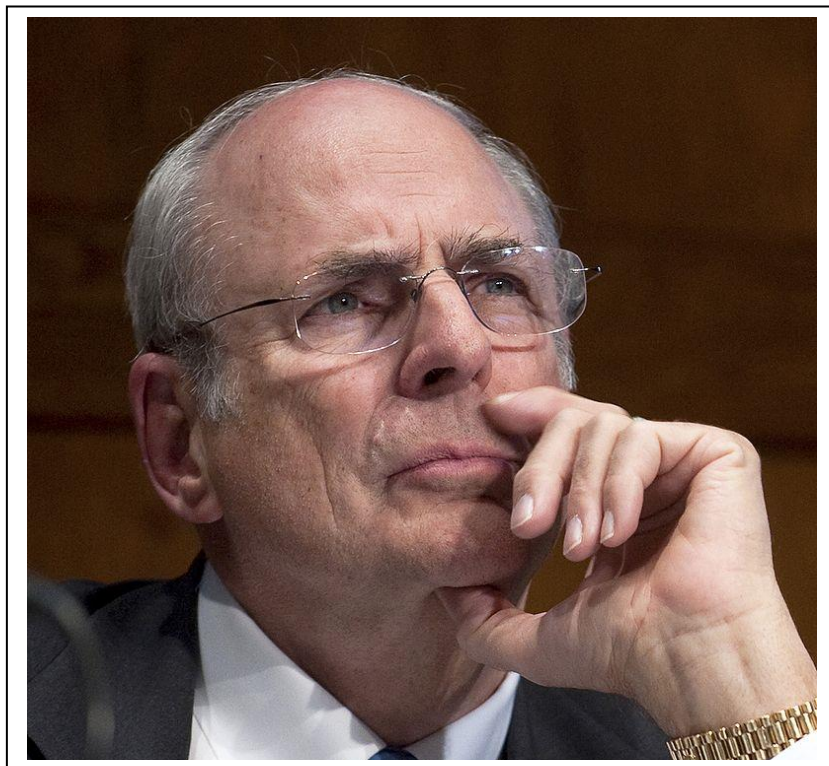




PROMOTION *GÉNÉRAL GALLOIS*
2016 – 2017

LA LOI D'AUGUSTINE EST-ELLE UNE LOI ?



Commissaire en chef de 2^{ème} classe Antoine DE COSTER

Sous la direction de :

M. Joseph HENROTIN, PhD.

Rédacteur en chef/Editor, DSI, DSI HS

Chargé de recherche/researcher, CAPRI

Sommaire :

| | |
|--|-----------|
| LA LOI D'AUGUSTINE EST-ELLE UNE LOI ? | 1 |
| SOMMAIRE : | 2 |
| RESUME : | 3 |
| INTRODUCTION : | 5 |
| PARTIE 1 – LA HAUSSE DES COUTS DES PROGRAMMES D'ARMEMENT | 9 |
| A/ LES CAUSES LIEES A DES FACTEURS POLITIQUES ET JURIDIQUES : | 9 |
| B/ LES CAUSES LIEES A DES FACTEURS ECONOMIQUES : | 13 |
| CONCLUSION DE LA PREMIERE PARTIE : | 16 |
| PARTIE 2 – LE FONCTIONNEMENT DES PROGRAMMES D'ARMEMENT EN FRANCE : | 18 |
| A/ L'ORGANISATION DES PROGRAMMES D'ARMEMENT EN FRANCE : | 18 |
| B/ LES PROGRAMMES EN COOPERATION INTERNATIONALE : | 23 |
| CONCLUSION DE LA DEUXIEME PARTIE : | 25 |
| PARTIE 3 – LES VERITABLES ENJEUX DERRIERE LA LOI D'AUGUSTINE : | 26 |
| A/ LES INCERTITUDES DE LA PRESCRIPTION : | 26 |
| B/ L'INCERTITUDE DE LA PLANIFICATION BUDGETAIRE : | 28 |
| CONCLUSION DE LA TROISIEME PARTIE : | 29 |
| CONCLUSION GENERALE : | 30 |
| BIBLIOGRAPHIE : | 32 |
| ANNEXE I – ILLUSTRATIONS DE LA LOI D'AUGUSTINE EN 1983 ET AUJOURD'HUI. | 34 |
| ANNEXE II – LES LOIS D'AUGUSTINE. | 35 |
| ANNEXE III – PRESENTATION DU DEROULEMENT D'UN PROGRAMME D'ARMEMENT EN FRANCE. | 38 |

Résumé :

La loi d'Augustine montre une augmentation exponentielle du coût des avions de combat aux Etats-Unis depuis plus de 100 ans et conduit à la conclusion absurde qu'en 2054 le budget de la Défense ne permettra plus de financer que l'achat d'un seul appareil. Plus généralement, comment les hausses des coûts des programmes d'armement, programmes pensés et conduits de la manière la plus rationnelle possible dans différents pays par des organisations concurrentes, pourraient-elles devenir une loi, un principe général ?

Dans une première partie, l'objectif a été d'identifier les principales causes de hausse des coûts des programmes d'armement qui résultent des besoins exprimés lors du lancement du programme et des dérives financières constatées lors de la phase de conduite de celui-ci.

Ensuite, dans une deuxième partie, le but a été de montrer qu'il existe un processus rigoureux de mise en œuvre et de conduite des opérations d'armement qui permet de prendre les décisions de la manière la plus rationnelle possible. Même si certaines causes nuisent à cette conduite rationnelle (enjeux de pouvoirs, erreurs de management etc.), le processus dans son ensemble permet, cependant, de tendre vers une plus grande efficacité. C'est pourquoi la loi d'Augustine ne peut pas, dans cette logique, être considérée comme éternellement valable. Elle apparaît comme une mise en garde prononcée par quelqu'un qui fut un grand dirigeant et un grand manager.

Nous avons alors montré, dans une troisième partie, l'utilité de cet avertissement car, malgré la possibilité de prendre les choix les plus rationnels possibles, des incertitudes demeurent nécessairement durant toute la durée de l'opération d'armement en matière de prescription et d'aléas budgétaires. Les décideurs doivent, dans ce contexte, privilégier les solutions robustes, qui résistent le mieux aux hypothèses défavorables.

Abstract :

Augustine's law shows an exponential increase in the cost of fighters for more than 100 years in the United States and leads to the absurd conclusion that in 2054 the Defense budget would only allow the financing of a single aircraft. More generally, how could the increased costs of weapons programs, that are thought and conducted in the most rational possible way in different countries by competing organizations, become a law, a general principle?

To answer that question, I have, in a first part, identified the main causes of increased costs of weapons programs. Then, in a second part, the aim has been to show that there is a rigorous process of implementing and conducting weapons programs which enables decisions to be taken in the most rational manner possible. Even if certain causes impede this rational behavior (power issues,

managerial errors and so on), the process as a whole can lead to greater efficiency. This is why Augustine's law can not be considered as permanently valid. It appears as a warning given by a great leader and a great manager. To conclude, we have shown in a third part that, despite the possibility of taking the most rational choices possible, uncertainties remain regarding prescription and budgetary fluctuations. In this context, decision-makers must choose the most robust solutions that are best suited to the unfavorable assumptions contemplated.

Introduction :

Pensée dès les années 1960, présentée au grand public en 1983, toujours valable de nos jours, la loi d'Augustine a provoqué de nombreuses interrogations et suscité de riches débats dans le milieu de l'industrie de Défense.

Ingénieur et homme d'affaires américain, né en 1935, diplômé de Princeton, membre de l'Académie des Arts et des Sciences américaine, ancien sous-secrétaire d'Etat de l'armée de terre américaine de 1975 à 1977, ancien haut responsable puis président-directeur général (PDG) de *Martin Marietta* de 1977 à 1995, premier PDG chargé de la fusion de *Lockheed Martin* de 1995 à 1997, ancien président de la Croix Rouge américaine de 1991 à 2001, ancien président des Boys Scouts américains de 1994 à 1996, ancien président du comité d'audit du programme spatial sur les vols habités de 2009 à 2015, Norman Ralph Augustine énonça en 1983¹ une loi qui porte désormais son nom et qui est la suivante : *'In the year 2054, the entire defense budget will purchase just one tactical aircraft. This aircraft will have to be shared between the Air Force and Navy 3 1/2 days each per week, except for the leap year where it will be made available to the Marines for the extra day'*². Cette loi montre que, depuis le début du XXème siècle, le coût des avions de combat augmente de manière exponentielle alors que le budget américain de la Défense ne peut pas suivre un tel rythme ce qui conduit à cette conclusion absurde qu'en 2054 il sera possible d'acheter avec la totalité du budget américain de la Défense qu'un seul avion de combat. En 2010, devant l'augmentation faramineuse du coût unitaire du chasseur furtif *F-22 Raptor* et les premières dérives financières du projet de chasseur multi-rôles *F-35 Lightning II*³, Augustine confirma dans *The Economist* : *'we are right on target'*⁴.

-
- 1 R. N. AUGUSTINE, *Augustine's Laws and major system development programs*, American Institute of Aeronautics and Astronautics, 1983, 241 p. En toute rigueur, il convient de préciser que cette loi avait été publiée dès 1979 dans la *Defence System Management Review* (édition printemps 1979, volume 2) avec une quinzaine d'autres et que l'ouvrage connu par le grand public contenant les 52 lois présentées en annexe II a été publié sous l'édition R. N. AUGUSTINE, *Augustine's Laws*, Ed. Vikings, New York, 1984.
 - 2 Traduction de l'auteur (comme toutes les traductions dans ce mémoire) : « *En 2054, le budget de la Défense permettra d'acheter qu'un seul avion de combat. Cet avion sera utilisé 3,5 jours par semaine par l'Armée de l'Air et 3,5 jours par la Marine, à l'exception des années bissextiles où le corps des Marine pourra l'utiliser le jour supplémentaire* ». Loi XVI in *Augustine's Laws*, *ibid.*
 - 3 Produit une décennie plus tard, le F-35 coûtera au final presque aussi cher à l'unité que le F-22 alors que le second est un avion destiné au combat aérien et que le premier est un avion multi-rôles destiné à remplacer les nombreux avions correspondants de l'US Air Force, du Marine Corps et de l'US Navy (F-16, F-18 etc.) et de nombreux autres pays alliés. Face à ces dérives, plusieurs Etats ont d'ores et déjà actés des baisses de commandes importantes (Japon, Pays-Bas) voire étudié la remise en cause du programme (Canada). La comparaison n'est toutefois pas aisée car il existe trois versions du F-35 : une pour l'Air Force (version A), une pour le Marine Corps (version B) et une pour la Navy (version C) et que le programme n'est pas achevé en 2016. Cela dit, il est désormais certain que les Américains et leurs alliés ne

Cette dérive n'est malheureusement pas limitée aux seuls programmes d'armement d'avions de combat. En effet, les prix unitaires des matériels d'armement, en général, voient leurs coûts augmenter plus vite que les ressources budgétaires. Dans tous les pays occidentaux, sur les trente dernières années, cela s'est traduit par une diminution conséquente des équipements des forces armées dans tous les domaines capacitaires. Cette réduction a-t-elle des conséquences opérationnelles ? Moins de matériels, mêmes plus performants et aptes à plus de missions, n'est-ce pas un problème pour faire face à une menace diffuse et présente sur plusieurs théâtres ? Sans chercher à trancher ce débat⁵, on peut simplement reconnaître que la réduction des volumes résultants de la hausse des coûts des programmes d'armement nuit à l'emploi opérationnel des matériels des forces armées.

