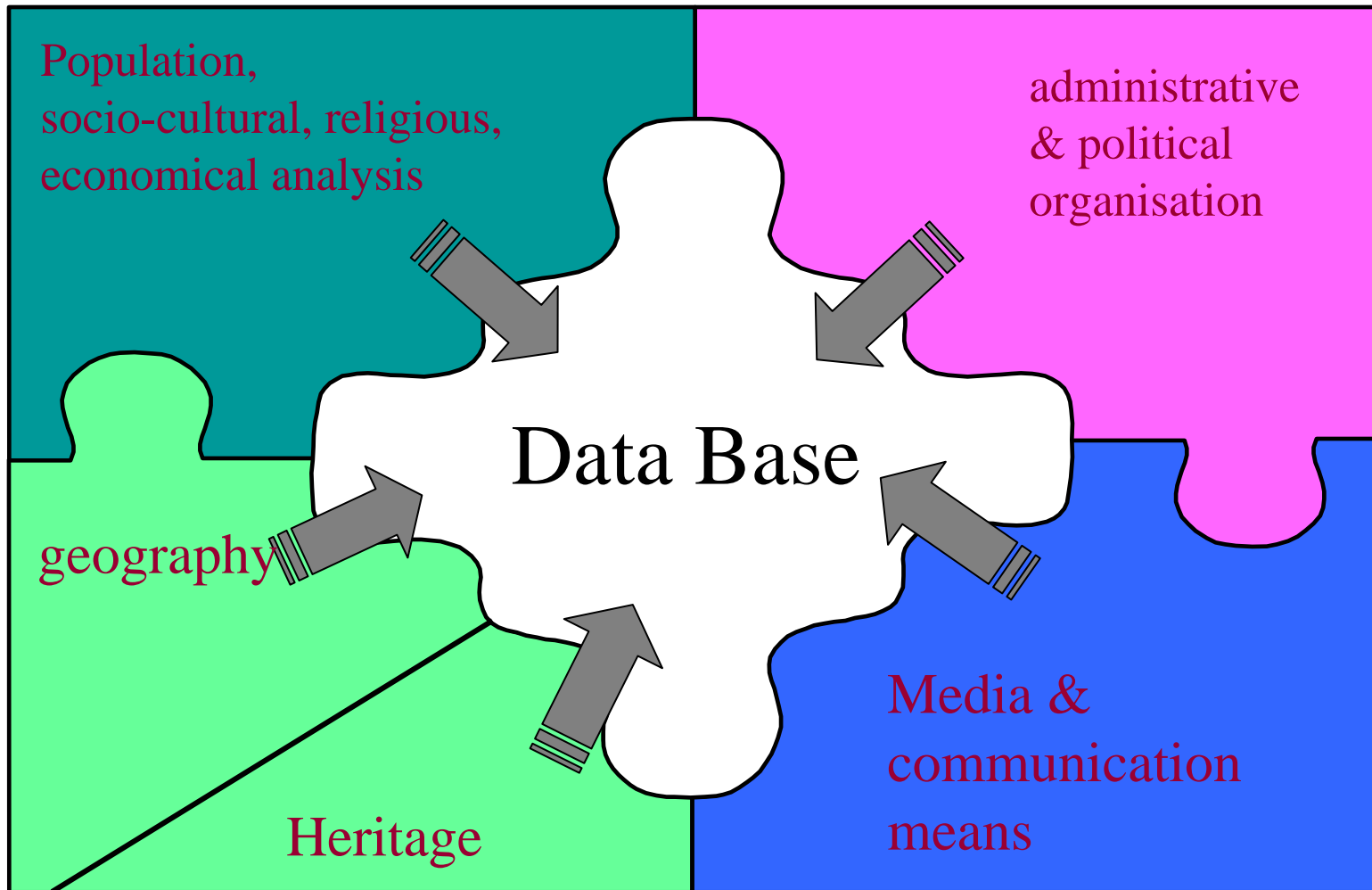




Information requirement is diverse by nature and intensity









Information can be related to:

- Action: very short due time (NRT, reflex)
small granularity, reduced area

short decision time , sharp display

G3 Ops, Fire support, targeting
based on “Knowledge” type information
pushed & strictly relevant information (simple)
fully automatic services & support

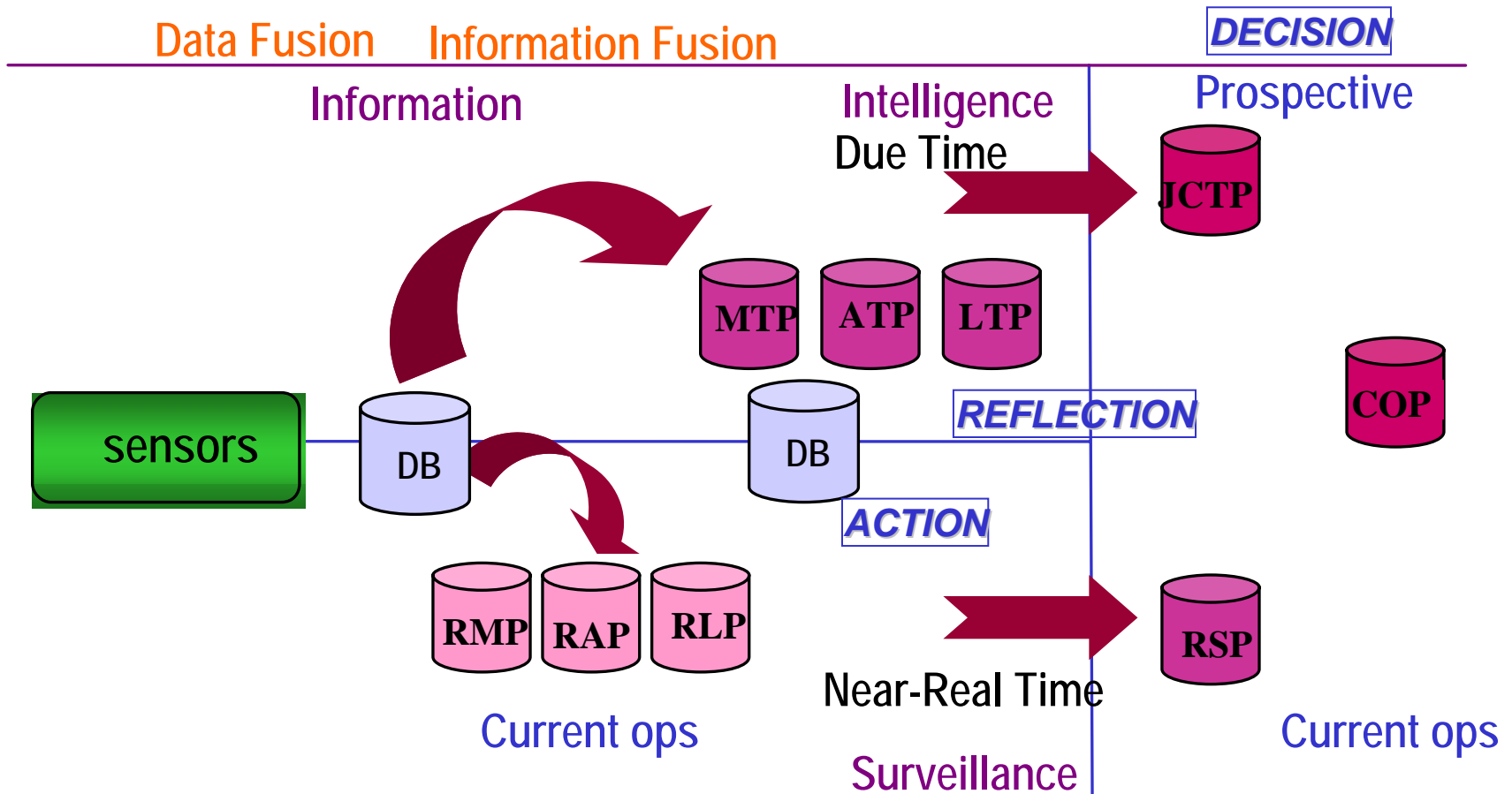
- Reflection: delays linked to the level
medium to high granularity, large area

