

## PRIX D'ÉCONOMIE DE LA DÉFENSE

### INTRODUCTION

Créé par le ministre de la défense sur proposition du Conseil économique de la Défense, le premier prix d'économie de la défense a été remis par le ministre lors du colloque international du CeD le 8 juin 2005. Ce prix est destiné à encourager et à promouvoir la recherche dans le domaine de l'économie de la défense. Il récompense un travail (mémoire, thèse, ...) universitaire de troisième cycle. En 2005, ce prix a été attribué à **Martial Foucault** pour sa thèse «Biens collectifs et sécurité extérieure : analyse économique de la politique européenne de défense». Une mention spéciale du jury a été décernée à **Séverine Dautremont** pour sa thèse «Econométrie des contrats de défense».

**Christian de Boissieu**,  
Professeur à Paris I (Panthéon-Sorbonne),  
Président délégué du Conseil d'analyse économique,  
Membre du Conseil économique de la Défense,  
Président du Jury du prix d'économie de la défense.

### EUROPE DE LA DÉFENSE : LE MYTHE DU «PASSAGER CLANDESTIN»

par **Martial Foucault**, économiste,  
chercheur à l'Institut Universitaire Européen de Florence  
& Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne.\*  
Lauréat du prix d'Economie de la Défense 2005.

Il est désormais acquis que la fin de la guerre froide a entraîné une diminution des risques militaires classiques pour laisser place à de nouveaux risques transnationaux et menaces polymorphes (terrorisme, sécurité énergétique,...). Toutefois, chaque État-membre a sa propre perception des menaces internationales et l'Europe de la Défense, malgré une nette accélération du processus d'intégration militaire et des avancées significatives dans la mise en œuvre de la PESD (politique européenne de sécurité et défense), achoppe encore sur l'absence de cadre politique. Cette situation rend fragile une approche commune de la défense collective.

En règle générale, le financement des politiques publiques menées à l'échelle européenne achoppe sur les aspects financiers, car les divergences d'intérêt entre États tendent à prédominer. La solution classique est de créer un cadre incitant les États à participer financièrement sous une forme plus ou moins obligatoire. En l'absence cependant de gouvernement européen, l'Union a choisi la voie d'une coordination parfois fragile des politiques au niveau intergouvernemental.

\* Les opinions exprimées dans cet article sont celles de l'auteur et n'engagent pas le ministère de la défense.

La politique européenne de défense ne répond aujourd'hui pas aux critères habituels de financement «optimal» qui consisterait théoriquement à déterminer une contribution budgétaire optimale pour chaque État-membre permettant de financer un niveau global de sécurité souhaité par l'ensemble des Européens. Dans la réalité, les difficultés de mise en place de l'Europe de la Défense découlent pour l'essentiel de l'absence d'instance de décision au niveau communautaire. Par conséquent, la PESD repose sur des prises de décision au niveau des États membres, de telle sorte que l'Europe de la défense se résume encore à 25 gouvernements, autant de Ministres de la Défense et plus encore d'États-majors. Pour d'autres, cette situation découle de l'impossibilité de fournir de la sécurité en tant que bien collectif car les stratégies individuelles des États ne convergent pas vers un intérêt supérieur européen. Si la dimension politique a longtemps dominé les débats, la fourniture de sécurité pose finalement deux problèmes économiques principaux : le choix d'un mécanisme d'allocation d'un bien collectif particulier qu'est la sécurité européenne, et la nature des stratégies coopératives ou non des États. Le dénominateur commun à ce paradigme concerne évidemment l'adéquation entre la «surface» de bénéfices de sécurité extérieure et les contraintes posées par le regroupement de plusieurs pays. C'est en étudiant ces questions que nous pourrions mieux saisir les enjeux de la PESD et les modalités de financement correspondantes.

### Les principes de l'action collective

À l'échelle internationale, le processus politico-économique qui conduit à la fourniture de sécurité européenne implique de raisonner avec plusieurs États. Au niveau national, la Défense est financée de manière obligatoire par l'impôt, ce qui résout le problème de révélation des préférences des citoyens-consommateurs. Il n'en est pas de même au niveau européen en l'absence de structure fédérale : les efforts collectifs de sécurité ne reposent que sur les contributions volontaires des États membres (comme c'est aussi le cas pour l'OTAN) et non pas sur une fiscalité européenne idoine. De telles conditions peuvent-elles permettre le bon fonctionnement d'une sécurité collective en Europe ?

