



**HAL**  
open science

# Recherche-développement militaire. Une comparaison entre les efforts et engagements des Etats-Unis et de l'Europe

Jacques Fontanel

► **To cite this version:**

Jacques Fontanel. Recherche-développement militaire. Une comparaison entre les efforts et engagements des Etats-Unis et de l'Europe. 2008. hal-02161179

**HAL Id: hal-02161179**

<https://hal.univ-grenoble-alpes.fr/hal-02161179v1>

Submitted on 20 Jun 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**Recherche-développement militaire.**  
**Une comparaison entre les efforts et engagements**  
**des Etats-Unis et de l'Europe**

Jacques Fontanel

Pax Economica n°8 – 2008

Université Pierre Mendès France, Grenoble.

**L'engagement des Etats-Unis dans le secteur militaire, notamment dans la recherche-développement, reste très important, notamment en comparaison avec celles des pays européens, lesquels n'ont pas réellement d'autres coopérations communes d'importance que celle de leur appartenance à l'OTAN. De fait, la recherche-développement militaire permet aussi l'essor de la R&D civile, ce qui permet aux Etats-Unis d'imposer ses normes et de disposer d'une longueur d'avance sur tous les systèmes modernes d'armement, et principalement dans le domaine de la communication et des réseaux d'information.**

**The commitment of the United States in the military sector, in particular in research and development, remains very important, especially in comparison with those of the European countries, which do not really have any other important joint cooperation than that of their belonging to NATO. In fact, military R & D also allows for the growth of civilian R & D, which allows the United States to impose its standards and have a head start on all modern weapons systems, and mainly in the field of communication and information networks.**

**Dépenses militaires, recherche-développement militaire, USA, Europe R&D, politique industrielle, puissance militaire.**

Aujourd'hui, à la lecture des informations concernant les dépenses de défense, les Etats-Unis apparaissent comme la grande puissance militaire mondiale<sup>1</sup>. Après avoir été condamnée

---

<sup>1</sup> Fontanel, J. (2005), La globalisation en analyse. Gééconomie et stratégie des acteurs, La Librairie des Humanités, L'Harmattan, Paris.

par nombre de stratèges au déclin<sup>2</sup> et malgré avoir subi de plein fouet la crise financière mondiale dont elle est grandement responsable, l'image hégémonique des Etats-Unis ne s'est pas effacée dans les consciences et les analyses. Depuis 2001, les dépenses militaires américaines ont augmenté de 60 % en dollars constants, pour atteindre plus de 700 milliards de dollars en 2009 (540 milliards de dollars de budget plus 170 milliards de dollars pour les guerres en Irak et en Afghanistan et une dizaine de milliards de dollars pour les budgets de défense hors le DOD, the Department of Defense).

Après une réduction significative des dépenses de R&D militaire après la fin de la guerre froide, le gouvernement des Etats-Unis s'est engagé dans la « guerre contre le terrorisme » (après les attentats du 11 septembre 2001) et le refus du traité ABM. Les dépenses militaires, après avoir connu de drastiques réductions dans les années 1990, tendent à augmenter aujourd'hui. Face aux Etats-Unis, la Chine (122 milliards de dollars), la Russie (70 milliards de dollars), le Royaume-Uni (55 milliards de dollars), la France (54 milliards de dollars), le Japon (41 milliards de dollars), l'Allemagne (38 milliards de dollars) ou l'Italie (31 milliards de dollars) apparaissent relativement faibles, si l'on considère que chaque dollar dépensé a la même efficacité militaire<sup>3</sup>. Pour l'European Defence Agency<sup>4</sup>, les Etats-Unis dépensent deux fois et demi plus dans le domaine de la défense que l'Union européenne. Par habitant, les Etats-Unis dépensent plus de 1640 euros contre 412 euros pour l'Europe. Si le gouvernement américain accepte toujours de dépenser plus de 4,5 % de son PIB à des fins militaires (y compris les guerres engagées), l'Europe se contente globalement d'un 1,8 % qui témoigne de son intérêt limité pour la puissance militaire proprement dite, soit par une analyse en termes de coûts d'opportunité, soit par un rejet d'une politique de défense excessive au regard des menaces d'aujourd'hui et de demain.

En 2009, le budget total consacré à la R&D militaire aux Etats-Unis dépassait 80 milliards de dollars (en augmentation de 75 % par rapport à 2000), soit le budget total des dépenses militaires de la France et de l'Espagne. Depuis la naissance de l'OTAN, un retard important existe entre les financements de l'Europe et ceux des Etats-Unis concernant les dépenses de recherche-développement militaires. Cette question a souvent fait l'objet d'un débat concernant question du partage du fardeau de la défense européenne<sup>5</sup>. En 1975 déjà, le Rapport Callaghan<sup>6</sup> soulignait les nombreuses imperfections du système, avec la mise en évidence de la duplication des efforts de R&D, de séries de production insuffisantes et donc d'un potentiel des économies d'échelle inexploité. Il recommandait une rationalisation et une spécialisation des industries de défense à l'intérieur de l'OTAN, ainsi qu'un effort pour développer les transferts de technologies vers les productions civiles (et vice versa). L'écart entre les dépenses des Etats-Unis et celles de l'Europe dans le domaine des dépenses de R&D n'a fait que croître pendant toute la période de la présidence Bush.Jr. Après une réduction significative des dépenses de R&D militaire après la fin de la guerre froide, le gouvernement des Etats-Unis s'est engagé dans la « guerre contre le terrorisme » (après les attentats du 11

---

<sup>2</sup> Gilpin, R. (1981), *War and change in international politics*, Cornell University Press, Cambridge. Kennedy, P. (1988), *The Rise and Fall of the great powers. Economic change and military conflicts from 1500 to 2000*, Random House, New York.

<sup>3</sup> Cette hypothèse n'est évidemment pas démontrée.

<sup>4</sup> European Defence Agency (2007), *European-United States Defence Expenditures in 2006*, Defence Facts, Brussels, 21 december. Cette agence a été créée en juillet 2004 en vue d'améliorer les capacités de défense européenne dans le champ de la gestion des crises et le soutien de l'ESDP. Elle

<sup>5</sup> Andrew James (2006), *The transatlantic Defence R&D gap : causes, conséquences and controverses*, Defence and Peace Economics, Vol 17(3 ), June, pp. 223-238.