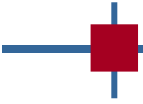
enable additional information

All Staff, co-operative work
based on all available info, specific requests by branch
valorisation of info, creation of referentials, reference images

Decision : level-related (short to long), possible interference

CO / deciders all levels, judgement
high personal input - culture, psychology, context
multi criteria, complex





THE
NECESSARY OPTIMISATION



Immaterial fields - environment

- psychological factors, cultural Data Bases
- non conventional threats, area remote control, deported observation
- requires introduction of pertinent and sufficient parameters

Completion & relevance

- just the required info, all the required info

Discrimination

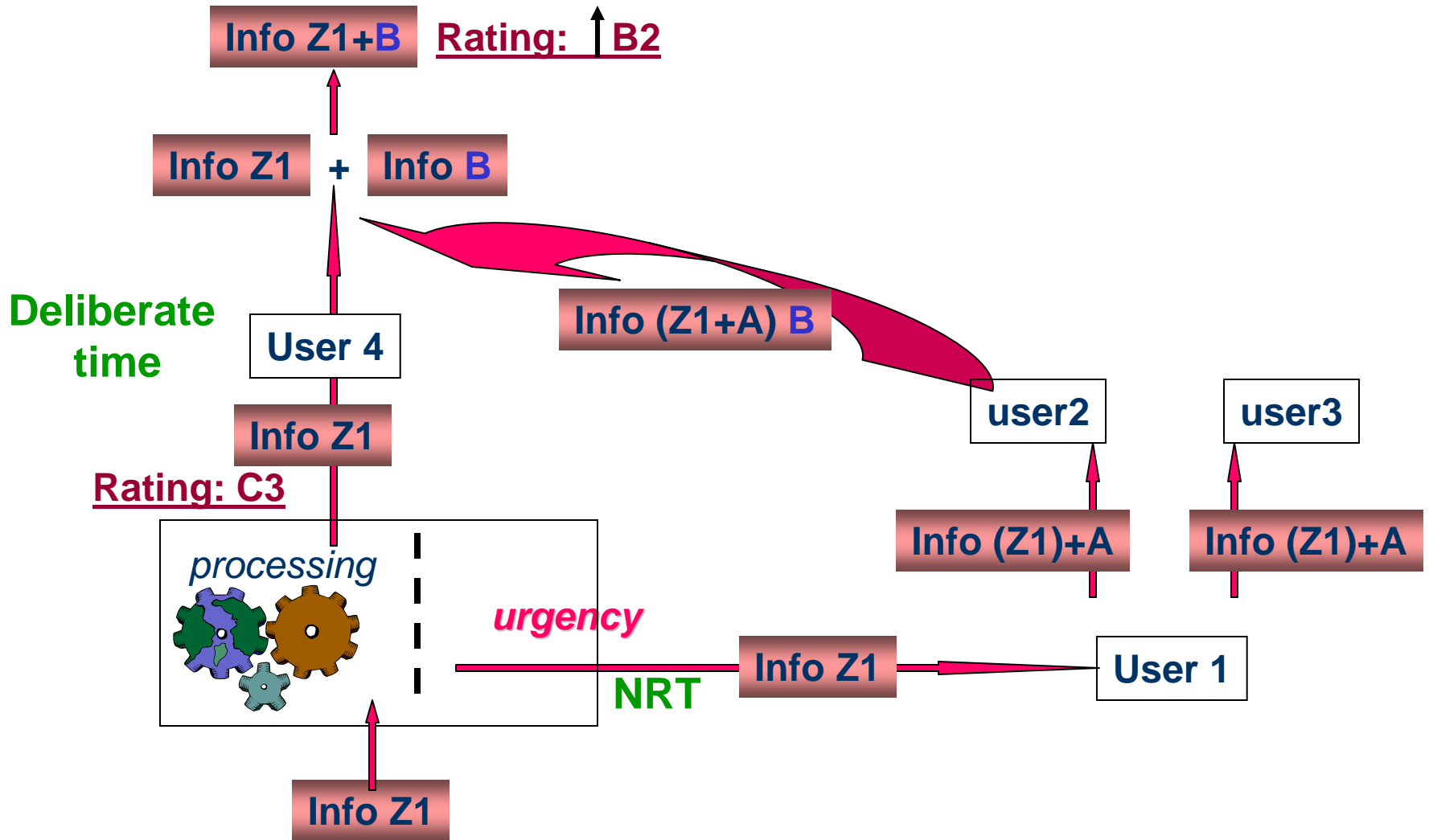
- discrimination of Blue / Red / Brown is essential
- lower risk and collateral damage, optimises efficiency
- use of digitisation of battlefield for Blue party

3D display

- decisive advantage of preparation and execution

Self-intoxication

- same info used by various users - short loop by-pass
- undue enhanced rating
- need to flag info





Global management of forward information

- collaborative work by area of interest
- out of hierarchy chains
- active management of “who requires what”
- geographical/ interest sphere criteria
- coupled with proactive dissemination systems

Referential

- interaction between knowledge & understanding
- creation of “has been”, confrontation with “is being”,
- operating modes, behaviours, deductions



Revisit each operational function to:

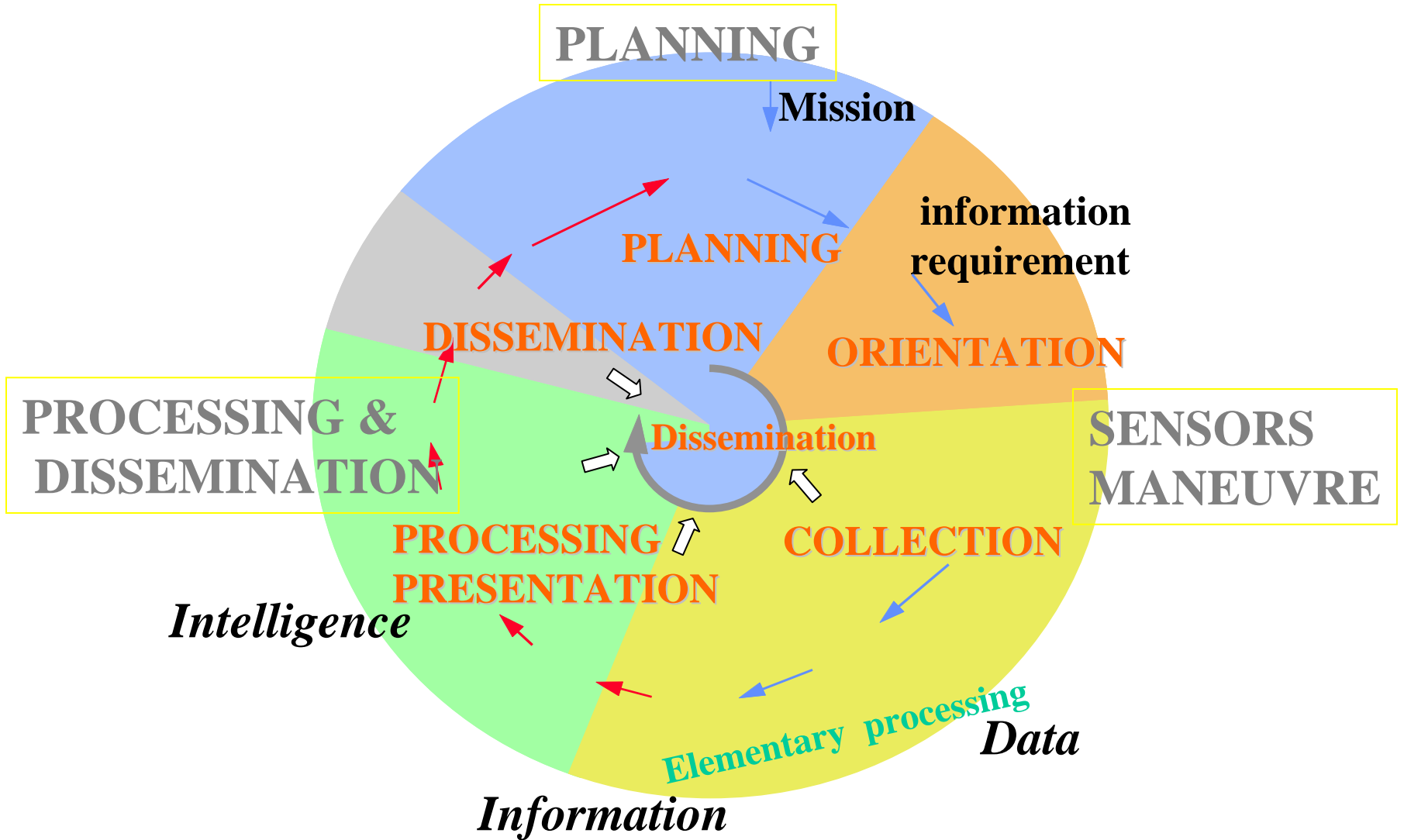
- reduce volume of human resources in “small jobs”
- speed the process
- proceed full scope
- e.g.: decision cycle, planning, dissemination...

Optimise implementation & efficiency

- group common tasks
- add missing parameters
- secure basics of task
- ease the operational use
- e.g. rating, short loop, deception, sensor management, architectures