Pourtant cette loi éponyme n'était au départ qu'une provocation de son auteur. En effet, comment les hausses des coûts et les dérives financières⁶ des programmes d'armement, pensés et conduits de la manière la plus organisée et la plus rationnelle possible, pourraient-elles devenir une loi, à savoir un « *principe général jugé comme déterminant les choses, les hommes, le fonctionnement d'un*

pourront pas acheter les 3000 appareils prévus initialement (l'US Air Force conserve actuellement l'objectif de 2000 appareils mais d'aucuns parlent désormais de 500 appareils avec une version C qui serait remplacée, comme a demandé de l'étudier officiellement le général J. Mattis secrétaire à la Défense des Etats-Unis, par le *Boeing F/A 18 Advanced Super Hornet*. Le point sur le programme régulièrement mis à jour sur la page Wikipedia (en anglais) : https://fr.wikipedia.org/wiki/Lockheed_Martin_F-35_Lightning_II, consultée (entre autres) le 3 mars 2017

4 "Nous sommes en plein sur la cible". Interview de Norman Augustine, Defence spendings in a time of austerity, *The Economist*, 20 août 2010.

L'auteur précise également en 2015 : "The Economist's analysis confirmed that the prediction is still right on track. In fact, it is now possible to refine the previously projected 2054 date: it will actually be July 23, 2054." Soit « The Economist a récemment confirmé que la prévision était toujours conforme à la projection. En fait, il est maintenant possible de préciser la date prévue en 2054 : cela sera le 23 juillet. » R. N. AUGUSTINE, Augustine's Laws and major System Development programs, *Defence Acquisition Research Journal*, n°72, janvier 2015

5 Pour une opinion en ce sens : J. HENROTIN, « Des armes à tout faire, modularité et polyvalence des équipements militaires », in *Focus Stratégique de l'IFRI*, n°54, octobre 2014 ; pour une opinion contraire : "La flotte est moins grande mais plus efficace", in blog *Mer et Marine*, 31 août 2015, Entretien avec le VAE Philippe Coindreau lors de son départ de la FAN. Consulté le 10 octobre 2016, <http://www.meretmarine.com/fr/content/amiral-coindreau-la-flotte-est-moins-grande-mais-plus-efficace>

On peut juste constater que même aux Etats-Unis malgré le maintien dans les années 2000 et 2010 d'un budget de la Défense conséquent. Par exemple fin 2015, les Etats-Unis n'ont pas pu maintenir la présence d'un porte-avions dans le Golfe arabo-persique. Blog *OPEX 360*, article du 08 octobre 2015, consulté le 15 octobre 2016, <http://www.opex360.com/2015/08/10/la-marine-americaine-naura-pas-de-porte-avions-dans-le-golfe-arabo-persique-en-octobre/>

6 Pour simplifier la démonstration et pour respecter la loi d'Augustine à la lettre (qui ne parle que de budget et pas d'insuffisance ou d'inadéquation des performances de l'avion en question), on se limitera à l'étude des aspects financiers : hausse des coûts et dérives financières. Toutefois, dans l'esprit de cette loi, il est possible d'assimiler à ces dérives, d'une part les dérapages temporels qui consistent à décaler dans le temps la livraison des matériels et d'autre part la moindre performance des matériels livrés par rapport aux besoins exprimés. Ces deux aspects seront abordés ponctuellement dans l'étude pour illustrer certains points.

ensemble »⁷. Comment un même processus – la conduite d'une opération d'armement – peut-il tendre vers un résultat aussi absurde alors qu'il est mis en œuvre dans différents pays par des organisations différentes, avec des traditions culturelles spécifiques et alors que ces pays sont en compétition les uns avec les autres pour vendre à l'export les matériels d'armement résultant de ces programmes ?

De ce paradoxe, découle, il me semble, l'intérêt de ce sujet et explique ma motivation pour mener cette étude. Pour des questions de temps et de facilité, l'étude a été essentiellement limitée à l'analyse des documents disponibles en français. Force est de constater que les recherches en France sont malheureusement insuffisantes sur ce sujet précis des coûts des programmes d'armement et que les sources disponibles sont limitées. En effet, aucun ouvrage général n'a été publié en France sur les hausses des coûts des programmes d'armement et le livre de N. Augustine n'est pas traduit en français !⁸ Certes, les ouvrages sur l'industrie de Défense en général⁹ ou de comparaison entre les budgets de Défense sur le plan international¹⁰ peuvent être consultés afin de comprendre le paysage global de l'industrie de Défense mais ils n'abordent que très partiellement cette question de la hausse des coûts des programmes d'armement. Il faut, également, s'intéresser aux rapports parlementaires ou à ceux de la Cour des comptes qui abordent ces aspects, souvent pour dénoncer avec virulence certaines dérives d'un programme¹¹. Au-delà, rares sont les documents universitaires qui abordent les écarts financiers lors du déroulement d'une opération d'armement comme la thèse très détaillée de J.-M. Oudot, « *Choix contractuels et performances : le cas des contrats de défense* »¹². C'est pourquoi une source très utile pour mener cette étude a été Internet et notamment

7 Définition du dictionnaire *Larousse*.

8 Alors que de nombreuses éditions de l'ouvrage de Norman Augustine ont déjà été publiées aux Etats-Unis où ce livre est considéré comme un « classique » dans le monde de l'aéronautique et de la Défense.

9 Notamment les ouvrages de de C. SERFATI, *L'industrie française d'armement* (avec F. CHESNAIS), CIRCA Nathan, Paris, 1992 ; *Les industries européennes d'armement : de la coopération à l'intégration ?*, La Documentation Française, Paris, 1996, 188 p. ; R. BELLAIS, M. FOUCAULT, J.-M. OUDOT, *Economie de la Défense*, Coll. Repères, Ed. La Découverte, Paris, 2014, 128 p.

10 Par exemple, K. HARTLEY ET T. SANDLER, *The economics of defence spending: an international survey*, ouvrage collectif, Editions Routledge, New York and London, 2011, 306 p.

11 Les documents dits de « mesure de la performance » intégrés aux lois de finances sont, par contre, ignorés dans cette étude car inexploitable. Ainsi, les deux objectifs du programme 146 « Equipement des forces » sont beaucoup trop vagues : « Mettre à la disposition des armées les armements et matériels nécessaires au succès des opérations des forces armées » et « Assurer une efficacité maximale de la dépense d'équipement des forces » et les indicateurs associés sont ainsi en conséquence peu pertinents. Cet exemple montre, si cela était encore nécessaire, l'échec, dans ce domaine, de la réforme voulue par la loi organique sur les lois de finances 2001-692 du 1^{er} août 2001 qui devait permettre d'accroître, grâce au pilotage budgétaire, la performance des administrations de l'Etat. <http://www.performance-publique.budget.gouv.fr/>

12 J.-M. OUDOT, *Choix contractuels et performances : le cas des contrats d'approvisionnement de défense*, Thèse sous la direction de C. MENARD, 2007, 373 p.

La bibliothèque universitaire en ligne Sudoc ne recense que 37 entrées lorsque l'on tape les mots de recherche « coût », « armement », la plupart « hors sujet » car relatives à la réduction des armements ou à la mise en place du programme

les présentations des différents programmes d'armement majeurs sur l'encyclopédie en ligne *Wikipedia*¹³. Enfin, les articles de journaux, de revues, les publications de *think tanks* tels que l'Institut Français de Relations Internationales ou de blogs spécialisés permettent d'illustrer certains faits, ces articles seront utilisés de manière préférentielle par rapport à *Wikipedia* lorsque cela s'est avéré possible car l'auteur est identifié et l'information est vérifiée. A l'aide de ces documents, l'objectif a ensuite été de mieux étudier les raisons de la hausse des coûts des programmes d'armement. En effet, N. Augustine a pu montrer que sa loi était mathématiquement valable en 1983 et qu'elle continuait à l'être en 2010. Comment l'expliquer ? La loi d'Augustine est-elle une vraie loi, au sens scientifique du terme ?

Or, l'étude montre que s'il existe bien de nombreuses causes qui expliquent la hausse des coûts des programmes d'armement (I), ces écueils peuvent être combattus grâce à la mise en place d'un processus de conduite des programmes d'armement tel que celui mis en place en France (II). Dès lors, la loi d'Augustine ne peut pas être considérée comme une loi ; elle apparaît comme une mise en garde qui doit conduire les parties prenantes d'un programme d'armement à privilégier des solutions plus robustes qui tiennent compte des incertitudes de la prescription et des aléas budgétaires (III).

nucléaire en France ; recherche effectuée le 15 octobre 2016.

13 Certes, une encyclopédie en ligne ne garantit pas la fiabilité des données. Cependant, faute de source ouverte, nous nous en sommes servis pour illustrer des arguments. Les chiffres proposés peuvent être considérés comme relativement consolidés car ils sont souvent publiés par des passionnés qui connaissent bien le déroulement de chaque programme, y compris parfois de l'intérieur. Nous avons cependant essayé de garder tout le recul nécessaire et retenu que les données qui paraissent crédibles, en privilégiant également la version anglaise qui est plus fiable car mise à jour et surveillée par davantage de personnes.

