



HAL
open science

Le coût de l'arme nucléaire et son avantage comparatif

Jacques Fontanel, Fanny Coulomb

► **To cite this version:**

Jacques Fontanel, Fanny Coulomb. Le coût de l'arme nucléaire et son avantage comparatif. Pierre Pascallon; Henri Paris. La dissuasion nucléaire française en question(s), L'Harmattan, 2006, Défense, 2-296-00175-0. hal-03247090

HAL Id: hal-03247090

<https://hal.univ-grenoble-alpes.fr/hal-03247090>

Submitted on 2 Jun 2021

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.

Le coût du nucléaire militaire et son avantage comparatif

Jacques Fontanel
Fanny Coulomb

In

La dissuasion nucléaire française en question
(Pascallon & Paris, Eds.)

L'Harmattan, Paris, 2006

L'analyse économique de la dissuasion nucléaire est rendue difficile par le secret militaire, la rareté de l'information disponible et l'imprécision des données. Depuis la fin de la guerre froide, on assiste progressivement à un déclin de la part du nucléaire dans le budget d'équipement et l'ensemble des dépenses de la défense. Cependant, la nouvelle donne internationale met en évidence les efforts accrus des principales puissances vers un renforcement de leurs arsenaux nucléaires. De nouveaux programmes ont été engagés, même si des critiques se sont élevées contre la part excessive de la recherche nucléaire militaire dans la R&D de la France, arguant de coûts d'opportunité importants qui impacteraient la compétitivité de l'innovation nationale civile. D'un point de vue politique et stratégique, l'existence de la dissuasion nucléaire française n'est pas vraiment contestée par les partis politiques, même si, en comparaison avec les Etats-Unis, cette recherche n'a pas eu les retombées civiles équivalentes à celles obtenues par les Etats-Unis dans le même secteur.

The economic analysis of nuclear deterrence is made difficult by military secrecy, the scarcity of available information and the imprecision of data. Since the end of the Cold War, there has been a gradual decline in the share of nuclear power in the equipment budget and in overall defence spending. However, the new international situation highlights the increased efforts of the major powers to strengthen their nuclear arsenals. New programmes have been launched, even if critics have argued against the excessive share of military nuclear research in France's R&D, arguing that it has high opportunity costs that would impact on the competitiveness of national civilian innovation. From a political and strategic point of view, the existence of the French nuclear deterrent is not really contested by political parties, even if, in comparison with the United States, this research has not had the same civilian spin-offs as those obtained by the United States in the same sector.

Dissuasion nucléaire, R&D nucléaire, budgets militaires, coûts d'opportunité, R&D nucléaire

Nuclear deterrence, nuclear R&D, military budgets, opportunity costs

Le coût du nucléaire militaire et son avantage comparatif

Jacques Fontanel
Fanny Coulomb

L'analyse économique de la dissuasion nucléaire est rendue difficile par la rareté des informations disponibles et l'imprécision des données, dans un domaine fortement marqué par le secret militaire. Lorsque le Commissariat à l'Energie Atomique a été créé, en 1945, sa destination était exclusivement la recherche civile, sous la direction de Frédéric JOLIOT-CURIE. Mais lorsqu'en 1955, à l'initiative de Pierre MENDES FRANCE et de Monsieur ROCARD, des recherches sur le nucléaire militaire sont envisagées, le Parlement n'en a pas été informé. De fait, les premières années de développement de la bombe atomique ont été marquées par le secret. Dans le budget de l'époque, la ligne « armements spéciaux » correspondait au financement de cette recherche. Les coûts de développement de l'armement nucléaire dans cette première phase n'étaient pas

suffisamment élevés pour retenir l'attention. C'est par la suite, avec les essais (le premier, en 1962, en Algérie), l'ajout de vecteurs, la miniaturisation et la protection des installations, comme les silos du plateau d'Albion, que les coûts ont augmenté considérablement.

Si, désormais, en France, le budget de défense présente de façon claire les dépenses liées au domaine nucléaire (y compris au niveau de la Recherche & Technologie), il n'en est pas de même aux Etats-Unis. Dans ce pays, les dépenses liées au nucléaire militaire sont en quasi totalité affectées au budget du « Department of Energy ». Les statistiques des dépenses militaires américaines ne comprennent donc pas le coût du nucléaire militaire. Tant d'imprécisions compliquent évidemment le travail de l'économiste.

Par ailleurs, l'estimation du coût économique du nucléaire militaire est délicate, non seulement du fait de la rareté et de l'incomplétude des informations, mais aussi parce qu'il est difficile de mesurer les coûts d'opportunités des choix stratégiques dans ce domaine. Ainsi, le projet *MANHATTAN*, lancé aux Etats-Unis, a mobilisé d'excellents scientifiques et une grande partie de la Recherche & Développement de l'époque. Ce projet a sans doute retardé ou annulé des progrès possibles dans d'autres domaines, comme la santé et les technologies civiles. Mais la Rand Corporation, institution scientifique de recherche créée dans le cadre du développement du nucléaire militaire, a également largement contribué au progrès scientifique et technique, générant des retombées économiques. Cet exemple montre la difficulté à estimer le coût économique du nucléaire militaire.

Enfin, le caractère éminemment subjectif de la notion de sécurité pose une limite à l'analyse économique. Pendant de nombreuses années, les dépenses nucléaires ont représenté une part importante des dépenses en capital dans le budget de défense. En l'absence de programme nucléaire, les dépenses militaires françaises auraient sans doute atteint un

volume inférieur. Mais si l'on prend en compte le fait que les dépenses nucléaires ont permis au pays de conserver le statut de superpuissance au niveau mondial, peut-être peut-on considérer que le coût de l'armement nucléaire a été faible, en définitive.

La stratégie de dissuasion nucléaire de la France a évidemment évolué en fonction de l'environnement international. Depuis 1999, la dissuasion vise à avoir la capacité de détruire avec précision les centres de pouvoir d'un pays éloigné, requérant une adaptation de l'appareil de dissuasion. La France réaffirme régulièrement que la capacité de dissuasion nucléaire reste essentielle pour la stratégie nationale. Mais la fin de la guerre froide et la crise du marché de l'armement ont conduit à une diminution des crédits alloués au nucléaire militaire et à des interrogations quant à l'opportunité de cette stratégie. De fait, notre analyse portera dans un premier temps sur les évolutions budgétaires récentes liées au nucléaire militaire et leurs implications. Nous nous interrogerons ensuite sur les implications économiques à long terme de l'entretien d'un dispositif de dissuasion nucléaire : quels sont les impacts au niveau du développement économique civil, principalement en matière de Recherche & Développement ? Quels sont les coûts réels de la dissuasion nucléaire, au-delà des simples dotations budgétaires ? Ces questions soulèvent de nombreuses polémiques.

LE DECLIN DE LA PART DU NUCLEAIRE DANS LE BUDGET D'EQUIPEMENT DE LA DEFENSE

Les crédits alloués au nucléaire ont diminué au cours des années 1990, suivant la tendance générale à la baisse des crédits d'équipement, du fait de leur utilisation comme variable d'ajustement budgétaire.

Les problèmes structurels du budget de la défense

Le budget de la défense sert souvent de variable d'ajustement budgétaire, comme le montre la différence entre le budget de défense adopté chaque année par le Parlement avec la Loi de Finances Initiale et les crédits effectivement alloués au secteur militaire chaque année, enregistrés par la Loi de Finance Rectifiée. Les dépenses militaires exécutées apparaissent systématiquement plus faibles que celles qui avaient été planifiées, à la différence de ce qui se produit au niveau du budget général¹. Tandis que les dépenses publiques totales exécutées sont systématiquement et largement supérieures à celles qui avaient été adoptées dans la Loi de Finances Initiales, le secteur militaire n'obtient jamais la totalité des crédits votés.

La France a suivi le mouvement général de baisse des dépenses militaires après 1991, mais avec un certain décalage : alors que ses partenaires de l'OTAN ont réduit leurs dépenses de défense de 15,8% entre 1990 et 1995, France ne les a réduites que de 7,4% pendant la même période, notamment à cause du maintien de la conscription jusqu'en 1996². La baisse des dépenses militaires françaises a été plus retardée et moins importante que dans les autres pays de l'OTAN. Le ratio Dépenses militaires françaises / Dépenses militaires des pays de l'OTAN hors France amorce une baisse à partir de 1997 mais il reste plus élevé en 2003 qu'il ne l'était en 1984, ce qui montre que le désarmement a été moins important en France que dans d'autres pays membres de l'OTAN. Au final, les dépenses de défense françaises par habitant ont tout de même diminué de 546 à 453 euros (euros constants de 2003) de 1992 à 2003 et le budget de défense de la Loi de Finances Initiale a diminué de

¹ COULOMB F. & FONTANEL J. (2005) : « An economic interpretation of French military expenditures », *Defence and Peace Economics*, 16 (4), 297-315.