<sup>6</sup> Callaghan, T. (1975) *US-European Economic Cooperation in Military and Civil Technology*. Washington DC: Center for Strategic and International Studies, Georgetown University.

septembre 2001) et le refus du traité ABM. C'est une source de tension entre les deux grands alliés.

Il est donc intéressant de faire un état objectif des lieux et de mettre en évidence les controverses sur l'hégémonie militaire américaine et le choix de l'Europe d'incarner une alternative économique à la puissance stratégique des Etats-Unis.

### L'état des lieux

Pour le gouvernement des Etats-Unis, la suprématie de la R&D militaire nationale est une condition sine qua non d'une puissance militaire suffisante pour combattre, par la dissuasion ou la force, les régimes politiques et les pays susceptibles de s'opposer aux valeurs démocratiques occidentales ou de concurrencer les intérêts économiques nationaux. Il existe aux Etats-Unis plusieurs agences scientifiques de programmes technologiques, dont les plus connues sont respectivement MDA (Missile Defense Agency) spécialisée dans les technologies des missiles et DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) engagée, au nom du Department of Defense, dans les domaines les plus risqués des relations étroites entretenues entre la recherche fondamentale et les applications militaires potentielles. En outre, le département de l'énergie est responsable du programme des armes nucléaires et des carburants concernant les sous-marins nucléaires. Les sommes engagées à ce titre en R&D dépassaient 5 milliards de dollars en 2009.

Dans le domaine de la recherche-développement, l'écart en 2009 était encore plus important, de l'ordre de 80 milliards d'euros pour les Etats-Unis (Tableau 1) contre un peu plus de 10 milliards d'euros pour l'ensemble de l'Europe, soit huit fois moins. L'effort du gouvernement américain en matière de R&D militaire est donc considérable. Elle représente 60 % des dépenses de R&D de l'Etat fédéral<sup>7</sup>.

Tableau 1 – Les budgets de la défense américaine de R&D militaire pour les années budgétaires de 2007 et 2009 en milliards de dollars.

Dépenses	2007	2009	% RD défense/RD total en 2009
Recherche fondamentale	1,53	1,71	6,1
Recherche appliquée	7,78	6,61	23,9
Développement	73,0	75,78	88,7
Gestion recherche	0,39	0,42	8,92
Total R&D du budget de l'Etat	82,66	84,51	57,4

Source : interprétation de la présentation de : AAAS R&D FY 2009-53<sup>8</sup>

De manière surprenante au regard des demandes habituelles du Pentagone, le Department of Defense (DoD) a accru son effort en matière de recherche fondamentale,

<sup>7</sup> Spring, B. (2008), The FY 2009 Defense Budget Request: The Growing Gap in Defense Spending, Backgrounder #2110, February 25, 2008

<sup>8</sup> AAAS (2009) Report XXXIII, Research and Development, FY 2009, American Association for the Advancement of Science, Washington, <http://www.aaas.org/spp/rd/fy09.htm> ; <http://www.aaas.org/spp/rd/hist08p2.pdf>

notamment en direction des universités<sup>9</sup>. DoD devient le cinquième soutien financier de la recherche en sciences physiques, il finance plus de 30 % des sciences des ordinateurs, 29 % de l'océanographie et 14 % des mathématiques avec les finances fédérales. Son rôle s'est même accru dans les domaines de l'ingénierie mécanique, électrique ou des matériaux. Ces recherches ont des effets positifs sur le secteur civil. En 2009, DoD est le troisième soutien financier des Universités et collèges, après le National Institutes of Health (NIH) et le National Science Foundation (NSF). Le budget 2009 définit une inflexion au regard des budgets précédents, en soutenant la recherche fondamentale.

Si la recherche appliquée connaît une réduction des financements publics reçus, la cause n'est pas fondée sur un rejet, mais plutôt sur l'effort collectif que les pouvoirs publics ont demandé aux Ministères en vue de réduire l'endettement public. Par contre, les programmes de développement ont connu une forte hausse dans les financements de la recherche fédérale, notamment en faveur de l'armée de l'air. Parmi les agences de défense, le Missile Defense Agency (MDA) demeure la ligne financière la plus importante (près de 9 milliards de dollars). Ces recherches sont souvent mises sous la responsabilité de contractants privés importants de défense, comme Lockheed Martin ou Boeing, mais aussi des laboratoires de défense, des FFRDCs (Federally funded research and development centers, ou Centres de R&D financés par l'Etat fédéral) et des universités. Pour le gouvernement des Etats-Unis, la suprématie dans R&D militaire nationale est une condition sine qua non d'une puissance militaire suffisante pour combattre par la dissuasion ou la force les forces et pays susceptibles de s'opposer aux valeurs démocratiques ou de concurrencer les intérêts économiques nationaux.

Tableau 2 – La comparaison des dépenses de défense de R&D (en millions de dollars courants)

Pays	1991	2000	2003	2007
France	5302	3237	4196	4500
Allemagne	1690	1292	1168	1100
UK	3623	3760	4322	4400
USA	39341	43144	54629	80000

Source: Derived from OECD (2007), James<sup>10</sup>.

Les efforts européens de collaboration dans le domaine de la recherche, notamment militaire, ont été nombreux. L'IEPG (Independent European Programme Group), le forum pour la coopération européenne de l'armement a mis en œuvre le programme EUCLID R&D ((European Cooperation for the Long-Term in Defence), puis dans les années 1990 elle a été remplacée par le WEAG (Western European Armaments Group) qui a permis une coopération plus facile sur la base du EUROPA Memorandum of Understanding. Depuis décembre 1998, l'Union européenne a institutionnalisé l'ESDP (European Security and Defence Policy) engageant de nouveaux investissements collectifs dans la recherche-développement militaire européenne. Cependant, du fait des capacités nationales différentes et que l'incitation à contribuer reste faible, tous les pays ne participent pas de la même manière à ce programme.

<sup>9</sup> Koizumi, K. (2009), R&D in the FY 2009 Department of Defense Budget, AAAS Report XXXIII, Research & Development FY 2009, <http://www.aaas.org/spp/rd/09pch5.htm>

<sup>10</sup> Andrew James (2006), The transatlantic Defence R&D gap : causes, conséquences and controverses, Defence and Peace Economics, Vol 17(3 ), June, pp. 223-238.

