



# Le rôle de la R&D à vocation militaire et sécuritaire dans le « nouvel objectif stratégique » européen : quelques leçons des États-Unis

Luc Mampaey

DANS **INNOVATIONS** 2008/2 n° 28 , PAGES 125 À 147

ÉDITIONS **DE BOECK SUPÉRIEUR**

ISSN 1267-4982

ISBN 9782804158019

DOI 10.3917/inno.028.0125

Date de mise en ligne : 22/08/2008

Article disponible en ligne à l'adresse

<https://shs.cairn.info/revue-innovations-2008-2-page-125?lang=fr>



Découvrir le sommaire de ce numéro, suivre la revue par email, s'abonner...  
Scannez ce QR Code pour accéder à la page de ce numéro sur Cairn.info.



**Distribution électronique Cairn.info pour De Boeck Supérieur.**

Vous avez l'autorisation de reproduire cet article dans les limites des conditions d'utilisation de Cairn.info ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Détails et conditions sur [cairn.info/copyright](https://shs.cairn.info/copyright).

Sauf dispositions légales contraires, les usages numériques à des fins pédagogiques des présentes ressources sont soumises à l'autorisation de l'Éditeur ou, le cas échéant, de l'organisme de gestion collective habilité à cet effet. Il en est ainsi notamment en France avec le CFC qui est l'organisme agréé en la matière.

---

# LE RÔLE DE LA R&D À VOCATION MILITAIRE ET SÉCURITAIRE DANS LE « NOUVEL OBJECTIF STRATÉGIQUE » EUROPÉEN : QUELQUES LEÇONS DES ÉTATS-UNIS

Luc MAMPAEY

*GRIP (Bruxelles) et Université de Versailles-St-Quentin-en-Yvelines, C3ED  
l.mampaey@grip.org*

## INTRODUCTION

L'Acte unique européen a introduit en 1986 dans le « Traité instituant la Communauté européenne » un article fixant pour objectif de « *renforcer les bases scientifiques et technologiques de l'industrie de la Communauté, et favoriser le développement de la compétitivité internationale* »<sup>1</sup>. Ce n'est cependant que récemment que cet objectif est devenu prioritaire et a donné lieu à des initiatives concrètes. Le 18 janvier 2000, la Commission européenne publiait

---

1. L'article 163 du « Traité instituant la Communauté européenne » établi que : (1) La Communauté a pour objectif de renforcer les bases scientifiques et technologiques de l'industrie de la Communauté et de favoriser le développement de sa compétitivité internationale, ainsi que de promouvoir les actions de recherche jugées nécessaires au titre d'autres chapitres du présent traité. (2) À ces fins, elle encourage dans l'ensemble de la Communauté les entreprises, y compris les petites et moyennes entreprises, les centres de recherche et les universités dans leurs efforts de recherche et de développement technologique de haute qualité ; elle soutient leurs efforts de coopération, en visant tout particulièrement à permettre aux entreprises d'exploiter pleinement les potentialités du marché intérieur à la faveur, notamment, de l'ouverture des marchés publics nationaux, de la définition de normes communes et de l'élimination des obstacles juridiques et fiscaux à cette coopération. (3) Toutes les actions de la Communauté au titre du présent traité, y compris les actions de démonstration, dans le domaine de la recherche et du développement technologique sont décidées et mises en œuvre conformément aux dispositions du présent titre. (<http://eur-lex.europa.eu/fr/treaties/dat/12002E/htm/12002E.html>)

une Communication dont l'objectif était « *d'examiner de quelle façon progresser dans la direction d'une meilleure organisation de la recherche en Europe, et de proposer à la réflexion et au débat des suggestions à ce sujet. L'idée avancée est de créer un espace européen de la recherche* »<sup>2</sup>. Peu après, le Conseil européen de Lisbonne<sup>3</sup> des 23 et 24 mars 2000 a jeté les bases d'un « nouvel objectif stratégique » en affirmant son ambition de faire de l'Europe « *l'économie la plus compétitive et la plus dynamique du monde, capable d'une croissance économique durable, accompagnée d'une amélioration quantitative et qualitative de l'emploi et d'une plus grande cohésion sociale* » à l'horizon 2010.

Deux ans plus tard, le Conseil européen de Barcelone des 15 et 16 mars 2002 fixait pour objectif de porter l'investissement dans la R&D de 1,9 % (en 2002) à 3 % du PIB de l'Union d'ici à 2010, les deux tiers de cet investissement supplémentaire provenant du privé, et le tiers restant du secteur public. Cet objectif supposait une croissance annuelle de l'effort de recherche de 8 % réparti entre une augmentation moyenne annuelle de 6 % pour le financement par le secteur public et 9 % pour le financement par le secteur des entreprises<sup>4</sup>. Cet engagement du Conseil européen a été complété par un « Plan d'action pour l'Europe » présenté par la Commission en mars 2003 visant « *à ce que les nécessaires initiatives aux niveaux européen et national soient durables, mutuellement cohérentes et d'ampleur suffisante pour améliorer radicalement le système européen de recherche et d'innovation technologique* »<sup>5</sup>. De nombreux économistes se sont depuis lors penchés sur les incidences économiques de cette augmentation souhaitée des dépenses européennes de R&D. Plusieurs simulations ont cherché à déterminer les meilleurs scénarios envisageables en termes d'emploi et de croissance, en fonction de diverses hypothèses portant sur l'origine publique ou privée du financement, sur le rôle des commandes publiques, ainsi que sur l'intensité en R&D des secteurs industriels auxquels s'adresseraient ces commandes publiques.

L'une de ces simulations a été réalisée en France par une équipe d'économistes réunis par le Laboratoire Érasme de l'École Centrale de Paris en utilisant le modèle macroéconomique NEMESIS. Bien que les initiatives européennes posent comme hypothèse centrale une nette prépondérance (2/3)

---

2. Commission européenne, « Vers un espace européen de recherche », COM (2000) 6 du 18 janvier 2000, (<http://ec.europa.eu/research/era/pdf/com2000-6-fr.pdf>)

3. Conseil européen de Lisbonne des 23 et 24 mars 2000, Conclusions de la Présidence ([www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms\\_Data/docs/pressData/fr/ec/00100-r1.f0.htm](http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/fr/ec/00100-r1.f0.htm))

4. J. Bourdin, *Rapport d'information sur les incidences économiques d'une augmentation des dépenses de recherche en Europe*, Sénat, N°391, annexe au procès-verbal de la séance du 30 juin 2004.

5. Commission européenne, *Investir dans la recherche : un plan d'action pour l'Europe*, COM(2003) 226 final/2 du 4 mars 2003, ([http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/fr/com/2003/com2003\\_0226fr02.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/fr/com/2003/com2003_0226fr02.pdf)).

du financement privé des investissements supplémentaires de R&D pour atteindre 3 % du PIB en 2010, l'équipe a également testé une hypothèse dans laquelle l'effort supplémentaire de R&D est supporté entièrement par le secteur public. Cette hypothèse du « financement public » aurait selon eux un impact sur la croissance et l'emploi nettement plus favorable que celle du financement « 2/3 privé, 1/3 public ». Dans une deuxième variante, ils posent comme hypothèse qu'un tiers de l'effort nécessaire pour atteindre 3 % du PIB en 2010 est le produit d'un accroissement des commandes publiques adressées aux secteurs intensifs en technologie. La simulation les conduit alors à la conclusion que « *la concentration de l'effort de R&D grâce à des commandes publiques adressées à des secteurs technologiquement avancés procure trois types d'avantages :*

- les gains de productivité de la recherche dans ces secteurs sont élevés ;
- l'augmentation de la R&D dans ces secteurs se diffuse largement aux autres secteurs ;
- en concentrant l'effort sur ces secteurs technologiques, on limite les gains de productivité dans des secteurs plus traditionnels à haute intensité en main-d'œuvre et on permet ainsi de maintenir le contenu en emplois de la croissance de ces secteurs. »<sup>6</sup>