² Op.cit.

Les problèmes structurels du budget de la défense

Le budget de la défense sert souvent de variable d'ajustement budgétaire, comme le montre la différence entre le budget de défense adopté chaque année par le Parlement avec la Loi de Finances Initiale et les crédits effectivement alloués au secteur militaire chaque année, enregistrés par la Loi de Finance Rectifiée. Les dépenses militaires exécutées apparaissent systématiquement plus faibles que celles qui avaient été planifiées, à la différence de ce qui se produit au niveau du budget général¹. Tandis que les dépenses publiques totales exécutées sont systématiquement et largement supérieures à celles qui avaient été adoptées dans la Loi de Finances Initiales, le secteur militaire n'obtient jamais la totalité des crédits votés.

La France a suivi le mouvement général de baisse des dépenses militaires après 1991, mais avec un certain décalage : alors que ses partenaires de l'OTAN ont réduit leurs dépenses de défense de 15,8% entre 1990 et 1995, France ne les a réduites que de 7,4% pendant la même période, notamment à cause du maintien de la conscription jusqu'en 1996². La baisse des dépenses militaires françaises a été plus retardée et moins importante que dans les autres pays de l'OTAN. Le ratio Dépenses militaires françaises / Dépenses militaires des pays de l'OTAN hors France amorce une baisse à partir de 1997 mais il reste plus élevé en 2003 qu'il ne l'était en 1984, ce qui montre que le désarmement a été moins important en France que dans d'autres pays membres de l'OTAN. Au final, les dépenses de défense françaises par habitant ont tout de même diminué de 546 à 453 euros (euros constants de 2003) de 1992 à 2003 et le budget de défense de la Loi de Finances Initiale a diminué de

¹ COULOMB F. & FONTANEL J. (2005) : « An economic interpretation of French military expenditures », *Defence and Peace Economics*, 16 (4), 297-315.

² Op.cit.

4,46% en volume entre 1992 et 2002. La réduction du budget de défense français est même plus marquée au niveau de l'exécution budgétaire. Cependant, depuis 2002, les indicateurs montrent une hausse des budgets militaires, comme dans la plupart des pays occidentaux.

Tableau 1
Part des dépenses de défense dans le PIB
(en monnaie courante), %.

%	France	Royaume- Uni	Allemagne	Italie	Etats-Unis
Moyenne 1990-94	3.4	3.9	2.1	2.1	4.7
2004	2.6	2.3	1.4	1.9	3.4

Source

OTAN, Chiffres budget structure OTAN, pensions incluses³

En même temps que cette réduction des dépenses militaires pendant les années 1990, la part du secteur de la défense dans l'économie nationale décline. Aussi, les exportations d'armement ne représentent plus que 0,21% du PIB en 2001, contre 0,58% en 1990⁴. Pendant les années 1990, les activités de défense ont connu de profonds changements en France, avec l'ouverture à la concurrence des arsenaux, les privatisations des firmes de défense et l'augmentation des partenariats entre le secteur public et le secteur privé.

Plusieurs critiques s'expriment contre l'insuffisance de moyens de la défense française ou sur le « gap technologique » croissant entre l'Europe et les Etats-Unis. Une étude économique de l'évolution et de la structure des dépenses militaires françaises peut contribuer à expliquer ce paradoxe. Le *Livre Blanc sur la Défense Nationale*, publié

³ Données disponibles sur le site de l'OTAN à l'adresse suivante : www.nato.int/docu/pr/2005/p050609.pdf

⁴ Ministère de la Défense (2003) : *Annuaire statistique de la défense*, Edition 2003, Annexes.

en 1994, affirmait une intention de continuité dans la politique de défense, insistant sur le renforcement des armements conventionnels et de la dissuasion nucléaire. La mise en place d'une Politique Européenne de Sécurité et de Défense commune semblait justifier le maintien d'un budget de défense aux niveaux précédents⁵. Mais, en réalité, une coupe dans les budgets militaires initiaux adoptés par le Parlement a été opérée, par une réduction des crédits d'équipement. De fait, les dépenses d'équipement sont très élastiques dans les dépenses militaires globales. Quand un effort est fait pour réduire le budget militaire, les dépenses de fonctionnement bénéficient de forts effets d'inertie qui conduisent le gouvernement à supprimer ou à retarder le remplacement des matériels d'armement lourds.

Ces changements dans la structure des dépenses militaires peuvent notamment s'expliquer par le passage à une armée professionnelle à partir de 1996. Une lecture du budget de défense français selon la « structure OTAN » montre qu'avec plus de 60% de ses dépenses militaires affectées aux dépenses de personnel jusqu'en 2002 et encore 57,5% aujourd'hui, la France souffre d'un retard par rapport aux pays anglo-saxons qui ont choisi plus tôt l'armée professionnelle, dont le taux de dépenses de personnel est autour de 40% (cf. tableau 2). Or, l'efficacité des dépenses militaires dépend de la distribution entre les différents postes budgétaires.

⁵ M. CONAN, (2002) : « Budget de la défense et réduction des dépenses publiques », *Revue Française de Finances Publiques*, n°79, 87-110, p. 90.

Tableau 2
Part des dépenses de défense totales affectées
aux dépenses en personnel,
budgets en structure OTAN (%)

	France	Allemagne	Italie	Royaume-Uni	Etats-Unis
Moyenne 1980-4	--	46,6	59,1	37,4	41,9
Moyenne 1985-9	--	48,9	57,8	38,6	37
Moyenne 1990-4	--	57,4	63,6	42,2	39,3
Moyenne 1995-9	58,2	61,5	71,8	39,4	39
2000	60,4	60,7	71,4	38,2	37,7
2001	60,5	60,3	72,3	39,4	36,2
2002	60,7	59,4	74	39,8	36,1
2003	58,9	60,1	72,7	39,6	36,1
2004	57,5	59,3	59,3	39,4	34,8

Source :

*OTAN, Chiffres budget structure OTAN, pensions incluses*⁶

Depuis 2003 cependant, les dépenses militaires sont à nouveau à la hausse et les crédits d'équipement augmentent plus vite que les autres postes (tableaux 3 & 4). Alors qu'ils diminuaient généralement plus vite que les autres postes depuis 1993, en 2003 et 2004 leur hausse a été supérieure à celle de l'ensemble du budget de la défense. Cette tendance semble se confirmer en 2005, comme le montre la comparaison des titres III et V et VI dans la LFI 2004 et la PLF2005. Les crédits d'équipement représentent désormais 46,16% du budget de la défense, contre 45,98% en 2004.

⁶ www.nato.int/docu/pr/2005/p050609.pdf

Tableau 3 :
Taux de variation du budget de la défense et des titres V et VI
par rapport à l'année précédente, Loi de Finance Initiale,
en euros constants⁷

	LFI 2002	LFI 2003	LFI 2004
Titres V et VI	- 5,1%	+ 7,4%	+ 9,6%
Total (pensions incluses)	- 0,7%	+ 2,3%	+ 4,6%

Source : Ministère de la Défense

Tableau 4 :
Evolution des crédits du titre III et des titres V et VI,
en millions d'euros courants⁸

	LFI 2004	PLF 2005	Taux de variation	Part dans le budget en 2004	Part dans le budget en 2005
Titre III	17504	17725	1,26%	54,02%	53,84%
Titres V et VI	14898	15198	2%	45,98%	46,16%

Source : Ministère de la Défense

La baisse de la part du nucléaire dans le budget de défense

La dissuasion nucléaire demeure centrale dans la stratégie française de défense.⁹ Elle est présentée comme une réponse indispensable aux menaces représentées par certaines puissances régionales, dans le contexte du développement

⁷ Source : Budgets de la défense 2002, 2003 et 2004, Ministère de la Défense, www.defense.gouv.fr

⁸ Le budget de la défense se décompose en dépenses ordinaires (titre III) et dépenses en capital (titres V et VI). Source : Ministère de la Défense.

⁹ Voir par exemple le discours du Président Jacques CHIRAC devant l'IHEDN du 8 juin 2001.

www.ladocfrancaise.gouv.fr/dossier_international/nucleaire/debats/dissuasion.shtml

des armes de destruction massive (prolifération balistique, nouvelles armes nucléaires, biologiques ou chimiques, etc.). Cependant, l'évolution récente du budget français de la défense est allée dans le sens d'un investissement en diminution dans le domaine nucléaire. Abandonnant sa stratégie de non participation dans les accords de désarmement nucléaire, le gouvernement a décidé, en 1996, la fin des systèmes sol-sol ainsi que des tests nucléaires, mais aussi des fermetures d'usines et la réduction des capacités sous-marines¹⁰. Les crédits ouverts pour la dissuasion nucléaire ont été fortement réduits depuis 1990 et ont atteint leur niveau le plus bas en 2001.