Il n'est pas certain, loin s'en faut, que les préférences de la Finlande soient identiques à celles de la France en matière de sécurité collective. Autrement dit, l'arbitrage du gouvernement finlandais peut consister à satisfaire en priorité d'autres besoins collectifs que la défense et à admettre que son adhésion à l'UE lui permet (à moindre frais) d'être protégé par le parapluie sécuritaire européen dont l'ossature repose sur les principaux pays «producteurs de défense» (France, Allemagne, Royaume-Uni). Certains pays peuvent donc profiter de cette position hétérogène et se comporter en passager clandestin (*free-rider*)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Expression chère à Mancur Olson (1965), *Logic of Collective Action*, Cambridge : Harvard University Press.

À l'instar de tout processus collectif, certains États peuvent anticiper que leur non-participation à un programme commun ne les empêchera d'en bénéficier à la marge. Ce résultat a été étayé par un grand nombre de travaux autour des alliances militaires de type OTAN, expliquant comment certains pays (de petite taille) peuvent optimiser leur propre budget en se défaussant sur la contribution incompressible des grands pays. En ce sens, il est intéressant d'utiliser les mêmes outils pour discuter des difficultés inhérentes à la mise en œuvre de la politique européenne de sécurité et de défense.

Depuis les travaux d'Olson et Zeckhauser (1966)<sup>2</sup>, il est clairement admis que les pays de petite taille ont tendance à exploiter les pays de plus grande taille. Pour parvenir à cette démonstration, il importe de choisir les bons indicateurs d'évaluation. Par exemple, dans le cadre de la PESD, il est possible de mesurer les corrélations complètes et partielles entre les «coûts» et les «bénéfices» associés à la participation d'un État. Par coûts, il faut considérer la contribution nette des États à l'effort collectif de défense, généralement mesuré par le rapport des dépenses militaires d'un État à l'ensemble des dépenses engagées au sein de l'UE. À l'inverse, les bénéfices correspondent au supplément de richesses nationales (en termes de PIB), à la croissance démographique, à la capacité d'exporter permis par l'absence permanente de conflits.

Au sein de l'Union Européenne, les possibilités d'exploitation des grands par les petits pays n'ont pas encore été testées dans un cadre supposé d'alliance européenne de la défense. Nous proposons donc de présenter successivement le cadre d'analyse empirique et les résultats associés à la transposition de l'hypothèse d'Olson et Zeckhauser au cas européen entre 1981 et 2002<sup>3</sup>.

### Une évaluation coûts-bénéfices

Une première approche de l'hypothèse de *free-riding* au sein de la PESD consiste à observer les conditions favorables à son existence parmi les États européens. Le tableau suivant en donne un aperçu par une mise en parallèle d'une part, de la contribution à l'effort individuel de défense (mesuré par le rapport des dépenses militaires sur le PIB) et d'autre part, de l'évolution de la contribution nette des États à l'effort de sécurité collective (mesurée par la variation de la différence entre dépenses militaires totales en Europe et la dépense du pays *i*) entre 1986 et 2002.

<sup>2</sup> Olson M. et Zeckhauser R. (1966), «An Economic Theory of Alliances», *Review of Economics and Statistics*, Vol. 48, p. 266-279.

<sup>3</sup> Pour une présentation détaillée des résultats, se reporter à Foucault M. (2004), «Biens collectifs et sécurité extérieure : analyse économique de la politique européenne de défense», Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne.

## Effort de défense au sein de l'Europe

	Dépenses militaires / PIB (en %)		Niveau d'internalités		
	1981	2002	1986	2002	Évolution 2002-1986
Autriche	0,40	0,55	-	99,10	-
Belgique	2,37	0,93	96,38	98,20	1,82
Danemark	1,09	1,34	98,87	98,29	-0,57
Finlande	0,87	0,96	-	99,01	-
France	2,02	1,86	79,17	79,75	0,58
Allemagne	1,58	1,02	75,32	83,40	8,08
Grèce	2,69	5,04	98,31	95,44	-2,87
Irlande	0,83	0,87	99,80	99,41	-0,39
Italie	0,89	2,29	90,47	83,01	-7,46
Luxembourg	0,34	1,17	99,97	99,82	-0,15
Pays-Bas	1,81	1,42	95,48	95,71	0,23
Portugal	0,85	2,49	99,51	98,04	-1,47
Espagne	1,08	1,09	96,17	95,15	-1,02
Suède	1,78	1,59	-	97,26	-
R.U.	3,42	2,67	74,84	78,40	3,56
<b>Moyenne</b>	<b>1,46</b>	<b>1,68</b>			<b>1,31</b>