Partie 1 – La hausse des coûts des programmes d'armement

Augustine constatait en 1983 que le coût unitaire moyen de chaque avion de combat produit augmentait de façon exponentielle depuis le début du XXème siècle¹⁴. Cela est dû à la fois à la hausse programmée des coûts des programmes d'armement à chaque nouvelle génération de matériels et à des dérives financières lors de la conduite des opérations d'armement proprement dites. Sur ce deuxième point, objet de polémiques régulières dans la presse¹⁵, la Cour des comptes observait en 2010 que « *par rapport aux objectifs initialement retenus, les programmes d'armement considérés ont tous été affectés dans leur réalisation par des dérapages temporels et des dérives financières conduisant, in fine, à doter les forces armées plus tardivement de matériels moins nombreux et, parfois, aux capacités réduites par rapport aux spécifications retenues* ». ¹⁶ Ce constat semble implacable. Il résulte de causes et de risques spécifiques ou non aux opérations d'armement.

Il semble alors utile, d'autant que la littérature est plutôt réduite sur le sujet, de détailler ces causes pour montrer leur impact global sur la croissance des coûts des programmes. Une étude détaillée programme par programme des différentes causes n'est toutefois pas possible dans le cadre de ce mémoire¹⁷. Nous montrerons alors dans cette partie que ces causes, qui se traduisent par une augmentation programmée des coûts lors du lancement du programme ou des dérives financières lors de la phase de conduite de l'opération, sont liées, d'une part, à des facteurs politiques et juridiques (A) et, d'autre part, à des facteurs économiques (B).

A/ LES CAUSES LIEES A DES FACTEURS POLITIQUES ET JURIDIQUES :

Les causes liées à des facteurs politiques et juridiques sont les suivantes :

- la politique industrielle de Défense menée par l'Etat ou la volonté de maintenir une base industrielle technique de défense nationale (BITD), tant pour des questions de souveraineté

14 Cf annexe I.

15 Il n'est pas possible de citer tous les programmes ayant fait l'objet de polémiques dans la presse tant les articles sont nombreux. On peut se contenter d'évoquer les plus célèbres comme celle du coût du Rafale, avion qui avait, jusqu'à ses premiers succès à l'export, la réputation d'être invendable à l'étranger ; ou, les difficultés de mise au point de certains programmes comme le porte-avions Charles-de-Gaulle et son problème sur la première série d'hélices ou l'A-400M et son problème de mise au point du moteur.

16 Cour des comptes, rapport public annuel sur la conduite des programmes d'armement, février 2010, consulté le 15 octobre 2016, <http://www.assemblee-nationale.fr/12/rap-info/i3254.asp>

17 Il faudrait mener une recherche sur les documents de contractualisation initiaux, ce que seul un travail de recherche de thèse tel que celui mené par J.-M. Oudot permet. Il faut noter que J.-M. Oudot a limité ses investigations aux seuls aspects contractuels de hausses des coûts et n'a pas cherché à faire une présentation générale de la hausse des coûts des programmes d'armement.

(capacité à produire les matériels d'armement les plus performants sur son territoire) que pour des questions économiques (défense de l'emploi dans le secteur de la Défense). Cela se traduit dans les faits par la constitution de grands groupes nationaux en situation monopolistique ou quasi-monopolistique qui sont soutenus ou détenus par l'Etat dans lequel ils sont basés. Cela entraîne une hausse des coûts d'une part du fait des entraves à la concurrence et d'autre part car l'activité de ces grands groupes est difficilement contrôlable par les acteurs étatiques. Il faut, toutefois, observer que depuis le début des années 1990, l'industrie européenne s'est davantage concentrée¹⁸ et que la production, auparavant étatique, a été transférée à des sociétés sous contrôle de l'Etat (Nexter¹⁹, DCNS²⁰ notamment). Cette évolution a été profitable et a permis de rendre la BITD française plus compétitive comme en attestent les récents succès à l'export²¹. Par ailleurs, un autre effet lié à la protection de la BITD est la volonté de l'Etat de réduire un programme déjà lancé pour en financer un autre plus favorable à la BITD et aux dépens du besoin des armées. Cela a, par exemple, été le cas des frégates multi-missions (FREMM) dont le nombre a été réduit, en partie, pour permettre le financement des frégates de taille intermédiaire²². Outre l'impact opérationnel pour l'utilisateur, cela a un coût financier car cela conduit au lancement de deux programmes plutôt que d'un ;

- les rapports de pouvoir entre les parties prenantes à la mise en œuvre et à la conduite des programmes d'armement. Cette cause, essentielle dans toute étude de science politique, ne peut être que mentionnée. En effet, il est très difficile, compte tenu des jeux et des enjeux cachés des acteurs (notamment les responsables de la direction générale de l'armement, de l'état-major des armées et des trois états-majors d'armée, les industriels) d'obtenir des informations pertinentes sur ce seul point. De même, sans être directement partie prenante à la conduite d'un programme d'armement, le Parlement finance les équipements. Les lobbies jouent alors un rôle capital. Aux Etats-Unis, le bombardier *B-1 Lancer* de *Rockwell* fut considéré comme l'arme parfaite par le Congrès... car ses pièces étaient fabriquées dans de

18 H. MASSON, Note Fondation pour la Recherche Stratégique, *Quel marché de défense européen ? Ou l'heure des choix pour les États membres de l'UE producteurs d'armement*, 17 mai 2006

19 Cf. article Nexter sur Wikipedia. Transformation en Giat Industrie SA en 1990 puis Nexter en 2006. Consulté le 10 octobre 2016

20 Cf. article DCNS sur Wikipedia. Transformation de DCN en société en 2001 puis DCNS en 2007. Consulté le 10 octobre 2016

21 Par exemple, la vente de 12 sous-marins à l'Australie le 20 décembre 2016, marché où les industriels français de la Défense sont peu présents ; voir par exemple article RFI : <http://www.rfi.fr/economie/20161219-sous-marins-signature-accord-dcns-france-australie>

22 Article blog *Mer et Marine*, 14 octobre 2013, <http://www.meretmarine.com/fr/content/fremm-chronique-dun-incroyable-gachis>. Passage de 11 à 8 frégates (alors que le programme avait déjà été réduit de 17 à 11 pour d'autres raisons).

- nombreuses circonscriptions des membres de la Chambre des Représentants²³ ;
- la volontaire incertitude sur les chiffres résultant de l'entente tacite, préalable au lancement du programme, entre l'industriel, l'utilisateur final (les armées) et l'acquéreur (direction générale de l'armement). En effet, un affichage du coût réel d'un programme d'armement risque de conduire à l'annulation ou au report de ce dernier. Or, aucune des parties n'a intérêt à cette annulation. Il est difficile d'illustrer ce point car les parties prenantes ne font pas part de leur connaissance réelle de tel ou tel aspect financier du programme²⁴. Cependant, par exemple, pour le programme FREMM, le coût total du programme était initialement estimé lors du lancement à 8,25 milliards d'euros pour la construction des 17 frégates soit 485 millions d'euros par frégate. Or, la FREMM égyptienne a été vendue l'an passé à cet Etat, selon la presse, à 600 millions d'euros (hors armement !)²⁵. Cela traduit une dérive certaine estimée en 2009 par un journaliste spécialisé à une augmentation d'un tiers (même si tout chiffre avancé concernant le coût des matériels d'armement est source à interprétations et incertitudes)²⁶. Dans un rapport datant de 2013, les députés MM. Yves Fromion et G. Rouillard, jugent ainsi que « *les cibles de FREMM ont été réduites depuis 2008, passant de 17 à 11. Or, l'étalement des commandes et les frais de dédit représentent l'équivalent de 3,5 bâtiments, sans compter l'impact négatif sur l'emploi et les bureaux d'étude.* »²⁷ La Cour des comptes n'a pas encore étudié ce programme précisément pour permettre de déterminer le montant de cette dérive importante qui résulte, en partie, d'une sous-estimation initiale du coût du programme²⁸. Autre risque lié à cette entente tacite, toutes les parties prenantes ont intérêt à faire fabriquer les matériels les plus sophistiqués

23 Plus précisément, devant les résistances du Congrès, l'US Air Force choisit de faire produire les pièces dans de nombreuses circonscriptions : « *The USAF spread production subcontracts across many congressional districts, making the aircraft more popular on Capitol Hill* ». Citation extraite de l'article Wikipedia sur le B1 (en anglais), consulté le 3 mars 2017 ; https://en.wikipedia.org/wiki/Rockwell_B-1_Lancer

24 Le périmètre n'est jamais comparable : par exemple, est ce que le maintien en condition opérationnelle et le dimensionnement des rechanges est pris en compte et pour combien de temps ? Cela peut faire varier de manière importante le coût moyen unitaire.

25 M. CABIROL, *La Tribune*, article du 26 novembre 2014, L'Egypte veut s'offrir une FREMM. <http://www.latribune.fr/entreprises-finance/industrie/aeronautique-defense/20141126trib8fc0d99d0/l-egypte-veut-s-offrir-une-fregate-fremm.html>

26 J.-M. MERCHET, blog *Secret Défense, Exclusif, les futures frégates seront 32% plus chères que prévues*, 27 octobre 2009, consulté le 02 mars 2017, <http://secretdefense.blogs.liberation.fr/2009/10/27/les-fregates-fremm-seront-un-tiers-plus-cheres-que-prevu-reconnait-le-ministere-de-la-defense/>

27 Rapport de l'Assemblée nationale relatif à une mission d'information sur la revue capacitaire des armées, enregistré le 10 juillet 2013