La validité de ces simulations est somme toute accessoire. Nous retiendrons surtout de ces modèles qu'ils reposent tous sur les nouvelles théories néoclassiques de la « croissance endogène » qui, depuis la critique des travaux de Solow et à la suite de ceux de Romer, reconnaissent dans l'innovation technologique et le capital public l'une des sources du progrès technique et de la croissance de long terme. En reprenant à leur compte la vieille intuition hétérodoxe des rendements croissants et en faisant mine de réhabiliter l'intervention de l'État et le rôle des dépenses publiques, ces théories semblaient établir une forme de consensus, ou de « *rapprochement néoclassique des problématiques hétérodoxes* », comme le souligne Herrera (2004). Cette vision consensuelle est cependant erronée. Certes, ces théories ne perçoivent plus l'État comme étant uniquement un perturbateur du marché, mais sa réactivation reste parfaitement en phase avec le projet néolibéral. « *Les théoriciens de la croissance endogène ont su tirer parti de l'ambiguïté de leur interventionnisme pour prôner, non pas un service public plus étendu ou encore amélioré,*

---

6. L'impact ne serait sans doute pas aussi favorable dans la réalité car, comme le souligne le rapport Bourdin, le modèle ne dit rien des conséquences de la dégradation initiale du solde budgétaire (le supplément de croissance permettant ensuite à la mesure de s'autofinancer), ni des comportements des agents suite à cette détérioration transitoire, ni du retour sur les taux d'intérêt par exemple.

mais l'aide de l'État pour réguler le marché d'un savoir marchandisé (formation, information...), contrôlé par la fraction hégémonique des propriétaires du capital » (Herrera, 2004). Le recours à ces théories pour justifier des investissements publics de R&D participent du même objectif, et revêt une fonction idéologique : il s'agit de mobiliser des fonds publics pour étendre la privatisation aux biens publics, stimuler l'offre et réguler le marché au profit du capital. L'intervention de l'État n'est nécessaire que pour deux raisons : d'une part partager les coûts des investissements de la R&D afin d'en accroître la rentabilité pour les entreprises et, d'autre part, assurer un système de brevets – et en garantir le respect – permettant aux entreprises de « privatiser » aussi longtemps que possible les connaissances produites grâce à des investissements publics (Corsani, 2003).

Cette réhabilitation de la dépense publique dans une perspective de croissance endogène conduit beaucoup d'économistes à privilégier le secteur de l'armement. Le progrès technologique étant au cœur de la croissance et le secteur de l'armement étant très lié à celui des hautes technologies, les dépenses militaires seraient, selon eux, les mieux placées pour entraîner la croissance, par effet d'apprentissage et de diffusion dans les secteurs civils. La ligne de partage ne se situe pas ici entre économistes néoclassiques (eux-mêmes divisés sur le rôle des dépenses publiques, en particulier militaires) et hétérodoxes. En réalité, cette propension à parler « dépenses publiques et secteurs technologiques » tout en pensant « dépenses militaires et secteur de l'armement » transcende les écoles. C'est ainsi qu'un récent rapport du Conseil d'Analyse Économique<sup>7</sup> plaidant pour une relance des commandes publiques européennes ciblées sur les grands programmes technologiques, souligne que « les principales difficultés des entreprises technologiques européennes par rapport aux entreprises américaines tiennent (...) à la faiblesse des commandes publiques et des contrats de recherche, clairement illustrée par le niveau des dépenses militaires, spécialement à contenu important en nouvelles technologies ».

Le message est apparemment entendu par les gouvernements. En 2006, 2,6 milliards d'euros devaient être dépensés en R&T militaire par 24 pays de l'Union européenne et l'Agence européenne de Défense s'est félicitée dans un communiqué de presse de ce que les ministres de la Défense de l'Union européenne, réunis le 15 mai 2006, « *welcomed proposals from the European Defence Agency for a new funding vehicle to help meet their goal of increasing investment in Defence Research & Technology and significantly raising the share of funds spent on European collaborative efforts* ». Il n'y aurait donc point de salut pour l'emploi et la croissance de l'Europe sans une hausse

7. Artus P. et Gilbert Cette G. (2004), *Productivité et croissance*, Conseil d'analyse économique, p. 144.

significative des dépenses militaires. Le débat américain sur les incidences économiques d'une priorité donnée à la R&D militaire est pourtant loin d'être épuisé, et nombreux sont les travaux qui devraient nous mettre en garde contre ce glissement dans un militarisme mimétique à la suite des États-Unis.

Les effets négatifs de la préférence donnée à la R&D militaire sur la compétitivité industrielle ont été abondamment démontrés aux États-Unis, notamment par Melman (1970, 1985), et par Lichtenberg (1989) dans le cas particulier de l'Initiative de Défense Stratégique de Ronald Reagan. Les mêmes auteurs démontrent aussi que les groupes de l'armement ont par contre largement récolté les fruits de cette préférence. Lichtenberg (1995) a en effet estimé que la profitabilité (mesurée par le ROA) des groupes de l'armement aux États-Unis était 68 à 82 % plus élevée que celle des autres secteurs de l'économie. Une explication à cet écart serait les transferts importants de certains coûts de R&D commerciale vers des programmes militaires. Mampaey et Serfati (2004) ont également démontré la valorisation boursière exceptionnelle des groupes de l'armement aux États-Unis. Notre objectif n'est pas d'en refaire ici la démonstration, mais de rappeler quelques conclusions qui ne semblent pas avoir franchi les portes de Bruxelles. Nous commencerons dans la section suivante par dresser un tableau du financement de la R&D aux États-Unis. Nous en dégagerons quelques traits particuliers et le rôle exceptionnel de la « Défense ». La dernière partie recadre ces observations dans le débat institutionnaliste sur le rôle de technologie.

## LA R&D AUX ÉTATS-UNIS ET LE RÔLE DE LA « DÉFENSE »

### Encadré 1 – Données de R&D aux États-Unis

La plupart des données de R&D des États-Unis sont présentées dans cet article en termes de « budget authority » ou « obligations ». L'expression « budget authority » correspond à l'autorisation légale de dépenser des fonds ; elle est le paramètre budgétaire initial sur lequel se fonde le Congrès pour examiner le budget proposé par la présidence. Les « obligations » représentent les commandes placées, les contrats alloués, les services reçus ou d'autres transactions au cours d'une période donnée, quelque soit le moment où les fonds ont été affectés et quelque soit le moment où les paiements auront effectivement lieu. Dans d'autres cas, les données proviennent d'études rétrospectives des agences bénéficiaires ou pourvoyeuses des fonds, et correspondent dans ce cas aux « outlays ». Les « outlays », ou tout simplement « dépenses » dans certaines études, représentent les paiements réellement effectués durant une période donnée, quelque soit le moment où les fonds ont été alloués (Eiseman et al., 2002).

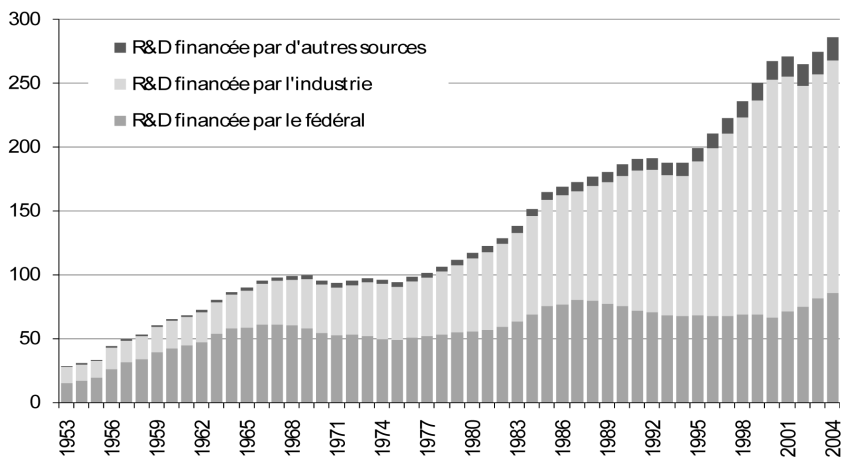
Les séries historiques discutées dans cette section sont dérivées des publications de la *National Science Foundation* (NSF), de ses bases de données en ligne *WebCASPAR*, ainsi que de l'*American Association for the Advancement of Science* (AAAS). Le déflateur pour les conversions en dollars constants, aux prix de 2000, est l'indice des prix implicite du PIB. Les données relatives aux « dépenses » peuvent quelques fois sensiblement différer des valeurs qui étaient annoncées dans les « budget authority » ou « obligations ». Les « dépenses » sont en effet communiquées ex-post par les agences qui parfois décident de reclassifier sous d'autres rubriques budgétaires une partie du budget de R&D alloué ou, inversement, d'imputer aux dépenses de R&D d'autres coûts (administratifs par exemple). Il est donc, en principe, méthodologiquement incorrect de comparer des séries traduisant les « dépenses » à d'autres portant sur les « obligations ». Cependant, ce type de comparaison est parfois la seule manière d'approcher une grandeur recherchée, par exemple lorsque nous souhaitons comparer les efforts de R&D de l'industrie – toujours exprimés en termes de dépenses ex-post – à certaines variables pour lesquelles seules les « obligations » nous sont connues. L'existence éventuelle de ce biais statistique sera toujours soulignée.