Le coût « officiel » de la dissuasion nucléaire en France est aujourd'hui d'environ 3 milliards d'euros par an. En euros 2003 constants, les fonds de paiement pour le nucléaire ont atteint 5,94 milliards en 1990 et 2,96 en 2003¹¹, c'est-à-dire qu'ils ont été divisés par deux en termes réels (cf. tableau 5). La part du nucléaire dans le budget total de la défense est passée de 16,9% en 1990 à 9,6% en 2005. La diminution de l'importance de la dissuasion nucléaire dans le titre V (dépenses d'équipement et d'infrastructure) a été quasi continue depuis une décennie (cf. tableau 6) et devrait continuer au moins jusqu'en 2008, où elle devrait représenter 17%, contre 20,7% en 2005. Selon le Ministère de la Défense, les forces nucléaires françaises sont maintenant définies pour atteindre une « stricte suffisance ». La posture nucléaire actuelle peut, selon Xavier PINTAT, se résumer par trois éléments : « *la permanence à la mer d'un et, si nécessaire, de deux sous-marins armés de missiles stratégiques capables d'atteindre tout adversaire potentiel,*

¹⁰ Voir par exemple B. TERTRAIS (2000) : « La dissuasion nucléaire française après la guerre froide : continuité, ruptures, interrogations », *AFRI*, Bruylant, Bruxelles, 759-780.

¹¹ Assemblée Nationale (2004), Avis présenté au nom de la Commission sur la défense et les forces armées, Projet de Loi de Finances pour 2005, 13 octobre, n° 1867.

*une composante aérienne à la fois plus visible et plus souple d'emploi, et des moyens de simulation qui garantissent la fiabilité, et donc la crédibilité des armes nucléaires en l'absence d'essais en vraie grandeur ».*¹²

Tableau 5 :
Évolution des crédits de la dissuasion nucléaire de 1990 à 2005
(crédits de paiement)

Crédits de paiement	Domaine nucléaire		Part nucléaire dans titres V et VI	Part nucléaire dans budget total défense
	milliards d'€ courants	milliards d'€ 2005		
1990	4,89	6,20	31,4%	16,9%
1995	3,16	3,63	21,9%	10,7%
2000	2,42	2,63	19,1%	8,4%
2005	3,15	3,15	20,7%	9,6%

Source : Sénat¹³ et Annuaire Statistique de la Défense, Edition 2003

Tableau 6 :
Part du nucléaire dans les titres V et VI, LFI (sauf 2005, PLF) (%)

1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	
32,6	33,4	32,4	33,6	32,2	31,4	30,1	29	25,7	22,8	
1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
21,9	21,9	21,5	20,4	19,3	19,1	18,7	21	21,7	20,9	20,7

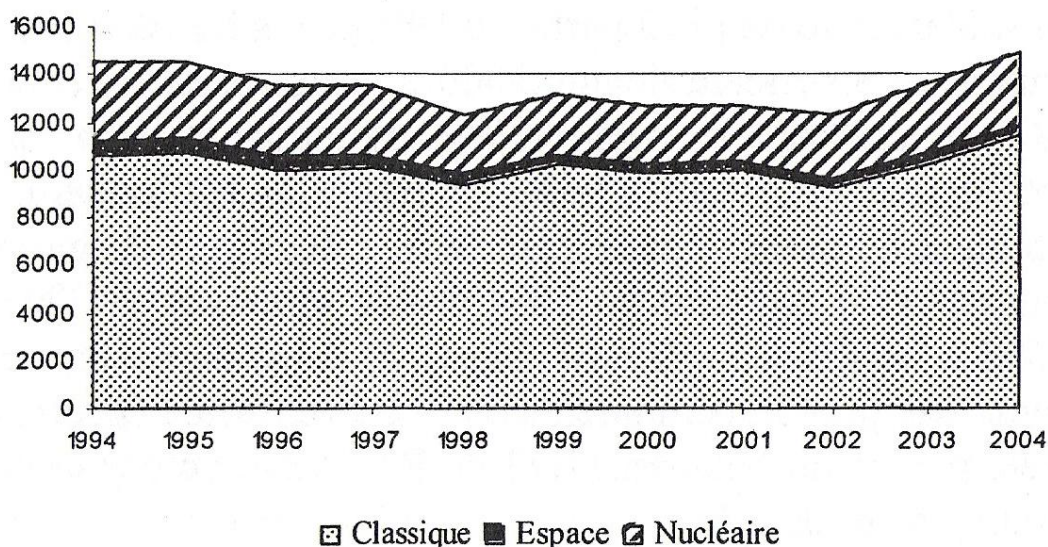
Source :
Ministère de la Défense¹⁴

¹² X. PINTAT (2005) : *Avis présenté au Sénat au nom de la commission des Affaires étrangères, de la défense et des forces armées (1) sur le projet de loi de finances pour 2005 adopté par l'Assemblée Nationale*, Tome IV, par M. Xavier PINTAT, Sénateur.

¹³ PINTAT X. (2005), *Avis au Sénat*, op.cit.

¹⁴ D'après des données de l'*Annuaire Statistique de la Défense*, édition 2003, annexes : Séries longues. Pour 2004 et 2005, les données sont celles du Projets de Loi de Finances 2005 du Ministère de la Défense, www.defense.gouv.fr

**Graphique 1: Evolution cumulée des dépenses en capital
(en millions d'euros courants)**



Source :
Annuaire Statistique de la Défense, Edition 2003, chapitre II

DE NOUVEAUX OBJECTIFS POUR LE NUCLEAIRE ? VERS UNE AUGMENTATION DES COUTS ?

La nouvelle donne internationale (menaces terroristes, risques de prolifération nucléaire) donne à la fois des arguments aux partisans et aux opposants au maintien d'un budget élevé pour le nucléaire militaire. L'observation des faits semble montrer que les gouvernements des principales puissances nucléaires ont fait aujourd'hui le choix d'un renforcement significatif de leurs arsenaux.

L'environnement international : une tendance à la hausse des dépenses liées au nucléaire militaire

L'évolution des dépenses militaires américaines détermine en partie celle du reste du monde, par un processus d'action-réaction. Or, l'augmentation des dépenses militaires des Etats-Unis a été engagée depuis 2000, après plusieurs années de diminution. Jusqu'en 2000, l'écart entre le niveau des dépenses de défense des Etats-Unis et celui des dépenses des pays européens membres de l'OTAN avait

pourtant eu tendance à se réduire, passant de 2,5 à 1 en moyenne sur la période 1956-1970 (avec un pic après la guerre du VietNam, de 1968 à 1972), à 1,7 à 1 sur la période 1986-2000 (avec un pic à partir de 1981, sous REAGAN)¹⁵. Le réarmement américain depuis 2000 a, à nouveau, inversé la tendance, creusant le « gap » technologique et capacitaire entre les industries américaine et européenne d'armement. Le budget de défense américain (hors opérations de guerre) atteindrait 400 milliards en 2004 et 420 milliards en 2005¹⁶. En 2010, son niveau devrait rattraper, voire dépasser, ceux atteints aux plus forts moments de la guerre froide (guerre de Corée, guerre du Vietnam, IDS de REAGAN), autour de 500 milliards de dollars¹⁷.

Globalement, le budget du nucléaire militaire est en hausse par rapport à 2005, de 2 à 4% selon les postes. Ainsi, alors que le budget du Department of Energy (DOE) décline de 2% par rapport à 2005, celui de la National Nuclear Security Administration à l'intérieur du DOE augmente de 233 millions de dollars, soit de 2,5%¹⁸. Cela reflète l'importance accordée par le gouvernement américain aux programmes nucléaires et de non prolifération. La demande de budget militaire pour l'année fiscale 2006 est de 441,6 milliards de dollars¹⁹. Ce chiffre inclut les ressources pour

¹⁵ J-P HEBERT (2002) : « Le rapport des dépenses militaires Etats-Unis/Europe se réduit en longue période », *Le Débat Stratégique*, n° 60, 1-2.

¹⁶ M. CORBIN, (2004) : Rebalancing the US national security budget, <http://www.ecaar.org/newsletter/july04/corbin.htm>

¹⁷ Futuris (2004), *Les dépenses militaires des Etats-Unis*, juin, www.operation-futuris.org

¹⁸ CDI (2005), *Overview of Fiscal Year 2006 Department of Energy budget request*, February 23, www.cdi.org

¹⁹ Center for Arms Control and Non Proliferation, www.armscontrolcenter.org/archives/001658.php

les activités liées aux armements nucléaires du DOE²⁰. Sur ce budget, 9,4 milliards de dollars sont affectés à la National Nuclear Security Administration, dont 6,6 milliards pour le poste « weapons activities », c'est-à-dire la recherche, le développement, les tests et la production des armes nucléaires, ainsi que la gestion des stocks d'armes nucléaires. Selon C. PAINE, le DOE dépense aujourd'hui 35% de plus pour l'arsenal nucléaire chaque année qu'il ne l'a fait en moyenne pendant la guerre froide²¹. La moyenne annuelle des dépenses de la NNSA en matière d'arsenal nucléaire s'est élevée à 3,64 milliards de dollars constants de 1996 entre 1948 et 1998²². Or, il est prévu qu'en 2009 ces dépenses atteignent 7,76 milliards de dollars.

