

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** 138 (1993)  
**Heft:** 10

**Artikel:** Corrélation des forces et sécurité collective  
**Autor:** Stoeckli, Fritz  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-345342>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 11.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

ERSCHLOSSEN EMDDOK

MF 437 / 2480

# Corrélation des forces et sécurité collective

Par le brigadier Fritz Stoeckli

Depuis la fin de la guerre froide, on observe un rapprochement spectaculaire entre l'OTAN et la Russie, dans le but de trouver un nouvel équilibre des forces et d'assurer la sécurité collective en Europe. Idéalement, il s'agit de réduire le volume des moyens conventionnels à un niveau tel qu'il prive l'agresseur potentiel de ses chances de succès, tout en garantissant une défense valable à la partie adverse: les chances de succès de l'agresseur ne devraient pas dépasser 50-60%. On parle alors d'un seuil de suffisance des moyens militaires.

Une telle approche doit également tenir compte du caractère multipolaire de la nouvelle carte géopolitique de l'Europe, ce qui rend le problème plus complexe. En effet, on peut aisément concevoir l'émergence de coalitions en Europe orientale et dans l'ancienne URSS, une situation que la nouvelle politique de sécurité doit envisager à tout prix. Ce problème a été soulevé par divers experts dont R. Huber, professeur à l'Université de la Bundeswehr à Munich et auteur d'un modèle mathématique traitant de la stabilité dans un monde multipolaire<sup>1,2</sup>. Nous reviendrons sur ses travaux.

La définition quantitative du seuil de suffisance, requise par les militaires et les politiciens, pose de nombreuses difficultés et une approche mathématique devient inévitable. Dans ce contexte, l'évaluation des potentiels militaires conventionnels et leur comparaison – la corrélation des forces – jouent un rôle fondamental.

Nous avons déjà montré l'importance de la corrélation des forces dans la planification opérative, sur la base de l'expérience des Soviétiques durant la Seconde Guerre mondiale<sup>3-5</sup>. Cette analyse avait illustré l'influence du rapport des forces sur les pertes et sur les vitesses de progression moyennes aux échelons opératif et stratégique. Il s'agit de deux paramètres fondamentaux, permettant de définir les chances de succès d'une opération et, par conséquent, le niveau de suffisance d'une défense. Il est intéressant de relever que nos conclusions ont été confirmées récemment par des sources russes<sup>6,7</sup>, ce qui reflète une certaine volonté d'ouverture et de collaboration.

L'étude quantitative du champ de bataille fait actuellement l'objet de travaux basés sur la modélisa-

tion par ordinateur, notamment dans l'ex-URSS. Dans ce contexte, l'évaluation du potentiel des systèmes d'armes et des formations menant le combat interarmes, ainsi que leur comparaison, représente un problème fondamental. En effet, le résultat de la modélisation dépend autant de l'efficacité des moyens engagés que des concepts tactiques et opératifs que l'on cherche à tester. Ainsi, une évaluation incorrecte des systèmes d'armes et du rapport des forces peut conduire à des conclusions erronées concernant les moyens à engager.

La notion de *potentiel de combat*, développée par les Soviétiques et examinée dans cet article, a fait l'objet d'études importantes au niveau international. Ainsi, sous le nom de code «JOSIM» (Joint Simulations), des groupes de travail de l'état-major russe et de l'OTAN collaborent depuis 1990, dans le but de trouver des bases numériques communes destinées à la modélisation des conflits. Les résultats de ces travaux serviront directement aux négociations sur les armements conventionnels dans le cadre de la Conférence sur la sécurité et la coopération en Europe.





De gauche à droite: le professeur R. Huber de la Bundeswehr Universität Munich, le général russe A. Bijan et l'auteur, lors d'une réunion de spécialistes à Moscou.

Confidentielle au départ, cette collaboration a été révélée par les Russes eux-mêmes dans la revue *Voyennaya Mysl'*<sup>8</sup>, l'organe théorique du ministère de la Défense et de l'état-major général. Le document fournit un certain nombre d'informations et des données numériques, ce qui permet de juger de l'état des travaux et de leur évident intérêt.