## La R&D totale des États-Unis

En 2004, la R&D totale des États-Unis s'élevait à 286 milliards de dollars (constants 2000). Cet effort représentait 2,7 % du PIB en 2004, un pourcentage qui reste stable depuis le début des années 1960. En termes réels, cet effort global de R&D a progressé régulièrement depuis la fin la seconde guerre mondiale jusqu'à se stabiliser à environ 100 milliards au cours de la décennie 1970 (graphique 1). A partir de 1976, il recommencera à croître jusqu'à son doublement au seuil des années 1990. L'année 1994 marque le début d'une nouvelle hausse brutale : en dix ans, l'effort total de R&D des États-Unis a augmenté de 53 % en termes réels.

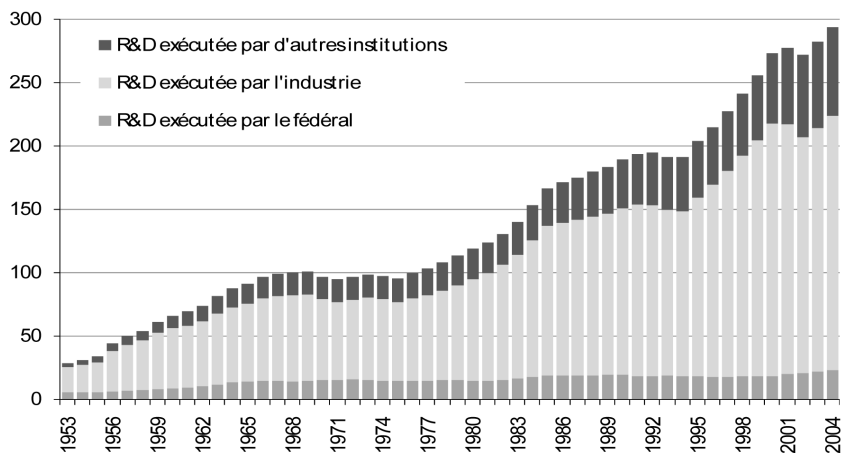
La R&D totale des États-Unis repose sur trois grandes sources de financement : le gouvernement fédéral, l'industrie, et un ensemble d'autres sources dont notamment les universités, les gouvernements locaux et des États, ou des institutions sans but lucratif (graphique 1). La part financée par le gouvernement représente 30 % en 2004, soit en pourcentage moins de la moitié de ce qu'elle représentait dans les années 1960. L'année 1980 est un pivot : avant cette date, les dépenses fédérales de R&D étaient toujours et sans exception supérieures à celles financées par l'industrie. A partir de 1980, ce sera toujours et sans exception l'inverse. En 2004, la R&D financée par l'industrie représentait 64 % de l'ensemble des dépenses de R&D des États-Unis, soit plus du double de la part financée par le gouvernement fédéral. Le solde, soit à peine 6 % mais en hausse régulière depuis 1955 (2 %), est apporté par les universités, les gouvernements locaux ou d'autres institutions.

Graphique 1 – La R&D totale aux États-Unis, par source de financement, en millions USD aux prix de 2000



Source : NSF, Science and Engineering Indicators 2006.

Graphique 2 – La R&D totale aux États-Unis, par institution exécutante, en millions USD aux prix de 2000



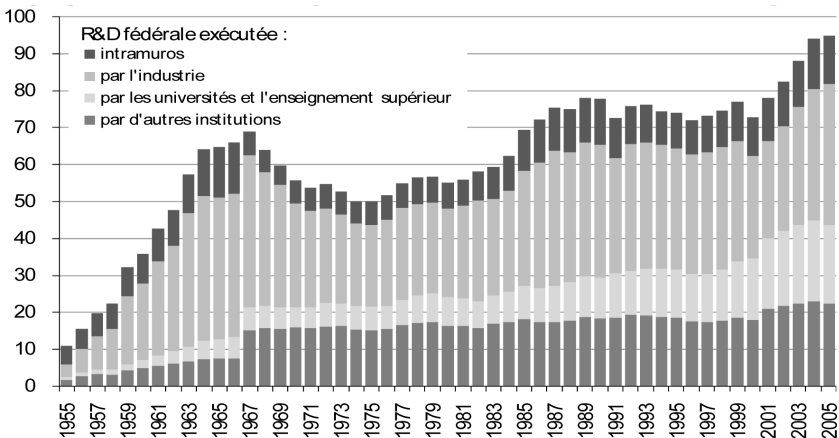
Source : NSF, Science and Engineering Indicators 2006.

Le graphique 2 donne une répartition de la R&D totale des États-Unis selon l'institution qui utilise les fonds. Une faible proportion de la R&D financée par le fédéral est en fait exécutée intramuros par les agences fédérales. Le budget fédéral de R&D donne donc lieu à d'importants transferts, principalement en direction de l'industrie, et dans une moindre mesure des universités et de l'enseignement supérieur. La section suivante examinera plus en détail la structure et l'affectation des dépenses fédérales de R&D et le rôle singulier qu'y tient la « Défense ». Nous nous placerons ensuite du point de vue de l'industrie et tenterons de déterminer les impacts de la politique fédérale de transferts et subsides de R&D sur le niveau et la composition de la R&D industrielle (militaire *versus* civil), sur l'innovation et sur les orientations technologiques aux États-Unis.

### La R&D financée par le gouvernement fédéral

Bien que, comme l'a indiqué le graphique 1, leur part dans le total des dépenses nationales de R&D tend à décroître fortement, les dépenses fédérales de R&D (à prix constants en dollars de 2000) affichent une hausse significative en termes réels depuis le début des années 1950. Toutefois, elles représentent une fraction du PIB en déclin quasi continu depuis le milieu des années 1960, passant de 2,14 % du PIB en 1964 à seulement 0,88 % en 2004.

Graphique 3 – La R&D fédérale, par institution exécutante, en millions USD aux prix de 2000



Source : NSF, WebCASPARE

Le graphique 3 indique que 40 % des dépenses de R&D financées par le gouvernement fédéral sont en réalité exécutées au sein des entreprises privées. L'industrie bénéficie donc de la part la plus importante de dépenses fédérales, mais il convient de souligner que cette proportion est en diminution sensible depuis quarante ans (elle était de 63 % en 1963) et est restée pratiquement inchangée en termes réels jusqu'à nos jours (32 milliards en moyenne depuis 1963). Les universités bénéficient de ces transferts à concurrence de 22 % du total, une part en constante progression depuis 1955 (7 %). La fraction exécutée intramuros est de 14 % en 2004, une proportion stable depuis le début des années 1970.