Les Etats restent les acteurs les plus importants dans le financement de la sécurité européenne. Ainsi, la France et le Royaume-Uni représentent 50 % des dépenses militaires totales, l'Allemagne concourant à hauteur de 16 % de ce total. En outre, les moyens mis à la disposition de l'ESDP n'atteignent pas 50 millions de dollars, ce qui n'offre pas de grande possibilité de développement. L'EDA (European Defence Agency) a été créée en juillet 2004 en vue d'améliorer les capacités de défense européenne dans le champ de la gestion des crises et le soutien de l'ESRP, la coopération en matière d'armement, l'organisation d'une base de défense industrielle et technologique pour l'Europe et la recherche-développement.

Grossièrement, la recherche-développement des Etats-Unis représente 40 % des dépenses mondiales dans le secteur et plus d'un tiers des nouvelles inventions brevetées. Elle emploie 1,3 million de personnes, parmi lesquels 70 % des Prix Nobel et les meilleures universités scientifiques. La recherche-développement militaire représente 60 à 80 % (au regard des recherches duales) des dépenses engagées dans ce secteur par l'Etat fédéral et 40 % de l'effort de recherche total des Etats-Unis<sup>11</sup>. Ces chiffres témoignent de l'importance de la R&D militaire engagée par le gouvernement américain. Cependant, l'application des technologies militaires au secteur civil a souvent été critiquée<sup>12</sup> et l'exemple de l'effondrement du complexe militaro-industriel russe témoigne de cette relation improbable. L'importance des sommes engagées met en évidence la capacité financière des Etats-Unis à développer les nouvelles générations d'armes performantes, à la fois offensives et défensives. Deux directions principales sont aujourd'hui proposées dans l'allocation des dépenses de R&D. D'abord, il convient d'explorer les nouvelles niches dans le secteur de l'armement, par exemple le développement des nouvelles générations d'armes nucléaires nécessaires à la période de l'après guerre froide, même si l'intérêt immédiat pour le secteur civil n'est pas avéré. Ensuite, l'Etat doit favoriser les technologies émergentes du secteur public qui pourront, ensuite, être appliquées au secteur militaire, comme la robotique ou les biotechnologies.

La recherche-développement militaire coûte très cher<sup>13</sup> et de plus en plus cher. Le ratio des coûts du développement d'un avion de combat a été multiplié par 100 depuis 1980, soit de 4 % par an, du fait du développement de l'électronique. En Russie, les dépenses militaires considérables de la période soviétique n'ont plus été renouvelées. Cependant, les dépenses de R&D sont réduites drastiquement et limitées au secteur nucléaire, à l'aviation (souvent en coordination avec les entreprises américaines) et au secteur spatial<sup>14</sup>. Pour l'Europe, les dépenses militaires de R&D sont à la fois limitées et très concentrées autour des six puissances militaires principales, dont plus de 60 % pour la France et le Royaume-Uni. Depuis la fin de la guerre froide, ces dépenses ont décru principalement en Allemagne et en France (malgré un sursaut depuis 2001). La France a progressivement été conduite à renoncer la politique de grandeur, notamment militaire, initiée par le général de Gaulle<sup>15</sup>.

---

<sup>11</sup> American Association for the Advancement of Science, "U.S. R&D Surges to \$312 Billion in 2004," May 10, 2006, at [www.aaas.org/spp/rd/guitotal.htm](http://www.aaas.org/spp/rd/guitotal.htm) (March 16, 2007).

<sup>12</sup> Kaldor, M. (1981), *The baroque arsenal*, Hill & Wang, London. Fontanel, J. (1984), *L'économie des armes*, Collection Repères, La Découverte, Paris. Fontanel, J. (1989), *Leds technologies militaires dans le développement économique contemporain*, ARES, La vérification du désarmement, Volume XI, Grenoble.

<sup>13</sup> Hartley, K., Bellais, R., Hébert, J.P. (2008), *The evolution and future of European defence firms*, in Fontanel, J. & Chatterji, M. « War, peace and security, Contributions to Conflict Management, peace economics and development, Preface from Walter Isard, Emerald, London.

<sup>14</sup> Karlik, M., Maximtsiev, I., Hébert, J.P., Clouet, J.M. (2006), *Defense-industrial establishment of Russia*, in Fontanel, J. & Chatterji, M. « War, peace and security, Contributions to Conflict Management, peace economics and development, Preface from Walter Isard, Emerald, London.

<sup>15</sup> Fontanel, J., Hébert, J-P. (1997), *The end of the French Grandeur policy*, *Defence and Peace Economics*, Vol. 8, pp. 37-55.

L'écart est dû à plusieurs causes :

- D'abord, l'analyse stratégique des deux puissances diffère. Si le gouvernement des Etats-Unis se sent investi d'une mission mondiale et il considère, par ailleurs, que c'est une nécessité pour sa sécurité nationale. Dans ce contexte, il recherche une forme de domination militaire qui s'exprime d'abord par une supériorité technologique<sup>16</sup>, notamment à l'égard des puissances émergentes (Chine) ou des menaces liées à l'anti-américanisme croissant dans le monde suscitées par les guerres en Irak et en Afghanistan. Les engagements financiers considérables dans le domaine de la recherche sur les recherches concernant la défense nationale contre les missiles en apportent la preuve. Les Etats-Unis sont convaincus de l'importance de la technologie dans les guerres futures et pour les opérations de maintien de la paix. En 2001, le Quadriennal Defense Review appelait à la Revolution in Military Affairs<sup>17</sup>. Il insistait sur l'objectif de la domination technologique des Etats-Unis dans le domaine militaire. Pour l'Europe, les considérations stratégiques diffèrent entre les pays, entre ceux qui souhaitent conserver l'arme nucléaire et ceux qui la condamnent, les pays tournés vers l'atlantisme et ceux qui souhaitent le respect de la neutralité, les Etats qui souhaitent conserver les attributs de la puissance à ceux qui revendiquent des valeurs plus humanistes fondées sur l'égalité des peuples dans la gestion démocratique du monde. La première tentative pour développer une analyse européenne commune, la CFSP (Common Foreign and Security Policy), proche des thèses conservatrices américaines, mettait en évidence les dangers du terrorisme, du crime organisé et de la prolifération des armes de destruction massive<sup>18</sup>. Les Européens ne souhaitent généralement pas le refus du traité anti-missiles et ils se préoccupent fondamentalement des conflits régionaux et des crises. Dans ces conditions, ils insistent plutôt pour une production d'armes robustes, qui remplacent souvent les armes obsolètes en leur apportant directement des améliorations progressives. Il n'est pas question de développer de nouvelles armes, d'abord parce que les besoins de défense sont globalement assurés par les armes disponibles, ensuite parce que les moyens financiers et les efforts technologiques entrepris par les Américains ne semblent pas à la portée d'une Europe qui se préoccupe plus de sa paix intérieure que de devenir un gendarme du monde.
- Ensuite, en Europe, les dépenses de recherche-développement restent fondamentalement nationales, selon des modalités institutionnelles différentes, même si certains programmes scientifiques et technologiques militaires européens existent<sup>19</sup>. Contrairement aux Etats-Unis, la France et l'Allemagne font peu appel à la recherche universitaire. Par contre, si la R&D militaire de la France a été organisée ou coordonnée par la Délégation Générale de l'Armement, l'Allemagne s'organise autour d'instituts de recherche indépendants et des firmes privées.
- Le rôle de la Commission européenne dans le financement de la R&D est réduit, souvent fondé sur les recherches duales (militaires et civiles). Son apport n'excède pas