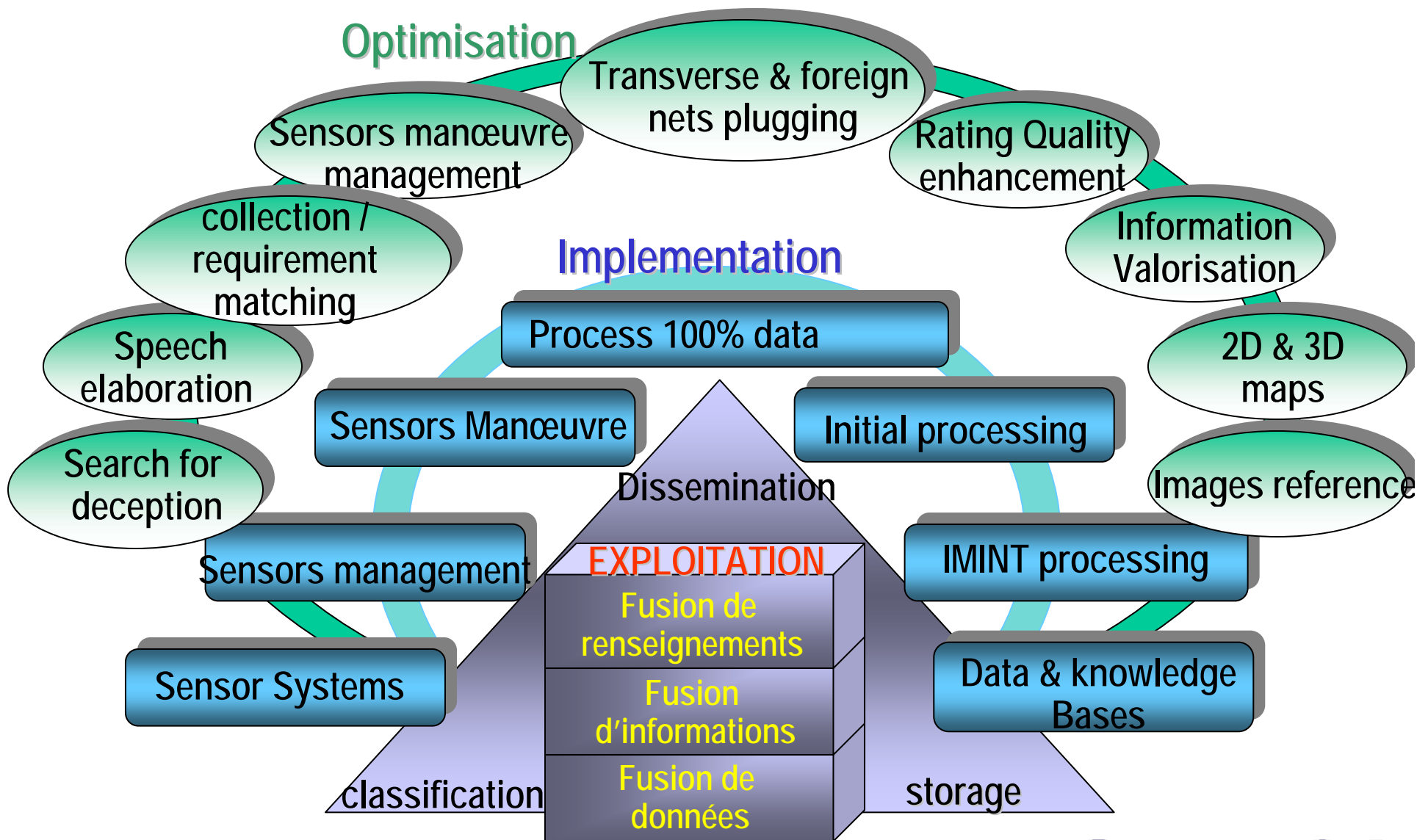
Revisit their operational reality

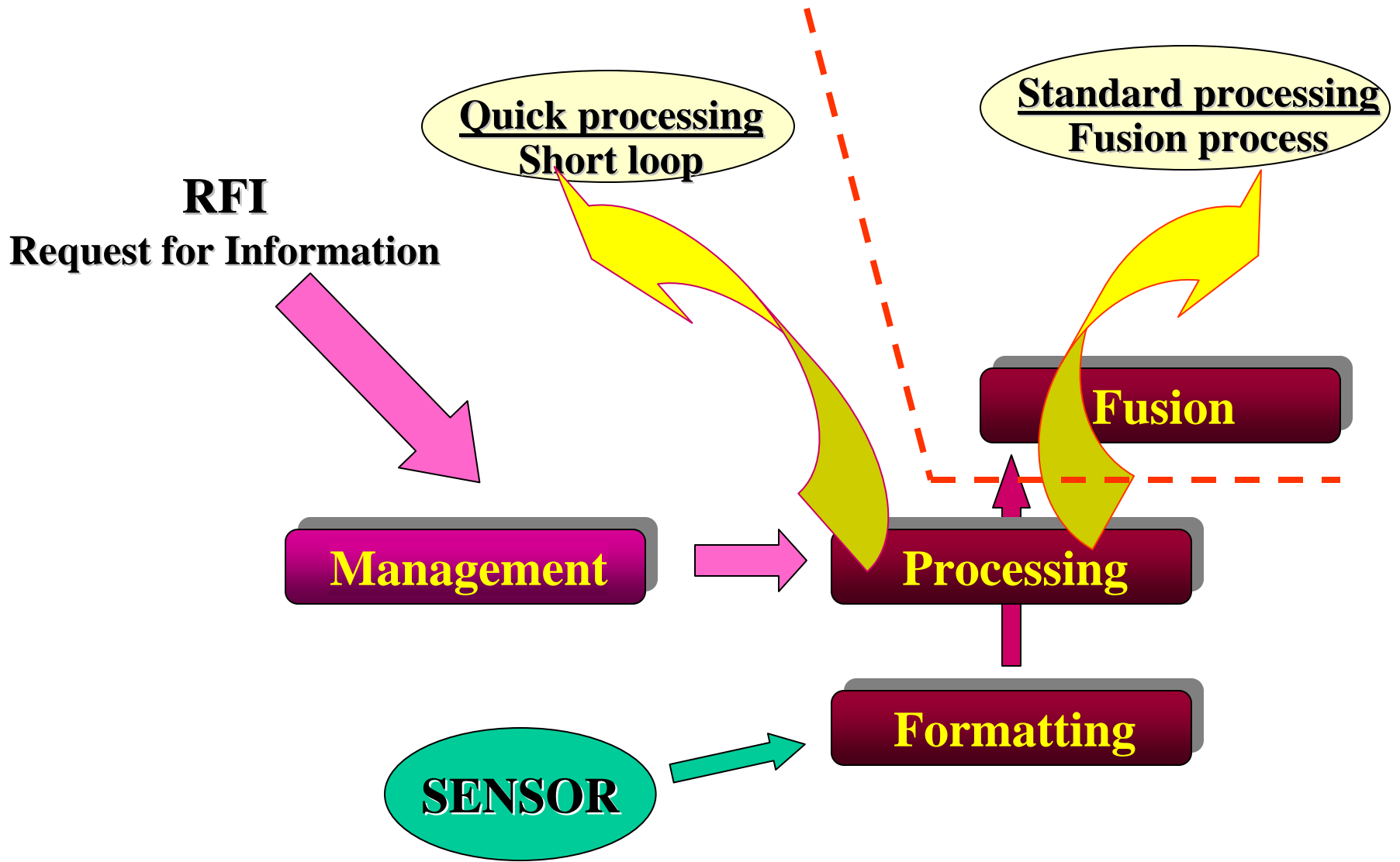
- new operational contexts
- new technologies





ISTAR improvement







*technical context
(assets unit)*

- Sensor technical Parameters
- Platform technical Parameters
- Terrain & weather environment
- Confidence with sensor

CREDIBILITY
(1 TO 6)

Sensor

*Tactical context
(CCIRM)*

- ENI Environment
- Effectiveness for Mission
- Proven Confidence

Source

*Operational context
(G/J2)*

- Situation awareness
- Proven Confidence

LIABILITY
(A to E)