En 2005, le secrétaire américain à la défense, Donald RUMSFELD, a relancé le projet des « mini-bombes », appelées *ROBUST NUCLEAR EARTH PENETRATORS*, capables de transpercer 6 mètres de béton, qui devrait être achevé en

²⁰ En revanche, il ne prend pas en compte les opérations d'Afghanistan et d'Irak, estimées à 49,1 milliards de dollars pour la FY06 ou les fonds de la Homeland Security (41,1 milliards de dollars pour FY06).

La répartition des activités liées au nucléaire militaire se fait de la manière suivante pour l'année fiscale 2006

(source : www.armscontrolcenter.org/archives/001658.php) :

- Financement des activités du DoE : 17,5 milliards de dollars ;
- Programmes de non-prolifération du DOE : 1,6 milliards de dollars ;
- Programme « cooperative threat reduction » (notamment avec les pays de l'ex-URSS) : 415,5 millions de dollars (Department of Defense) ;
- *ROBUST NUCLEAR EARTH PENETRATOR* ("mini-bombes") : 4 millions de dollars ;
- National Nuclear Security Administration (NNSA) : 9,4 milliards de dollars ;
- Remplacement des ogives : 9,4 millions de dollars.

En outre, le budget FY 2006 prévoit 7,8 milliards de dollars pour le programme Ballistic Missile Defense.

²¹ C. PAINE (2004) : *Coddling the Nuclear weapons complex*, Arms control association, www.armscontrol.org/act/2004_05/Paine.asp.

²² S.I. SCHWARTZ (1998) : *Atomic Audit : the costs and consequences of US nuclear weapons since 1940*, Brookings Institution Press.

avril 2007. Ce projet avait d'abord été lancé en 2002 puis abandonné par le Congrès fin 2004, du fait de son coût trop élevé, estimé à 500 millions de dollars. Le budget Fiscal Year (FY) 2006 prévoit d'affecter 4 millions de dollars à ce programme, qui peut être considéré comme participant à une reprise de la course aux armements nucléaires. La politique américaine semble à même de susciter un environnement favorable à la hausse des budgets nucléaires de défense dans le monde.

Certes, au Royaume-Uni, l'idée que les armes nucléaires « traditionnelles » sont devenues inadaptées pour faire face à une menace d'un nouveau type, émanant de groupes terroristes dont les centres d'intérêt vitaux sont difficiles, voire impossible, à localiser, fait son chemin. Le processus de renouvellement du système d'armes nucléaires britannique (lequel arrivera à expiration dans vingt ans) est doré et déjà engagé, suscitant un intense débat dans le pays²³. En effet, les sommes importantes consacrées à la dissuasion nucléaire suscitent des mécontentements croissants dans le pays. Ainsi, dans un article du 29 juillet 2005 du *Guardian*, Robin COOK dénonçait le fait qu'avec un budget global de 12,5 milliards de livres depuis son lancement, le missile balistique *TRIDENT* (de fabrication américaine) a absorbé presque la moitié du budget annuel de la défense²⁴. Le coût global annuel du fonctionnement du *TRIDENT* s'est élevé en moyenne depuis 35 ans à plus de 280 millions de livres²⁵. Depuis la fin de la guerre froide, les coûts ont décliné, du fait que la Grande-Bretagne ne déploie plus de têtes nucléaires sur les navires en surface ou sur les

²³ Voir par exemple J.L. FINNEY (2004) : "An end to UK nuclear weapons", *SGR Newsletter*, 28, November.

²⁴ R. COOK (2005) : *The Guardian*, July 29.

²⁵ The United Kingdom Parliament (2004), *House of Commons Hansard Debates for 16 March 2004* :

www.publications.parliament.uk/pa/cm200304/cmhansrd/vo040316/debt_ext/40316-43.htm

avions, et du fait que la menace perçue ayant diminué, le coût de la protection du *TRIDENT* par des armes conventionnelles a diminué. Mais on s'attend tout de même à ce que le gouvernement de Tony BLAIR annonce un budget de 10 milliards de livres pour remplacer les *TRIDENT D5* par une nouvelle génération d'armes nucléaires, ainsi que pour remplacer les quatre sous-marins « *VANGUARD Class* ». Des scientifiques ont été embauchés récemment par l'Atomic Weapons Establishment pour travailler sur le nouveau projet.

En Russie, POUTINE a qualifié « d'erreur » le retrait des USA du traité antimissiles ABM de 1972, qui ouvre la voie au développement de nouvelles armes nucléaires intercontinentales. Le Président russe a annoncé, en novembre 2004, une modernisation de l'arsenal nucléaire et que son pays allait bientôt se munir de systèmes d'armes nucléaires uniques au monde²⁶. Cette annonce est aussi une réponse au programme de bouclier antimissiles américain. POUTINE a déclaré qu'en dépit du fait qu'aujourd'hui c'est le terrorisme international qui est l'une des principales menaces, la Russie n'entend pas pour autant relâcher la garde en matière de réarmement et de modernisation de ses forces stratégiques. Après les attentats qui ont fait plus de 400 morts en Russie, la Douma avait adopté un budget accordant à l'armée une augmentation de 3,4 milliards de dollars par rapport à 2004. Le budget de 2004 était lui-même en hausse de 13% par rapport à l'année précédente. Cette évolution ne doit cependant pas masquer l'état de délabrement de l'arsenal militaire russe. Le budget de défense de la Russie est de 5 milliards de dollars, à opposer aux 450 milliards de dollars du budget américain.

Les estimations du budget du nucléaire militaire chinois sont encore plus difficiles à faire pour la Chine que pour la Russie. Le rapport annuel du Pentagone sur la puissance

²⁶ N. NOUGAYREDE (2004), « M. POUTINE promet à son armée de nouvelles armes nucléaires », *Le Monde*, 19 novembre.

militaire chinoise, remis au Congrès en juillet 2005, a suscité des inquiétudes, en annonçant des capacités deux à trois fois supérieures à celles annoncées par le gouvernement chinois²⁷. Le budget militaire chinois serait désormais au troisième rang mondial. Cependant ces évaluations ont été contestées, notamment par le Japon²⁸. Les Etats-Unis sont particulièrement vigilants sur le contrôle des technologies à destination de la Chine mais les firmes privées occidentales peuvent contourner les règlements internationaux ou profiter des failles dans les réglementations. Ainsi, la firme Silicon Graphics a été accusée d'avoir vendu en 1997 à l'Académie des Sciences chinoise un supercalculateur qui aurait directement servi aux experts en missiles balistiques²⁹. Par ailleurs, la Chine (de même que le Pakistan et la Corée du Nord) cherche à tirer profit du marché de l'armement. Elle a participé au développement des technologies nucléaires au Pakistan, en Iran, en Libye, en Arabie Saoudite.

Il semble ainsi que la tendance actuelle soit à la hausse des budgets consacrés aux armements nucléaires, certains n'hésitant pas à parler d'une nouvelle course aux armements nucléaires. Le cas de la France va dans le même sens.

Les nouveaux programmes français

L'effort de la France en matière de modernisation de son armement nucléaire semble se poursuivre, comme le montrent les travaux inscrits dans la loi de programmation nucléaire pour 2003/2008. Il y a un an, le député UMF Guy TEISSIER avait mis en doute la stratégie française, en appelant à une pause dans les programmes vers 2015 et à un partage à terme de la dissuasion avec les Britanniques et en concertation avec les Allemands, ce qui permettrait d'alléger

²⁷ Y. MAMOU & A. REVERCHON (2003) : « Au grand bazar des armes de destruction massive », *Le Monde*, 18 mars.

²⁸ Cf. *IntelligenceOnLine* n°508, 30 septembre 2005.

²⁹ Y. MAMOU & A. REVERCHON (2003), op.cit.

le fardeau économique du nucléaire militaire³⁰. Mais Michèle ALLIOT-MARIE, Ministre de la Défense, s'est élevée contre cette déclaration, considérant qu'il fallait au contraire renforcer la dissuasion française, alors que les risques de prolifération augmentent dans le monde. De fait, le débat sur la dissuasion nucléaire reste très limité en France³¹.

