

## Opérations en réseaux : espoirs et enjeux

Jean Marguin, Chargé de recherche  
Jérôme Perrin, Architecte de capacité  
"Engagement-combat", DGA

(6 juin 2006)

### La nécessaire "transformation" des forces

Dans la dernière décennie, le développement spectaculaire des technologies civiles de l'information et de la communication (TIC) et l'apparition concomitante de **nouvelles menaces** ont suscité, dans toutes les armées modernes, un effort de "transformation" important destiné à doter les forces des capacités nécessaires pour maintenir et si possible améliorer leur supériorité opérationnelle.

Aux États-Unis le concept de **Network Centric Warfare** (NCW) a donné lieu, non seulement à une abondante littérature scientifique et technique mais aussi à de nombreuses réalisations et démonstrations opérationnelles, dont certaines ont été réalisées en conditions réelles dans le cadre des opérations en Irak. Le concept vise à exploiter toutes les possibilités des TIC par la mise en réseau de l'ensemble des acteurs – hommes et machines – présents sur un théâtre d'opération, en vue de maîtriser le tempo des opérations et d'amplifier les effets obtenus sur l'adversaire. Le retour d'expérience des opérations terrestres irakiennes<sup>1</sup> (opération *Iraqi Freedom* et Falloujah, notamment) montrent cependant que les ambitions illimitées d'un NCW généralisé se heurtent aux contraintes de la réalité et que la technologie ne peut tout résoudre, comme par miracle. Il n'en reste pas moins que la démonstration est faite que les technologies de l'information apporteront aux opérations militaires futures un regain d'efficacité important et qu'elles entraîneront des évolutions fondamentales dans les modes d'action, les structures de forces et les doctrines.

---

<sup>1</sup> *La Guerre après la guerre : enseignements de vingt mois d'opérations de stabilisation en Irak*, Doctrine, numéro spécial, mars 2005.

Les armées britanniques et françaises, de leur côté, ont développé des réflexions analogues dans un cadre davantage orienté vers les effets à obtenir que vers le développement à tout prix de nouvelles technologies (notion d'adaptation et de suffisance). Ces réflexions visent également à préserver un minimum d'interopérabilité entre les forces américaines et européennes dans les opérations en coalition.

Le concept britannique de **Network Enabled Capabilities** (NEC) se distingue du NCW par le fait que l'évolution technologique n'est pas une fin en soi, mais un moyen pour obtenir des **effets militaires** (la notion d'opération basée sur les effets – OBE – est au centre de la réflexion). En outre, il faut rappeler que la notion de "suffisance" occupe implicitement une place centrale dans la *transformation* des forces britanniques : il s'agit de se limiter aux développements qui apportent un gain opérationnel significatif que l'on ne pourrait obtenir par d'autres moyens plus économiques (*value for money*).

Le **concept français d'Opération en Réseaux** (OR), se rapproche du concept britannique. Comme ce dernier, il est orienté en priorité vers les **effets à obtenir**, les technologies de l'information n'étant qu'un moyen pour parvenir à ce but. Toutefois ce concept ne se limite pas seulement à la mise en réseau des acteurs et des moyens mais vise aussi à tirer profit des améliorations de performances du recueil et du traitement de l'information et de la maîtrise du processus décisionnel.

### **Impact des évolutions technologiques sur les fonctions opérationnelles**

La numérisation et la miniaturisation, largement issues des technologies civiles, contribuent à l'amélioration des performances des équipements. Les grandes fonctions opérationnelles liées à l'information sont directement affectées par ces progrès :

- **recueil d'information** : amélioration des capteurs existant et apparition de nouveaux capteurs (drones, capteurs abandonnés, charges utiles satellitaires ou aéroportées, etc.)
- **télécommunications** : radio logicielle, réseaux de transmission (protocole IP), etc.
- **systèmes d'information et de commandement** : fusion de données, aides à la décision, ergonomie des interfaces, etc.