Données exprimées en dollars constants 1995 / Source : SIPRI (2003) et Banque Mondiale, World Indicators 2004.

### NOTE

En réduisant son effort individuel de défense de 2,37% à 0,93% entre 1981 et 2002, la Belgique a préféré faire supporter davantage le coût de la sécurité collective sur les autres pays membres (évolution = 1,82) comparé à d'autres pays pour lequel l'évolution est négative.

Le niveau d'internalités exprime la différence entre l'effort total de défense en Europe et la contribution budgétaire de chaque État. Plus la valeur d'un pays s'approche de 100, plus il tend vers un comportement de passager clandestin.

En l'espace de vingt ans, l'Europe de la défense s'est organisée autour de quatre États : la France, l'Allemagne, l'Italie et le Royaume-Uni (le comportement particulier de la Grèce s'explique par une «course aux armements» avec la Turquie). Sur longue période, l'importance de l'effort de défense de ces quatre pays (80% des dépenses de l'Union) crée un contexte propice à un comportement de *free-riding* par au moins sept pays de plus petite taille : ceux dont la contribution nette n'excède pas 2% des dépenses totales de la zone<sup>4</sup>.

La thèse du partage du fardeau ne semble pas confirmer l'hypothèse d'Olson et Zeckhauser en établissant cette fois-ci que les pays aux revenus les plus élevés consacrent une part élevée mais proportionnellement moins forte à l'effort collectif de défense. Cette situation laisse entendre que les stratégies de *free-riding* ne seraient pas aussi dominantes que le prédit la

théorie et par ailleurs que d'autres phénomènes expliquent la volonté des États à participer à l'effort de sécurité communautaire. La présence de bénéfices «individuels» participe sans nul doute à ce résultat c'est-à-dire des bénéfices spécifiques à certains États (on pense évidemment entre autres au juste retour industriel). Autrement dit, plus les missions de la PESD tendent vers des bénéfices purement collectifs (dissuasion, armements nucléaires...), plus les logiques de *passager clandestin* augmentent<sup>5</sup>.

Si certains États ont manifesté par le passé des comportements de passager clandestin au sein des alliances militaires, il n'y a pas de raison légitime de penser que la sécurité de l'Europe ne soit pas à l'avenir affectée par de tels comportements. A moins de réviser la définition de la sécurité au regard de la théorie économique des biens collectifs internationaux.

### PESD : fin du resquillage ?

Le phénomène de *free-riding* reflète-t-il les choix budgétaires de défense des pays européens ? Pour répondre à cette question, une approche empirique consiste à établir l'ampleur de la corrélation entre l'effort individuel de défense (c'est-à-dire le

<sup>4</sup> Autriche, Belgique, Danemark, Finlande, Irlande, Luxembourg et Portugal.

<sup>5</sup> Sandler et Culyer (1982) avaient observé un tel phénomène en étudiant les pays *free-riders* au sein de l'OTAN où trois catégories de stratégies émergeaient : destruction mutuelle, maintien de la paix, stratégies flexibles développées par l'alliance atlantique depuis 1950. «Joint products and multi-jurisdictional spillovers», *Quarterly Journal of Economics*, 97(4), p. 707-716.

coût supporté par chaque État), et les bénéfices escomptés d'un effort collectif de sécurité européenne. La variable représentant la contribution individuelle de chaque pays est déterminée par le rapport entre ses dépenses de défense et son PIB.