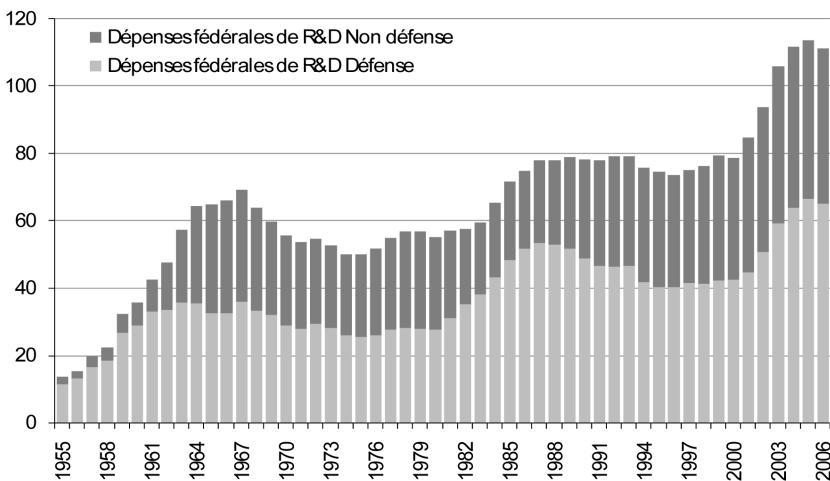
### La R&D à vocation militaire

La priorité relative donnée aux divers programmes a fortement varié au fil des ans, mais les dépenses de R&D affectées à la Défense nationale ont toujours été, de loin, les plus importantes dans les dépenses fédérales de R&D. Depuis la fin de la seconde guerre mondiale, les dépenses de R&D à vocation militaire ont constamment été supérieures à l'ensemble de toutes les autres dépenses de R&D réunies. Elles sont suivies, par ordre d'importance, par les dépenses de R&D dans le domaine de la santé (HHS), de la recherche spatiale (NASA) et de l'énergie (DoE).

La « Défense nationale » des États-Unis correspond à un agrégat plus large que le seul budget réservé au DoD. Le budget du département de la Défense (DoD) au sens strict correspond à la « Subfonction 051 » dans le budget fédéral. Mais l'ensemble des dépenses nationales de Défense, « *National Defense* », est toujours un montant sensiblement plus élevé que le budget du DoD et correspond à la « Fonction 050 » du budget. Le mécanisme est le même lorsqu'on examine seulement les dépenses de R&D : la différence entre la R&D totale pour la Défense nationale et la R&D inscrite au budget du DoD est constituée de toutes les dépenses de R&D relatives à la Défense mais imputées au budget d'autres ministères, c'est-à-dire principalement la R&D relative à l'armement nucléaire – 4 milliards en 2006, au budget du département de l'énergie, DoE – ainsi que la partie « defense related » des dépenses de R&D du nouveau ministère pour la sécurité intérieure installé au lendemain des attentats du 11 septembre 2001, le département « Homeland Security » (DHS) – 353 millions en 2006, soit près de 28 % du budget de R&D du DHS. Alors que le budget R&D du DoD était fixé à 46 milliards de dollars (aux prix de 2000) pour l'exercice 2005, l'addition des justifications de budget communiquées au titre de « Défense » par les diverses agences (DoD, DoE, DHS, etc.) à l'*Office of Management and Budget* (OMB) fait

apparaître un budget R&D pour la Défense nationale (050) évalué à 67 milliards (aux prix de 2000), soit 59 % du total des dépenses fédérales (graphique 4).

Graphique 4 – La R&D fédérale, Défense versus non Défense, en millions USD aux prix de 2000

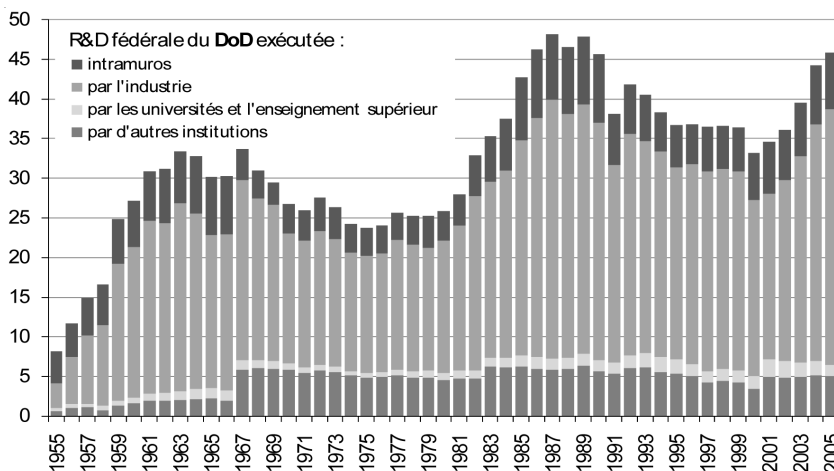


Source : NSF 06-317, *Detailed Statistical Tables*, OMB.

Le graphique 5 illustre, comme le graphique 3, la distribution des dépenses fédérales de R&D par institution exécutante, mais cette fois uniquement pour la part de ces dépenses fédérales allouée à la R&D du DoD. Nous examinerons ces chiffres selon deux angles, pour l'exercice 2005 : la part revenant à chaque exécutant par rapport au total du budget R&D du DoD et, pour chaque exécutant, la part du DoD dans le total de ce qui lui est transféré par le fédéral. Environ 16 % des dépenses R&D du DoD sont exécutées intramuros, mais cette réalisation intramuros du DoD correspond à 55 % de l'ensemble des dépenses fédérales de R&D réalisées au sein des agences fédérales. Environ 70 % des dépenses R&D du DoD sont exécutées par l'industrie, mais cette exécution industrielle pour le compte du DoD correspond à 84 % de l'ensemble des dépenses fédérales de R&D exécutées par l'industrie. Enfin, environ 3 % des dépenses R&D du DoD sont exécutées par les universités, mais cette exécution dans les établissements d'enseignement pour le DoD correspond à près de 7 % de l'ensemble des dépenses fédérales de R&D réalisées au sein de ces établissements. Globalement, toutes agences confondues, l'essentiel des transferts de financement en faveur de l'industrie (84 %), ainsi que plus de la moitié (55 %) des budgets consommés intramu-

ros, concernent donc des projets à finalité militaire dans les groupes de l'armement.

Graphique 5 – La R&D fédérale pour le DoD, par institution exécutive, en millions USD aux prix de 2000



Source : NSF, WebCASPAR

## Un développement militaire accroché aux S&T civiles

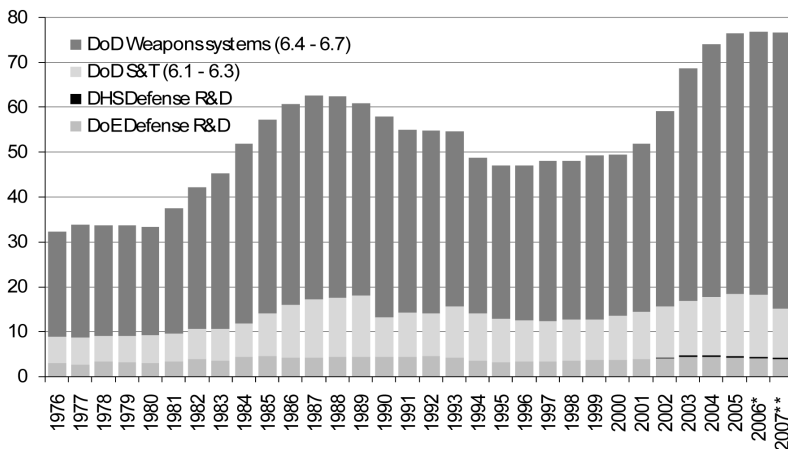
Ce rapide panorama que nous venons de dresser de la R&D aux États-Unis illustre certes la très forte prépondérance des financements en faveur de la Défense nationale. Il ne nous apprend cependant rien en ce qui concerne sur les implications de cette prépondérance en termes d'innovation et de trajectoires technologiques.

Une première série d'enseignements intéressants peut être tirée d'une observation du budget R&D du DoD reparté selon le type de recherche : recherche fondamentale, recherche appliquée, ou développement de systèmes. Le budget R&D du département de la Défense (DoD) des États-Unis est composé de plusieurs sections. L'expression « science and technology » (S&T) correspond spécifiquement à l'ensemble constitué de la recherche fondamentale, de la recherche appliquée et du développement des technologies de pointe, c'est-à-dire les sections 6.1 à 6.3 dans la terminologie du budget du DoD. Le développement, le test et l'évaluation de systèmes d'armes spécifiques sont repris dans les sections 6.4 à 6.7 du budget de R&D du DoD dont il représente plus de 80 % du total en moyenne.