De nombreux programmes autour du nucléaire militaire sont aujourd'hui en cours, comme celui qui prévoit l'assemblage de soixante missiles *M51* à Guenvenez, puis leur armement à l'île Longue. Ces missiles équiperont à partir de 2010 les sous-marins nucléaires de dernière génération, en remplacement des missiles *M45* actuels³². Après le sous-marin nucléaire lanceur d'engins nouvelle génération *LE VIGILANT* lancé en 2004, *LE TERRIBLE* sera lancé en 2010 et sera équipé des *M51*. Des travaux titanesques ont été entrepris sur le site de Guenvenez, près de l'île longue en Bretagne. Il s'agit d'agrandir les deux ateliers de montage des missiles nucléaires des sous-marins français de la force de dissuasion, de mettre en place une armature d'acier de 5.300 tonnes pour le levage et le transport et d'installer un fil optique entre la base et Guenvenez. Des travaux d'aménagement et de réfection de la voirie ont par ailleurs été nécessaires, du fait du poids des missiles, estimé à 53 tonnes l'unité en fin de fabrication. Le budget prévu pour 2005 pour le développement de ce nouveau missile intercontinental *M51*, d'une portée de 8.000 Km, était de 600 millions d'euros. Le coût global estimé est de 8 milliards d'euros (hors têtes nucléaires, dont le prix n'est pas communiqué) pour la fabrication de 50 missiles. Ce coût élevé a soulevé de nombreuses protestations en

³⁰ C. MAKARIAN (2004) : « Faut-il réduire les dépenses nucléaires ? », *L'Express*, 18 octobre.

³¹ Voir L. ZECCHINI (2004) : « Revisiter la dissuasion nucléaire », *Le Monde*, 27 octobre.

³² Ils seront équipés dans un premier temps d'une tête nucléaire nouvelle, la TN75, puis à partir de 2015 par la nouvelle tête océanique (TNO).

France. Madame La Ministre de la Défense a justifié ce choix par l'émergence de nouvelles menaces et sans doute à terme de nouveaux Etats nucléaires. Officieusement, ces missiles permettront d'atteindre la Chine. Michèle ALLIOT-MARIE a également évoqué les retombées économiques d'un tel programme, sans doute dans une perspective de relance keynésienne. Les deux autres objectifs industriels de la loi de programmation militaire 2003/08 sont :

1) le remplacement à terme les deux sous-marins nucléaires lanceurs d'engins (SNLE) de type *LE REDOUTABLE* par des SNLE nouvelle génération (SNLE-NG) ;

2) le remplacement du missile balistique *M4* par le *M45*, doté d'une tête nucléaire *TN75*. Le coût du nouveau missile *M51* n'est pas connu. Celui du *M45* est de 50 millions d'euros.

Depuis l'arrêt des essais nucléaires en 1995, la Direction des Applications Militaires du CEA (CEA/DAM)³³ s'est lancée dans la simulation. Le programme *SIMULATION* a été doté de 26 milliards d'euros sur 10 ans et mobilise un millier d'ingénieurs. Il comporte trois volets : la physique des armes (modélisation des phénomènes physiques liés à l'utilisation des armes), la simulation numérique (grâce à des logiciels et supercalculateurs) et la validation expérimentale. Cette dernière est fondée sur l'exploitation des résultats des essais passés et d'expériences partielles réalisées à partir de deux instruments principaux : la machine radiographique *AIRIX* (Accélérateur à Induction Radiographique pour l'Imagerie X), dotée de calculateurs très puissants permettant de simuler l'explosion ; le laser Mégajoule, qui est actuellement en construction. Le projet *TERA*, qui porte sur

³³ La DAM du CEA a pour mission la conception, fabrication et maintenance des têtes nucléaires de la Force de dissuasion. Elle est en charges les réacteurs de propulsion navale, l'approvisionnement en matières nucléaires pour les besoins de défense, et contribue à la surveillance du Traité d'Interdiction des Essais Nucléaires.

la période 2001-2010, vise à atteindre des puissances de calcul sans précédent, de plusieurs centaines de milliers de milliards d'opérations arithmétiques par seconde³⁴.

Au niveau de la force aéroportée, une flottille de *RAFALE* Marine et trois escadrons de *RAFALE* Air seront opérationnels en 2007. La tête nucléaire *TN8* 1 sera remplacée par une nouvelle tête nucléaire aéroportée, la *TNA* ; le missile *ASMP* sera remplacé par l'*ASMP-A* (amélioré) : la France compte sur ce missile à tête nucléaire dès 2007. Son coût est de 1,4 milliards d'euros. Ce missile destiné à répondre au risque représenté par certaines puissances régionales a été interprété par certains comme un accroc au principe de non-emploi de l'arme nucléaire et comme un signe de ralliement à la Nuclear Posture Review américaine soumise au Congrès en 2001. Il existe en outre un projet de deuxième porte-avions construit en partenariat avec la Grande-Bretagne. La défense antimissiles est également en chantier. Il semble donc que la France ait amorcé un processus de modernisation de sa dissuasion nucléaire, ce qui est d'ailleurs reflété par la tendance à la hausse de la part du budget de défense consacrée au nucléaire depuis 2001.

LA RECHERCHE NUCLEAIRE MILITAIRE, UN MANQUE A GAGNER POUR LES AUTRES DOMAINES DE RECHERCHE ?

La question de l'efficacité des dépenses militaires sur le plan des retombées économiques globales est discutée depuis la diffusion des idées de J.M. KEYNES sur le rôle des dépenses publiques, principalement après la seconde guerre mondiale. Il est intéressant de s'interroger aujourd'hui sur l'opportunité du maintien d'une part élevée du nucléaire dans le budget de recherche militaire.

³⁴ CEA/DAM (2005), *Le plus grand centre de calcul scientifique d'Europe au service de la dissuasion nucléaire* : www.storagetek.fr/documents/cea.pdf

L'importance du nucléaire dans la recherche française ; la faiblesse de la recherche militaire hors nucléaire.

La question des retombées économiques de la Recherche & Développement (R&D) et de la Recherche & Technologie (R&T) militaires sur l'économie est débattue depuis près d'un demi-siècle. Elle a cependant revêtu une nouvelle acuité avec les succès renouvelés de l'économie américaine, en partie tirée par des secteurs ayant bénéficié de crédits militaires, comme les télécommunications. Depuis le milieu des années 1990, de nombreuses analyses tendent à montrer qu'il existe un fossé croissant entre les Etats-Unis et l'Europe en matière de recherche militaire et de retombées technologiques. La France n'est pas épargnée par ce constat, même si à première vue elle dépense beaucoup plus que le Royaume-Uni ou l'Allemagne en matière de R&D et de R&T de défense (cf. tableau 7).

Tableau 7 :
Dépenses de R&D et R&T de défense en 2003, en millions d'euros
parité de pouvoir d'achat

	R&D	R&T
France	3.705	1.239
Royaume-Uni	2.803	684
Allemagne	1.048	349

Source :
Assemblée Nationale, rapport FROMION³⁵

En comparaison avec celui de ses partenaires européens, le budget R&D et R&T³⁶ de défense de la France est

³⁵ Y. FROMION (2005) : *Rapport d'Information par la Commission de la Défense Nationale et des Forces Armées sur la recherche de défense et de sécurité* présenté par M. Yves FROMION, Député, Enregistré à la Présidence de l'Assemblée nationale le 9 mars 2005, n°2510.

³⁶ L'agrégat R&D inclut la recherche fondamentale, la recherche appliquée et les activités de développement expérimental, comme les prototypes. L'agrégat R&T utilisé par le Ministère de la Défense français est plus restrictif. Il comprend les études réalisées en amont des programmes. Il inclut donc la recherche fondamentale et la recherche

important. Ainsi, les dépenses du Royaume-Uni en R&D militaire n'atteignent que 70% du montant français et seulement 30% pour l'Allemagne. Le classement est similaire pour la R&T de défense, avec un avantage encore plus marqué pour la France. Toutefois, les chiffres de la R&T de défense au Royaume-Uni et en Allemagne n'incluent pas le domaine nucléaire. Les chiffres français en revanche intègrent la recherche nucléaire militaire ainsi que la contribution au BCRD (Budget Civil de Recherche-Développement). L'effort hors nucléaire militaire et hors BCRD de la France en matière de R&D et de R&T de défense est comparable à celui de l'Allemagne et légèrement inférieur à celui du Royaume-Uni (cf. tableaux 8 et 9).

Tableau 8 :
Dépenses de R&D militaire, hors nucléaire, en milliards d'euros

	1999	2000	2001	2002	2003
France	2.15	2.03	2.11	1.85	1.99
Royaume-Uni	3.51	3.81	3.91	3.35	2.95
Allemagne	1.19	1.22	1.15	0.85	1.08

Source :
Sénat, PLF 2004, Tome IV³⁷

appliquée de la R&D, à savoir : les recherches de base (dont on ne connaît pas les applications futures) ; la recherche technologique ; les démonstrateurs technologiques et les démonstrateurs opérationnels.