La thèse d'un comportement de passager clandestin est validée s'il est possible de vérifier qu'il existe une disproportion parmi les membres de l'Union Européenne. Afin de prendre en compte le processus d'élargissement de l'UE à travers l'entrée des pays comme l'Espagne, le Portugal, la Suède, l'Autriche et la Finlande, les résultats tiennent compte des trois étapes de la construction européenne en insistant sur l'année de la naissance de la PESD. Les hypothèses retenues consistent *in fine* à vérifier si, 1- *au sein de l'Union Européenne, il existe une corrélation positive et significative entre la part de revenu consacré aux dépenses militaires et le niveau du PIB* ; et 2- *s'il n'existe pas de différence au niveau du pays  $i$  entre son niveau de bénéfice moyen et son effort individuel moyen (ou coût)*.

Si ces hypothèses sont simultanément vérifiées, il sera possible de conclure que les pays les plus «riches» supportent une part proportionnellement plus élevée à l'effort européen de défense collective. À l'inverse, si elle n'est pas vérifiée, alors le modèle de fourniture de défense issu des travaux d'Olson et Zeckhauser n'est plus valable. Il faut le remplacer par un modèle dit «produit joint» pour lequel la taille économique des États importe moins que les bénéfices «individuels» que les pays membres peuvent retirer d'une politique de défense commune. Ce point est fondamental car il ouvre la voie à une possible remise en cause du principe de subsidiarité pour certaines fonctions de sécurité.

En comparant plusieurs scénarii, il ressort que le modèle le plus intéressant concerne l'Europe des 15 dans la mesure où la politique européenne de défense et de sécurité commune a été acceptée dans son principe par ces 15 pays (à l'exception du Danemark). Ce scénario admet un point de rupture au début des années 1990 et invalide pour les années suivantes la thèse d'exploitation des grands par les petits pays. Une première explication tient en la situation géopolitique des années 1980 sur fond de guerre froide où chaque État européen pouvait s'en remettre à l'un des deux pays membres dotés de l'arme nucléaire, car les risques d'un conflit conventionnel entre l'Union soviétique et un pays occidental semblaient réduits. L'effondrement de l'URSS a paradoxalement accru les risques en termes de sécurité. Dès lors, il est possible de conclure que la nature de la construction de l'Europe de la défense est étroitement liée à l'absence de relation entre la taille économique des États membres et leur contribution à l'effort de défense, en ce qu'avant 1992 (et seulement) la majorité des États étaient incités à opter pour une stratégie de passager clandestin à l'intérieur d'une communauté en voie d'intégration.

Par ailleurs, les États ayant la surface économique (mesuré en PIB/habitant) la plus faible ont réduit moins vite leur effort individuel de défense que les États les plus riches. Ce résultat suggère que le modèle de fourniture de sécurité européenne en tant que bien collectif pur n'est sans doute pas le plus approprié pour rendre compte du comportement des États dans la période post-guerre froide. C'est pourquoi, la thèse de l'exploitation des grands par les petits s'efface au profit d'un modèle de type «produit joint» dans lequel les bénéfices privés façonnent les choix de dépenses militaires des États-membres. Cette thèse n'est vérifiée en Europe que sur la période 1985-1991. Les comportements de *free-riding* au sein de l'UE ont diminué depuis lors, contrairement aux idées reçues. Les pays cadres de la PESD n'ont donc pas à craindre un «resquillage» des nations plus petites. Ce point de rupture est important, car il correspond à la décision européenne de disposer d'une politique de défense et de sécurité commune.

L'analyse coûts-bénéfices indique une très faible variation du solde bénéfice moyen sur coût moyen au cours des décennies 1980 et 1990 pour l'ensemble des États. De tels résultats illustrent par ailleurs la convergence du bien sécurité vers un modèle de fourniture de type produit joint dans la mesure où il n'existe pas de différence significative entre bénéfices et coûts moyens. Au contraire, la présence de bénéfices privés, c'est-à-dire spécifiques à certains États, constitue une explication intéressante des conditions de coopération de certains États en matière de sécurité collective.