Dans un premier temps, nous présenterons cette approche, ainsi que ses conséquences au niveau des systèmes d'armes et des formations. Ensuite, nous examinerons le modèle proposé par R. Huber pour l'évaluation du seuil de suffisance dans divers types de défenses conventionnelles. Cette approche, basée sur les potentiels de combat, présente un intérêt

considérable pour la Suisse dans le cadre des possibilités de l'armée 95.

## Potentiel de combat

Il s'agit d'une notion importante dans la méthodologie soviétique<sup>9,10</sup>. Elle permet de caractériser la contribution de différents systèmes d'armes et de formations entières à l'accomplissement d'une mission donnée.

Au départ, chaque système d'arme (char, engin filoguidé antichar, avion, etc.) peut être caractérisé par sa capacité de combat, un facteur tactico-technique reflétant son pouvoir de destruction. Le modèle de Kardachevski<sup>11</sup> discuté précédemment<sup>4,12</sup> traite du duel entre chars et engins filoguidés antichars (efa).

L'efficacité des efa correspond au nombre moyen de chars détruits par cette arme. Ce nombre dépend du rapport des forces et de la qualité des armements, dont il a été tenu compte dans le modèle. Les chances de survie des chars augmentent avec le rapport chars/efa et l'on constate qu'une supériorité de 4-5:1 est nécessaire pour assurer le succès de la percée avec une probabilité suffisante (0.70-0.80%). Des modèles analogues ont été proposés pour d'autres systèmes, dont le combat entre l'aviation et la DCA<sup>13</sup>.

Lors de l'engagement simultané de différents systèmes d'armes dans le cadre du combat interarmes, il s'agit d'évaluer les contributions individuelles sur une échelle commune. A cet effet, les Soviétiques

### Variation de l'efficacité des efa en fonction du rapport chars/efa et chances de succès des chars (modèle de Kardachevski)

Rapport chars/efa	2:1	2.5:1	3:1	4:1	5:1
Efficacité des efa	1.8	1.7	1.5	1.0	0.4
Chances de succès	0.10	0.30	0.50	0.75	0.92

tableau 1



ont introduit la notion de *coefficients de commensurabilité* dont la détermination pratique fait appel, soit à l'expérience de guerre (procédé utilisé par les Soviétiques dès 1943<sup>14</sup>), soit à la modélisation du champ de bataille par ordinateur.

Dans les deux cas, la méthode consiste à comparer au niveau opératif les destructions infligées à l'adversaire par les divers moyens engagés. On obtient ainsi des équivalences théoriques entre les différents systèmes d'armes pour une configuration particulière du champ de bataille. Cependant, l'échange des systèmes reste limité et leur remplacement complet exclu. La modélisation montre que des variations sont possibles, avant que les coefficients ne changent trop. Par exemple, dans un contexte opératif donné<sup>8</sup>, un chasseur *F-15* peut être l'équivalent formel de 6 à 7 chars *M-1*, mais le remplacement des compagnies de chars par un nombre correspondant d'avions n'a pas de sens. Par contre, l'augmentation du nombre d'avions aurait un effet global très sensible sur les possibilités d'une armée dotée de tous les moyens nécessaires au combat moderne.

Du point de vue mathématique, les *potentiels de combat* résultent de la combinaison des capacités de combat et des coefficients de commensurabilité. Cette approche permet de comparer différents systèmes d'armes, l'un d'entre eux

**Potentiels de combat moyens de divers systèmes, valables à l'échelon opératif et suggérés par les études «JOSIM» (1992)**

système	T-80	M1-A	Leclerc	BMP-3	Warrior
Potentiel	1.0	1.08	1.07	0.83	0.80
obusiers	efa	FA-15	SU-24	Rapier	Héli cbt
0.50	0.5-0.8	6-7	4	1	2-3

tableau 2

étant pris comme référence. Par convention, il s'agit du char russe *T-80* pour lequel  $P(T-80) = 1$ . Le tableau ci-dessus donne les potentiels de combat moyens, à l'échelon opératif, pour différents armements<sup>8</sup>.