Parallèlement, les **effecteurs** qui contribuent aux fonctions d'agression voient également leurs performances accrues : précisions améliorées (permettant de réduire les effets collatéraux en réalisant des frappes "chirurgicales"), possibilité de graduer les effets (létaleté contrôlée).

Enfin, les progrès de la **simulation** permettent d'une part d'envisager des systèmes d'information et d'aide à la décision de plus en plus efficaces

pour la planification et la conduite des opérations et d'autre part, d'améliorer la formation et l'entraînement des forces.

### **Impact sur les capacités opérationnelles/Gains capacitaires potentiels**

Le concept d'Opération en Réseaux a pour objet d'exploiter sélectivement les progrès technologiques réalisés pour en faire bénéficier les **capacités opérationnelles** des forces.

Indépendamment des limitations que l'on examinera plus bas, les grands domaines capacitaires dans lesquels des **gains potentiels** peuvent être obtenus sont les suivants :

#### ➤ *Évaluation de situation*

Le partage des informations, autorisé par la mise en réseau, permet théoriquement d'obtenir une "vision opérationnelle commune" de la situation. Cette compréhension commune, partagée par les différents échelons hiérarchiques, devrait faciliter la décentralisation des décisions et l'application du principe de subsidiarité (sous réserve d'adapter les organisations et les processus).

#### ➤ *Souplesse/réactivité/adaptabilité*

Cette qualité découle d'une part de la vision opérationnelle commune de la situation et d'autre part de la variété accrue des modes d'action, rendue possible par l'amélioration des systèmes de commandement, la décentralisation des décisions et les progrès des effecteurs (légalité contrôlée).

#### ➤ *Processus décisionnel*

Les principales phases du processus décisionnel (cycle OODA d'Observation, Orientation, Décision, Action) sont améliorées et raccourcies par utilisation de systèmes plus performants de recueil et de transmission d'information, et la mise en œuvre de nouveaux outils d'aide à la décision : compréhension de la situation, identification et évaluation des options possibles, choix de la stratégie d'action, mise en application de la stratégie et suivi.

#### ➤ *Maîtrise du tempo<sup>2</sup> des opérations*

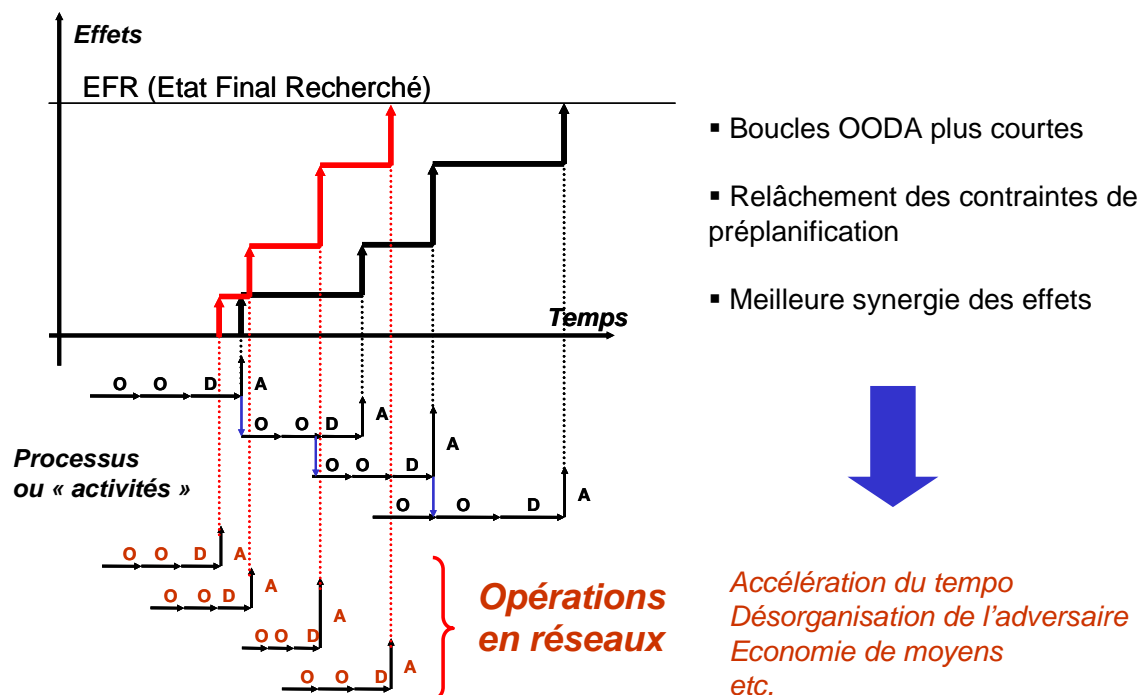
La vision opérationnelle commune permet en outre une gestion multi-tâches plus efficace des différentes "activités" qui contribuent à une opération, grâce à la réalisation "en parallèle" de certaines tâches. Ceci,