---

<sup>16</sup> Department of Defense (US) (2001) Quadrennial Defense Review Report. Washington DC: Department of Defense..

<sup>17</sup> Hamilton, D.S. (2004) What is transformation and what does it mean for NATO? In Transatlantic Transformations: Equipping NATO for the 21st Century, edited by D.S. Hamilton. Washington DC: Center for Transatlantic Relations, Johns Hopkins University.

<sup>18</sup> Council of the European Union (2003) A Secure Europe in a Better World: European Security Strategy. Brussels: Council of the European Union.

<sup>19</sup> Foucault, M. (2008), Does the European defence burden-sharing matter ? in Fontanel, J. & Chatterji, M. « War, peace and security, Contributions to Conflict Management, peace economics and development, Preface from Walter Isard, Emerald, London.

5 % des dépenses totales engagées dans le secteur. Au fond, les ressources disponibles sont dispersées dans plusieurs programmes nationaux. Cela ne veut pas dire pour autant que les opérations financées sont inefficaces. Au contraire, au regard des sommes considérables versées aux Etats-Unis, les scientifiques cherchent à mieux rentabiliser les financements qui leur sont confiés. Dans le système américain, plusieurs rapports ont souligné les retards, les surcoûts et les performances réelles bien inférieures à celles qui étaient programmées à l'origine<sup>20</sup>. Une surcapacité et des doublons existent aussi dans un système de concurrence réduit, qui oblige l'Etat à soutenir financièrement, directement ou indirectement, chaque centre de recherche. Du fait des risques importants pris par le DARPA, le niveau d'échec est bien plus élevé aux Etats-Unis qu'en Europe. Enfin, le budget américain fait souvent l'objet de désirs de prédation qui conduisent les lobbies à obtenir des contrats dont l'utilité ou la pertinence (au plan concurrentiel ou financier) font débat<sup>21</sup>.

### **Les controverses**

Plusieurs controverses ont eu lieu concernant la recherche-développement dans le monde. Elles concernent l'existence d'un complexe militaro-industriel, les effets négatifs de dépenses militaires sur la croissance économique, l'attitude de « passager clandestin » de l'Europe au regard des dépenses de défense de l'OTAN, l'efficacité économique de la R&D militaire et l'accroissement du retard de la R&D militaire européenne.

- Aux Etats-Unis, un effort de lobbying intense –à l'initiative du complexe militaro-industriel dénoncé plus haut par le Général Eisenhower- a vu le jour afin de diffuser largement l'idée que les innovations militaires, et donc les dépenses de R&D qui en sont à l'origine, ont bien vocation à trouver des applications dans le civil. Un débat important a toujours lieu sur l'utilité du complexe militaro-industriel, entre ceux qui considéraient primordialement ses effets négatifs (perte de compétitivité et surdéveloppement de la bureaucratie) conduisant à un état de guerre permanent<sup>22</sup> et ceux qui insistaient sur la nécessité économique d'une protection nationale suffisante. L'étude de Beach et Foertsch<sup>23</sup> considère que les dépenses militaires américaines ont plutôt un effet positif sur la croissance économique nationale, soulignant ainsi les effets « keynésiens » des dépenses militaires et, à plus long terme, l'intérêt des dépenses de recherche-développement pour la compétitivité économique et technologique du pays.

- Pour le gouvernement des Etats-Unis, l'Europe ne fait pas suffisamment d'effort dans le domaine militaire, notamment dans le domaine de la R&D. Ils contestent le caractère individualiste et profiteur d'une Europe protégée par l'OTAN à un coût bien inférieur à son coût réel, aux frais des contribuables américains. Le gouvernement américain a demandé avec force l'augmentation de l'effort militaire de ses alliés européens, sans grand succès. Les velléités de développement de la base européenne de R&D ont souvent semblé avoir plus de succès auprès des gouvernements dans le cadre d'une coopération globale transatlantique (même si tous les pays européens ne partagent pas ce point de vue, notamment la France d'avant la présidence Sarkozy) que les entreprises nationales redoutent. Or, de plus fortes capacités technologiques de l'Europe renforceraient ce continent politique et amélioreraient

---

<sup>20</sup> General Accounting Office (US) (2001) Major Management Challenges and Program Risks: Department of Defense., GAO-01-244. Washington DC: General Accounting Office.

<sup>21</sup> Koizumi, K. (2004) Congressional Action on Research & Development in the FY 2005 Budget. Washington DC: American Association for the Advancement of Science.

<sup>22</sup> Melman, S. (1974), The permanent war economy, Simon and Schuster, New York.

<sup>23</sup> Beach, W.W., Foertsch, T.L. (2007), The Economic Effects of Spending Four percent of DDP on Defense, Backgrounder, Published by the Heritage Foundation, n°2065, September 4.

ses conditions de sécurité, indépendance partielle comprise à terme. Dans ce contexte, les Etats doivent admettre une certaine forme de dépendance et devenir un importateur de matériels militaires des pays alliés et un exportateur exclusif ou non pour d'autres armes vers ces mêmes alliés. Cependant, c'est oublier un peu vite que le financement de l'OTAN est faible et que de manière indirecte, au regard de son omniprésence dans les institutions transatlantiques, les Etats-Unis prennent les dépenses de défense européennes en otage et les utilisent, au moins partiellement, dans leurs démonstrations militaires et diplomatiques de dissuasion. Cette position « frileuse » de l'Europe explique aussi le développement des tendances unilatéralistes des Etats-Unis et le scepticisme de façade concernant la valeur militaire des alliances.