Pour autant, il reste de nombreux points de divergence entre États compte tenu des mécanismes de prise de décision collective en matière de défense, du maintien de la souveraineté des États en matière de défense et de la très forte hétérogénéité des pays membres. Dans cette optique, la PESD relève davantage d'une politique hybride que de l'assurance d'un mode de coordination et de coopération. Le respect des objectifs ou missions dites de Petersberg définies en 1992 constitue finalement une cible que chaque État peut remplir individuellement sans se préoccuper du niveau d'effort fourni par les autres États, car il n'existe aujourd'hui aucun mécanisme contraignant un État à contribuer au financement de la sécurité européenne. Par analogie avec la politique monétaire des États, seule l'adoption d'une monnaie unique partagée par le plus grand nombre de pays justifie l'abandon au plan national des politiques monétaires. En matière de sécurité, il est aisé de comprendre que les disparités observées entre États-membres en termes de besoin de sécurité renforcent le rôle tenu par les États au plan national. C'est pourquoi, les coopérations renforcées en matière de défense offrent une alternative sérieuse à l'hypothétique coordination efficace des États illustrée par les récents débats lors du sommet de Bruxelles. En la matière, une Europe à deux vitesses serait provisoirement souhaitable sans rogner le bien-être collectif de l'UE.

## ECONOMETRIE DES CONTRATS DE DEFENSE

par **Séverine Dautremont**,  
économiste au sein du pôle énergie  
nucléaire du Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA).  
Mention spéciale du Jury du prix d'Économie de la Défense 2005.

La maîtrise des dépenses militaires commence par la maîtrise des coûts. Or la production des équipements de défense n'est pas transparente : d'une part, le ministère dispose d'une information imparfaite sur la structure des coûts des firmes, et, d'autre part, le nombre de producteurs est souvent limité et le marché, monopolistique. Les objectifs du ministère et de ces firmes s'opposent à deux niveaux : les firmes ne choisissent pas naturellement le niveau d'effort optimal, par ailleurs, le niveau de la rente n'est pas connu. Dans ce cadre, ma thèse propose une estimation des coûts pour différents programmes de défense, puis une évaluation des incitations et des rentes dans les contrats passés entre le ministère et ses fournisseurs.

La thèse est organisée en trois parties : la première présente l'activité de l'armement ; la seconde est consacrée à une revue de littérature ; la troisième propose deux essais en économétrie sur les contrats de défense. Cet article se concentre plus particulièrement sur les deux derniers points.

Les contrats de défense ont reçu une grande attention des économistes. Trois grands courants théoriques se dégagent des analyses. Un premier, et plus important, courant analyse les problèmes d'information entre l'Etat, donneur d'ordre, et les entreprises. Ce courant applique les problématiques d'aléa moral, la nécessité pour le donneur d'ordre d'inciter aux efforts de réduction des coûts et d'antisélection, la prise en compte de l'hétérogénéité entre les agents. Deux situations peuvent alors se présenter : lorsque l'entreprise est en monopole et lorsque plusieurs entreprises sont en concurrence. Cependant, la position de monopole est d'autant plus forte dans l'armement qu'il peut être difficile ou coûteux de changer de fournisseur en cours de projet<sup>1</sup>. Le second courant se concentre sur les possibilités d'écriture des contrats de manière complète et les renégociations. L'hypothèse étudiée est qu'à la date de signature, il n'est pas toujours possible d'énumérer de façon précise l'ensemble des tâches à accomplir, à moins de ne supporter des coûts importants. Enfin, un troisième courant analyse la spécificité de la commande publique vis-à-vis des

marchés commerciaux. Les différences d'activité au sein d'une même firme peuvent entraîner des risques d'interférence et de transfert des coûts. Ce courant pose les fondements théoriques du comportement stratégique des entreprises. Seul les deux derniers courants possèdent quelques tests empiriques. L'économétrie des contrats est une discipline récente, et quant il s'agit d'étudier les marchés militaires la question devient plus délicate compte tenu du peu de données disponibles et de leur caractère confidentiel et stratégique.

La thèse propose deux essais en économétrie sur les contrats de défense. Ces essais constituent l'exploitation de deux bases de données que nous avons construites à la Délégation Générale pour l'Armement. La première porte sur les coûts de production annuels des entreprises contractantes avec l'Etat. La seconde porte sur les coûts de production des missiles tactiques acquis par contrat. Cette dernière base de données intègre plus particulièrement les caractéristiques des marchés.