Il est intéressant de relever que les valeurs obtenues par les Russes et par les Britanniques sont relativement proches, avec des écarts de 10-15% au maximum. Il existe cependant des divergences au niveau des systèmes d'engins filoguidés, certains auteurs leur attribuant des potentiels de l'ordre de 2 à 2.5. Il est possible que ces valeurs, trop élevées à notre avis, proviennent d'une interprétation incorrecte de données valables uniquement au niveau tactique: effet de synergie illustré par le modèle de Kardachevski (tableau N° 1).

Les potentiels de combat normés sont numériquement proches des capacités de combat (efficacités), mais les deux grandeurs ne sont pas équivalentes. D'une part, la capacité de destruction d'un char *T-80* est supérieure à 1 et, d'autre

part, les valeurs du tableau correspondent à des moyennes au niveau opératif. Pour cette raison, l'effet de synergie observé au niveau tactique et reflété par le modèle de Kardachevski n'apparaît plus dans le potentiel de combat.

Il est intéressant de relever que cette approche repose essentiellement sur les systèmes d'armes, contrairement au modèle classique de Lanchester-Osipov<sup>15</sup> qui examine le combat en fonction des pertes en hommes. Cependant, l'analyse montre que les deux approches ne sont pas en contradiction.

Dans le cas de formations interarmes depuis le bataillon jusqu'à la division et au-delà, deux approches existent pour le calcul du potentiel de combat global. La première consiste en une somme portant sur les différents systèmes d'armes (nombres et types  $N_i$ ) et sur leurs potentiels moyens  $P$  à l'échelon considéré (tactique supérieur ou opératif),

$$P(\text{total}) = N_1 P(1) + N_2 P(2) \dots + N_i P(i)$$



La seconde, plus élaborée, tient également compte de la qualité des moyens de commandement et de conduite, ainsi que de la logistique. Ces grandeurs apparaissent dans un algorithme relativement compliqué dans lequel, à notre avis, le choix des paramètres et leur pondération sont encore discutables. Du point de vue mathématique, il s'agit d'une analyse dans un espace vectoriel dont la base est constituée par les différentes propriétés. Pour cette raison, la majorité des analystes occidentaux se réfèrent à la première variante qui rappelle, par certains aspects, l'approche de l'Américain T.N. Dupuy<sup>16</sup>. C'est également le cas de l'ancien modèle suisse<sup>17</sup>, basé sur les valeurs de combat moyennes des différents systèmes d'armes considérés.

A titre d'illustration, le tableau N° 3 compare les moyens et les potentiels de combat obtenus par la simulation «JOSIM» pour la CEI et l'OTAN. Les valeurs correspondent au niveau des armements prévus par

### Comparaison des moyens et des potentiels de combat CEI/OTAN

Moyens	Type de corrélation pour les divers systèmes			
	Numérique		Potentiels	
chars	13 300/20 000	1:1.50	13 300/17 157	1:1.29
vhc blindés	20 000/30 000	1:1.50	16 000/27 520	1:1.72
artillerie	13 700/20 000	1:1.46	6 850/ 9 179	1:1.34
hélicbt	1 500/ 2 000	1:1.33	3 750/ 5 137	1:1.37
av + DCA	6 051/ 7 994	1:1.32	30 255/46 042	1:1.52
<b>Moyennes</b>		<b>1:1.42</b>		<b>1:1.44</b>

tableau N° 3

les accords de Paris de 1990.

Pour les systèmes d'armes les plus importants considérés globalement, on obtient des potentiels de combat totaux de 70 155 et 105 035, ce qui correspond à un rapport de 1.49:1 en faveur de l'OTAN. Les estimations de Tsygitchko<sup>9</sup> donnaient par contre un avantage de 1.1:1 au Pacte de Varsovie en 1989. Cette modification sensible du rapport des forces est exploitée par les milieux conservateurs russes qui estiment que leur pays va se trouver dans un état d'infériorité inacceptable<sup>18</sup>.

### La corrélation des forces

Dans le présent contexte, la corrélation des forces<sup>19</sup> est égale au rapport des potentiels de combat des adversaires<sup>9,10</sup>. Comme nous l'avons déjà signalé<sup>4</sup>, cette grandeur est directement liée aux pertes et aux vitesses de progression, deux indicateurs importants du champ de bataille. Cette définition de la corrélation des forces conduit pratiquement au même résultat que l'approche proposée dans nos travaux et basée sur la moyenne des différentes corrélations (hommes, chars, artillerie, avions). Comme le montre le tableau N° 3, on obtient une corrélation moyenne de 1:1.38 sur la base des groupes de systèmes d'armes, contre 1:1.49 par la somme totale des potentiels de combat. La pondération des potentiels de combat par systèmes conduit à la valeur intermédiaire de 1:1.44.