³⁷ J. FAURE (2003) : *Avis présenté au Sénat au nom de la commission des Affaires étrangères, de la défense et des forces armées sur le projet de loi de finances pour 2004, adopté par l'Assemblée Nationale, Tome IV, par M. Jean FAURE, Sénateur.*

Tableau 9 :
*Evolution de l'effort de R&T hors nucléaire
en milliards d'euros courants*

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
France	0,58	0,57	0,57	0,57	0,54	0,54	0,56
Royaume- Uni	0,67	0,7	0,71	0,74	0,75	0,72	0,68
Allemagne	0,43	0,41	0,38	0,39	0,36	0,36	0,38
Italie	nc	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04

Source :
*Assemblée Nationale, rapport FROMION,
d'après des données de la DGA³⁸*

Si l'on considère que ces données sont en euros courants, c'est-à-dire qu'elles intègrent l'effet de l'inflation, alors l'effort de recherche militaire des trois pays peut être considéré comme en diminution depuis la fin des années 1990, ce qui contraste fortement avec la hausse des mêmes dépenses aux Etats-Unis sur la période.

Entre 2001 et 2005, les transferts pour la recherche et technologie ont augmenté de 17,6% en montant total, avec une augmentation bien plus forte pour le CEA (+ 32,5%) que pour l'effort de recherche technologique (+18,5%), composé principalement des études amont relevant de la DGA (+ 19,9%) (cf. tableau 10) :

³⁸ Y. FROMION (2005) : *Rapport d'Information par la Commission de la Défense Nationale et des Forces Armées sur la recherche de défense et de sécurité* présenté par M. Yves FROMION, Député, Enregistré à la Présidence de l'Assemblée nationale le 9 mars 2005, n°2510.

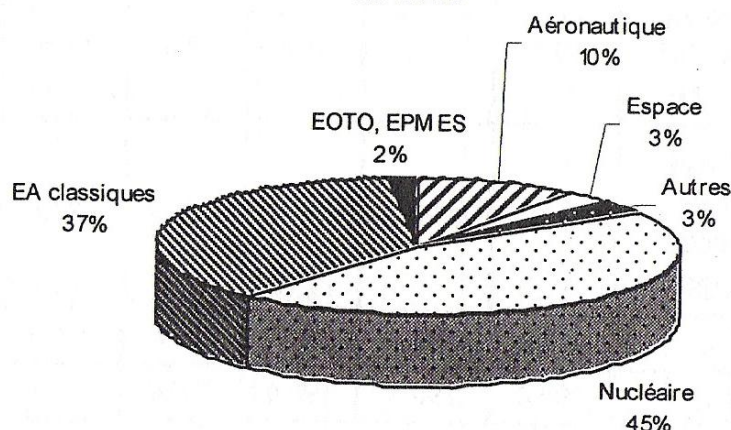
Tableau 10 :
Evolution des crédits de recherche & technologie
(crédits de paiement, en millions d'euros courants)

	2001	2002	2003	2004	2005
Etudes amont	464.7	443.3	431.9	447.0	549.7
Subvention ONERA, ISL (titre VI)	69.6	71.0	65.8	83.4	83.6
Sous-total Effort de Recherche Technologique	534.3	514.3	497.7	530.4	633.4
CEA	372.0	390.4	412.6	468.8	477.3
BCRD	190.6	190.6	190.6	200.0	200.0
Subventions et autres études	80.0	71.9	74.7	75.8	73.6
TOTAL	1 176.9	1 167.2	1 175.6	1 275.1	1 384.3

Source :
Assemblée Nationale, rapport FROMION,
d'après des données de la DGA

Par ailleurs, le nucléaire concentrait en 2002 45% des dépenses de recherche amont du ministère de la Défense (cf. graphique 2) :

Graphique 2:
**La répartition des dépenses de recherche amont (R&T),
en 2002**



Source :

Annuaire Statistique de la Défense, Edition 2003.

EOTO, EPMES : études opérationnelles et technico-opérationnelles ; études prospectives à caractère politique, militaire, économique et social.

La question de la recherche militaire représente un enjeu essentiel pour la compréhension des dynamiques économiques nationales, en particulier pour les nations industrielles, qui consacrent une part importante de leur R&D publique au secteur militaire. La France a dépensé en 2003 près de 2 milliards d'euros pour la R&D militaire, contre 3 milliards d'euros pour le Royaume-Uni. Mais, globalement, en Europe, le ratio dépenses militaires de R&D/dépenses publiques de R&D (23% pour la France en 2003³⁹) est très inférieur à celui des Etats-Unis, où il atteint

³⁹ Selon l'INSEE, la dépense nationale de R&D financée par les administrations est de 16.071 millions d'euros en 2003.

56% la même année⁴⁰. Certes, un rapport ministériel de 2002⁴¹ montrait qu'un tiers des entreprises financées par des programmes de défense était aussi financé par les grands programmes technologiques traditionnels. De plus, le secteur militaire perçoit une partie du budget civil de R&D (200 millions d'euros en 2005, cf. tableau 10). Mais aujourd'hui la France demeure en deçà des pays anglo-saxons en matière de R&D militaire, à l'instar d'autres pays européens.

Le rapport d'information à l'Assemblée Nationale d'Yves FROMION⁴² a justement pointé ces faiblesses de la recherche militaire française hors nucléaire et conclut à la nécessité d'une fixation du montant de l'effort budgétaire public à consentir pour la recherche de défense, hors nucléaire, à un milliard d'euros. Le principal argument avancé est celui des retombées positives sur l'industrie de défense et plus largement sur l'ensemble de l'économie.

C'est donc le nucléaire militaire qui donne aujourd'hui à la France une supériorité par rapport aux autres pays européens en matière de recherche de défense. Le nucléaire est-il responsable de la faiblesse de la recherche militaire hors nucléaire et du décalage technologique croissant avec les Etats-Unis ?

Le nucléaire responsable de la faiblesse de la recherche militaire hors nucléaire ?

En Europe, comme aux Etats-Unis, les firmes d'armement réalisent désormais une part importante de leur chiffre d'affaires dans le secteur civil, ce qui leur permet de limiter les risques liés aux restrictions budgétaires éventuelles de la

⁴⁰ K. KOIZUMI (2003) : « Defense and Homeland security are R&D winners », *AAAS R&D Budget and Policy Program* :

www.aaas.org/spp/cstc/news/articles2003/030905_rd.shtml

⁴¹ Ministère de la Jeunesse, de l'Education et de la Recherche, DEPRD, résultats 2000, estimations 2001 et objectifs socioéconomiques du BCRD 2002.

⁴² Y. FROMION (2005) : *Rapport d'information*, op.cit.

défense. Une telle situation facilite sans doute les transferts entre les secteurs militaire et civil, en matière de technologies, de produits ou de capital humain. La question de l'impact de la recherche-développement sur la croissance de la productivité industrielle demeure polémique aujourd'hui⁴³. En effet, les technologies d'abord mises au point dans le secteur militaire, comme les ordinateurs ou les communications par satellite, semblent avoir joué un rôle important dans la croissance américaine durant les années 1990 et avoir donné au pays le contrôle de nombreuses technologies de pointe⁴⁴. Certes, les analyses économétriques ont été peu nombreuses à montrer un lien entre la croissance de la productivité industrielle américaine et l'essor de ces nouvelles technologies. Il semble cependant que, s'il est vrai que dans le court terme, les brevets découlant de la R&D militaire sont limités, la plupart des technologies modernes n'en ont pas moins été d'abord mises au point dans le secteur militaire. Renaud BELLAIS⁴⁵ a montré l'intérêt du maintien d'une recherche non finalisée au sein du ministère de la Défense, ainsi que des travaux des universitaires, pour développer des innovations que les entreprises poussées par la logique du profit n'auraient pas obtenues⁴⁶. Aujourd'hui le programme de bouclier antimissiles américains est interprété par de nombreux analystes comme une aide apportée au secteur privé pour développer les technologies de pointe,

⁴³ F. COULOMB & J. FONTANEL (2005) : « An economic interpretation of French military expenditures », *Defence and Peace Economics*, 16 (4), 297-315.

⁴⁴ A. ALESINA, F. GIAVAZZI (2004) : « Inégalité de l'Europe en matière d'investissement de défense », *Project Syndicate*, http://www.project-syndicate.org/article_print_text?mid=842&lang=4.

⁴⁵ R. BELLAIS (2004) : « Le rôle croissant du secteur privé dans la recherche-développement de défense : une mutation appropriée ? », *Arès*, 21 (53), 37-46.

⁴⁶ Tony BLAIR a décidé en 2001 de la privatisation de la DERA, chargée de la RD militaire. Celle-ci est passée sous contrôle de QinetiQ, dont le MoD est le client principal.

dans le secteur des télécommunications et des microtechnologies. Le secteur militaire échappant aux règles de l'OMC, les crédits publics alloués aux projets militaires sont utilisés par les Américains comme des outils de politique industrielle. Le retour des « grands programmes » en France symbolise peut-être un retournement de tendance à ce niveau.