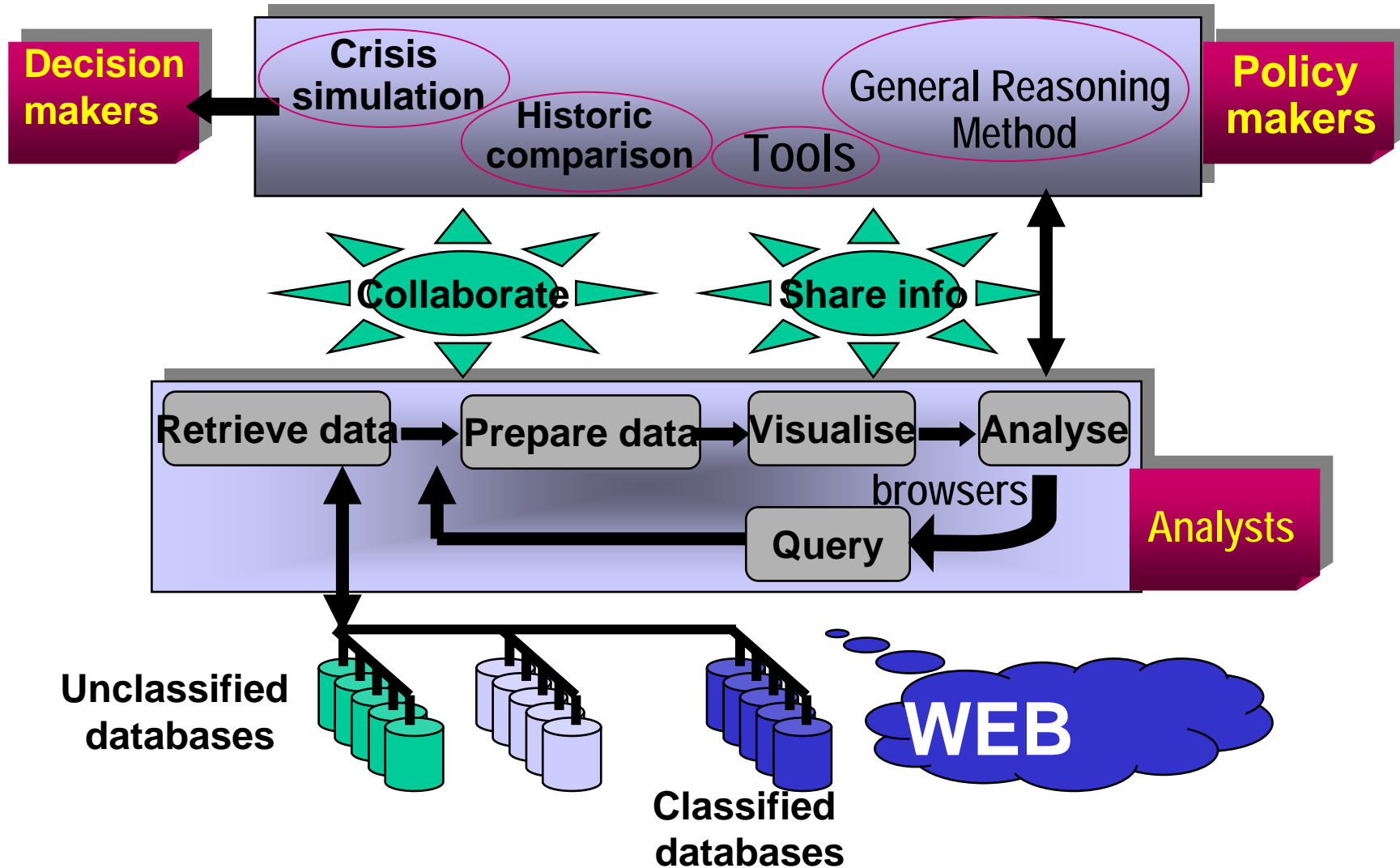
- Source confidence

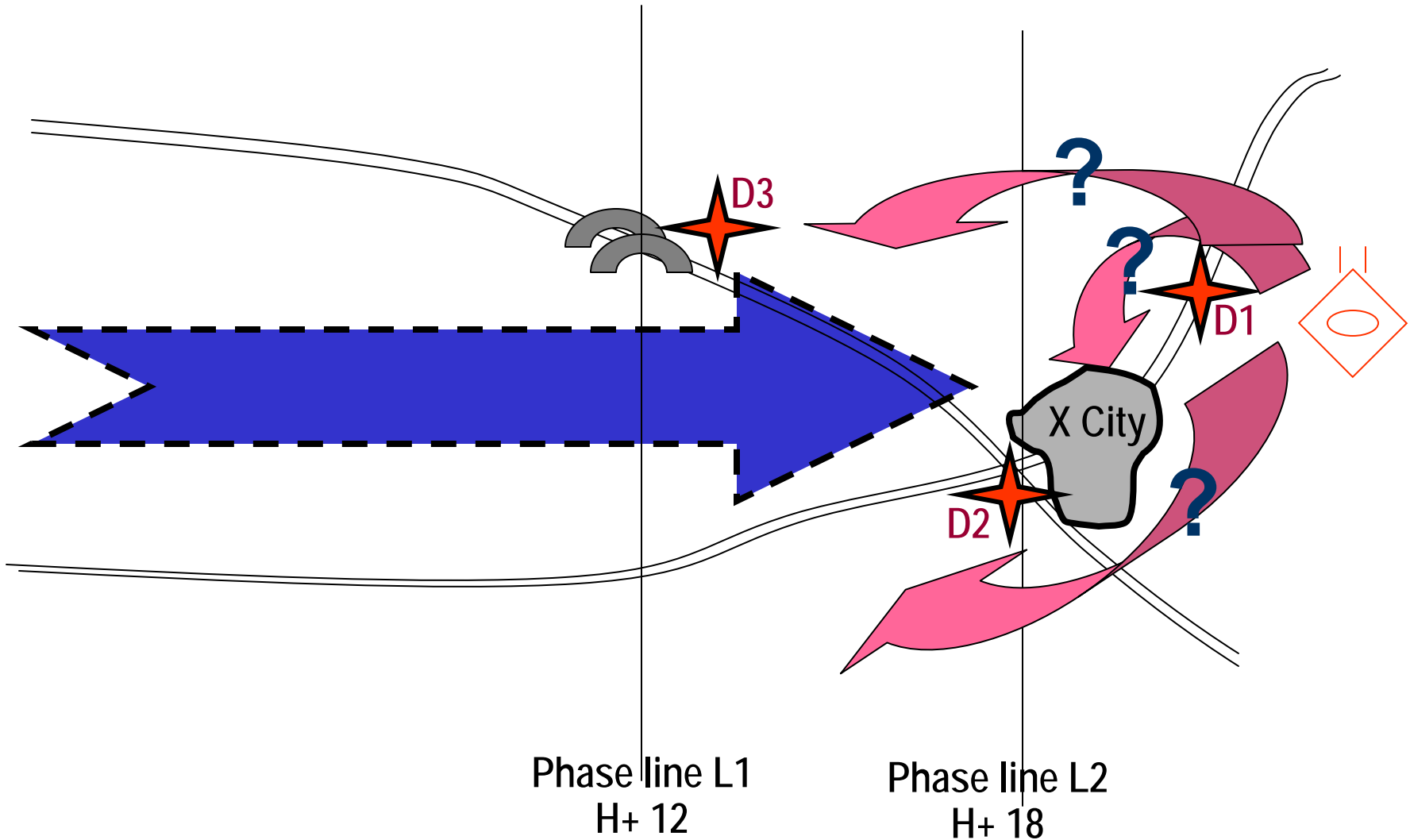
Fusion

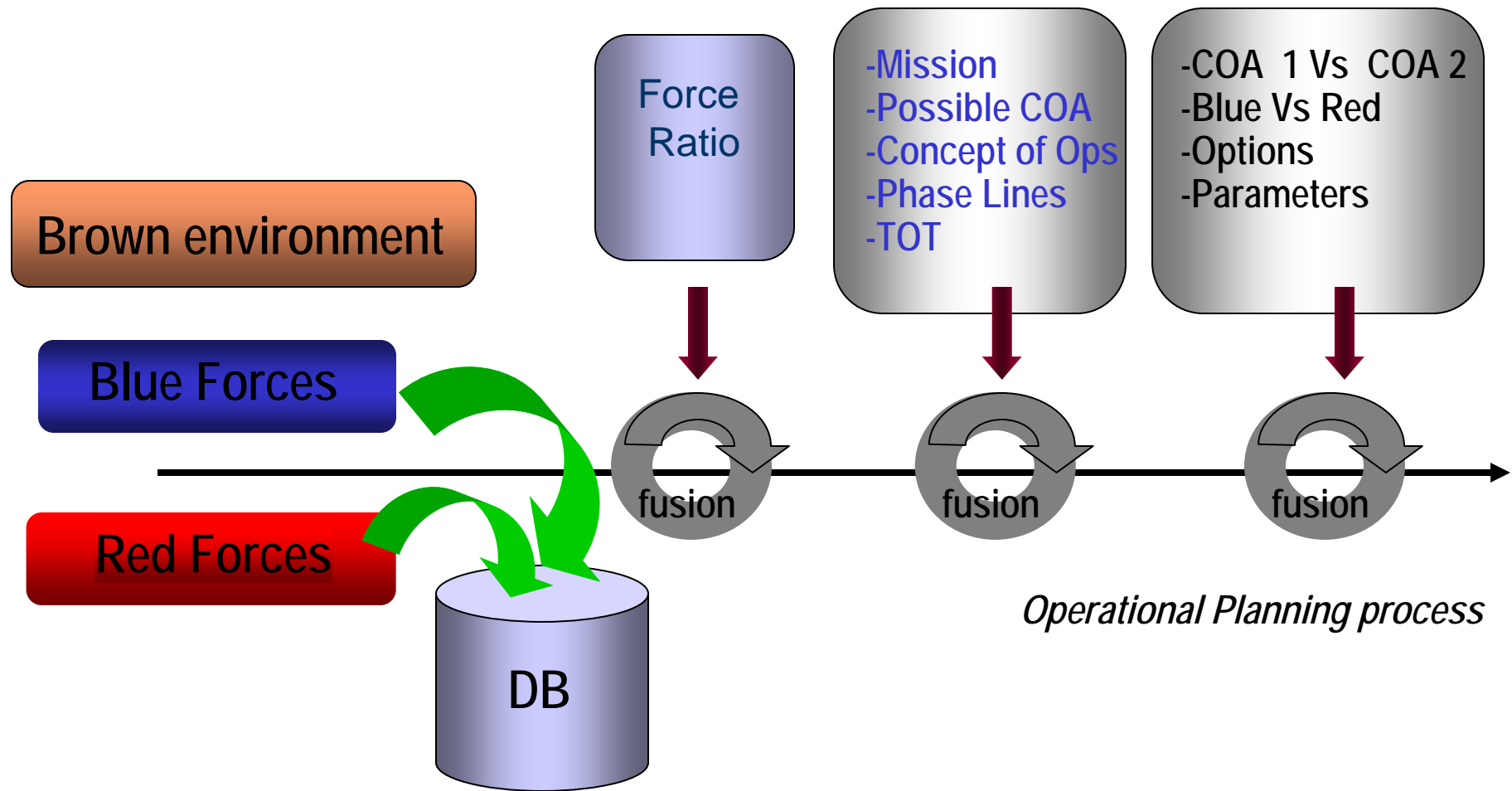
- Multi source
- Redundancy
- Fusion



Crisis C3I architecture







- Examples of requirement

- Manoeuvre

Forward information

Autonomous Combat

Co-ordination

- Command

Planning/ decision /crisis management

Situation awareness / situation assessment

Architecture/ reference pictures/communication

- Immaterial Fields end environment

Info Ops / mis information - deception

CIMIC (Civil Military Co operation)

Psychological Operations

Gathering of psychological data

Target audience establishment

Cultural data bases

Warning lists

Management of refugees/ displaced persons

Refugees camps organisation

Humanitarian resources management

Information gathering

Search for infiltrated persons

- **Information Completion :**

 - ISTAR**

 - Information Warfare**

 - Knowledge management**

- **Intelligence**

 - Intelligence cycle**

 - ISTAR**

 - Surveillance**

 - Reconnaissance**

 - Short loops**

 - Urban Intelligence**

 - Data fusion**

 - Information fusion**

 - Sensor manoeuvre**

 - Knowledge management**

 - Dissemination**

 - Referential**

 - Targeting / BDA**

 - Autonomous sensors**

 - Peace Keeping sensors**



***THE
FUSION ASSET***



Various fusion for various needs

Facts & interpretation

- create a personal operational meaning
- same info shared - different meanings WRT area of interest