28 Une autre preuve indirecte est que le prix de vente des frégates type La Fayette lors de la vente à Taiwan est d'environ 420 millions d'euros par frégate (contrat de 16 milliards de francs pour 6 frégates signé le 15 août 1991). Il n'est donc pas possible qu'une frégate multi-missions bien plus armée et produite 20 ans plus tard puisse être estimée initialement au même coût (il est vrai que le contrat de vente des frégates type La Fayette à Taiwan a fait couler beaucoup d'encre mais cela n'impacte pas, il nous semble, la démonstration). Voir également : Blog New War, *Warship costs*, consulté le 3 mars 2017, <https://newwars.wordpress.com/warship-costs/>

parfois au-delà des besoins opérationnels. Pour illustrer cette idée, nous retiendrons un exemple en dehors de l'industrie de Défense car il est très pertinent. En effet, lors de la conception de la Renault Logan, le PDG C. Ghosn a dû combattre les résistances de ces ingénieurs qui préféraient construire un véhicule plus sophistiqué et donc plus cher²⁹. Or, dans le milieu de l'industrie de Défense, ni le ministre ni les parties prenantes à la conduite du programme ne jouent exactement ce rôle. Il est donc probable que de telles dérives, entre le besoin et le réalisé, apparaissent et entraînent des hausses des coûts des programmes. Dernier aspect sur ces dangers de l'entente tacite, les parties prenantes n'ont pas intérêt à prendre immédiatement les mesures pour réorienter une opération d'armement en difficulté car il est toujours difficile d'être le rapporteur d'une difficulté et il est préférable d'attendre que le programme se heurte à la réalité des essais avant de rendre compte des problèmes et de prendre les mesures de correction adéquates. Une fois un programme majeur lancé, celui-ci devient un enjeu politique en tant que tel pour les gouvernements participants qui considèrent l'opération comme *too big to fail* et qui acceptent des rallonges financières demandées par les parties prenantes³⁰ ;

- le besoin de centralisation de l'information pour les décideurs. Cela se traduit par le besoin de transmettre la situation « terrain » en permanence et immédiatement vers Paris. La maîtrise de l'information est devenue centrale dans la conduite des opérations modernes comme le rappelle, dès 2008, le Livre Blanc sur la Défense et la Sécurité Nationale : « *La maîtrise de l'information repose sur quatre piliers : la transmission de l'information en temps utile, permettant de relier les centres de décision et d'exécution grâce à des débits suffisants ; l'interopérabilité des réseaux d'information, qui optimise la circulation de l'information ; la protection de l'information, ou sécurité des systèmes d'information, qui permet d'assurer la confidentialité, la disponibilité et l'intégrité du système et de l'information traitée ; la vérification de l'information, de sa fiabilité et de sa bonne circulation, ainsi que sa valorisation* »³¹. Outre la hausse des coûts liée à des besoins nouveaux lors du lancement d'un programme, cette exigence rend également nécessaire la compatibilité entre les systèmes d'informations entre tous les matériels et donc des mises à jour régulières des systèmes d'information des programmes existants ;
- le manque de résilience de la société moderne. Ce concept a été développé par l'ethnologue

29 J.-L. LOUBET, *La Logan sur les pas de la 2 CV*, Les annales des Mines, 2006, <http://www.annales.org/gc/2006/gc85/loubet.pdf>. Comme le signale l'auteur : « *Pourquoi concevoir une voiture très bon marché quand les états-majors des firmes automobiles rêvent de construire des voitures de luxe ?* ».

30 Un exemple parmi d'autres, les Etats européens ont accepté de renégocier les conditions financières avec Airbus suite aux difficultés rencontrées par le programme A-400 M.

31 Livre blanc sur la Défense et la sécurité nationale, 2008.

- et neuropsychiatre B. Cyrulnik pour les individus³² puis élargi par ce dernier à la société toute entière. Il appert que la société contemporaine est peu résiliente. Cette évolution est illustrée par l'influence que peut avoir un décès en opération extérieure sur la conduite de l'opération comme le montre la réaction des autorités politiques suite au durcissement du conflit en Afghanistan entre 2008 et 2011³³. Cette exigence se traduit également par une hausse des coûts avec la mise en place de procédures d'acquisition dérogatoires comme la procédure d'urgence opérationnelle de la Direction Générale de l'Armement³⁴ ;
- La « juridiciarisation » des opérations extérieures et, plus généralement, le risque pénal est enfin une donnée nouvelle à prendre en compte³⁵. A l'image des hausses de coûts liées aux besoins en matière de communications, cette « juridiciarisation » entraîne des coûts supplémentaires sur les programmes d'armement car elle impose la livraison de nouveaux matériels ou de matériels plus sophistiqués³⁶.

B/ LES CAUSES LIEES A DES FACTEURS ECONOMIQUES :

Les causes liées à des facteurs économiques expliquent également certaines hausses des coûts des programmes d'armement ou des dérives financières :

- La première est fréquente en matière de contrats d'armement : les dés-économies d'échelle liées à la réduction du nombre de matériels commandés. Ces réductions ont pour origine soit une baisse des capacités de financement (loi de programmation militaire – LPM – non honorée intégralement) soit une modification du besoin (moindre besoin en chars type *Leclerc* du fait de l'évolution du contexte géopolitique après la fin de la guerre froide) soit une réallocation des crédits pour financer d'autres besoins (notamment pour le financement des opérations extérieures qui n'est, en pratique, que partiellement assuré et garanti grâce à un transfert des crédits d'équipements). Ces dés-économies d'échelle ont naturellement un coût financier car l'industriel doit amortir les frais fixes sur un nombre plus réduit de matériels ce qui se traduit par une augmentation du prix unitaire moyen³⁷ ;

32 B. CYRULNIK, *Le Murmure des fantômes*, éd. Odile Jacob, 2003

33 Par exemple, article l'Express, 14 juillet 2011, http://www.lexpress.fr/actualite/societe/afghanistan-sarkozy-veut-revoir-les-conditions-de-securite_1012128.html, consulté le 25 septembre 2016

34 A LUTZKY, « Urgence opérationnelle, quelle logique industrielle ? », *Usine Nouvelle*, 18 mars 2009, consulté le 3 mars 2017 : <http://www.usinenouvelle.com/article/urgence-operationnelle-des-forces-armees-quelle-logique-industrielle.N32023>

35 CHR. BARTHÉLEMY, *La « juridiciarisation » des opérations militaires*, éd. Thémis et Athéna, 2013, 274 p.

36 Il faut ici parler, par exemple, de la polémique sur l'absence de drones tactiques lors de l'embuscade d'Uzbin en 2008. Cf article Wikipedia sur l'embuscade d'Uzbin, consulté le 15 octobre 2016, https://fr.wikipedia.org/wiki/Emboscade_d'Uzbin

37 Cf. article sur les économies d'échelle sur Wikipedia, consulté le 15 octobre 2016, https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89conomie_d%C3%A9chelle

- la deuxième cause est la volonté de rendre le matériel polyvalent c'est-à-dire apte à répondre à différents besoins ou à effectuer plusieurs types de missions dans le but de faire des économies d'échelle en produisant un même matériel dans une plus grande série. Cependant, cela n'entraîne pas toujours l'effet escompté. En effet, le matériel polyvalent est plus complexe et donc plus coûteux à mettre au point. Le *F-35* est un parfait exemple de cette polyvalence probablement plus coûteuse que divers matériels spécifiques du fait de la diversité des besoins au sein des forces armées américaines avec une version dédiée pour le corps des Marines différente de la version prévue pour l'US Navy ou de celle de l'US Air Force (sans compter les nombreuses spécificités prévues pour les différents clients étrangers !). Finalement, *Lockheed Martin* est contraint de produire trois versions très différentes tout en ayant des contraintes supplémentaires pour produire un avion commun. Les polémiques se sont enchaînées depuis le lancement du programme qui, a semblé, pour reprendre le tweet, daté du 12 décembre 2016, du président élu D. Trump, par moment au moins, « *hors de contrôle* ». Au bilan, le coût unitaire moyen de chaque version n'a fait que progresser, le programme est de loin le plus coûteux de toute l'histoire des programmes d'armement et les économies escomptées (sans même parler des performances opérationnelles de l'appareil) ne sont pas réalisées³⁸. Enfin, rappelons-le, ce programme et les dérives de coûts associées permettent à la loi d'Augustine de conserver toute son actualité ;
- le régime de passation des marchés publics et le risque contractuel en général³⁹. Les marchés et accords de défense sont soumis à une réglementation spécifique⁴⁰ qui, même simplifiée par rapport aux autres marchés de l'Etat, a un coût financier (y compris par le temps, on parle dans les entreprises d'impôt papier pour mesurer le temps perdu du fait des démarches administratives) et limite la réactivité du pouvoir adjudicateur (ce qui a là aussi *in fine* un coût si on doit, par exemple, modifier *a posteriori* un matériel pour mieux le faire correspondre au besoin). La thèse de J.-M. Oudot, déjà citée, présente les coûts et surcoûts résultants du risque contractuel, au sens large, de manière détaillée ;
- Les erreurs de management se traduisent également par des dérives de coûts ou de délais. C'est une critique récurrente dans la pensée de N. Augustine. Le « mis-management » fait

38 Cf article Wikipedia (de manière préférentielle en anglais car l'article en français est trop succinct) sur le F-35. Consulté le 15 octobre 2016 : https://en.wikipedia.org/wiki/Lockheed_Martin_F-35_Lightning_II

39 La corruption peut être écartée comme une cause en tant que telle dans une étude sur la hausse des coûts des programmes d'armement. Elle fait l'objet d'une médiatisation forte, notamment pour différentes affaires de contrats à l'export, mais il n'est pas possible d'affirmer qu'elle est en augmentation forte au point de peser sur la hausse des coûts des programmes d'armement en général. Cela dit, l'absence de transparence dans les contrats d'armement ne peut que faciliter la corruption de certains acteurs et, plus généralement, favoriser le soupçon.

40 Depuis l'ordonnance (modifiée) n° 2005-649 du 6 juin 2005 relative aux marchés passés par certaines personnes publiques ou privées non soumises au code des marchés publics, intégrée depuis 2006 à la troisième partie du code des marchés publics.

ainsi la cible de plusieurs autres lois d'Augustine comme la loi XV « *The last 10 percent of performance generates one-third of the cost and two-thirds of the problems.* »⁴¹, la loi XVIII « *It is very expensive to achieve high unreliability. It is not uncommon to increase the cost of an item by a factor of ten for each factor of ten degradation accomplished.* »⁴² ou, encore, la loi XXIX: « *Executives who do not produce successful results hold on to their jobs only about five years. Those who produce effective results hang on about half a decade.* »⁴³ On peut, *a contrario*, citer les exemples de grands décideurs⁴⁴ comme Gribeauval pour montrer l'importance du management dans la transformation et l'amélioration des processus de conduite des programmes d'armement⁴⁵. Il est certain que la mise en place d'un management efficace⁴⁶ permet une meilleure conduite du projet et donc, au final, peut générer des économies. Cet écueil est pris en compte par la Direction Générale de l'Armement qui dispose d'une structure dédiée à la qualité et aux méthodes et qui établit la doctrine dans ce domaine⁴⁷. Cela pose, enfin, la question de l'attractivité de la fonction publique pour attirer et conserver les managers de qualité. Ainsi, aux Etats-Unis, une société privée, SpaceX, concurrence désormais la NASA, même si cette dernière garde, en partie, une influence sur le développement de la jeune société car elle est un de ses principaux clients⁴⁸ ;

- le progrès technique lié à l'électronique ou l'informatique et la complexité des systèmes de combat en général⁴⁹ : les matériels électroniques et informatiques complexes sont, en

41 « *Les derniers dix pour cent de performance génèrent un tiers des coûts et deux tiers des problèmes* ».