En valeur absolue, la part du budget réservée à la recherche fondamentale et appliquée est donc dérisoire dans l'ensemble de dépenses de R&D du

DoD<sup>8</sup>. Pourtant, elle seule contribue en réalité à l'extension des connaissances avec de possibles applications dans d'autres domaines, militaires mais également civils. Les analystes proches du DoD soulignent d'ailleurs que les dépenses relatives au développement des systèmes d'armes sont parfois exclues des discussions sur la R&D du DoD en raison de leur haute spécificité militaire « *with little impact on the U.S. civilian economy or knowledge base* » (Eisman et al., 2002, p. xiv). Comme on peut le constater sur le graphique 6, les développements de systèmes d'armes du DoD (section 6.4 à 6.7) affichent une forte hausse à partir du début des années 1980 (Reagan), suivie d'une baisse significative à la fin de Guerre froide, tandis qu'une nouvelle hausse importante est observable depuis 2002. Les dépenses de recherche fondamentale et appliquée, de l'ordre de 20 % du total des dépenses de R&D du DoD, suivent généralement une trajectoire identique, sauf pour les prévisions relatives à l'exercice 2007. En effet, si ces prévisions se maintiennent, les dépenses de recherche fondamentale et appliquée, déjà faibles, diminueraient encore pour se situer à peine à 15 % du total du budget R&D du DoD – soit leur niveau le plus bas depuis au moins 1976 – tandis que les dépenses en développement de système connaîtraient une hausse proche des 5 %.

Graphique 6 – Distribution de la R&D pour la Défense nationale, en millions USD aux prix de 2006



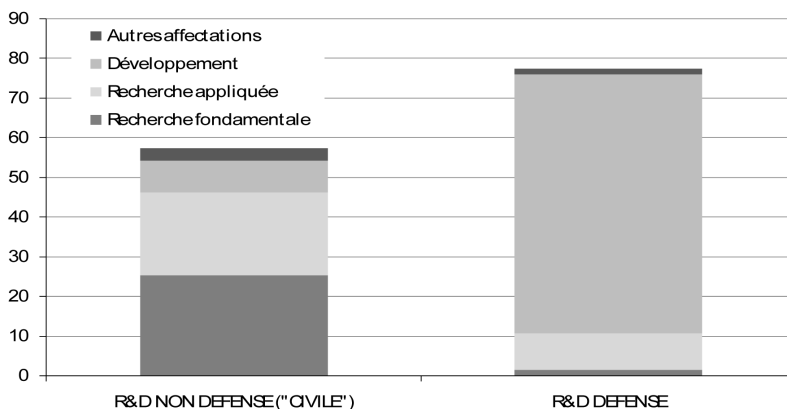
Source : AAAS Reports

8. En valeur relative par contre, il existe certaines disciplines scientifiques spécifiques pour lesquelles le DoD représente l'apport principal en termes de recherche fondamentale et appliquée. A titre d'exemple, en 2003, le DoD était le plus grand contributeur (un tiers du total) pour l'ensemble des dépenses publiques de recherche fondamentale et appliquée dans les domaines des mathématiques, des sciences de l'informatique et de l'engineering [[www.nsf.gov/statistics/nsf06313/pdf/nsf06313.pdf](http://www.nsf.gov/statistics/nsf06313/pdf/nsf06313.pdf), pp. 91-98 et 118-126]. Ceci donne bien entendu une indication claire des technologies considérées comme essentielles pour le développement des systèmes d'armes du futur.

La légère hausse des dépenses du DoE pour l'armement nucléaire s'explique par les importants investissements réalisés dans la simulation des tests et essais nucléaires par ordinateur. La R&D à orientation militaire du DHS, bien qu'importante dans le total des dépenses de R&D du DHS, restent marginales dans l'ensemble des dépenses de R&D pour la Défense nationale.<sup>9</sup>

Cette distribution des dépenses de R&D pour la Défense nationale est radicalement différente de celle observée pour l'ensemble des dépenses de R&D dites « non Défense » (nous dirons « civile »), comme l'indique le graphique 7. Pour la Défense nationale, les développements de systèmes d'armes représentent 84 % des dépenses de R&D, tandis que la recherche fondamentale et la recherche appliquée comptent respectivement pour seulement 2 et 12 % du total. Dans le secteur civil, seuls 14 % des dépenses de R&D fédérale concernent les développements, mais 44 % de ces dépenses sont alloués à la recherche fondamentale, et 37 % à la recherche appliquée. Les experts proches des milieux de Défense attribuent cette forte différence au fait que les tests et évaluations des nouveaux systèmes d'armes sont des processus extrêmement coûteux (Eiseman et al., 2002). Ils n'expliquent cependant pas comment ces développements, tests et évaluations – coûteux mais aussi très nombreux – peuvent reposer sur une base de S&T aussi étroite. Cette structure appelle donc un certain nombre d'observations.

Graphique 7 – La R&D civile et militaire, selon les types de recherches et de développements, en millions USD aux prix de 2006



Source : AAAS Reports

9. Le budget total de R&D du département pour la sécurité intérieure (DHS) s'élève à 1,3 milliard de dollars courants pour l'exercice 2006. Les dépenses R&D les plus importantes de ce département portent sur les contremesures biologiques (376 millions, soit 29,3 % du total), les contremesures radiologiques et nucléaires (210 millions, soit 16,4 %) et le programme « counter-Manpads » (109 millions, soit 8,6 %).

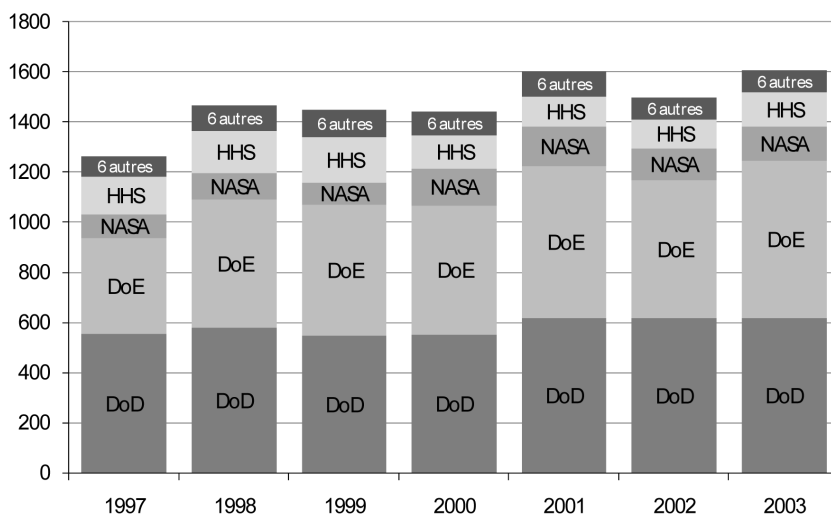
Premièrement, dans la mesure où ces mêmes experts admettent que le développement des systèmes d'armes a peu d'impact sur l'économie et les connaissances civiles (« ... *little impact on the U.S. civilian economy or knowledge base* »), cette structure dément fermement les discours habituels sur « l'effet d'entraînement » et les retombées technologiques civiles des investissements dans la R&D militaire. Pour que la R&D militaire soit une « locomotive du développement », il faudrait que le secteur de l'armement soit à l'origine d'importants transferts intersectoriels de technologies vers d'autres secteurs industriels. Or, les effets de fécondation et les possibilités de transferts viennent essentiellement des activités de recherche fondamentale et appliquée (S&T), tandis que les phases de développement sont celles qui sont les plus marquées par la finalité du programme, et dans lesquelles les transferts sont par nature les plus difficiles et les plus limités (Chesnais, 1990 ; Serfati 1995). De plus, les dépenses de S&T susceptibles d'un tel « spin-off » sont non seulement faibles, mais aussi confinées dans des activités bien spécifiques (principalement de l'engineering).

Deuxièmement, on peut raisonnablement déduire de ce qui précède l'hypothèse que les effets de fécondation et d'entraînement fonctionnent dans le sens inverse de celui habituellement décrit par les « défenseurs du spin-off ». Les développements de systèmes ne se font en effet pas ex-nihilo. La très faible importance des dépenses militaires pour la recherche fondamentale et appliquée (S&T) pourrait donc signifier que le développement des systèmes d'armes repose en grande partie sur les avancées technologiques issues de la S&T réalisée sur fonds civils. Les flux de transferts technologiques sont inversés : le secteur militaire profiterait de l'effet de diffusion des technologies mises au point dans les secteurs civils. On serait donc en présence d'un « spin-on » plutôt que d'un « spin-off ».