---

<sup>2</sup> Le terme « tempo » est relatif au *rythme* du cycle OODA, il ne préjuge pas nécessairement de la *vitesse* de réalisation des effets.

conjugué avec le raccourcissement des cycles décisionnels, aboutit à une meilleure maîtrise du tempo des opérations.

Le diagramme (effets x temps) ci-dessous illustre comment le concept d'opérations en réseau permet de réduire la durée d'une opération en comprimant la durée des boucles décisionnelles (OODA) et en permettant, grâce à la vision opérationnelle commune, de réaliser plusieurs activités en recouvrement temporel :



### Une métrique pour évaluer les gains capacitaires

Le retour d'expérience (RETEX) effectué sur des opérations réelles et des exercices récents montre que les gains potentiels décrits plus haut sont difficiles à évaluer.

Pour une évaluation plus précise de ces gains, il faut disposer de critères et d'instruments de mesure (métriques) adaptés.

L'atelier de réflexion **CIVATER** (Combat Infovalorisé pour les forces Terrestres), regroupant industriels, chercheurs et ministère de la Défense, animé par la FRS sur contrat DGA, a proposé une grille de sept critères :

<b>CRITERES D'EVALUATION</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Rapidité de réalisation de l'EFR<sup>3</sup> et de l'EFMR<sup>4</sup> et respect du "timing"</b></li> <li>• <b>Qualité de réalisation de l'EFR (dont l'EFMR)</b></li> <li>• <b>Maîtrise des effets militaires</b></li> <li>• <b>Maîtrise des moyens (outils et procédures)</b></li> <li>• <b>Maîtrise du commandement (national, interarmées, interalliés)</b></li> <li>• <b>Sauvegarde des forces</b></li> <li>• <b>Impératifs et contraintes de l'infovalorisation</b></li> </ul>

L'application de cette grille de critères à quelques types de situations opérationnelles sélectionnées a permis de préciser la nature des gains capacitaires escomptés, les difficultés et limitations associées ainsi que les principaux axes d'efforts nécessaires pour mettre en oeuvre le concept d'Opération en Réseaux.

### **Gains capacitaires liés aux phases d'engagement**

L'étude CIVATER a proposé de décomposer une opération militaire en quatre phases, elles-mêmes composées de différentes activités-clés :

<b>ACTIVITES-CLES LIEES A UNE OPERATION</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Préparation de l'engagement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Planification d'anticipation</li> <li>○ Planification de mise en œuvre</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Constitution de la force</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mise sur pied de la force</li> <li>○ Acheminement intérieur</li> <li>○ Projection inter théâtre</li> <li>○ Mise en condition opérationnelle</li> </ul> </li> </ul>

<sup>3</sup> État Final Recherché (politico-stratégique).