42 « *Il est très coûteux d'obtenir un manque de fiabilité élevé. Il est rare d'augmenter le coût d'un facteur par 10 tout en dégradant la performance d'un facteur par 10* ».

43 « *Les cadres qui sont peu performants tiennent leur fonction pour environ 5 ans, ceux qui sont performants occupent une fonction pour la moitié d'une décennie* ».

44 Nous n'osons pas employer le terme de « manager » qui est anachronique pour Gribeauval même si on peut à cette occasion rappeler que le terme management vient de l'ancien français *menagement* comme le rappelle l'article en anglais de Wikipedia sur le management : « *The English verb "manage" comes from the Italian maneggiare (to handle, especially tools or a horse), which derives from the two Latin words manus (hand) and agere (to act). The French word mesnagement (or ménagement) influenced the semantic development of the English word management in the 17th and 18th centuries.* » soit « *le verbe anglais "to manage" a pour origine le mot italien maneggiare (gérer/contrôler/prendre en main, spécialement un outil ou un cheval), qui dérive des mots latins manus (la main) et agere (agir). Le mot français mesnagement (ou ménagement) influença le développement sémantique du mot anglais management au XVII et XVIIIème siècles.* »

45 Par exemple, D. PESTRE (coll.), *le rôle de Gribeauval pour réformer l'artillerie au XVIIIème siècle : « Deux siècles d'histoire de l'armement en France, de Gribeauval à la force de frappe »*, CNRS Histoire, 2005, pp. 21 et s. L'auteur, J. de LAROSIERE, montre notamment que les conditions de succès des réformes de Gribeauval sont éminemment modernes : une ouverture au monde extérieur et un sens aigu de la concurrence, un soutien politique, l'intelligence des limites de la technique et l'importance du facteur humain.

46 G. CHEVALLIER, *Eléments de management public*, Afnor Editions, 2009

47 Voir par exemple : J. CAVAILLE, *Méthodes de management de programme*, DGA, 1991 ; *Le management des risques dans les programmes d'armement*, DGA – Direction de la qualité – Bureau Méthodes, 1995.

48 Article Space X sur Wikipedia (en anglais) et notamment la partie financement (funding) : <https://en.wikipedia.org/wiki/SpaceX>

49 S. LEFEEZ, « *Toujours plus cher, complexité des armements et inflation des coûts militaires* », in *Focus Stratégique de*

général, plus coûteux à fabriquer et à maintenir. N. Augustine a également critiqué cette dérive dans certaines de ses autres lois comme la loi XIV (avec son humour habituel) « *Aircraft flight in the 21st century will always be in a westerly direction, preferably supersonic, crossing time zones to provide the additional hours needed to fix the broken electronics.* »⁵⁰. Les exagérations de l'auteur dans sa loi XIV ont toutefois été invalidées par une autre loi célèbre, celle de Moore⁵¹: « *After the year 2015, there will be no airplane crashes. There will be no takeoffs either, because electronics will occupy 100 percent of every airplane's weight.* »⁵² Plus sérieusement, il faut rappeler l'augmentation presque exponentielle du nombre de lignes de code informatique, avec l'augmentation afférente des coûts, en quelques années comme le montre l'augmentation du nombre de lignes de code informatiques entre le porte-avions Charles De Gaulle admis au service actif en 2001, les frégates de défense aérienne dont la première a été admise au service actif en 2010 et les frégates multi-missions dont la première a été admise au service actif en 2015⁵³.

CONCLUSION DE LA PREMIERE PARTIE :

Cette série de causes expliquent la hausse des coûts des programmes d'armement et les dérives financières lors de la conduite de ces derniers. Elles ne permettent pas d'expliquer la mise en place de la loi la plus connue de N. Augustine. Une augmentation constante des coûts n'explique pas une augmentation exponentielle des coûts des matériels et surtout une augmentation infinie de tels coûts à chaque nouvelle génération de matériels.

En effet, conformément à la définition du risque retenue lors de l'adoption de la norme ISO 9001 dans sa version 2009⁵⁴, les objectifs financiers des programmes d'armement peuvent être établis en

l'IFRI, n°42, février 2013

50 « *Les avions au XXIème siècle iront toujours vers l'Ouest, de manière préférentiellement supersonique, traversant les zones de changement d'heures afin de laisser du temps additionnel pour réparer l'électronique endommagée.* »

51 Selon Wikipedia en français (consultée le 15 octobre 2016) : « la loi de Moore a été exprimée en 1965 dans le magazine *Electronics* par Gordon E. Moore, ingénieur de *Fairchild Semiconductor*, un des trois fondateurs d'Intel. Constatant que la complexité des semi-conducteurs proposés en entrée de gamme doublait tous les ans à coût constant depuis 1959, date de leur invention, il postulait la poursuite de cette croissance (en 1965, le circuit le plus performant comportait 64 transistors). Cette augmentation exponentielle fut rapidement nommée « loi de Moore » ou, compte tenu de l'ajustement ultérieur, « première loi de Moore » »

52 « *En 2015, il n'y aura plus de crash d'avions, il n'y aura plus de décollage aussi car l'électronique embarquée occupera 100% du poids de l'appareil* »

53 Commission de la Défense nationale et des forces armées, mercredi 7 décembre 2016, entretien de M. Patrick Boissier, président de DCNS, consulté en ligne le 2 mars 2016, <http://www.assemblee-nationale.fr/14/cr-cdef/16-17/c1617019.asp>

54 Le risque est une possibilité de « *non atteinte d'un objectif* ». En conséquence, le succès de la conduite d'un projet dépend uniquement des objectifs fixés initialement. Dans le cas présent, des objectifs financiers (coût unitaire moyen, coût global) fournis lors de la validation du projet.

tenant compte de ces éléments. Il convient alors d'étudier la façon dont les opérations d'armement sont mises en œuvre afin de savoir comment le processus en tant que tel permet de contrôler ces coûts.

Partie 2 – Le fonctionnement des programmes d'armement en France :

Même s'ils font souvent l'objet de dénonciations, les programmes d'armement, principaux investissements de l'Etat en France avec une dépense annuelle comprise entre 10 et 16 milliards d'euros, sont préparés et conduits de manière rigoureuse. L'explication tient dans le fait que les programmes d'armement associent toutes les parties prenantes tant pour les programmes menés au niveau national (A) qu'en cas de coopération internationale (B).

A/ L'ORGANISATION DES PROGRAMMES D'ARMEMENT EN FRANCE :

L'organisation s'est constituée de manière progressive. Elle a été consolidée par la dernière instruction générale 125/EMA et 1516/DGA du 26 mars 2010.

1/ Rappels historiques :

Le rapport de la Cour des comptes sur les programmes d'armement rappelle de manière synthétique les évolutions qui ont conduit à la réorganisation de la conduite des programmes d'armement menée en 2010 :

« Jusqu'en 1962, trois secrétariats d'État aux forces armées distincts (terre, air, marine) existaient, chacun d'eux disposant d'un état-major et d'un service technique chargé de la réalisation de ses propres équipements. En 1962, et à la suite de la suppression de ces secrétariats d'État, les services techniques ont été unifiés en une délégation ministérielle pour l'armement (DMA), devenue ensuite délégation générale, et dorénavant direction générale de l'armement (DGA).

Jusqu'en 2005, les chefs d'état-major d'armée (terre, air, marine) étaient responsables de la préparation de leur armée. A ce titre, chacun d'entre eux proposait au ministre le lancement des programmes d'armement qui lui étaient spécifiques en en définissant les caractéristiques (performances opérationnelles, quantités prévues, délais souhaités, etc.).

Outre la conduite des opérations, le chef d'état-major des armées (CEMA) avait la responsabilité de préparer les lois de programmation successives en coordonnant les propositions des états-majors d'armées, sans disposer pour autant d'une autorité hiérarchique pour ce faire. Le délégué général pour l'armement (DGA) était, quant à lui, responsable de la réalisation de ces programmes. Les équipes de programme de la DGA intégraient certes des officiers de programme représentant les futurs utilisateurs, mais, pour

diverses raisons, leur rôle restait limité.

L'inexistence d'une autorité unique (autre que le ministre) et l'importance des responsabilités conservées par les états-majors d'armée rendaient difficile la prise en compte des aspects interarmées et nuisaient à la sincérité des travaux de préparation budgétaire et de programmation menés par chaque armée. Elles empêchaient une conduite d'ensemble des à plusieurs reprises, des processus ont été conçus pour pallier ces difficultés : création d'architectes de systèmes de forces, chargés de préparer le futur en raisonnant en systèmes d'ensemble et non plus par programme, mise en place d'officiers de cohérence opérationnelle, exprimant les besoins des forces. Mais ces initiatives ne pouvaient permettre de régler la question fondamentale de la désignation d'un responsable du processus décisionnel comme de la conduite de la réalisation des programmes.

La multiplicité des décideurs (terre, air, marine, état-major des armées) et l'insuffisance des dispositifs d'arbitrage ont ainsi abouti à la gestion simultanée de plusieurs programmes majeurs : le char Leclerc pour l'armée de terre, l'avion Rafale pour l'armée de l'air et le porte-avions nucléaire Charles de Gaulle pour la marine, ceux-ci étant menés de front pour satisfaire chaque armée. Bien évidemment, les contraintes budgétaires n'ont pas permis, par la suite, un déroulement simultané de tous ces programmes.

Conscient de ces défaillances, le ministère de la défense a modifié progressivement son organisation et ses procédures.