Troisièmement, cette dissemblance très nette des structures des R&D civile et militaire renforce les théories – développée par Melman dans les années 1970 et plus récemment poursuivies en France par Chesnais et Serfati – sur les « effets de préemption » engendrés par les dépenses de R&D militaire. Le développement des systèmes d'armes jouit d'une priorité pour l'usage et l'appropriation des résultats des S&T civiles. Ce droit de préemption se traduit d'ailleurs clairement dans la distribution du nombre d'inventions publiées et du nombre de brevets introduits et obtenus entre les dix principaux départements fédéraux. Quelque 4348 inventions ont été publiées par les dix principaux départements fédéraux dans le courant de l'année 2003, et 30 % sont le fait du département de la Défense. Sur les 2042 demandes de brevets déposées, 36 % l'ont été par le DoD. Enfin, comme l'indique le graphique 8, le DoD a obtenu 38,5 % des 1607 brevets au cours de l'année 2003 (soit 619 brevets). Le département de l'énergie (DoE) a obtenu 39 % de l'ensemble

des brevets. Cependant, on peut supposer de manière réaliste qu'au moins une petite partie de ces brevets concernent les technologies nucléaires militaires, et donc conclure que le DoD est le plus important détenteur de brevets parmi les agences fédérales. Cette constatation est difficilement compréhensible au regard de la très faible contribution du DoD aux efforts de recherches appliquée et fondamentale<sup>10</sup>. L'explication se trouve probablement dans les arrangements institutionnels liés aux transferts importants du budget de R&D fédérale en faveur des firmes – dont une bonne partie émanent du secteur de l'armement et de la sécurité –, et dans les diverses mesures incitatives mises en œuvre par le gouvernement pour encourager la R&D industrielle sur fonds propres. C'est l'objet de la section suivante.

Graphique 8 – Nombre de brevets obtenus



Source : NSF, Science and Engineering Indicators 2006.

## R&D et dépenses des firmes

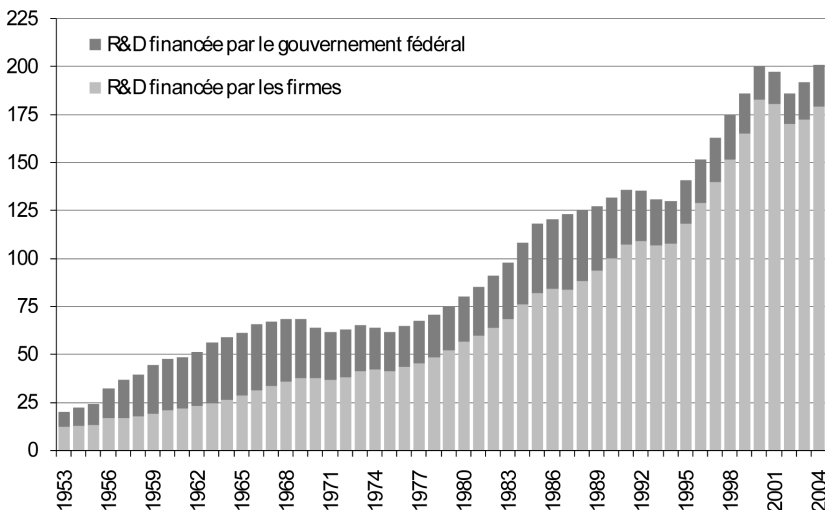
Les dépenses totales de R&D de l'industrie se sont élevées à 201 milliards de dollars (aux prix de 2000) pour l'année 2004, dont 21,5 milliards ont été financés par le gouvernement fédéral (10,7 %) et 179 milliards par les firmes elles-mêmes. On peut observer sur le graphique 9 que la R&D conduite par l'industrie était majoritairement financée par le gouvernement fédéral jusqu'en 1966, mais que ce financement n'a cessé de se réduire depuis. Mais deux

10. Hormis dans quelques domaines bien spécifiques, comme indiqué à la note 8.

autres observations retiendront notre attention. Premièrement, une régression linéaire sur la part du budget R&D du DoD versée aux groupes de l'armement entre 1955 et 2005 (voir le graphique 5) affiche une légère tendance à la hausse (70 % en 2005). D'autre part, les groupes de l'armement ont absorbé plus de 84 % de l'ensemble des transferts fédéraux en direction de l'industrie en 2005, et ici encore une régression linéaire sur la période 1955-2005 conclu à une tendance haussière.

Outre les contrats qui traduisent ces transferts directs de budget de R&D pour l'armement du DoD vers les firmes, le gouvernement dispose encore d'autres instruments pour favoriser les investissements des firmes dans la R&D à finalité militaire. L'un de ceux-ci, et le principal, concerne la R&D dite « indépendante », ou IR&D (*independent research and development*). L'IR&D est une R&D conduite à l'initiative des firmes d'armement, en dehors de leurs contrats courants, sans contrôle et sans financement direct du DoD. Le contractant finance au départ lui-même l'entièreté des dépenses, mais il sait qu'une partie de celles-ci pourront ultérieurement être imputées comme « coûts indirects » dans les contrats conclus avec le DoD. Cette politique de subsides est définie dans une directive de 1999 qui stipule que "Contractors shall be encouraged to undertake IR&D activities that may further national security in a broad sense, may lead to a superior military capability, or may lower the cost and time required for providing that capability" (DoD Directive 3204.1).

Graphique 9 – La R&D totale conduite par l'industrie, par source de financement, en millions USD aux prix de 2000

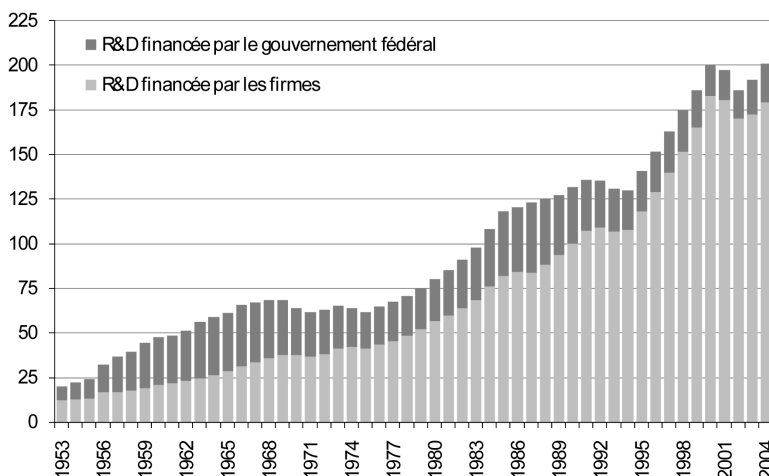


Source : NSF, Science and Engineering Indicators 2006.

Chaque année, le plafond des dépenses d'IR&D éligibles pour un remboursement et imputables aux contrats en cours est négocié au préalable entre le DoD et chaque contractant. C'est donc à l'issue de cet arrangement que sera fixé la hauteur du subside ainsi alloué à la R&D privée à vocation militaire. Les séries statistiques disponibles pour les quarante dernières années révèlent que la part de l'IR&D remboursée par le DoD a varié dans une fourchette de 36 % (1976) à 59,5 % (1997). Mais bien que la proportion remboursée de l'IR&D ait tendance à croître, le montant de cette IR&D exprimée en termes constants a très fortement diminué. En 2002, le montant total d'IR&D s'élevait à 3324 millions de dollars (aux prix de 2004), soit près de quatre fois moins qu'en 1984.

Cette évolution est probablement à mettre en relation avec la spectaculaire concentration opérée dans le secteur de l'armement au cours des années 1990. En effet, les niveaux élevés d'IR&D atteints dans les décennies 1970 et 1980 pourraient s'expliquer par l'importance des duplications des programmes de recherche dans les nombreuses entreprises concurrentes du secteur de l'armement. Ces duplications étaient connues et incitaient certainement le DoD à maintenir son taux de subsides assez bas, tandis que, soumises à une concurrence plus grande, les firmes étaient prêtes à investir davantage pour défendre leur position. La vague de fusions et acquisitions des années 1990, et qui se poursuit encore aujourd'hui, a permis de réaliser de substantielles économies d'échelle dans les programmes de R&D financés par les firmes, en contrepartie desquelles le DoD a augmenté son taux d'intervention.