En outre, l'utilisation croissante des services de renseignement pour des objectifs économiques peut avoir un impact sur le niveau des dépenses militaires, notamment aux Etats-Unis où les structures d'intelligence économique sont particulièrement importantes.

L'une des différences entre la recherche de défense en France et aux Etats-Unis réside dans le poids du secteur nucléaire. En 2003, la R&D sur le nucléaire militaire représentait 46,3% de la R&D militaire de la France (soit 1.715 millions d'euros) et 10,7% de la dépense nationale de recherche-développement financée par l'administration⁴⁷. Le nucléaire accaparait également 54,2% de la R&T militaire en 2003, dont les investissements sont déterminants pour l'avenir. Le poids du nucléaire dans la R&T de défense de la France n'a cessé de s'accroître depuis 2001, où il représentait alors 51,7%.

Si l'on fait abstraction du BCRD français, les dépenses américaines de R&T sont dix fois supérieures aux dépenses de R&T de la France en 2004⁴⁸. Pourtant le développement représente une part très importante de la R&D. Ainsi, pour l'année fiscale 2006 il est prévu que le développement représente 89% de la R&D de défense américaine, loin devant la recherche appliquée (9%) et la recherche de base

⁴⁷ D'après Y. FROMION (2005) : *Rapport d'information*, op.cit. et des statistiques de l'INSEE sur la DNRD en 2003.

⁴⁸ Y. FROMION (2005) : *Rapport d'information*, op.cit.

(270) . Cela s'explique par l'importance des tests et des procédures d'évaluation des armements. Cette caractéristique n'empêche pas la R&T américaine de dépasser largement la française.

Une autre différence entre les structures de recherche militaire en France et aux Etats-Unis se trouve dans le poids du nucléaire. Ainsi, aux Etats-Unis, le DOE ne recevra que 6% du budget fédéral de R&D en 2006, dont seulement 3% pour le nucléaire militaire⁵⁰ (à opposer aux 10,7% pour la R&D publique française évoqués précédemment). Le Department of Defense doit quant à lui percevoir 53% des budgets de la R&D fédérale et le Department of Homeland Security, 1%. Pourtant les crédits accordés à la R&D de défense sont colossaux : ainsi, le découpage par catégorie de R&D révèle que la défense absorbera 56% de la R&D fédérale pour l'année fiscale 2006⁵¹. Il existe donc bien une différence entre la situation française, où la R&D sur le nucléaire militaire représente une part importante de la dépense nationale de recherche-développement, et la situation américaine, où la part du nucléaire est beaucoup plus réduite. Cette divergence a-t-elle une incidence sur la question des retombées du secteur militaire sur le secteur civil ?

Les retombées de la recherche nucléaire militaire sur le secteur civil ont pourtant été nombreuses en France. Ainsi, le calculateur *TERA* de la Direction des Applications Militaires du CEA (dispositif central de la simulation nucléaire dans la période 2000-2005) n'a pas eu que des applications dans le domaine de la simulation nucléaire. Ce supercalculateur a

⁴⁹ A l'inverse pour la R&D hors défense, le développement ne représente que 10%, la recherche appliquée 44% et la recherche de base 46%.

K. KOIZUMI (2005) : « Federal R&D in the FY 2006 budget : an introduction », www.aaas.org/spp/rd/06pch1.htm

⁵⁰ K. KOIZUMI (2005) : « Federal investment in R&D in the FY 2006 budget », *AAAS R&D Budget and Policy Program*, www.aaas.org/spp/rd

⁵¹ K. KOIZUMI (2005) : op.cit.

également été utilisé par des bio-informaticiens pour le décryptage du génome humain. Les supercalculateurs utilisés pour la simulation nucléaire peuvent ainsi avoir des applications duales, non seulement dans les biotechnologies mais aussi dans des domaines tels que la climatologie ou l'astrophysique, à partir de modèles théoriques.

Il s'agit là d'un exemple parmi d'autres des retombées du secteur militaire sur le secteur civil. On peut évidemment citer aussi le développement de l'énergie nucléaire civile. En outre, le CEA intervient aussi aujourd'hui dans la recherche fondamentale dans le domaine des technologies de l'information et de la santé. Il affiche ainsi comme ambition de devenir le « premier organisme de recherche technologique d'Europe », tout en assurant la pérennité de la dissuasion nucléaire⁵².

Enfin, si l'on considère que la France a été incitée par sa politique nucléaire à développer son secteur spatial plus tôt que d'autres puissances non nucléaires, alors les retombées à prendre en compte sont encore plus nombreuses. De fait, les forces spatiales sont regroupées avec les forces nucléaires au niveau du budget, même si leur utilisation militaire concerne aussi les forces conventionnelles. Les projets de boucliers antimissiles sont également traditionnellement placés dans le secteur nucléaire, même s'ils concernent aussi les armements conventionnels.

La difficile estimation du coût réel de l'armement nucléaire

Le coût de l'armement nucléaire ne se limite pas aux coûts de recherche, de production ou de déploiement. Il faut ainsi prendre en compte les problèmes non prévus, comme les pannes ou les défauts de conceptions, qui immobilisent les sous-marins pendant de longs mois. Ainsi, les SNLE-NG (sous-marins nucléaires nouvelle génération) *LE TRIOMPHANT*

⁵² CEA, *Rapport annuel 2004*, www.cea.fr

et *LE TEMERAIRE* ont connu nombre de pannes de leurs sonars de coque. *LE TRIOMPHANT* a dû faire face, dès l'année de son lancement (1997), à des fuites radioactives issues des têtes nucléaires de ses missiles balistiques et à des problèmes de chaufferie... L'estimation économique doit aussi intégrer le coût du désarmement nucléaire. La question du démantèlement des sites nucléaires militaires de Marcoule (usine d'enrichissement d'uranium, arrêtée en 2000) et de Pierrelatte (arrêtée en 1997) a suscité d'intenses tractations entre les ministères de la Défense, de l'Economie et de la Recherche et trois entreprises publiques concernées, Areva, EDF et le CEA. La création d'un fonds dédié devra permettre de couvrir l'ensemble des dépenses d'assainissement et de démantèlement restant à réaliser, sans compter le transport et le stockage des déchets, pour un coût total de 6 milliards d'euros⁵³.

Le maintien pour un pays de son arsenal nucléaire implique des coûts qui n'apparaissent pas forcément au niveau des données budgétaires annuelles. Mais les études économiques sur le coût global du nucléaire militaire sont rares. En France, B. BARILLOT a tenté une estimation précise du coût total de l'arsenal nucléaire français depuis son origine. Il prend en compte les coûts associés à la construction, au déploiement, au contrôle et au démantèlement de la bombe, ainsi que les coûts de protection contre la bombe et la prolifération. Dans son *Audit Atomique*, publié en 1999⁵⁴, l'auteur estime ainsi que le coût total de l'arsenal nucléaire français est très sous-estimé par les statistiques officielles. En réalité selon lui, ce coût peut être estimé à 228,67 milliards d'euros entre 1945 et 2010. Mais l'absence d'autres analyses de ce type, ainsi que les nombreuses approximations dans l'évaluation de certains

⁵³ *Les Echos*, 26 novembre 2004.

⁵⁴ B. BARILLOT (1999) : *Audit Atomique. Le coût de l'arsenal nucléaire français, 1945-2010*, Etudes du CDRPC, Lyon.

paramètres et dans les perspectives de coûts jusqu'en 2010, rendent la fiabilité de cette étude sujette à caution.

L'analyse de BARILLOT faisait suite à une initiative similaire menée aux Etats-Unis pour estimer l'ensemble du coût du nucléaire militaire pour le pays depuis 1940, par le Brookings Institute et dirigée par S. SCHWARTZ⁵⁵. Le rapport prend en compte le coût de la recherche-développement, de la production, du déploiement, des systèmes de lancement, de l'infrastructure, du stockage et du démantèlement. Selon le rapport, la totalité du coût de l'arsenal nucléaire américain pour la période 1940-1996 a été de 5.500 milliards de dollars, avec un coût de 35 milliards de dollars par an en moyenne entre 1991 et 1996, dont 25 milliards pour les seules opérations de maintenance. Là encore, les études sont trop rares dans ce domaine pour que ces chiffres puissent être comparés à d'autres estimations. Mais cette étude a au moins le mérite d'éclaircir le flou qui recouvrait le domaine du nucléaire militaire lors de la guerre froide. L'une des conclusions du rapport de SCHWARTZ est que le programme nucléaire américain a bien rempli son rôle en matière de dissuasion vis-à-vis du bloc soviétique. Cela n'a pas empêché pour autant des gaspillages. Selon les auteurs du rapport, il serait nécessaire de mettre en place un audit annuel sur l'arsenal nucléaire, d'ouvrir l'accès à l'information sur ce point et mieux préciser les objectifs assignés à la politique d'armement nucléaire.