Ainsi, à partir de 2005, trois changements d'importance sont intervenus :

- le CEMA a autorité sur les chefs d'état-major d'armées dans le domaine des programmes d'armement : il peut donc imposer les arbitrages nécessaires ;*
- la mise en œuvre de la loi organique relative aux lois de finances (LOLF) a conduit, entre autres, à la création de trois programmes budgétaires : le 146 (équipement des forces), copiloté par le CEMA et le DGA, qui retrace le financement des programmes d'armement ; le 178 (préparation et emploi des forces), piloté par le CEMA, comprenant notamment le maintien en condition opérationnelle des matériels, activité reliée par bien des aspects aux programmes d'armement eux-mêmes ; le 212 (soutien de la politique de défense), confié au secrétaire général de l'administration du ministère (SGA), intégrant le financement des infrastructures spécifiques aux programmes d'armement. La DGA a, de son côté, calqué son organisation interne sur le découpage en programmes imposé par la LOLF en créant des unités de management ;*
- enfin, de véritables équipes intégrées armées-DGA ont été créées pour conduire la réalisation des programmes d'armement. »⁵⁵*

55 Cour des comptes, rapport public annuel sur la conduite des programmes d'armement, février 2010, consulté le 15 octobre 2016, <http://www.assemblee-nationale.fr/12/rap-info/i3254.asp>

Ces rappels montrent les résistances à l'encontre de la constitution d'un processus rationnel, ou du moins le plus rationnel possible compte tenu de son caractère humain, de conduite des programmes d'armement. Cependant, en partie grâce aux différentes dérives, ce processus existe désormais et a même été renforcé avec la publication de l'instruction générale ministérielle de 2010.

2/ Organisation posée par l'instruction générale 125/EMA 1516/DGA du 26 mars 2010 :

Cette instruction générale permet d'identifier clairement les acteurs (a), le processus et les différentes étapes associées (b). Au bilan, elle apporte une plus-value incontestable (c).

Les acteurs :

L'acquisition des équipements des forces armées est réalisée par l'intermédiaire d'un processus impliquant trois acteurs majeurs, aux responsabilités différentes :

- l'état-major des armées (EMA), qui exprime le besoin initial avec l'aide des états-majors d'armées, et qui est l'utilisateur du système. À ce titre, il est l'autorité d'emploi des équipements.
- la Direction Générale de l'Armement (DGA), qui contractualise ce besoin, est l'agence d'acquisition et de conduite des opérations d'armement. Autorité de gestion, elle est garante de la conformité du produit final au besoin exprimé et aux réglementations en vigueur. Elle s'appuie pour cela sur les avis de sa direction technique.
- l'industriel réalisant le système est l'autorité de conception, qui s'engage sur la définition et les performances du système.

Le processus de conduite des programmes d'armement :

Un processus est un enchaînement d'activités logiques qui apportent de la valeur ajoutée. Depuis sa version 2000, la norme ISO 9001⁵⁶ recommande de déterminer et gérer les processus nécessaires au système de management de la qualité. Corrélés, ils permettent un management par la qualité de l'ensemble de l'entreprise ou l'organisme, par une approche systémique, afin d'améliorer l'efficacité et l'efficience à atteindre les objectifs.

Le processus de conduite des opérations d'armement, présenté en annexe III, est caractérisé par :

- en entrée, l'expression d'un besoin opérationnel ;
- en sortie, la livraison aux forces armées d'un système d'armes opérationnel, composé d'un système principal et de son système de soutien ;

⁵⁶ La dernière version date de 2015.

- des contraintes d'ordre politique, industriel, calendaire et financier ;
- des ressources étatiques regroupées au sein d'une équipe de programme intégrée.

La nouvelle instruction a prévu 6 stades avec une formalisation du changement à chaque stade (responsable) : initialisation (EMA), orientation (EMA), élaboration (DGA), réalisation (DGA), utilisation (structure de maîtrise d'ouvrage du soutien en service) et retrait du service (DGA ou structure de maîtrise d'ouvrage du soutien en service).

Chaque changement de stade s'appuie sur un dossier qui doit être approuvé en CMI dans le cas des opérations majeures (OM) ou l'autorité responsable du stade suivant pour les autres opérations. Ces documents sont successivement (document – responsable) :

- le dossier d'orientation (DOR – EMA/DGA) ;
- le dossier de choix (DOC – DGA) ;
- le dossier de lancement de la réalisation (DLR – DGA) ;
- le dossier de lancement de l'utilisation (DLU – DGA) ;
- le dossier de retrait de service (DRS – structure de maîtrise d'ouvrage du soutien en service) ;
- le dossier de clôture (DC – DGA ou structure de maîtrise d'ouvrage du soutien en service).

Les apports de l'instruction générale :

L'instruction de 2010 pose, en particulier, les nouveautés suivantes :

- Ce découpage en 6 stades (5 pour la précédente instruction) dans le but de renforcer l'analyse du besoin lors des stades amont placés sous la responsabilité du CEMA (initialisation – orientation). En effet, comme le souligne la Cour des comptes dans son rapport précité de 2010, cette phase a pu être menée de manière non satisfaisante par le passé : *« L'insuffisance de ces travaux préparatoire est source de difficultés de tous ordres et de dérives financières pour beaucoup de programmes lancés dans les années 1990. Le cas le plus emblématique est celui de l'avion militaire de transport A 400 M, pour lequel une phase préliminaire d'un coût de 84 M€, demandée par l'industrie, fut refusée par les États clients. Elle aurait pourtant permis aux industriels de mieux prendre la mesure des performances demandées et de faire disparaître ou, du moins, d'atténuer les difficultés ensuite constatées au cours de l'exécution du contrat. »*⁵⁷ De

⁵⁷ Cour des comptes, rapport public annuel sur la conduite des programmes d'armement, février 2010, consulté le 15 octobre 2016, <http://www.assemblee-nationale.fr/12/rap-info/i3254.asp>

même, pour le programme du Véhicule Blindé de Combat d'Infanterie (VBCI), les députés MM. François Cornut-Gentile et Jean-Claude Viollet notaient en 2006 les imperfections suivantes lors de la réalisation du programme : « *La crise, qui est apparue au grand jour en 2002, a conduit à un retard d'environ deux ans dans le déroulement du programme. En novembre 2001, une maquette ergonomique en contreplaqué - en grandeur réelle - est réalisée. En février 2002, celle-ci fait l'objet d'une évaluation par les militaires de la STAT qui montre qu'elle est totalement inadaptée à l'usage qui lui était destiné... La Mission a pu visionner un film présentant ces essais et observer la démonstration accablante de l'inéquation de la maquette. Le colonel Éric Bellot des Minières, officier de synthèse à l'état-major de l'armée de terre a ainsi commenté ce test : « L'entrée des troupes par l'arrière est laborieuse et les hommes ne peuvent se tenir droit ; ils ne sont pourtant pas aussi grands que leurs successeurs de 2015. La trappe supérieure n'est pas suffisamment large pour qu'un militaire, armé de son fusil FAMAS, puisse se retourner - et encore, il n'est pas complètement équipé FELIN. Le couloir du chef d'engin est exigü et le pilote ne peut ni regarder dans les épiscopes ni appuyer sur les pédales car son siège n'est pas réglable. La sortie est tout aussi acrobatique ; heureusement (...) personne ne leur tire dessus. ». Au total, trois aspects majeurs étaient relevés : les dimensions intérieures de l'engin n'étaient pas adaptées aux fantassins du 21ème siècle ; la tourelle en rotation, passant au-dessus de la trappe du chef d'engin risquait de le décapiter ; les outils de vision du chef d'engin, contraint de rester dans le véhicule, ne lui permettaient pas de disposer de la même vision que le tireur. »⁵⁸ ;*

- Un partage des responsabilités clairement établi entre l'EMA et la DGA, tout au long du cycle de vie du système ;
- La mise en place, sur tout le cycle de vie, d'une équipe de projet dédiée (EDPI), supervisée dans sa conduite par un comité de pilotage (COPIL) ;
- La volonté d'optimiser la maîtrise des projets d'investissements du ministère par une nouvelle gouvernance, concrétisée par la création du comité ministériel d'investissements (CMI) qui sert à coordonner l'action des acteurs sous la présidence du ministre de la Défense⁵⁹.

Cette organisation plus rigoureuse permet une meilleure définition des risques d'un programme et

58 Rapport parlementaire en conclusion des travaux de la Mission d'évaluation et de contrôle (MEC) sur les programmes d'armement : l'exemple du véhicule blindé de combat d'infanterie, 5 juillet 2006, Assemblée nationale

59 Pour être précis, le projet de créer ce comité ministériel des investissements avait été mené à bien dès 2009 (soit avant la publication de l'instruction générale ministérielle).

donc un partage de ces risques entre l'Etat et les industriels contractants.

Cependant, les principaux programmes sont désormais menés dans le cadre d'une coopération internationale⁶⁰. Le processus français s'inscrit donc, dans la majorité des cas, dans un processus plus large.

B/ LES PROGRAMMES EN COOPERATION INTERNATIONALE :

Amorcée dès les années 1960, renforcée à partir des années 1980, la coopération internationale en matière de programme d'armement conduit, pour le cas de la France, à l'intégration d'un échelon supplémentaire qui est désormais généralement celui de l'organisation conjointe de coopération en matière d'armement (OCCAr)⁶¹. Ces coopérations, attractives sur les plans diplomatique (renforcer les liens avec nos alliés) et, en théorie, financier (permettre les économies d'échelle), ont souvent conduit à d'importantes dérives. Parmi les programmes récents, le cas le plus emblématique est, à ce titre, l'avion A-400M Atlas⁶².

Le projet de création de l'OCCAr peut paraître séduisant comme le montre la page de présentation dédiée sur le site Internet du ministère de la Défense :

« En décembre 1995, la France et l'Allemagne décident de progresser ensemble et mettent en œuvre de nouveaux principes de coopération, dits de Baden-Baden, dans le cadre d'une structure d'armement franco-allemande. Le Royaume Uni et l'Italie adhèrent très rapidement à cette démarche. Les quatre Etats créent ensemble le 12 novembre 1996, l'organisme conjoint de coopération en matière d'armement (OCCAr) dont la vocation principale est la gestion des programmes d'armement. En 1998, ils signent une convention destinée à lui conférer la personnalité juridique. Avec son entrée en vigueur le 28 janvier 2001, l'OCCAr

60 On notera quelques exceptions comme le porte-avions *Charles de Gaulle* et le chasseur *Rafale*. Pour le *Rafale*, le choix national paraît, après les polémiques qui ont suivi son lancement, plus judicieux comme le montre les écarts en matière de coûts par rapport à son concurrent européen le *Typhoon*. Actuellement, la seule exception est celle des satellites militaires du programme COMSAT NG dont la commande a été notifiée le 22 décembre 2015 pour remplacer les satellites Syracuse 3A et Syracuse 3B à compter de 2021. Enfin, concernant le prochain porte-avions prévu pour 2035, aucune annonce officielle n'a été faite à ce jour mais on notera que le porte-avions qui devait être lancé dans les années 2010 (dit deuxième porte-avions) devait être construit en coopération avec les Britanniques.