- Pourtant, un écart trop important dans les technologies militaires en sa défaveur pose la question cruciale de la survie d'une base industrielle de défense européenne, et donc de sa politique et de son indépendance. Cette insuffisance de financement de la R&D désavantage les entreprises européennes, notamment celles qui s'engagent dans les technologies duales ou dans des coopérations avec des firmes américaines. Il est souvent admis que le gouvernement américain engage une politique industrielle via le financement de la défense nationale, notamment dans les domaines de l'électronique, de l'aérospatiale ou de la métallurgie. Les grandes firmes comme Lockheed Martin, Boeing et Northrop Grumman en sont les grands bénéficiaires. Aujourd'hui, l'Europe connaît un mouvement vers la privatisation des entreprises d'armement, la recherche d'une consolidation des bases industrielles et l'europanisation des firmes<sup>24</sup>. Or, les entreprises se refusent de partager leurs informations scientifiques et technologiques et les programmes communs ont souvent été des échecs partiels au regard des difficultés de négociation, des retards accumulés et de la notion du « juste retour »<sup>25</sup>.

- Pour Ruttan<sup>26</sup>, le secteur militaire peut plus facilement que le secteur civil révéler les innovations majeures qui boostent la croissance économique, en développant notamment la productivité. Trois hypothèses sont généralement avancées concernant l'efficacité de la R&D militaire. D'abord, l'effet d'éviction avec la recherche civile, ce qui est rarement démontré, sauf pour les Etats totalitaires. Ensuite, les transferts technologiques vers le secteur civil ne sont pas toujours avérés si l'on se réfère aux brevets. Cependant, malgré la grande débauche d'efforts financiers consacrés à la défense, une partie de ce gaspillage en termes de productivité vient interroger les technologies actuelles et tendent à les transformer radicalement. Enfin, l'effet « demande » conduit à une accélération des forces de l'innovation. Cependant, la R&D militaire n'est pas très rentable à court terme. Dans le cas de la Russie, elle a provoqué un effet d'éviction considérable sur la R&D civile<sup>27</sup>. La commercialisation des produits militaires ou de défense n'a pas toujours des applications commerciales civiles évidentes, au regard des spécificités des matériels, des investissements nouveaux à engager et du caractère parfois « baroque » des technologies utilisées. La reconversion des industries

---

<sup>24</sup> Hartley, K., Bellais, R., Hébert, J.P. (2008), The evolution and future of European defence firms, in Fontanel, J. & Chatterji, M. « War, peace and security, Contributions to Conflict Management, peace economics and development, Preface from Walter Isard, Emerald, London.

<sup>25</sup> Fontanel, J., Coulomb, F. (2008), The economic reorganization of the military sector at the beginning of the twenty-first century, in Fontanel, J. & Chatterji, M. « War, peace and security, Contributions to Conflict Management, peace economics and development, Preface from Walter Isard, Emerald, London. Coulomb, F., Fontanel, J. (2005), An economic interpretation of French military expenditure, Defence and Peace Economics, 2005, 3rd

<sup>26</sup> Ruttan, V.W. (2006), Is war necessary for economic growth ? Military procurement and technology development, Oxford, Oxford University Press.

<sup>27</sup> Moralles-Ramos, E. (2002) Defence R&D expenditure: the crowding-out hypothesis. Defence and Peace Economics 13(5) 365–383.

d'armement présente toujours des difficultés économiques considérables, du fait de l'inadaptabilité du capital fixe, de l'existence d'une forte concurrence sur les marchés spécialisés et des faibles potentiels de réaction rapide de la commercialisation d'un produit sur un marché sans de nouvelles innovations adaptées<sup>28</sup>. Surtout, elle encourage un type de développement technologique et d'innovations particulier, qui peut ensuite influencer l'ensemble de la production civile avec des décalages d'une ou plusieurs décennies. Ainsi en a-t-il été avec le secteur nucléaire, l'informatique ou internet<sup>29</sup>.

- A court terme, la R&D militaire ne constitue plus le principal aiguillon des progrès technologiques du pays. Les Etats-Unis sont en avance dans la plupart des secteurs ayant un intérêt direct pour la défense, notamment dans les ordinateurs scientifiques, l'aérospatial, les machines-outils et les instruments de communication. Le secteur des services de haute qualité mondial est assuré pour un tiers au moins par les entreprises américaines. L'Europe reste le rival principal même si les efforts de la Chine en matière de recherche-développement sont considérables. Aujourd'hui, la recherche se caractérise par trois injonctions principales : elle est de plus en plus privée, globalisée et organisée en collaboration. Dans ces conditions, il est nécessaire de prendre en compte le fait que les capacités technologiques sont plus largement diffusées aux compétiteurs potentiels, à l'exclusion du secteur militaire, souvent encore retranché dans la philosophie du secret, l'accès aux technologies les plus avancées n'est plus garanti au seul territoire américain et la domination des Etats-Unis dans ce secteur, malgré les sommes importantes engagées, n'est plus assurée. En effet, avec l'ouverture des frontières commerciales et financières, la diffusion rapide des progrès technologiques réduit l'importance des retards technologiques des économies des autres pays. Au fond, les dépenses de R&D des Etats-Unis seraient, avec un délai minime, généralisé à l'ensemble des productions globalisées, leur conférant, au moins partiellement, la dénomination de biens publics internationaux. Il est nécessaire de développer les développements technologiques étrangers en vue d'éviter l'omission de technologies nouvelles particulièrement importantes pour le développement économique futur<sup>30</sup>. Cette caractéristique s'applique moins bien au secteur militaire, ce qui modifie la donne concernant le maintien de la supériorité technologique des Etats-Unis, au moins dans les secteurs, de moins en moins nombreux, où la recherche-développement du secteur de la défense est en avance sur le secteur civil. Il en résulte un déclin relatif de la science et de la technologie américaine, même si elle reste encore dominante. La prospérité scientifique souvent été dominée successivement par des nations sur une période de 80 années, l'Italie de 1540 à 1610, l'Angleterre de 1660 à 1730, la France de 1770 à 1830, l'Allemagne de 1830 à 19120 et les Etats-Unis depuis plus de 80 années<sup>31</sup>. Aujourd'hui, la prédominance scientifique des Etats-Unis fait l'objet de débats, même si la domination des Universités américaines ne semble pas encore compromise. Or, les

---

<sup>28</sup> Fontanel, J. (1995), The economics of disarmament in Handbook of Defense Economics, Vol.1. (Hartley and Sandler eds), North Holland, Elsevier Sciences, Amsterdam, 1995.