<sup>4</sup> Effet Final Militaire Recherché.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Engagement</b></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Maîtrise des télécommunications entre le théâtre et le territoire national (communications stratégiques et autres)</li> <li>○ Maîtrise des espaces aérien et maritime sur le théâtre</li> <li>○ Maîtrise de l'environnement électronique</li> <li>○ Sécurisation de zones et de liaisons logistique</li> <li>○ Opérations : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Maîtrise du commandement opératif et tactique</li> <li>▪ Mise en œuvre des modes d'action</li> </ul> </li> <li>○ Mise en oeuvre du dialogue entre les belligérants</li> <li>○ Actions au profit des populations</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Désengagement</b></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Repli</li> <li>○ Redéploiement</li> <li>○ Retrait</li> </ul>

La méthodologie mise en œuvre dans le cadre de l'étude CIVATER, basée sur l'analyse de situations opérationnelles précises, a permis de mettre **en évidence les activités spécifiques pour lesquelles les gains capacitaires semblent les plus importants**. Ces activités appartiennent en général aux **phases d'engagement** où les forces sont sur le terrain, exposées à des risques et sous contrainte de temps. Mais il ne faut pas pour autant négliger certaines activités liées aux **phases de préparation** (planification) qui conditionnent souvent le succès de l'EFR.

Dans les phases d'engagement, le concept d'Opération en Réseaux devrait rendre possibles les gains capacitaires suivants :

- Obtention d'une **vision opérationnelle commune** entre tous les acteurs du théâtre, grâce au partage des informations recueillies aux niveaux tactique, opératif et stratégique (mise en réseau des informations).
- Maîtrise du **tempo général** de l'opération que permet la **vision opérationnelle commune** et l'**adaptation des chaînes de commandement**.
- Meilleure **maîtrise de l'environnement opérationnel** (aérien, électronique et informatique), notamment par l'utilisation de capteurs plus performants et le partage de leurs informations. Cette maîtrise accroît la **survivabilité** des forces (sauvegarde) et leur **liberté d'action**.
- Meilleure **maîtrise de l'environnement psychologique** qui permet de "mixer" les modes d'action coercitifs avec des modes d'action psychologiques.
- Disponibilité de **modes d'actions nouveaux** et de **modes d'actions "mixtes"** combinant, par exemple, des modes d'actions

coercitifs et des modes d'action psychologiques. L'augmentation de la richesse des modes d'action permet de les adapter à chaque situation (contrôle des effets) et, en conjugaison avec la compression du tempo, d'obtenir une **réactivité accrue** face à des situations imprévues.

- Meilleure **gestion des effets** ("*le bon effet au bon endroit au bon moment*").
- Meilleur contrôle des **effets collatéraux** et des **effets psychologiques** sur les populations (conséquence de la variété accrue des modes d'action).
- Meilleure **préparation des phases ultérieures de stabilisation et de reconstruction** par maintien du contact avec les institutions et les populations locales (aide aux populations, partage d'information avec les responsables locaux et les ONG, etc.).
- Possibilité laissée à l'adversaire, à tout moment, de renoncer à ses objectifs, grâce à une **meilleure connaissance du contexte culturel et humain** et à la maîtrise de l'environnement psychologique.

En contrepartie, le concept peut avoir des **effets négatifs** si toutes les précautions ne sont pas prises. Ce sont essentiellement :

- Risque de **saturation des décideurs** par *surinformation* : ce risque est réel si les systèmes ne sont pas conçus autour de l'opérateur humain (prise en compte de ses spécificités, cellules de management de l'information dans les PC).
- Risque d'induire de **nouvelles vulnérabilités** par l'interconnexion généralisée. En toute logique, l'interconnexion des systèmes devrait augmenter la robustesse du "système de systèmes", du fait des redondances ainsi créées. Mais parallèlement elle multiplie les points d'entrée pour les attaques les plus diverses. La mise en réseau doit donc s'accompagner d'une analyse détaillée des vulnérabilités et des moyens d'y remédier (protections, cryptage, etc.).