Le char T-80.



L'approche basée sur les potentiels de combat présente l'avantage de tenir compte de la qualité des armements, un facteur essentiel lors de la comparaison de plusieurs armées. Cependant, dans notre procédé de calcul, ce facteur peut être pris en compte par la pondération des corrélations des différents moyens en présence. Ainsi, dans le cas d'une autre armée disposant également de 20 000 chars, mais dont les performances ne représentent que le 75% des chars de l'OTAN, la corrélation numérique par rapport à la CEI passerait logiquement de 1:1.32 à 1:1. Cette différence apparaîtrait également dans le potentiel de combat total des chars, réduit en première approximation de 17 157 à 12 867. L'analyse montre que les différentes approches ne sont pas contradictoires, mais il s'agit de définir clairement le procédé choisi.

## Modélisation d'opérations et sécurité collective

Une meilleure compréhension de la corrélation des forces et de son calcul facilite l'examen des modèles mathématiques utilisés pour la description du champ de bataille conventionnel. Dans ce contexte, le modèle proposé récemment par R. Huber (*Generalized Force Ratio Model*<sup>1)</sup>) nous semble particulièrement intéressant. Il permet de calculer les chances de succès de divers types de

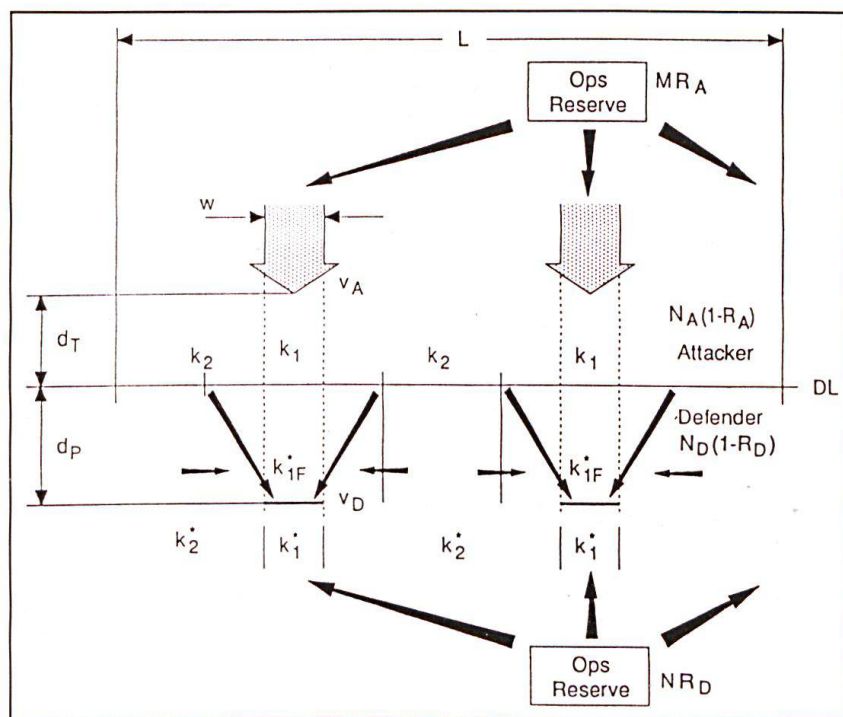
défenses, sur la base de concepts opératifs simples. Le modèle a également été adapté au cas d'un système multipolaire<sup>2</sup>, pour lequel il s'agit de définir les critères d'équilibre entre différentes coalitions possibles séparées par des frontières communes.

Les caractéristiques essentielles du modèle sont illustrées dans le schéma ci-dessous.

L'assaillant (A) concentre ses moyens sur deux ou plusieurs secteurs de largeur  $w$  avec une corrélation des forces (assaillant/défenseur)  $k_1$ , tout en maintenant un rapport  $k_2$  de l'ordre de 1:3 sur le reste du front de largeur totale  $L$ . De plus, il garde en main une réserve opérative représentant une fraction  $R_A$  de son potentiel de combat total  $M$ .