<sup>29</sup> Fontanel, J. (1995), The economics of disarmament, in Handbook of Defense Economics, Vol.1. (Hartley and Sandler eds), North Holland, Elsevier Sciences, Amsterdam, 1995. Fontanel, J. (2002) L'avenir de la défense européenne in G. Casale : Europe, what kind of integration ? Europa : verso quale integrazione ? FrancoAngeli, Milano, Italie, 2002. Fontanel, J. (2002), Les technologies militaires dans le développement économique contemporain in Globalisation économique et sécurité internationale. Introduction à la géoéconomie.(Edition Jacques Fontanel, Avant-propos de K.Arrow), Côté Cours, Grenoble, décembre 2002.

<sup>30</sup> Seiglie, C., Coissard, S., Echinard, Y. (2008), Economic intelligence and national security, in Fontanel, J. & Chatterji, M. « War, peace and security, Contributions to Conflict Management, peace economics and development, Preface from Walter Isard, Emerald, London.

<sup>31</sup> Galana, T., Hosek, J. (2007), Perspectives on US Competitiveness in Science and technology, Rand Corporation, Conference Proceedings.

découvertes scientifiques sont à la base des progrès technologiques et économiques. Cet affaiblissement est une menace pour le niveau de vie des Américains. La transmission rapide des technologies dans un monde globalisé réduit l'importance d'un leadership technologique et le remet constamment en cause. Les étudiants américains sont de moins en moins intéressés par les sciences dures au contraire des étudiants indiens ou chinois et un nombre important de ceux-ci suivent des études aux Etats-Unis et rentrent ensuite chez eux. L'effort du gouvernement fédéral vers les universités et la R&D militaire peut aussi s'expliquer par cette érosion de l'avantage technologique des Etats-Unis dans les domaines scientifiques et technologiques.

- Le gouvernement américain profite du contrôle très limité de l'Organisation Mondiale du Commerce dans les domaines de la défense pour fournir une aide substantielle à la fois aux firmes produisant aussi des matériels civils et aux laboratoires de recherche pour améliorer les connaissances technologiques à des fins de sécurité nationale, certes, mais aussi d'amélioration des produits civils. Cette controverse a souvent été engagée, ce qui suppose que les fonds offerts profitent aux technologies duales et renforcent la compétitivité des firmes privées placées dans un contexte mondial de compétition marchande. Il est certain que le secteur militaire a stimulé des développements technologiques civils dans les domaines des semi-conducteurs, de l'informatique, du nucléaire ou de l'industrie aérospatiale. Le secteur de la R&D militaire, par son importance, donne des moyens substantiels aux scientifiques et aux ingénieurs, améliorant ainsi la base nationale de connaissances susceptibles d'être appliquées au domaine civil.

- The European Security Research Programme (ESRP) doit conduire à un progrès dans les politiques européennes de la sécurité, principalement plutôt dans le souci d'une meilleure efficacité des dépenses de R&D que dans l'essor des dépenses militaires spécialisées. Un effort de l'Europe devrait la conduire à se doter d'instruments importants en vue de mieux façonner son avenir, notamment politique, mais elle ne semble pas vouloir s'engager dans cette voie. Ses propres perspectives stratégiques ne s'inscrivent pas dans une philosophie et des objectifs similaires à ceux qui prévalent aux Etats-Unis. Aujourd'hui, des programmes phares en matière d'armement sont lancés : au cours des années 1999-2001, les européens s'engagent ainsi dans le programme d'avion de transport militaire A400M, en vue de réduire considérablement leur dépendance logistique. D'autres programmes d'armement, comme le missile METEOR, l'hélicoptère NH90 ou le système de navigation par satellite GALILEO doivent donner aux Européens des moyens comparables à ceux des américains. De plus, ces coopérations déploient un effet structurant sur le paysage industriel de défense. En effet, elles présentent non seulement un avantage politique et militaire dans le sens d'une meilleure interopérabilité et d'un rapprochement entre les Etats, mais elles permettent également de partager les coûts et de structurer des pôles d'excellence. Aujourd'hui, l'Allemagne ne semble pas avoir l'ambition d'un effort financier accru équivalent au moins à celui de la France ou du Royaume-Uni. De nombreux efforts ont cependant été entrepris, comme en apportent la preuve les nombreux programmes dans ce domaine, dont la multiplication met en évidence leurs limites<sup>32</sup>. Cependant, la coopération entre les pays européens en matière de recherche militaire est potentiellement limitée. Les programmes nationaux d'importance font déjà l'objet de nombreuses tractations entre les acteurs sociaux, alors même que les concepts de biens publics nationaux sont finalement assez clairement définis. L'intérêt national reste primordial.

- Le « chant des sirènes transatlantiques » limite cet effort collectif européen. Le programme « Eurofighter » auquel est appliqué la règle du « juste retour » se base sur

---

<sup>32</sup> Törnqvist, S. (2001) Demand side collaboration and multi-national procurement. *RUSI Journal* 146(2) 63-68.