Graphique 10 – Distribution de la R&D industrielle financée par le DoD, en millions USD aux prix de 2000



Source : NSF, Science and Engineering Indicators 2000, et éditions successives des rapports *Independent Research and Development and Bid and Proposal Cost Incurred by Major Defence Contractors* préparés par la *Defence Contract Audit Agency*.

Lichtenberg (1988, 1995) a montré, en analysant les données de 275 contractants du DoD pour les années 1985 et 1986, qu'un subside de l'ordre de 40 % à la R&D indépendante avait un impact significatif sur la profitabilité (mesurée par le ROA) des groupes de l'armement aux États-Unis, qui était 68 à 82 % plus élevée que celle des autres secteurs de l'économie. Mais les conclusions de son modèle infirmaient l'hypothèse selon laquelle la R&D militaire stimulait la R&D civile. Au contraire, il estimait que la R&D civile avait un impact sur la productivité industrielle et les performances économiques bien plus important que la R&D militaire. Pour une perspective radicalement différente, nous pourrions citer Vernon W. Ruttan qui s'est employé dans un récent ouvrage à « démontrer que les acquisitions et la R&D militaire et liée à la Défense ont été une source majeure du développement technologique » de l'industrie américaine tout au long du demi-siècle écoulé. La conclusion de Ruttan est double :

1. premièrement, l'économie civile des États-Unis n'est selon lui pas en mesure de générer les nouvelles technologies qui seraient nécessaires pour soutenir des taux de productivité et de croissance comparables à ceux obtenus dans le passé,
2. et deuxièmement, en l'absence d'une guerre ou d'une menace sérieuse de guerre, il est également peu probable que ces nouvelles technologies émergent de la R&D et des programmes militaires.

De son analyse, Ruttan dérive ensuite une question redoutable : « *Will it take a major war or threat of war to induce the mobilization of the scientific, technical, and financial resources necessary to develop major new general-purpose technologies ?* » (Ruttan, 2006, p. 185) : sa réponse est que cela pourrait bien être le cas. Cependant, bien que Ruttan s'emploie dans la majeure partie de son analyse à rappeler l'importance et le bénéfice des apports de la R&D militaire pour l'économie des États-Unis au cours de la seconde moitié du 20<sup>e</sup> siècle, il est beaucoup plus réservé sur le rôle qu'elle doit jouer à l'avenir. Malgré le cynisme de sa question, Ruttan ne souhaite bien entendu pas une guerre pour relancer l'innovation. Au contraire, dans les dernières pages de son livre, il souligne sans ambiguïté les coûts d'opportunités élevés de la R&D militaire, mais aussi le fait que les avancées scientifiques et technologiques induites dans le passé par la demande importante dans les secteurs liés à la Défense ont engendré des dépendances de sentiers technologiques extrêmement importantes pour l'économie américaine. En d'autres termes, cela revient à suggérer implicitement que l'économie américaine aurait prospéré bien davantage si l'innovation avait suivi d'autres chemins que celui imposé par les intérêts militaires.

## L'UNION EUROPÉENNE ET LA R&D MILITAIRE. ENTRE AUTISME ET AFFAIRISME

Bien sûr, nous sommes encore très loin, en Europe, de la situation qui prévaut aux États-Unis. Quelque 14 % seulement des crédits budgétaires publics de recherche et développement (CBPRD) sont affectés à des projets militaires dans l'Union européenne, alors que cette proportion dépasse les 50 % aux États-Unis. Seul le Royaume Uni dépasse les 30 %, la France consacre environ 23 % de son effort public de R&D à des programmes militaires. Suivent ensuite l'Espagne et la Suède avec 16 %, tandis la plupart des autres États membres se situent sous les 5 % (voir graphique 11).

Un nombre croissant de voix s'en plaignent et plaident très activement pour un accroissement des budgets militaires et de la proportion de ceux-ci consacrés à la recherche. Leurs canaux d'influence se multiplient et se renforcent, à commencer par l'Agence européenne de Défense. « *If Europe is to maintain an effective defence technological and industrial base and develop the military capabilities we will need in the future, we simply have to spend more on R&T and do much more together* » a déclaré Javier Solana, président de l'AED, en annonçant le 13 novembre 2006 le lancement du tout premier programme commun de recherche sur les technologies militaires – *Defence R&T Joint Investment Programme on Force Protection* – doté d'un budget, certes encore bien modeste, de 54,23 millions d'euros sur trois ans.<sup>11</sup>

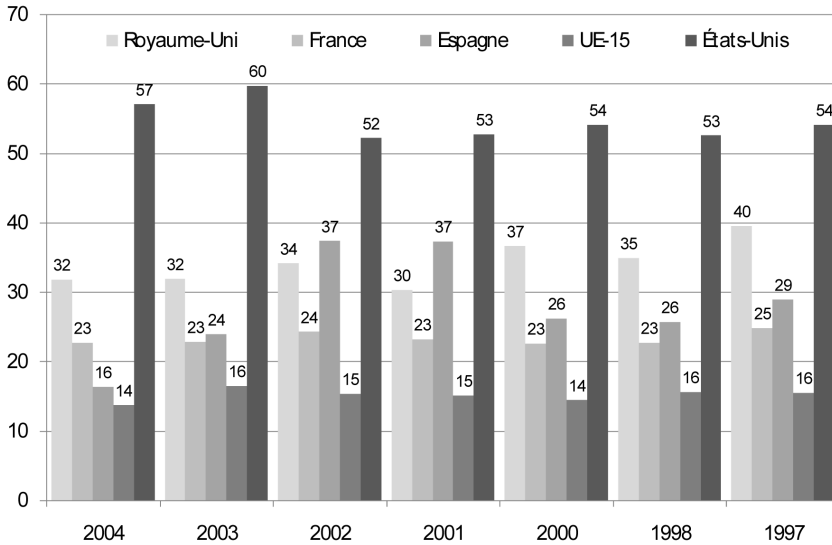
Le 7<sup>e</sup> programme cadre de l'Union européenne est aussi de plus en plus perméable aux activités relatives à la Défense et la sécurité. Bien qu'il soit certainement prématuré de parler de militarisation de la recherche, on notera tout de même dans la catégorie « Coopération » du 7<sup>e</sup> PC l'existence d'un important programme « sécurité » doté de 1,4 milliard d'euros (sans compter, bien entendu, les nombreuses activités de recherche liées à la Défense qui trouveront un financement aux travers des programmes consacrés aux TIC, à l'espace et à l'aéronautique, aux nanotechnologies, etc.).<sup>12</sup>

---

11. « L'UE lance son premier programme de R&D dans le domaine de la Défense », EurActiv, 14 novembre 2006, [www.euractiv.com](http://www.euractiv.com)

12. Pour plus de détails sur le 7<sup>e</sup> PC, voir [http://cordis.europa.eu/fp7/home\\_fr.html](http://cordis.europa.eu/fp7/home_fr.html)

Graphique 11 – Pourcentage des crédits budgétaires publics de recherche et développement affectés à la Défense



Source : OCDE.

Ce n'est cependant pas, en soi, l'existence d'un programme européen de recherche lié à la Défense et à la sécurité qui pose problème, mais bien la manière dont sont fixées les priorités de ce programme, qui échappe totalement à toute évaluation et contrôle démocratiques. La définition des priorités de l'Union européenne dans les domaines militaire et sécuritaire a en effet été confiée, pour l'essentiel, au ESRAB – *European Security Research Advisory Board* – créé dans le prolongement du « groupe de personnalités » (GoP), auteur d'un rapport<sup>13</sup> qui donnera naissance le 7 septembre 2004 à une Communication de la Commission intitulée « *Recherche sur la sécurité – Les prochaines étapes* ». <sup>14</sup> Les 50 membres<sup>15</sup> de l'ESRAB ont été choisis sans aucune consultation des parlements européens et nationaux avec pour mission d'émettre pour le 31 décembre 2006 des recommandations à la Com-

13. *Research for a Secure Europe*, Report of the Group of Personalities in the Fields of Security Research, Commissions des Communautés européennes, EUR 21110, Bruxelles, 19/03/2004, disponible sur [www.grip.org/bdg/pdf/g4127.pdf](http://www.grip.org/bdg/pdf/g4127.pdf)

14. *Recherche sur la sécurité – Les prochaines étapes*, Bruxelles, Communication de la Commission au conseil, au parlement européen, au comité économique et social européen et au comité des régions, COM(2004) 590 final, 07/09/2004.