Le défenseur (D), de son côté, dispose d'un potentiel de combat  $N$  et peut choisir quatre types de défenses:

- une défense purement statique, sans réserves, caractérisée par une corrélation initiale des forces  $k_2^*$  sur la ligne du front,
- le même type de défense, mais avec une réserve opérative  $NxRD$ , permettant d'intervenir dans les secteurs de percée et de réduire le rapport des forces de  $k_1$  à  $k_1^*$  à la distance  $d_p$  du front initial,
- une défense mobile à l'avant, permettant de contrer les concentrations ennemies, mais sans réserves opératives,
- une défense mobile à l'avant et une réserve opérative, permettant des concentrations à deux niveaux. Il s'agit intuitivement



Représentation schématique du théâtre des opérations dans le modèle de R. Huber<sup>1,2</sup>.



de la solution la plus favorable, mais exigeant beaucoup de moyens mobiles.

Le modèle tient également compte des vitesses des formations et de la ligne d'alerte, située à une distance dT du front (environ 30 km). On admet qu'à cette distance le défenseur a identifié les axes d'approche de l'adversaire et peut déclencher ses décisions réservées.

Dans la modélisation des combats, la corrélation des forces locale et globale joue un rôle déterminant. Il s'agit par conséquent d'en connaître la signification et de travailler avec des valeurs sûres. Pour Huber et d'autres experts, le rapport  $k^*_1 = 3:1$  en faveur de l'assaillant et son corollaire  $k_2=1:3$  face aux contre-attaques possibles du défenseur, représente la limite inférieure pour le succès d'une attaque. Par contre, la valeur  $k_{1F}^* = 6:1$  correspond à une probabilité de succès d'environ 75 %. Pour le défenseur, il s'agit d'un combat retardateur avant l'arrivée de réserves éventuelles.

Ces estimations sont basées sur l'expérience de guerre et sur des modélisa-

#### Niveau des pertes acceptables par une troupe, en fonction de son moral

Moral de la troupe	excellent	bon	satisfaisant	bas
Pertes acceptables	70-80%	40-50	30-40	10-20

tableau N° 4

tions par ordinateur. Notre évaluation des statistiques soviétiques citées par Kopytko<sup>7</sup> montre également que, pour une corrélation des forces de 3:1, les pertes de l'agresseur et du défenseur sont égales (environ 15%), alors que, pour une supériorité de 5-6:1, elles sont respectivement de 6 et de 20% pour l'ensemble de l'opération. Si les chances de succès d'une opération dépendent directement des pertes en hommes et en matériel, les chiffres ci-dessus correspondent à une probabilité de succès de 70 à 80% environ. Il s'agit d'une confirmation supplémentaire des hypothèses de travail de Huber.

Il convient également de signaler un étude russe récente<sup>20</sup> consacrée à l'aptitude d'une troupe à poursuivre le combat en fonction des pertes subies. Comme le suggère le ta-

bleau N° 4, le niveau des pertes admissibles, avant que la troupe perde la capacité de combattre, dépend fortement de son moral. Il s'agit, à notre connaissance, des premières données quantitatives dans ce domaine. A ce facteur s'ajoute également le temps requis pour restaurer la capacité de combat initiale<sup>21</sup>.

Les résultats de la modélisation dépendent des divers paramètres du champ de bataille (largeur du front, vitesses des formations  $v_A$  et  $v_B$ , fraction des forces gardées en réserve  $R_D$ , etc), ce qui confère une certaine flexibilité à l'analyse. On peut ainsi relier les chances de succès de l'offensive à la corrélation des forces entre l'agresseur et le défenseur, M/N. Le tableau N° 5 montre les résultats obtenus dans un cas donné, pour la percée de différents types de défenses avec une probabilité de succès de 75 % au moins.