un « partenariat égal ».<sup>33</sup> Chaque état participant possède une ligne d'assemblage et un centre de support qui permet l'intégration de nouveaux armements et des modifications du logiciel opérationnel, garantissant ainsi l'autonomie d'emploi de l'appareil. Ces conditions créent néanmoins une surcapacité industrielle et des doublons inutiles, entraînant des retards et des surcoûts : la dispersion des capacités industrielles reflète l'incapacité des états producteurs d'armement à s'entendre sur des pratiques de coopération moins coûteuses. Cependant, aux Etats-Unis, l'Eurofighter apparaît comme un concurrent sérieux. Le programme purement européen renforce la crainte d'une marginalisation des constructeurs américains. Face à cette « menace », le Pentagone réagit avec une « stratégie » toute particulière : afin de s'assurer un accès au marché européen et d'éviter l'émergence d'un programme concurrent du F-35/ JSF, l'objectif du Pentagone est de faire appel à la coopération internationale. Le DoD cible les Etats « intéressants » et leur propose de s'associer au financement des différentes phases du programme F-35, de la R&D au soutien. Afin de rallier les européens à la vision américaine des choses, les USA misent sur l'attrait des nouvelles technologies et lancent une véritable offensive de charme. Finalement, le Royaume-Uni, l'Italie, les Pays-Bas, la Norvège et le Danemark se laissent convaincre. La coopération des européens est censée être avant tout financière. Pour les pays partenaires, c'est le montant de leur contribution qui détermine leur niveau d'accès à l'information, la possibilité d'influencer le cahier des charges, la participation des industries aux appels d'offres ainsi que la possibilité de bénéficier d'une réduction des coûts en cas d'acquisition de l'avion. Cette structure basée sur la participation financière permet aux Américains de faire d'une pierre deux coups : si elle offre au DoD (US Department of Defense) de nouvelles ressources et donc la possibilité de partager les coûts, elle offre également l'avantage d'assécher sur le long terme les budgets R&D des états signataires, freinant leur possibilité de financer des programmes concurrents. Il n'apparaît pas surprenant que le bilan des retombées technologiques soit très faible pour les Européens. Ce n'est en effet plus un secret pour personne que les Américains ne sont guère disposés à partager leur technologie. Les transferts d'information ne portent généralement pas sur les technologies sensibles et innovantes, ce qui garantit la supériorité du pays leader et place les autres participants en situation de dépendance par rapport à lui. Ainsi, dans le cadre du programme F-35, la mise en œuvre, le soutien et l'adaptation de l'avion restent sous tutelle américaine. Cette question se trouve d'ailleurs à l'origine d'un important différend entre Londres et Washington. Le Royaume Uni souhaite obtenir le code de l'avionique du F-35 afin de garantir sa souveraineté opérationnelle. Ces données informatiques lui sont indispensables pour développer l'avion et y intégrer des systèmes britanniques. Les Américains refusent cependant de donner le code pour des questions de propriété intellectuelle et par crainte qu'il ne soit copié et utilisé dans des programmes européens ou pour des systèmes radar concurrents. Malgré les menaces britanniques de se retirer du groupe, les américains n'ont toujours pas cédé. Enfin, en sollicitant une contribution qui représente une part importante du budget de défense des pays partenaires au cours des dix prochaines années, les Etats-Unis limitent les possibilités de grands Etats comme le Royaume Uni et l'Italie de financer en parallèle des projets européens et de respecter leurs intentions de commandes de l'Eurofighter

En fait ce retard de la R&D militaire commence à poser la question de l'interopérabilité et donc de la volonté des Etats-Unis de poursuivre son effort, partiellement

---

<sup>33</sup> La règle du „juste retour“ signifie que chaque pays partenaire au programme reçoit une part de travail proportionnelle au volume de son intention de commandes. Quelque soit la contribution des états, ils disposent d'un représentant avec un vote au sein du Board of Directors.

capté dans le cadre d'une procédure de type « passager clandestin », par l'Europe. Certains pays européens commencent à regimber devant cette démission collective qui réduit la compétitivité des technologies militaires et des avantages commerciaux à court ou à long terme afférents. En fait, ces deux arguments sont bien sûr opposés. Les développements dans le domaine nucléaire restent importants, car la stratégie des Etats-Unis à l'égard de la Russie ou de la Chine ne peut éviter cet affrontement technologique. Il s'agit de maintenir cette stratégie à la fois pour protéger le « monde libre » et pour dissuader les adversaires potentiels.

Il y a aujourd'hui une « banalisation » de l'industrie de défense, qui se trouverait structurée par les besoins des Etats-Unis. Pour les Etats-Unis, il existe une reconnaissance selon laquelle la science s'est développée à moindres coûts dans d'autres pays et que le retard de ceux-ci s'est réduit dans les secteurs traditionnels de l'armement. Ils reconnaissent la nécessité d'interpréter différemment les performances de la recherche et ils s'ouvrent aux collaborations internationales. La mobilité des chercheurs étrangers aux Etats-Unis est clairement encouragée. Il existe donc une politique pro-active qui cherche à conserver une puissance économique et militaire de type hégémonique. La R&D militaire européenne est en retard par rapport à celle des Etats-Unis. Le diagnostic est simple : malgré d'importantes restructurations, ils n'existe pas de véritable base industrielle de défense européenne, qui constitue pour autant un véritable impératif économique dans une situation de concurrence internationale. La constitution d'un tel fondement économique indispensable à une PESD réellement autonome représente aujourd'hui un véritable défi. En 2004, l'EDA (European Defence Agency) a été créée en vue notamment de promouvoir la coopération de la R&D militaire. Cette organisation a toujours eu pour objet de se démarquer d'une trop grande dépendance des Etats-Unis et de réduire le potentiel de « fuite des cerveaux » vers les organismes de recherche militaires bien dotés et aux salaires élevés. Il n'empêche que le retard accumulé semble aujourd'hui considérable, difficilement rattrapable. Il faut ajouter que les forces technologiques et économiques de demain, comme l'émergence de Microsoft, Apple ou Google, ne manque pas d'inquiéter, au regard de leur capacité à rassembler l'information nécessaire, privée ou publique, pour conduire à la fois leurs affaires financières, mais aussi pour renforcer la force et la puissance de la recherche-développement publique et privée des Etats-Unis. Sans réaction, l'Europe accroîtra sa dépendance aux Etats-Unis, aussi bien dans le domaine économique que stratégique. En revanche, la Chine ne suit pas le même chemin de la dépendance. Il sera peut-être un jour possible de trouver un chemin entre ces deux Géants, mais pour l'instant, l'emprise américaine sur la recherche-développement militaire est incontestable et relativement inquiétante. Les écarts de puissance entre les Etats constituent toujours des incitations aux conflits et aux guerres, d'autant plus qu'une recherche de la paix dans ces conditions représente un coût élevé pour le pays dominant<sup>34</sup>.