15. Leur liste a été publié sans aucun commentaire ni explication au journal officiel du 22 juillet 2005 : [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/oj/2005/c\\_180/c\\_18020050722en00020002.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/oj/2005/c_180/c_18020050722en00020002.pdf)

mission sur les sujets à traiter dans le cadre du 7<sup>e</sup> PC. Les grands groupes européens de l'armement – BAE Systems, EADS, Thales, Fincantieri, Alcatel ETCA, etc. – sont particulièrement bien représentés au sein de l'ESRAB, de même que les ministères de la Défense et les agences gouvernementales en charge de la sécurité et de la recherche. Par contre, la société civile est totalement absente et ni la Commission européenne, ni le Parlement européen n'y ont de représentants.

Il faut d'urgence porter un regard beaucoup plus critique sur ces nouveaux arrangements institutionnels européens et les choix technologiques qui en résultent, sans se méprendre sur la nature prédatrice des firmes et des puissants centres d'intérêt qui les formulent. L'énigme de l'origine du pouvoir et la question de savoir par qui ou quoi est contrôlée la connaissance et l'innovation, et dans quels buts, est au cœur de l'économie institutionnelle depuis les travaux de Thorstein Veblen. Clarence Ayres, John Kenneth Galbraith ou William Dugger – pour ne citer que quelques figures marquantes – ont apporté des contributions essentielles, de même que Paul Dale Bush qui, il y a une vingtaine d'années, a introduit le concept de « *ceremonial encapsulation* » pour décrire la relation entre les choix technologiques et les institutions : “*Ceremonial encapsulation prevents any aspect of technological innovation not consistent with the status quo from being utilized in the problem-solving processes of the community. In other words, it creates an artificial ‘scarcity’ in the availability of knowledge for problem solving. In economic terms, it limits the application of technology, thus preventing cost-reducing innovations, thereby lowering the productive potential of the economy. It contributes to path dependency, a reduced rate of diffusion of technology, and a lower rate of economic growth*” (Bush, 2004). Les contributions potentielles des nouvelles technologies au progrès de la société sont donc fortement contrariées par le cadre institutionnel dans lequel ces technologies sont définies. Selon Bush, les innovations technologiques ne seront permises que si elles ne menacent pas les intérêts et systèmes de valeurs des communautés d'intérêts qui en contrôlent le développement (Bush, 1987, p. 1093).

Le cadre institutionnel qui s'installe depuis quelques années dans l'Union européenne favorise précisément le ciblage de technologies en phase avec le système de valeurs et les intérêts des grandes firmes bien plus qu'avec l'intérêt collectif, et place dès lors l'économie européenne dans l'incapacité de valoriser correctement son potentiel technologique. Les technologies ne sont pas « *self-correcting* » comme on le prétend parfois, mais nécessitent au contraire un contrôle social direct des firmes et des centres d'intérêts qui en sont la source afin d'opérer les bons choix et éviter les dépendances de sentier et les freins à la diffusion des innovations. Rien de tel ne semble pour l'instant se mettre en place au sein de l'Union européenne. Au contraire, une simple

opération de « copier-coller » suffit bien souvent pour transformer en politiques et programmes de l'Union européenne les recommandations de « groupes de personnalités » entièrement acquis aux intérêts des grandes firmes du secteur de l'armement.

La place occupée par les États-Unis dans les relations économiques et géopolitiques internationales ainsi que la facilité avec laquelle leur large tissu de PME accède au financement de l'innovation sont des éléments qui ont permis de limiter, dans une certaine mesure, les effets de préemption, ou de diversion, de la R&D militaire. L'Union européenne ne dispose pas de tels atouts pour supporter les coûts d'opportunité élevés liés à une hausse de ses dépenses de R&D militaire. Dès lors, on ne peut que rester sceptique face à la trajectoire des politiques de R&D de l'Union européenne, qui se laissent imprégner, sans aucun contrepoids, débat ou contrôle, par les exigences militaro-sécuritaires. Les travaux américains sur les conséquences de la prépondérance du militaire dans les programmes de R&D devraient pourtant inciter les autorités de Bruxelles à penser la politique de R&D de l'Union avec un peu plus de discernement et de prudence. Un accroissement des dépenses de R&D militaire et de sécurité – ce qui semble actuellement l'option privilégiée – dans le but d'augmenter la R&D militaire et les transferts vers les firmes, cela revient à importer les recettes américaines tout en faisant abstraction de leurs effets secondaires. Ce n'est certainement pas la meilleure façon d'aider l'Europe à devenir « l'économie la plus compétitive et la plus dynamique du monde ».

## RÉFÉRENCES

- ADAMS W. (1968), "The Military-Industrial Complex and the New Industrial State", *The American Economic Review*, 58, (2), p. 652-665.
- ADKISSON R. V. (2004), "Ceremonialism, Intellectual Property Rights, and Innovative Activity", *Journal of Economic Issues*, XXXVIII (2).
- BUSH P. D. (2004), Lettre au professeur J. M. Groenewegen, citée dans Yiwen Fei, *The Institutional Change in China after its Reform in 1979 : An Institutional Analysis with a Focus on Mergers and Acquisitions*, Thèse de doctorat, Erasmus University Rotterdam, 18 novembre.
- BUSH P. D. (1987), "The Theory of Institutional Change", *Journal of Economic Issues*, XXI (3).
- CORSANI A. (2003), « Le capitalisme cognitif : les impasses de l'économie politique », in Vercellone C. (dir.) *Sommes-nous sortis du capitalisme industriel ?*, Paris, La Dispute.
- EISEMAN E., KOIZUMI K. et FOSSUM D. (2002), "Federal Investment in R&D", RAND, MR-1639.0-OSTP, September.
- HERRERA R. (2003), « L'État contre le service public ? La face cachée de la croissance endogène », *Problemas des Desarrollo*, 34, (135).
- HORNER J. (1989), "The Role of Technology : An Institutional Debate", *Journal of Economic Issues*, XXIII, (2).

- LICHTENBERG F. R. (1995), "Economics of Defense R&D", in Keith Hartley et Todd Sandler (eds), *Handbook of Defense Economics*, Amsterdam, Elsevier.
- LICHTENBERG F. R. (1989), "The Impact of the Strategic Defense Initiative on US Civilian R&D Investment and Industrial Competitiveness", *Social Studies of Science*, 19, (2), p. 265-282.
- LICHTENBERG F. R. (1988), "Government subsidies to private military R&D investment : DoD's IR&D policy", National Bureau of Economic Research (NBER), Working Paper 2745, October.
- MAMPAEY L. et SERFATI C. (2006), "Galbraith and Institutional analysis : An assessment based on transformations of the U.S. military-industrial system in the 1990s", in B. Laperche, J. K. Galbraith et D. Uzunidis, *Innovation, Evolution and Economic Change. New ideas in the tradition of Galbraith*, Edward Elgar.
- MAMPAEY L. et SERFATI C. (2004), « Les groupes de l'armement et les marchés financiers : vers une convention "guerre sans limites" ? », in F. Chesnais, *La finance mondialisée*, Paris, La Découverte.
- MELMAN S. (1970), *Pentagon Capitalism, The Political Economy of War*, New York, McGraw-Hill Book Company.
- MELMAN S. (1985), *The Permanent War Economy, American Capitalism in Decline*, New York, Simon & Schuster Inc.
- RUTTAN V. W. (2006), *Is War Necessary for Economic Growth ? Military Procurement and Technology Development*, Oxford University Press.
- SERFATI C. (1995), *Production d'armes, croissance et innovation*, Paris, Economica.
- WEIDENBAUM M. L. (1968), "Arms and the American Economy : A Domestic Convergence Hypothesis", *The American Economic Review*, 58 (2), p. 428-437.