CONCLUSION

La possession de l'arme nucléaire a permis à la France de maintenir son rôle de grande puissance après la seconde guerre mondiale. Le choix du maintien de la dissuasion nucléaire française n'a jamais été remis en cause par les politiques. Pourtant le nucléaire a vu sa part se réduire dans

⁵⁵ S.I. SCHWARTZ (1998) : *Atomic Audit : the costs and consequences of US nuclear weapons since 1940*, Brookings Institution Press.

le budget de défense depuis la fin de la guerre froide, passant de 16,9% en 1990 à 9,6% en 2005. Aujourd'hui sa part dans les crédits d'équipement est stabilisée autour de 20%. Le coût actuel de la dissuasion nucléaire peut ainsi sembler relativement faible. Cependant, le fait qu'une part importante de la recherche militaire soit consacrée au nucléaire peut avoir des implications économiques spécifiques, notamment au niveau des retombées. La recherche sur le nucléaire militaire a, certes, permis de nombreuses avancées dans le secteur civil, sur l'énergie, le spatial, les calculateurs, etc. Cependant aux Etats-Unis les retombées technologiques du militaire au civil sont plus importantes que dans notre pays. On parle même d'une véritable politique industrielle orchestrée par le gouvernement par le biais des dépenses militaires. Or, les Américains ne consacrent que 3% de la recherche-développement fédérale aux programmes d'armement nucléaire du Department of Energy. L'autre commentaire concernant les aspects économiques de la dissuasion est que les budgets du nucléaire militaire ne retracent pas la totalité des coûts liés aux programmes. De rares tentatives ont été faites après la fin de la guerre froide, en France et aux Etats-Unis, pour estimer la totalité du coût des arsenaux nucléaires, en prenant en compte les coûts de conception et de stockage, de surveillance et de contrôle, de démantèlement, etc. Il apparaît que le choix du nucléaire militaire a eu un coût beaucoup plus élevé que celui reflété par les statistiques officielles. De telles études ont l'avantage d'éclaircir un peu les connaissances sur les programmes nucléaires, qui étaient très secrets pendant la guerre froide. Aujourd'hui le débat sur la dissuasion nucléaire demeure cependant quasi inexistant en France, même si la nouvelle menace représentée par des groupes terroristes organisés en réseau sur plusieurs territoires, ainsi que le phénomène de la prolifération, entraînent un renouvellement de l'approche de la dissuasion.

Bibliographie et références

Alesina, A., Giavazzi, F. (2004), Inégalité en l'Europe en matière d'investissement de défense, *Project Syndicate*,

http://www.project-syndicate.org/article_print_text?mid=842&lang=4

Assemblée Nationale (2004), Avis présenté au nom de la Commission de défense et les forces armées. *Projet de loi de Finances pour 2005*, 13 octobre, n°1867.

Barillot, B. (1999), *Audit atomique. Le coût de l'arsenal nucléaire français 1945-2010*. Etudes du CDRPV, Lyon.

Bellais, R. (2004), Le rôle croissant du secteur privé dans la recherche-développement de défense : une mutation appropriée ? *Arès, Défense et sécurité* 21(53).

Cars, H.C., Fontanel, J., (1985), Military Expenditure Comparisons, in "*Peace, Defence and Economic Analysis*", Mac Millan, London, 1987 (12 pages).

CDI (2005), *Overview of Fiscal Year 2006 Department of Energy Request*, February 23, www.cdi.org

CEA (2004), *Rapport annuel 2004*, www.cea.fr

CEA/DAM (2005), *Le plus grand centre de calcul scientifique d'Europe au service de la dissuasion nucléaire*, www.storagetek.fr/documents/cea.pdf

Center for Arms Control and Non proliferation, www.armscontrolcenter.org/archives/001658.php

Chirac J. (2001) Discours devant l'IHEDN, 8 juin.. www.ladocfrancaise.fr/dossier_international/nucleaire.debats/dissuasion.shtml

Conan, M. (2002), Budget de la défense et réduction des dépenses publiques, *Revue Française de Finances Publiques*, n°79.

Corbin, M. (2004), Rebalancing the US national security budget, <http://www.ecaar.org/newsletter/july04/corbin.htm>

Coulomb, F., Fontanel, J. (2003), Disarmament : a century of economic thought, *Defence and Peace Economics*, 14 (3),

Coulomb, F., Fontanel, J. (2005), An economic interpretation of French military expenditures, *Defence and Peace Economics*, 16(4).

Coulomb, F., Fontanel, J. (2006), Mondialisation, guerre économique et souveraineté nationale, in *La Question politique en économie internationale*. La Découverte, Paris.

Fontanel, J., Smith, R., Willett, S. (1985), Le nucléaire militaire en France et en Grande-Bretagne, *Non Violence Politique*, Avril 1985.

Fontanel, J. (1986), Le coût des forces nucléaires in "Désarmement pour le Développement, *Arès, Défense et Sécurité*,

Fontanel, J., Smith, R. (1987) Le nucléaire, une arme à moindre coût, *Le Monde Diplomatique*, Août.

Fontanel, J., Hébert, J-P. (1991), French public defence expenditure and procurement policy. [Research Report] *Eurostrategies*, Brussels. 1991

Fontanel, J. (2005), *La globalisation en analyse : géoéconomie et stratégie des acteurs ?* Editions l'Harmattan, Paris.

Faure, J. (2003) *Avis présenté au Sénat au nom de la Commission des Affaires Etrangères, de la défense et des forces armées sur le projet de loi de finances pour 2004*, adopté par l'Assemblée Nationale, Tome IV.

Finney, J-L. (2004), An end to UK nuclear weapons, *SGR Newsletter*, 28, November.

Fromion, Y. (2005), *Rapport d'information par la Commission de la Défense Nationale et des Forces Armées sur la recherche de défense et sécurité*, 9 mars 2005, n°2510.

Futuris (2004), Les dépenses militaires aux Etats-Unis, juin. www.operation-futuris.org

Hébert, J-P., Fontanel, J. (1991), Economic Impact of Dual-Use Industries in France. [Research Report] *Eurostrategies*, Brussels. 1991.

Hébert, J-P., Fontanel, J., (1998), *The consequences of globalization on the arms industries*, Colloque CIRPES/EHESS, Industries d'armement dans le monde, 14 Mai.

Hébert, J-P. (2002), Le rapport des dépenses militaires Etats-Unis-Europe se réduit en longue période, *Le Débat Stratégique* n°60.

IntelligenceOnLine (2005) n°508, 30 Septembre.

Koizumi, K. (2003), *Defense and Homeland security are R&D winners*, AAAS R&D Budget and Policy Program,

Koizumi, K. (2005), *Federal R&D in the FY2006 budget: an introduction*, www.aaas.org/spp/rd/06pch1.htmwww.aaas.org/spp/cstc/news/articles2003/030905_rd.shtml

Makarjian, C. (2004), *Faut-il réduire les dépenses nucléaires?* L'Express, 18 Octobre. .

Mamou, Y., Reverchon, A. (2003), *Au grand bazar des armes de destruction massive*, Le Monde, 18 mars.

Ministère de la Défense (2003), *Annuaire statistique de la défense*, Editions 2003. Annexes.

Ministère de la défense 2002, 2003, 2004, www.defense.gouv.fr

Ministère de la Défense (2003), *Annuaire Statistique de la défense*.

Ministère de la Défense Nationale (2004 et 2005) Projets de Loi de Finances.

Nougayrede (2004), *M. Poutine promet à son armée de nouvelles armes nucléaires*, Le Monde, 19 novembre.

OTAN (2005) Dépenses militaires. www.nato.int/docu/pr/2005/p050609.pdf

Paine, C. (2004), *Codding the Nuclear Weapons complex*. *Arms control association*, www.armscontrol.org/act/2004_05/Paine.asp

Pintat, X. (2005), *Avis présenté au Sénat au nom de la Commission des Affaires Etrangères, de la défense et des forces armées (1) sur le projet de loi de finances pour 2005* adopté par l'Assemblée Nationale, Tome IV.

Schwartz, S.I. (1998), *Atomic Audit: The costs and consequences of US nuclear weapons since 1940*, Brookings Institution Press.

Smith, R. P., Humm, A. and Fontanel, J. (1987) Capital-labour substitution in defence provision, in *Defence, Security and Development* (Eds.) Frances Pinter, London.

Tertrais, B. (2000), La dissuasion nucléaire française après la guerre froide : continuité, ruptures, interrogations, *Annuaire Français des Relations Internationales*, Bruylant ; Bruxelles.

United Kingdom Parliament (2004), *House of Commons Hansard Debates for 16 March 2004*.

www.publications-parliament.uk/pa/cm200304/cmhansrd/vo040316/debtext/40316-43.htm

Zecchini, L. (2004), *Revisiter la dissuasion nucléaire*, Le Monde, 27 Octobre