61 L'OCCAr gère 9 programmes d'armement qui représentent un montant cumulé d'environ 40 milliards d'euros : le Tigre, les systèmes et munitions surface-air FSAF et PAAMS, le Boxer, l'A400M, les FREMM, le Cobra, l'ESSOR et MUSIS.

62 Comme cela est expliqué sur la page Wikipedia de l'A-400 M : « Cinquante-six mois après la ratification du contrat, l'A400M devait faire son premier vol le 31 janvier 2008 et la France devait recevoir son premier A400M au bout de 77 mois, soit le 31 octobre 2009, mais des difficultés techniques et politiques ont encore retardé le programme. Selon Domingo Urena, les délais négociés en 2003 étaient irréalistes au vu de la complexité du projet. Le retard vient de plusieurs difficultés (...) en particulier des partenaires européens qui ont peiné à se mettre d'accord sur le partage industriel (application du principe du « juste retour ») et qui ont ainsi retardé le lancement effectif du programme. » https://fr.wikipedia.org/wiki/Airbus_A400M_Atlas

devient l'organisation conjointe de coopération en matière d'armement. La Belgique y a adhéré en 2003, suivie par l'Espagne en 2005.

L'OCCAr concrétise une nouvelle approche de la coopération européenne en matière d'armement dont l'objet est de pallier les insuffisances des coopérations traditionnelles. A cet effet, la convention OCCAr met l'accent sur l'harmonisation des exigences, et prévoit de nouveaux principes pour les acquisitions :

- Mise en concurrence des fournisseurs des différents Etats membres ;
- extension à la concurrence extra-européenne en cas de réciprocité effective ;
- abandon du « juste retour » industriel apprécié programme par programme sur une base analytique, au profit du principe de « retour équilibré » (global balance) multiprogramme et pluriannuel.

L'OCCAr a adopté des règles flexibles permettant à des pays non membres de participer à un programme, à condition qu'ils acceptent ces principes. Les Pays-Bas participent actuellement au programme Boxer, la Turquie aux programmes A400M et Cobra, et enfin la Finlande, la Suède et la Pologne au programme Essor, sans toutefois être membres de l'organisation. »⁶³

Au bilan, toutefois, ces coopérations restent perfectibles et délicates à mettre en œuvre du fait de la divergence des intérêts entre les Etats participants soutenus par leurs industriels respectifs. Ces actions sont difficiles à documenter dans le cadre de cette étude car la stratégie des Etats en matière d'armement n'est pas détaillée. Mais il est certain que la coopération n'est pas optimale et non dénuée d'arrière pensées en termes de politique industrielle nationale. Par exemple, dans le cadre du programme FREMM, les FREMM françaises sont essentiellement construites en France par une entreprise française, DCNS, et les FREMM italiennes en Italie par une entreprise italienne, Fincantieri⁶⁴. Ces programmes souffrent également de délais de discussion allongés du fait de la difficulté des Etats à s'entendre pour exprimer un besoin comme le note la Cour : « *Les programmes en coopération n'échappent pas aux défauts évoqués (dans le rapport). Ils présentent en outre des travers spécifiques, et d'abord la durée excessive de leur gestation. Ainsi, les premières discussions franco-allemandes sur l'hélicoptère Tigre ont eu lieu en 1975. Le contrat de développement n'a été signé qu'en 1989, soit quatorze ans plus tard. Il en est de même pour l'hélicoptère NH90, dont le développement n'a été décidé qu'en 1992, alors que les discussions se*

63 Site Internet du ministère de la Défense, page consultée le 27 février 2016

64 En témoignage le communiqué de DCNS du 18 septembre 2013 où le rôle de l'OCCAr apparaît bien secondaire : « Réceptionnée le 23 novembre 2012 par l'OCCAr au nom de la Direction générale de l'armement (DGA), la frégate multi-missions FREMM Aquitaine réalisée pour la Marine nationale a été livrée conformément aux exigences contractuelles. », consulté le 3 mars 2017, <http://fr.dcnsgroup.com/news/dcms-met-a-flot-la-fregate-multimissions-fremm-provence/>

déroulaient depuis la fin des années soixante-dix et, que ce programme était initialement prévu pour entrer en service dans le courant des années 1990, ce dont témoigne son nom. »⁶⁵

Enfin et surtout, les Etats nationaux restent aux commandes dans la conduite du programme mené en coopération internationale. Pour preuve, ceux sont les Etats qui sont intervenus lors des renégociations entre Airbus et l'OCCAr suite aux dérives du programme A-400M. De plus, les programmes conduits en coopération internationale sont intégrés au processus de l'instruction générale ministérielle décrit dans le paragraphe précédent. Ces programmes conduits en coopération internationale peuvent être ainsi assimilés aux programmes conduits par l'Etat français seul.

CONCLUSION DE LA DEUXIEME PARTIE :

En France, il existe bien un processus structuré de conduite des programmes d'armement qui associe, à chaque étape, le ministre de la Défense en personne. On peut alors postuler, à l'issue de cette deuxième partie, que les programmes d'armement sont conduits de la manière la plus rationnelle possible. Certes, il existe des causes présentées dans la première partie qui nuisent à la conduite rationnelle de ces programmes (enjeux de pouvoirs, erreurs de management, etc.). Cependant, le processus est conduit de la manière la plus rationnelle possible et doit donc tendre vers plus d'efficience lorsque les parties prenantes se fixent pour objectif de le faire. Dans cette logique, si l'avion de 2054 d'Augustine peut répondre à tous les besoins des forces armées américaines, solution bien improbable certes mais qui sert pour la démonstration, l'avion en question est celui dont les forces armées ont besoin.

La loi d'Augustine ne peut alors, compte tenu de ce qui précède, être assimilée à une loi au sens scientifique du terme. Elle apparaît alors, il nous semble, comme une mise en garde sous forme de provocation destinée aux parties prenantes à la conduite d'une opération d'armement. D'autant qu'ils existent des incertitudes qui demeurent et qui rendent les choix à réaliser particulièrement complexes.

⁶⁵ Cour des comptes, rapport public annuel sur la conduite des programmes d'armement, février 2010, consulté le 15 octobre 2016, <http://www.assemblee-nationale.fr/12/rap-info/i3254.asp>

Partie 3 – Les véritables enjeux derrière la loi d’Augustine :

Les causes présentées dans la première partie et le processus présenté dans la deuxième partie posent la question d’un dépassement de la loi d’Augustine. Le nombre de matériels en service n'est-il ainsi tout simplement pas, jusqu'à présent, au moins en partie, compte tenu des contraintes, jugé acceptable par les parties prenantes ? Jusqu'à présent, les parties prenantes n'ont-elles-pas fait le choix de matériels plus polyvalents, plus performants et donc moins nombreux ? Certes, cela s'est traduit par une réduction considérable du nombre de matériels en service dans les armées occidentales mais il s'agit en réalité d'un choix, au moins en partie, assumé.

La loi d’Augustine apparaît alors comme la mise en garde d’un grand manager qui vise à alerter les parties prenantes. En effet, il existe, malgré l’existence d’un processus posé pour réaliser les choix les plus rationnels possibles, des incertitudes qui demeurent tout au long d’un programme et contre lesquelles les parties prenantes doivent trouver des solutions robustes : les aléas de la prescription (A) et les incertitudes de la soutenabilité budgétaire (B).

A/ LES INCERTITUDES DE LA PRESCRIPTION :

Si toute prescription est susceptible d’entraîner des hausses des coûts⁶⁶, toute prescription reste, par nature, un choix. Or il apparaît qu’il y a des choix à faire qui, d’une part, ne sont ni bons ni mauvais au moment où ils sont pris et qui peuvent, d’autre part, manquer de cohérence entre eux.

D’abord, la prescription du besoin effectuée avec les connaissances des parties prenantes à un moment donné et alors que les programmes d’armement s’inscrivent dans un ensemble plus vaste. Les choix réalisés à cette occasion peuvent s’avérer judicieux ou pas *a posteriori*. Mais, il est délicat de juger ces choix par la suite. Par exemple, il n’est pas possible *ab initio* de trancher le rapport mobilité/protection⁶⁷. Il n’y a pas de solution valable pour tous les types d’opération pour lesquelles le matériel peut servir mais une solution préférable en fonction de telle ou telle opération

66 Ou ce qui est considéré, par simplification, comme équivalent dans ce mémoire : des retards de livraison et une moindre performance opérationnelle du matériel par rapport au besoin exprimé.

67 Le meilleur exemple est que les industriels affirment que le matériel est capable des deux : présentation de la société Thalès pour le Hawkei, dont le slogan est : « *un véhicule conçu pour la protection, la mobilité et la performance* » : <https://www.thalesgroup.com/fr/worldwide/defense/case-study/le-hawkei-un-vehicule-concu-pour-la-protection-la-mobilite-et-la>. Consulté le 3 mars 2017.

à mener par la force. De même, le progrès technique représente une incertitude. On peut vouloir telle ou telle spécification et spécifier le besoin en conséquence. Cependant, rien ne dit que l'industriel sera capable d'atteindre cet objectif au coût envisagé⁶⁸. Or, ces arbitrages, et de nombreux autres, sont à faire au début du programme d'armement pour un matériel qui va rester en service une trentaine d'années. Cela explique le renforcement, avec l'instruction générale ministérielle de 2010, de la phase d'expression du besoin puisque trois stades sont désormais clairement identifiés : orientation, choix et lancement de la réalisation. Il n'empêche que les choix demeurent même s'ils sont pris de la manière la plus rationnelle possible et seront donc toujours critiquables.