### Estimation de la fonction de coût de la production d'armement

Le premier essai étudie le coût de production des entreprises d'armement. Plusieurs méthodes existent dans l'industrie. Ce sont principalement des évaluations à partir des caractéristiques techniques et des méthodes de comptabilité. Le calcul des coûts est ici fondé sur le comportement d'optimisation du producteur et tient compte des variables économiques de l'entreprise : les quantités de biens produits et le prix des facteurs de production. Comme peu de fournisseurs travaillent exclusivement pour la défense et agissent sur des secteurs industriels différents, l'indicateur de quantité est construit à partir de la ventilation du chiffre d'affaires : celui-ci est réparti au prorata entre les contrats de défense (le produit militaire) et les autres marchés (le produit civil). Les facteurs de production sont standard : ce sont le travail (charges liées aux salaires), les approvisionnements (correspondant aux achats extérieurs de l'entreprise) et le capital (charges financières). Ces variables sont mesurées essentiellement à partir des données de comptabilité générale des entreprises que nous avons complétées par des indices de prix INSEE.

L'échantillon comporte des filiales ou divisions de grands groupes de défense et des sociétés régulièrement contractantes avec le ministère. Les entreprises réalisent en moyenne 54% de leur chiffre d'affaires dans l'armement. La fonction de coût des productions jointes, militaire et civile, des entreprises est approchée par une forme translog multi-produit. Le modèle étant composé de quatre équations linéaires en logarithme, les paramètres sont estimés simultanément par moindres carrés généralisés selon l'algorithme proposé par Zellner [1962] pour le modèle SURE (Seemingly Unrelated Regression Equation).

\* Les opinions exprimées dans cet article sont celles de l'auteur et n'engagent ni le ministère de la défense ni le CEA.

<sup>1</sup> Théories du *second sourcing*.

Ces estimations ont été réalisées à l'aide du logiciel GAUSS.

L'estimation de la fonction permet de mettre en évidence plusieurs résultats. Nous les présentons ci-dessous.

#### *a - Les économies d'échelle*

Les rendements d'échelle sont croissants dans la production : au point moyen de l'échantillon, une augmentation de 1% de la production conduit à une augmentation du coût de 0,86%. L'armement étant un investissement lourd en recherche et développement pour une faible quantité produite, les économies d'échelle sont attendues mais elles n'ont pas été mesurées au niveau de l'industrie. Le coût augmentant moins vite que la production, les estimations apportent un élément en faveur des concentrations observées dans ce secteur.

#### *b - Les élasticités-prix du coût*

Le coût de production est plus sensible aux variations du prix des consommations intermédiaires qu'aux prix des autres facteurs. De manière plus précise, les élasticités sont :

- une hausse de 1% du prix du travail augmente le coût de 0,34% ;
- une hausse de 1% du prix des consommations intermédiaires augmente le coût de 0,42% ;
- une hausse de 1% du prix du capital augmente le coût de 0,23%.

#### *c - Les élasticités de substitution*

L'estimation de la fonction de coût montre également que tous les facteurs de production sont substituables. Lorsque les prix des facteurs augmentent, la demande de ce facteur diminue et l'utilisation des deux autres est plus importante :

- pour une hausse de 1% du prix du travail, la demande en consommations intermédiaires augmente de 0,12% et celle en capital de 0,2% ;
- pour une hausse de 1% du prix des consommations intermédiaires, la demande en travail augmente de 0,09% et celle en capital de 0,16% ;
- pour une hausse de 1% du prix du capital, les demandes en consommations intermédiaires et en travail augmentent de 0,3%.

Les élasticités montrent que les effets de substitution sont plus manifestes pour le capital et que ce facteur est moins utilisé dans l'armement. Rogerson [1992], qui obtient des résultats analogues dans un cadre théorique, l'interprète par une moindre rémunération du capital dans ce secteur.

L'estimation de la fonction de coût a permis de décrire la structure des coûts de production des matériels d'armement. Il pourrait être intéressant de compléter cette étude par de nouvelles observations. Les données disponibles portent sur une seule période. L'introduction de données supplémentaires permettrait de mesurer les évolutions temporelles des résultats et d'identifier le rôle du progrès technique.

#### **Efficacité des contrats en matière de réduction des coûts**

Le deuxième essai se concentre sur les mécanismes d'incitations aux efforts de réduction des coûts et leur impact sur les rentes. Le coût d'un programme d'armement est endogène, c'est-à-dire qu'il dépend du contrat que l'entreprise reçoit et des incitations que celui-ci lui fournit. La littérature théorique fournit une compréhension approfondie de ces mécanismes et, s'il est reconnu qu'ils sont importants<sup>2</sup>, les évaluations empiriques de ces phénomènes restent peu nombreuses. Aussi, cet essai a pour objectif d'évaluer les incitations qui sont données aux entreprises dans les contrats et de mesurer les rentes. Les données de marchés de fabrication des missiles tactiques sont utilisées à cet effet.