## **Bibliographie**

AAAS (2009) Report XXXIII, Research and Development, FY 2009, American Association for the Advancement of Science, Washington, <http://www.aaas.org/spp/rd/fy09.htm> ; <http://www.aaas.org/spp/rd/hist08p2.pdf>

---

<sup>34</sup> Fontanel, J., Ward, M. (1993), Military Expenditures, Armaments and Disarmament, Defence Economics, Vol. 4, 1993. Fontanel, J., Ward, M. (2002), A hard look at the costs of peace, World Economics, Vol.3, n.2, April-June 2002.

American Association for the Advancement of Science, "U.S. R&D Surges to \$312 Billion in 2004," May 10, 2006, at [www.aaas.org/spp/rd/guitotal.htm](http://www.aaas.org/spp/rd/guitotal.htm) (March 16, 2007).

Beach, W.W., Foertsch, T.L. (2007), The Economic Effects of Spending• Four percent of DDP on Defense, Backgrounder, Published by the Heritage Foundation, n°2065, September 4.

Callaghan, T. (1975) US-European Economic Cooperation in Military and Civil Technology. Washington DC: Center for Strategic and International Studies, Georgetown University.

Coulomb, F., Fontanel, J. (2005), An economic interpretation of French military expenditure, Defence and Peace Economics, 2005, 3rd

Council of the European Union (2003) A Secure Europe in a Better World: European Security Strategy. Brussels: Council of the European Union.

Department of Defense (US) (2001) Quadrennial Defense Review Report. Washington DC: Department of Defense..

European Defence Agency (2007), European-United States Defence Expenditures in 2006, Defence Facts, Brussels, 21 december.

Fontanel, J. (1984), L'économie des armes, Collextion Repères, La Découverte, Paris.

Fontanel, J. (1989), Les technologies militaires dans le développement économique contemporain, ARES, La vérification du désarmement, Volume XI, Grenoble.

Fontanel, J., Ward, M. (1993), Military Expenditures, Armaments and Disarmament, Defence Economics, Vol. 4, 1993.

Fontanel, J. (1995), The economics of disarmament in Handbook of Defense Economics, Vol.1. (Hartley and Sandler eds), North Holland, Elsevier Sciences, Amsterdam, 1995.

Fontanel, J. (2002) L'avenir de la défense européenne in « Europe, what kind of integration ? Europa : verso quale integrazione ? ». (G. Casale Ed.), FrancoAngeli Edizione, Milano, Italie, 2002.

Fontanel, J. (2002), Les technologies militaires dans le développement économique contemporain in Globalisation économique et sécurité internationale. Introduction à la géoéconomie, (Edition Jacques Fontanel, Avant-propos de K.Arrow), Côté Cours, Grenoble, décembre 2002.

Fontanel, J., Ward, M. (2002), A hard look at the costs of peace, World Economics, Vol.3, n.2, April-June 2002.

Fontanel, J. (2005), La globalisation en analyse. Géoéconomie et stratégie des acteurs, La Librairie des Humanités, L'Harmattan, Paris.

Fontanel, J., Coulomb, F. (2008), The economic reorganization of the military sector at the beginning of the twenty-firts century, in Fontanel, J. & Chatterji, M. « War, peace and security, Contributions to Conflict Management, peace economics and development, Preface from Walter Isard, Emerald, London.

Fontanel, J. Chatterji, M. (2008) War, peace and security, Emerald, Bigley.

Foucault, M. (2008), Does the European defence burden-sharing matter ? in Fontanel, J. & Chatterji, M. « War, peace and security, Contributions to Conflict Management, peace economics and development, Preface from Walter Isard, Emerald, London.

- Galana, T., Hosek, J. (2007), Perspectives on US Competitiveness in Science and technology, Rand Corporation, Conference Proceedings.
- General Accounting Office (US) (2001) Major Management Challenges and Program Risks: Department of Defense., GAO-01-244. Washington DC: General Accounting Office.
- Gilpin, R. (1981), War and change in international politics, Cornell University Press, Cambridge. Kennedy, P. (1988), The Rise and Fall of the great powers. Economic change and military conflicts from 1500 to 2000, Random House, New York.
- Hamilton, D.S. (2004) What is transformation and what does it mean for NATO? In Transatlantic Transformations: Equipping NATO for the 21st Century, edited by D.S. Hamilton. Washington DC: Center for Transatlantic Relations, Johns Hopkins University.
- Hartley, K., Bellais, R, Hébert, J.P. (2008), The évolution and future of European defence firms, in Fontanel, J. & Chatterji, M. « War, peace and security, Contributions to Conflict Management, peace economics and development, Preface from Walter Isard, Emerald, London.
- James, A. (2006), The transatlantic Defence R&D gap : causes, conséquences and controversies, Defence and Peace Economics, Vol 17(3 ), June, pp. 223-238.
- Kaldor, M. (1981), The baroque arsenal, Hill & Wang, London.
- Karlik, M., Maximtsiev, I, Hébert, J.P., Clouet, J.M. (2006), Defense-industrial establishment of Russia., in Fontanel, J. & Chatterji, M. « War, peace and security, Contributions to Conflict Management, peace economics and development, Preface from Walter Isard, Emerald, London.
- Koizumi, K. (2009), R&D in the FY 2009 Department of Defense Budget, AAAS Report XXXIII, Research & Development FY 2009, <http://www.aaas.org/spp/rd/09pch5.htm>
- Koizumi, K. (2004) Congressional Action on Research & Development in the FY 2005 Budget. Washington DC: American Association for the Advancement of Science.
- Mampaey, L ; Le rôle de la R&D à vocation militaire et sécuritaire dans le « nouvel objectif stratégique européen » : quelques leçons des Etats-Unis, JEL, *H56, O30*
- Melman, S. (1974), The permanent war economy, Simon and Schuster, New York.
- Morales-Ramos, E. (2002) Defence R&D expenditure: the crowding-out hypothesis. Defence and Peace Economics **13**(5) 365–383.
- Ruttan, V.W. (2006), Is war necessary for economic growth ? Military procurement and technology development, Oxford, Oxford University Press.
- Seiglie, C., Coissard, S., Echinard, Y. (2008), Economic intelligence and national security, in Fontanel, J. & Chatterji, M. « War, peace and security, Contributions to Conflict Management, peace economics and development, Preface from Walter Isard, Emerald, London.
- Spring, B. (2008), The FY 2009 Defense Budget Request: The Growing Gap in Defense Spending, *Backgrounder #2110, February 25, 2008*
- Törnqvist, S. (2001) Demand side collaboration and multi-national procurement. RUSI Journal **146**(2) 63–68.