Concentration

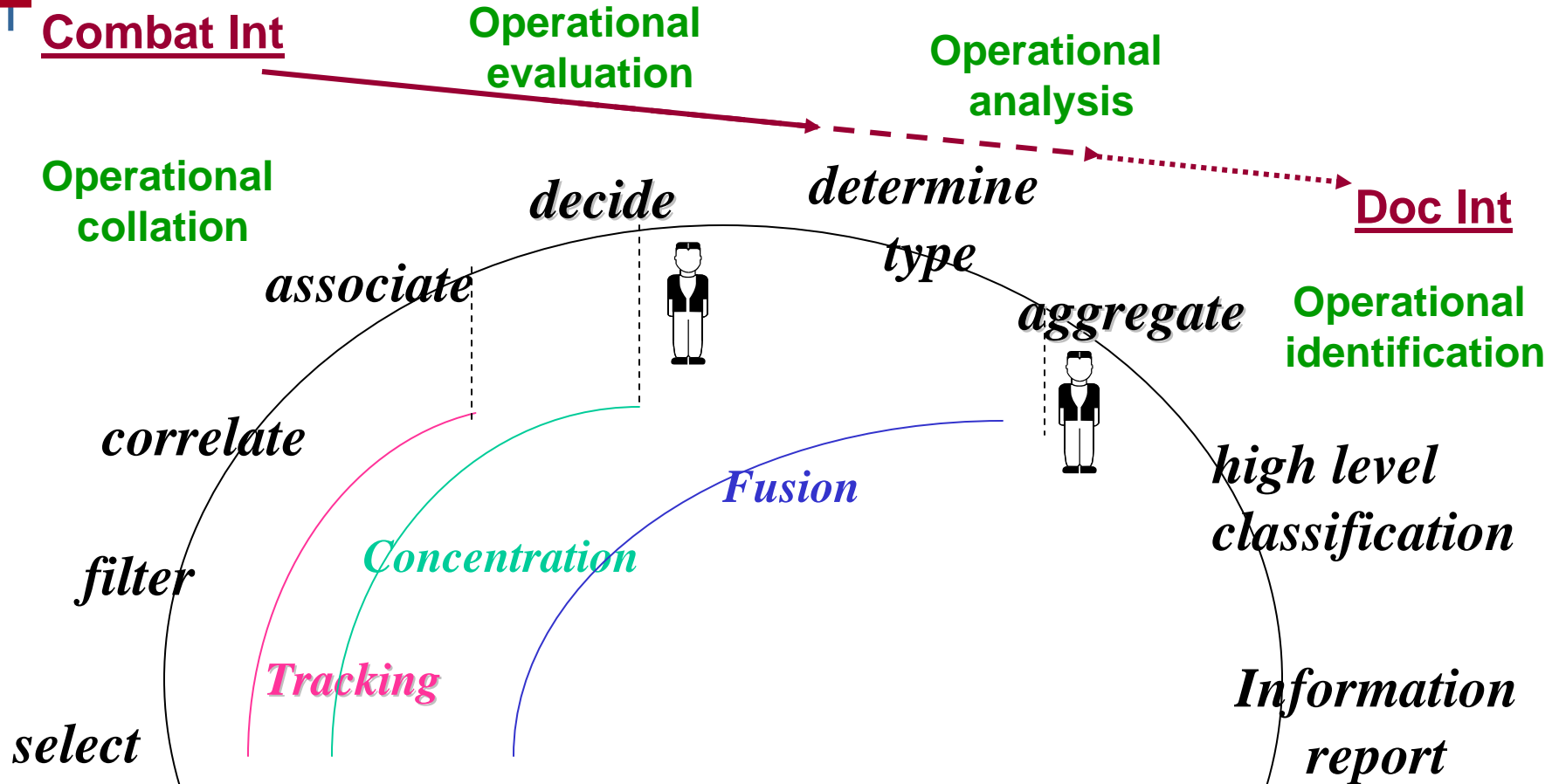
- one info is the product of others - gain attributes
- discard duplicated/used info
 - allows man re employment in reflection tasks
 - increases precision, confidence & value of info, possible re-use

Enhanced reality

- a “must” for urban ops
- multi sources / multi sensors

Multi sources fusion

- additional attributes
- enhances credibility (rating) by cross cueing different sources
- counter deception



Exemple of fusion cycle

- *information reports*
- *possibility prediction*
- *visualisation*



RTGonIFD

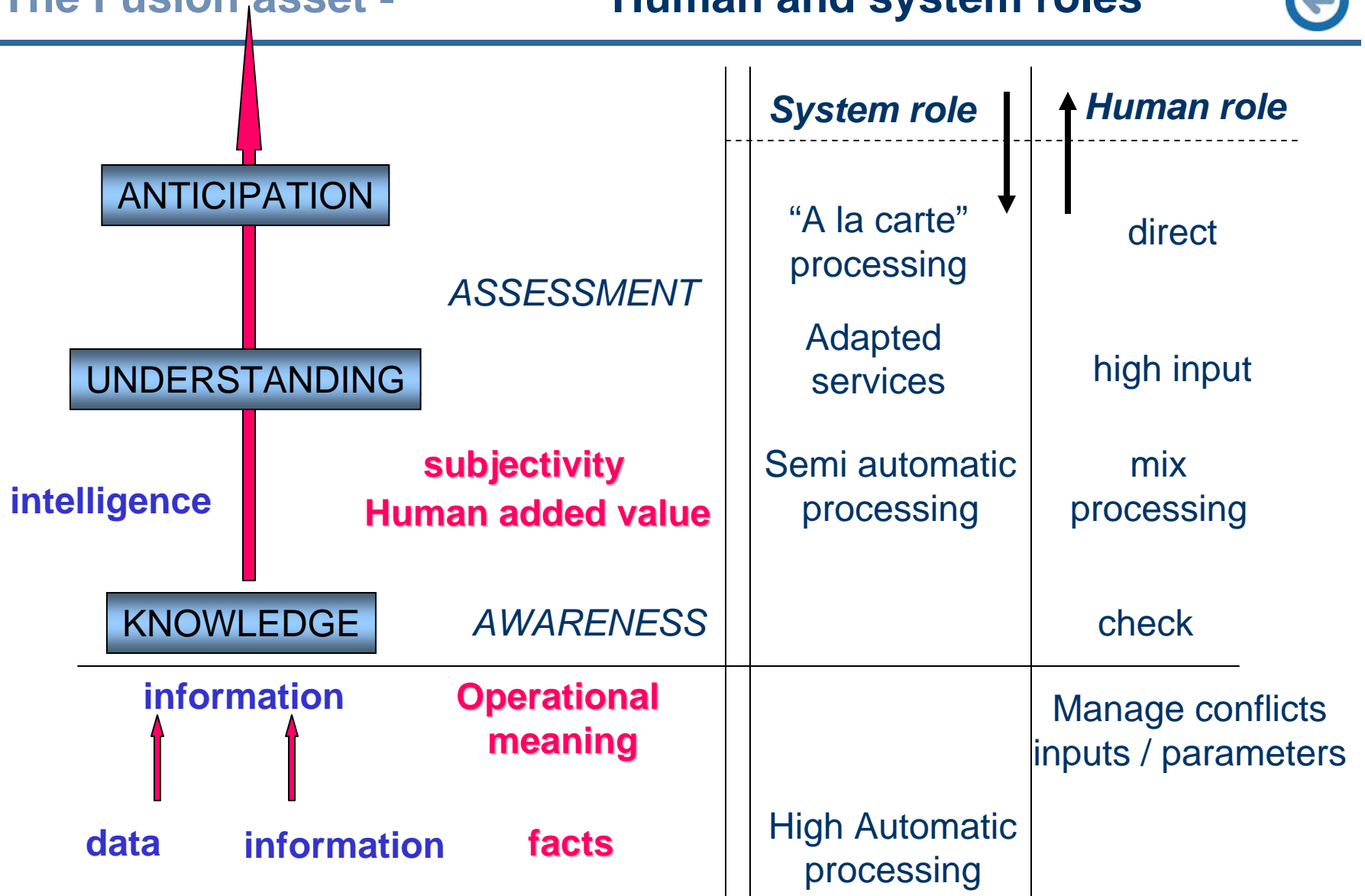
Research task Group on Information Fusion - demonstration