En théorie, on distingue trois grands types de contrats, conduisant à différents niveaux d'incitations. Le contrat forfaitaire, rémunérant l'entreprise indépendamment des dépenses de l'entreprise en fin de projet, donne un niveau élevé d'incitations aux efforts de réduction des coûts. Il risque par contre d'engendrer une rente importante. A l'opposé, le contrat à coût remboursé, dans lequel l'entreprise est rémunérée sur présentation des dépenses, n'est pas incitatif. Il peut par contre être utile en cas d'absence d'information sur les coûts et ne pose pas de problème de rente. Enfin, le contrat incitatif, intermédiaire entre ces deux formules, définit des règles de partage des coûts entre les deux parties. Ce contrat permet de maintenir un certain niveau d'incitation et de diminuer le problème de la rente. En pratique, bien que les contrats militaires comportent des clauses particulières de prix, il est difficile d'évaluer le caractère incitatif de ces marchés. Les clauses de prix sont en effet à de maintes reprises modifiées et réévaluées en raison des aléas technologiques.

Dans l'impossibilité d'observer directement les incitations aux efforts de réduction des coûts, nous utilisons une formalisation théorique suggérée par Laffont-Tirole [1993] avec deux types d'agents. A l'optimum, il coexiste deux contrats différents définis selon la caractéristique de l'agent :

- 1 - le contrat d'un agent de type efficace est un contrat forfaitaire ;

<sup>2</sup> Laffont-Tirole [1993], De Fraja et Hartley [1994] et Rogerson [1995] par exemple.

2 - le contrat d'un agent de type moins efficace est un contrat incitatif. Le modèle économétrique propose des fonctions de paiement associées à chacun des deux types de contrat. Un paiement est un prix en fonction du coût, que nous avons modélisé de manière à pouvoir être testé sur les marchés de missile. Le prix est déterminé par :

- des variables économiques sur le coût de production, correspondant, comme dans le chapitre précédent, aux quantités produites (nombre de missile) et aux prix des facteurs de production : le travail, le capital et les consommations intermédiaires ;
- des variables techniques, permettant de prendre en compte l'hétérogénéité des contrats, l'échantillon étant composé de différentes familles de missile. Ces variables ont été obtenues en déterminant le meilleur modèle de régression du coût de fabrication en série à partir de caractéristiques techniques<sup>3</sup>. Ce travail nous a conduit à retenir deux descripteurs : la masse et la vitesse ;
- des variables de contrat, intégrant les paramètres que nous cherchons à estimer : l'effort sur les coûts et l'information.

En outre, le type de l'agent, tout comme le type de contrat, n'étant pas connu, nous étudions la probabilité d'appartenance des observations aux deux régimes : un marché observé possède une probabilité d'être un contrat forfaitaire choisi par un agent de type efficace, ou, dans le second cas, d'être un contrat incitatif choisi par un agent moins efficace.

L'estimation des paramètres des équations de prix et la probabilité d'appartenance des observations aux équations est effectuée par la méthode du maximum de vraisemblance, en utilisant la procédure maxlik du logiciel GAUSS. Les données utilisées portent sur l'ensemble des marchés de production en série des missiles tactiques passés par le ministère ces vingt dernières années. Elles sont issues des documents juridiques, d'enquêtes comptables, plus particulièrement les éléments comptables de valorisation, et de documentations techniques.

L'estimation du modèle économétrique de contrat sur les marchés de missiles permet de mettre en évidence l'existence de deux types de marché dans l'échantillon. Un marché observé a une probabilité estimée de 0,4 d'être un contrat

forfaitaire choisi par un agent de type efficace, et une probabilité estimée de 0,6 d'être incitatif choisi par un agent de type moins efficace. L'estimation de cette probabilité et des paramètres de prix permet de fournir une évaluation quantitative des problèmes d'aléa moral et d'antisélection. Le premier contrat, forfaitaire, donne un niveau élevé d'incitations à l'effort sur les coûts. Le second contrat est également très incitatif : les résultats des estimations montrent que le gain supplémentaire qui pourrait être obtenu sur les coûts n'est que de 2% environ<sup>4</sup>. En revanche, les contrats fortement incitatifs sont également ceux qui délaissent le plus de rente. Celle-ci est estimée à 20% du prix du marché.