#### Corrélation des forces minimales (agresseur/défenseur) requises pour la percée de diverses défenses (Exemple typique)

Défense	statique	stat+réserve	mobile	mobile+réserve
M/N	0.5:1	0.65:1	1:1	1.5:1

tableau N° 5

Cet exemple illustre de manière concrète la différence entre une défense purement statique et une défense mobile disposant de réserves opératives. Dans ce cas, l'assaillant doit multiplier son potentiel par trois pour atteindre le même degré de succès. La



mobilité ou le statisme du défenseur jouera par conséquent un rôle important dans l'évaluation du rapport des forces garantissant une défense suffisante et, par conséquent, la sécurité collective.

En fonction du degré de risque accepté par un agresseur, il est possible de définir une corrélation maximale des forces, de manière à réaliser la suffisance de la défense dans une région donnée. Ce genre d'analyse a également été adapté au cas de coalitions faisant intervenir la Pologne, la Biélorussie, l'Ukraine et la Russie<sup>2</sup>. La modélisation, basée sur les potentiels militaires proposés dans le cadre de la CSCE et de l'accord de Tachkent de 1992, révèle cependant la difficulté à trouver un équilibre acceptable dans une situation multipolaire.

A notre avis, le modèle de Huber pourrait également servir de base à l'évaluation des possibilités de l'armée 95. Le nouveau concept de la *défense dynamique du territoire* qui lui est lié correspond, en principe, au quatrième modèle ci-dessus. La mobilité accrue des brigades blindées, protégées de manière efficace par l'aviation, permet de créer rapidement des efforts principaux à l'échelon opératif, tandis que les divisions de campagne mènent elles-mêmes un combat

mobile dans leurs secteurs avec leurs bataillons de chars. Dans ce contexte, une plus grande mobilité à tous les niveaux permet de compenser la réduction des moyens entraînée par

l'armée 95, les facteurs espace, temps et moyens restant, comme par le passé, les éléments principaux de la conduite du combat.

F. S.

## Bibliographie

- 1 Huber, R.K., *Military Stability*, Nomos Verlag Baden-Baden 1990, pp.165-183.
- 2 Huber, R.K., Schindler, O., *International Stability in a Multipolar World*, Nomos Verlag Baden-Baden 1993, pp.155-180.
- 3 Stoeckli, F., *The Royal United Services Journal* (London 1989), vol.134, pp. 33-39.
- 4 Stoeckli, F., *Revue militaire suisse*, 10/92, pp. 16-22.
- 5 Stoeckli, F., dans *International Stability in a Multipolar World*, (R.K. Huber, Editeur), Nomis Verlag Baden-Baden 1993, pp. 207-215.
- 6 Molotkov, A.P., *Voyennaya Mysl'*, 7/91, pp. 12-17.
- 7 Kopytko, V.K., *Voyennaya Mysl'*, 11/92, pp. 33-38.
- 8 Bogdanov, S.A., Sakharov, L.V., *Voyennaya Mysl'*, 8-9/92, pp. 42-49.
- 9 Tsygitchko, V.N., *Voyenny Vestnik (AIP Moscou)*, 3/89, 7/89
- 10 Strelchenko, B.I., Ivanov, E.A., *Voyennaya Mysl'*, 7/87, pp. 55-61.
- 11 Kardachevski, Yu., *Voyenny Vestnik*, 7/79, pp. 64-67
- 12 Stoeckli, F., *The Journal of Soviet Military Studies*, 1/88, pp. 243-261.
- 13 Beglaryan, S.G., *Voyennaya Mysl'*, 7/90, pp. 39-43.
- 14 Tsygitchko, V.N., communication privée.
- 15 Yousoupov, R.M., Ivanov, V.P., *Voyenny Vestnik*, 9/88, pp.79-83.
- 16 Dupuy, T.N., *Numbers, Predictions and War*, Bobbs Merrill, New York 1979.
- 17 Frey, W.E., *Allgemeine Schweizerische Militärische Zeitschrift*, 2/83, pp. 61-66.
- 18 Semenov, E.A., *Voyennaya Mysl'*, 8-9/92, pp. 23-31.
- 19 *Slovar Voyennykh Terminov* (Dictionnaire des termes militaires), Voenizdat Moscou 1988.
- 20 Markovski, F.M., *Voyennaya Mysl'*, 11-12/91, pp. 51-58.
- 21 Korottchenko, E.G., *Voyennaya Mysl'*, 7/90, pp. 19-27.