- *Demonstrate possible improvement of current INT functionality through use of fusion (JDL level 2 & 3).*



The Fusion asset -

Human and system roles





Fusion insures

- human work at the right level
- full completion of tasks

Active information

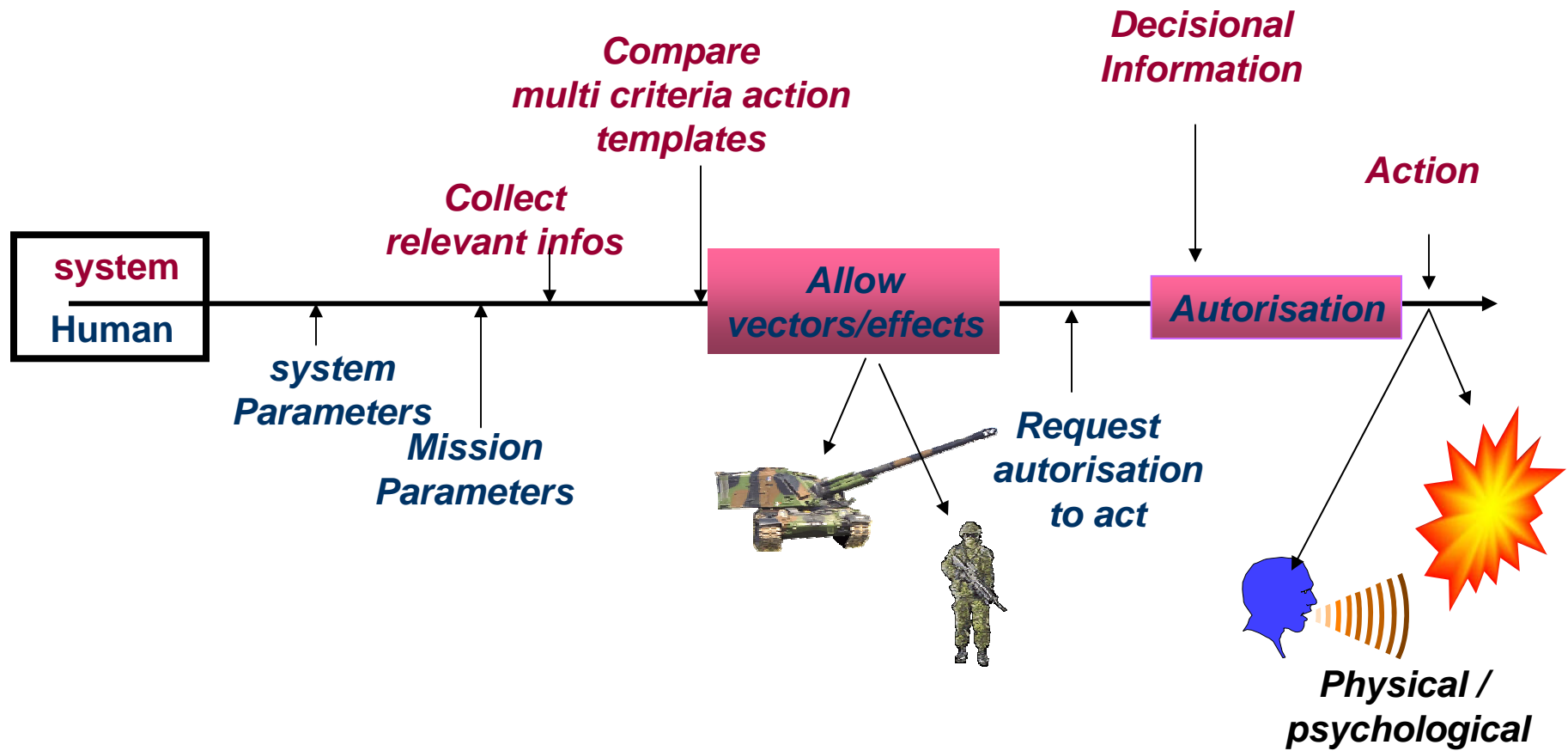
- self feeding of system, but initial parameters set by man
 - information system generating action
 - no use in loose configuration
 - require very precise input parameters

Lucid complementarity

- very complex human process
- total mix of different stages by mind
- involuntary input of experience, culture, context, personality...
- understanding is highly personal

➡ difficulty to automates this subjective process
but can fit for low level information

➡ complementarity between Human & system





Major stake

- real achievement of products
 - impacts operator and product user
 - operator:
use his natural skills (games) and propose personalised services
 - end user:
final display must be logical and specific
- Need for mentality evolution
 - resistance to computer age & change
 - 2 major “friction principles”:
 - epidemic reactions: change to skills and habits
 - personal responsibility: major issue for Land Forces
 - ethics of comportment and freedom of reaction
 - conflict between human subjectivity and technical objectivity
 - complexity of parameters in urban terrain (psy factor)
 - human responsibility for fire



CONCLUSION



Major limit of fusion is human, not technical

- input is determinant
- choice and relativity of parameters
- good description of the operational requirement
- need system for operational requirement extraction
(not a military skill or job)

Real need of fusion to

- free man from low level tasks
- complete the jobs
- provide assistance

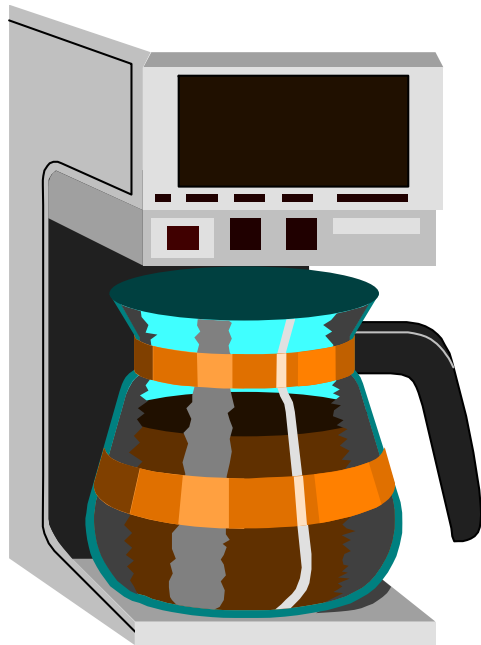
Fusion process is only a means devoted to operational success

- process is technical, final product is operational
- each requirement different & specific



BUT

Fusion is no more than



a necessary resource for the accomplishment of the operational mission





Thank you!