Ainsi, nos résultats montrent que, dans les programmes d'acquisition des missiles, les incitations à la réduction des coûts semblent être un problème maîtrisé. Enfin, les problèmes d'information et de connaissance des coûts restent importants. Un prolongement de cette étude résiderait dans la prise en compte des aspects dynamiques des contrats, formalisant le comportement stratégique des acteurs en fonction des événements passés. Cette amélioration permettrait de savoir comment l'enchaînement des contrats affecte la forme des incitations et le niveau d'effort de réduction des coûts. C'est plus particulièrement le sujet sur lequel se concentre l'étude des marchés relatifs au programme de l'avion Mirage 2000.

<sup>3</sup> Un algorithme Stepwise a pour cela été utilisé. Cette méthode sélectionne tout d'abord les variables, puis les observations et procède par itération.

<sup>4</sup> Différence entre le coût associé au contrat incitatif et le coût associé au contrat forfaitaire. Ce chiffre varie légèrement avec le coût des fonds publics, pour lequel nous sommes contrainte à des hypothèses.

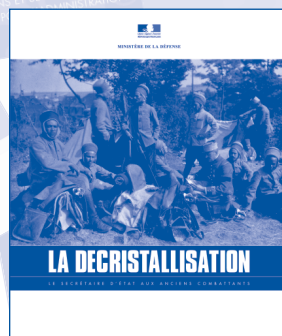
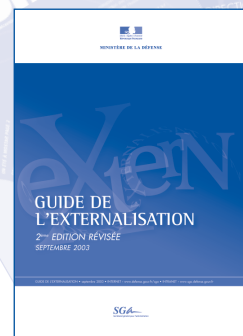
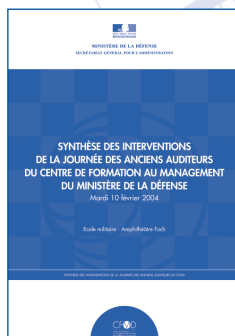
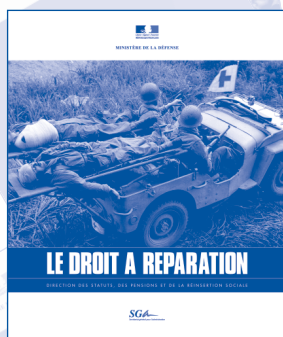
<sup>5</sup> Rapport SGA/DAF/OED/2000/06, Efficacité des contrats en matière de réduction des coûts : le cas du programme Mirage 2000, S. Dautremont.

L'observatoire économique de la défense diffuse Ecodef par messagerie électronique (format pdf).  
Si vous êtes intéressés par cette formule, veuillez adresser votre E-mail à :  
oed@sga.defense.gouv.fr

## DÉCOUVREZ DES PUBLICATIONS DU SÉCRÉTARIAT GÉNÉRAL POUR L'ADMINISTRATION SUR

Internet › [www.defense.gouv.fr/sga](http://www.defense.gouv.fr/sga)  
Intranet › [www.sga.defense.gouv.fr](http://www.sga.defense.gouv.fr)

OU SUR SIMPLE DEMANDE À  
SGA/Com au 01 42 19 77 46



Internet › [www.defense.gouv.fr/sga](http://www.defense.gouv.fr/sga) • Intranet › [www.sga.defense.gouv.fr](http://www.sga.defense.gouv.fr)

É C O D E F

Observatoire Économique de la Défense (SGA/DAF/OED)  
14, rue Saint Dominique • 00450 Armées

Pour vous abonner :  
Fax : 01 42 19 45 43 - Email : [oed@sga.defense.gouv.fr](mailto:oed@sga.defense.gouv.fr)  
Rédacteur en chef : Cyr-Denis Nidier

ISSN 1293-4348 • Impression : SMG/Impressions • Tél : 01 42 19 40 91  
Conception et réalisation graphique : Pascal Ilic SGA/com 2006