Il faut noter enfin que l'on ne tirera tout le parti des avantages potentiels du concept qu'au prix d'une **véritable "révolution culturelle"**. Il faut en effet apprendre à travailler ensemble à tous les échelons hiérarchiques (en interalliés, interarmées et interministériel) et à distribuer les décisions en respectant strictement le principe de subsidiarité. Ces nouvelles exigences devront se traduire dans des évolutions doctrinales, de nouvelles structures de commandement et dans des architectures de systèmes plus complexes ("systèmes de systèmes").

## Axes d'effort nécessaires

Bien que les développements et les réalisations liés à la mise en œuvre du concept d'Opération en Réseaux soient déjà largement engagés (numérisation, infrastructures réseau, nouveaux PC, etc.), l'obtention des gains capacitaires mentionnés exigera des efforts complémentaires importants dans quatre domaines principaux :

<i><b>Domaines d'effort</b></i>	<i><b>Axes d'effort prioritaires</b></i>
<i><b>Technologies et industrie</b></i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infrastructures de télécommunications en réseaux, à haut débit et sûre (protocole IP, radio logicielle, cryptage)</li> <li>• Systèmes d'information et de commandement reconfigurables comportant des outils de management de l'information</li> <li>• Architectures de systèmes fédérés (intégration des systèmes dans des "systèmes de systèmes")</li> <li>• Outils d'aide à la décision (simulations tactique et opérative, simulation de ciblage, ordonnancement)</li> <li>• Outils de travail collaboratif, éventuellement en temps contraint</li> <li>• Développement de plates-formes robotisées (robots terrestres, drones)</li> <li>• Armements de précision et à effets gradués (létalité contrôlée)</li> <li>• Interfaces HM conviviales</li> </ul>
<i><b>Doctrines, procédures d'emploi</b></i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Élaboration de modes d'actions mixtes (emploi en synergie de la coercition, la dissuasion, la persuasion, l'action psychologique, etc.)</li> <li>• Procédures d'emploi de nouveaux armements (armes à létalité contrôlée, robots, ...)</li> <li>• Procédures de collaboration avec les acteurs civils (ONG, SMP)</li> <li>• Procédures de RETEX</li> </ul>
<i><b>Organisation et structures</b></i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Structures de commandement adaptatives et reconfigurables</li> <li>• Ordre de bataille reconfigurable</li> </ul>
<i><b>Facteurs humains</b></i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conception et développement des systèmes tenant compte des spécificités de l'homme</li> <li>• Formation au travail collaboratif et mise en œuvre de la subsidiarité</li> <li>• Formation culturelle et/ou assistance linguistique jusqu'au plus bas niveau (outils spécialisés)</li> </ul>

## Conclusions

Le concept d'Opération en Réseaux laisse espérer des **gains capacitaires importants** dans le cadre des opérations militaires futures, principalement dans les phases d'engagement.



Les analyses de retour d'expérience récentes (cf. RETEX américains et britanniques en Irak) montrent que, malgré les efforts entrepris et les budgets dépensés, ces gains capacitaires sont encore loin d'être acquis.

Ils ne pourront être effectifs qu'au prix d'évolutions importantes dans les domaines des  **systèmes**, des  **doctrines** d'emploi, des  **organisations** et des  **facteurs socio-culturels**.

De plus, en présence de  **contraintes budgétaires**, il faudra choisir, parmi les axes d'effort dégagés ceux qui, au moindre coût, maximiseront les gains capacitaires. Des analyses de coût/efficacité détaillées devront être entreprises, complétées par les  **expérimentations** prévues dans le cadre des ateliers du LTO (Laboratoire Technico-Opérationnel) développé par la DGA.

*Les opinions exprimées ici n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.*

<http://www.frstrategie.org>

Jean Marguin, Chargé de recherche  
[j.marguin@frstrategie.org](mailto:j.marguin@frstrategie.org)

Jérôme Perrin, Architecte de capacité  
"Engagement-combat" à la DGA