Par ailleurs, que cette prescription pour un programme d'armement doit être replacée dans une vision capacitaire et globale. Pour faire simple, l'écart entre le besoin des forces armées à l'instant t, les matériels disponibles pour les forces armées à l'instant t et les matériels qu'il serait possible de détenir à l'instant t est le résultat de nombreux choix réalisés sur de nombreuses années dans de nombreux pays en fonction de contraintes opérationnelles, techniques et financières. Il est ainsi toujours possible de critiquer, des années après la mise en service d'un matériel, l'utilisation de ce dernier. Il est vrai qu'il est assurément coûteux d'utiliser un matériel perfectionné pour l'employer dans une mission simple. Par exemple, employer un *Rafale* pour réaliser une mission qui pourrait être confiée à un drone. Mais il faut replacer cette décision momentanée dans tout un système qui est celui de la cohérence capacitaire des équipements des forces armées d'un pays. On peut alors constater que la France fait des efforts importants dans ce sens compte tenu de la difficulté extrême à connaître pour une trentaine d'années les impératifs opérationnels conjoncturels difficilement prévisible par essence⁶⁹. D'une part grâce à la publication régulière d'un Livre Blanc sur la Défense et la Sécurité Nationale qui permet, comme le dernier publié en France en 2013⁷⁰, de rappeler les besoins en matière de Défense, les zones d'intervention les plus probables et les moyens assignés pour y faire face. D'autre part, en disposant au sein de l'état-major des armées et de chaque état-major des armées, d'une division chargée de la cohérence capacitaire des matériels et de l'adéquation avec les besoins exprimés par le livre blanc.

La difficulté de faire un choix lors de la prescription d'un besoin est inhérente à tout programme

68 Le difficile développement du moteur de l'A 400M est un exemple parmi les plus commentés sur ce point.

69 Une autre solution pourrait être de réduire la durée des matériels : 15 ans pour une frégate plutôt que 30 à 40 ans par exemple. Ce n'est pas ce choix qui est fait en France car ce système est *a priori* plus coûteux. En partant du principe que le prix unitaire moyen des programmes d'armement augmente à chaque génération, on disposerait de matériels par définition plus récents (durée de vie moyenne plus courte) et donc le prix unitaire moyen global de tous les matériels en service serait plus élevé.

70 Livre Blanc sur la Défense et la Sécurité Nationale, consultable à l'adresse suivante : <http://www.livreblancdefenseetsecurite.gouv.fr/>

d'armement. Cela doit inciter, la loi d'Augustine est là pour le rappeler, toutes les parties prenantes à privilégier les solutions qui s'adaptent à un moindre coût à un maximum de scénarios envisagés et probables, y compris en cas de réalisation des hypothèses défavorables, comme la prévoit la théorie de l'optimisation robuste⁷¹.

B/ L'INCERTITUDE DE LA PLANIFICATION BUDGETAIRE :

La loi d'Augustine établit un lien entre coût d'un programme d'armement donné (celui d'un avion de combat) et le budget américain de la Défense en 2054. Elle traduit donc, plus généralement, une relation entre la variation du budget de la Défense et la variation des coûts de l'ensemble des programmes d'armement. Or, c'est un point critiquable du raisonnement d'Augustine, le montant du budget en 2054 est inconnu et Augustine propose qu'il augmente de manière linéaire jusqu'à cette date. En pratique, un budget de la Défense n'augmente pas de manière linéaire et subit des hausses ou des baisses durant une période de temps donnée.

En France, pour limiter cette incertitude, le législateur adopte une loi de programmation militaire. C'est en 1960, sur décision du président de la République, que la première loi de programmation militaire a été votée⁷² afin de garantir le financement pluriannuel qui a permis de doter la France d'une force de dissuasion stratégique nucléaire. Cette loi ne couvrait, d'ailleurs, que 40% du titre V dédié aux investissements de la Défense. Mais une loi de programmation militaire n'empêche pas, en réalité, la persistance d'un aléa budgétaire. En effet, si la LPM couvre désormais tous les besoins d'investissements pour une durée de cinq à sept ans, les parties prenantes d'un programme d'armement se heurtent au fait que cette loi demeure *in fine* non contraignante pour le Parlement qui dispose du droit d'autoriser, chaque année, par le vote du budget les dépenses de l'État⁷³. Seule la loi de finances initiale (LFI) de l'année en cours et les éventuelles lois de finances rectificatives (LFR) permettent l'allocation des crédits⁷⁴. Il faut donc considérer qu'il existe toujours un aléa

71 L'optimisation robuste concerne des situations où différents scénarios sont envisagés et où l'objectif est de déterminer une solution qui reste « bonne » quel que soit le scénario considéré. Cf article robust optimization sur Wikipedia, consulté le 3 mars 2017 : https://en.wikipedia.org/wiki/Robust_optimization

72 P. BUFFOTOT, « Les Lois de programmation militaire en France : un demi-siècle de programmation », *Revue Paix et Sécurité militaire internationale* n°4, mise en ligne 15 juillet 2016, consultée le 3 mars 2017 ; <http://revel.unice.fr/psei/index.html?id=1060>

73 Article 14, Déclaration des droits de l'homme et du citoyen : « Tous les Citoyens ont le droit de constater, par eux-mêmes ou par leurs représentants, la nécessité de la contribution publique, de la consentir librement, d'en suivre l'emploi, et d'en déterminer la quotité, l'assiette, le recouvrement et la durée. » En pratique, cela se traduit par la reconnaissance d'un principe d'annualité budgétaire qui permet chaque année au Parlement de voter le budget.

74 A la fois les autorisations d'engagement (droits à engager des crédits qui seront payés lors de l'année n ou ultérieurement à réception du matériel ou du service fait) et les crédits de paiement (paiements proprement dits à partir du Trésor public).

budgétaire qui peut d'ailleurs être une hausse, comme l'illustre les décisions prises avec la loi n° 2015-917 du 28 juillet 2015 actualisant la programmation militaire pour les années 2015 à 2019 en correction de la loi n° 2013-1168 du 18 décembre 2013 relative à la programmation militaire pour les années 2014 à 2019. Plus fréquemment, il est vrai, entre 1990 et 2013, cet aléa a surtout été un aléa à la baisse⁷⁵. Ces baisses, fréquemment dénoncées, ne peuvent être que préjudiciables comme cela a été présenté dans la première partie de cette étude⁷⁶.

Cet aléa doit alors être pris en compte par les parties prenantes pour trouver des solutions ici aussi robustes c'est-à-dire des solutions qui préservent au mieux les intérêts de toutes les parties prenantes en cas d'aléa budgétaire. C'est, là encore, tout l'intérêt d'avoir à la fois mieux associé le ministre, garant d'un meilleur suivi des programmes, et mieux séquencer les étapes d'évolution d'un programme.

CONCLUSION DE LA TROISIEME PARTIE :

Cette étude en parallèle des causes de hausse des coûts des programmes d'armement, de la conduite de ces derniers et de la loi d'Augustine permet de formuler l'idée que si la loi d'Augustine n'est pas une loi, au sens scientifique du terme, elle doit agir comme une mise en garde. C'est même certainement, compte tenu du ton humoristique mais plein de bon sens de l'ouvrage de N. Augustine, l'un de ses objectifs, lorsqu'il a énoncé ses différentes lois.

En effet, même si le processus de conduite des opérations d'armement est rigoureux et conduit de la manière la plus satisfaisante possible, les aléas non maîtrisables en matière de prescription et de budget plaident pour des choix robustes c'est-à-dire des choix qui résistent le mieux possible à ces incertitudes.

75 Qualifié par la presse de « dividendes de la paix ».

76 Voir, entre autres, article *La Cour des Comptes pointe le non-respect des budgets*, in *Le Figaro*, 28 mai 2014, consulté le 3 mars 2017 <http://www.lefigaro.fr/conjoncture/2014/05/28/20002-20140528ARTFIG00070-defense-la-cour-des-comptes-pointe-le-non-respect-des-budgets.php>

Conclusion générale :

Tout projet complexe est potentiellement porteur de dérives financières comme le montre les nombreuses difficultés rencontrées lors de projets menés par les entreprises publiques ou privées ou par les organismes publics. Deux exemples récents, parmi quantité d'autres, la Philharmonie construite à Paris⁷⁷ ou le nouvel aéroport en cours de construction à Berlin⁷⁸ coûtent environ trois fois plus cher que prévu.

Les programmes d'armement sont également sujets à des dérives financières fréquentes car ils constituent, à chaque fois, des projets nouveaux comportant de nombreux enjeux. Cela explique les rapports sévères de la Cour des comptes ou du Parlement et les nombreux articles accusateurs de la presse. Pour autant, ces programmes sont encadrés par un processus rigoureux qui vise à limiter ces écarts. Mieux, si certaines causes de hausses des coûts sont très difficiles à juguler, les véritables incertitudes dans un projet mené de la manière la plus rationnelle possible se limitent aux enjeux de prescription et aux aléas budgétaires. Les parties prenantes peuvent alors chercher des solutions robustes c'est-à-dire des solutions aptes à faire face aux hypothèses défavorables de la manière la moins coûteuse possible.

La loi d'Augustine ne peut ainsi pas être considérée comme éternellement valable car elle sera, malgré les dérives financières majeures de programmes essentiels comme le F-22 et le F-35 qui ont contribué à maintenir sa validité, démentie afin de permettre le maintien d'un nombre minimum de matériels de Défense pour répondre à chaque catégorie de besoins.

Il est alors frappant de constater que l'entreprise dont Augustine fut le premier président-directeur général, *Lockheed Martin*, numéro 1 mondial de l'industrie de Défense, a conduit deux des plus importants fiascos, en termes de dérives des coûts, que sont les programmes précités du F-22 et du F-35⁷⁹. Ce grand dirigeant et ce grand manager n'a-t-il pas contribué à créer une entreprise tellement puissante que ses dirigeants actuels, disposant de financements si importants, aient pu oublier, au moins pour un temps⁸⁰, les saines recommandations qu'Augustine avait formulé

77 Coût initial estimé en 2006: 173 M€, coût final constaté par la Chambre Régionale des Comptes d'Ile-de-France en 2015 : 534,7 M€. Article « *La Philharmonie a coûté trois fois plus cher que prévu* », in *Le Figaro*, 25 août 2016, <http://www.lefigaro.fr/culture/2016/09/24/03004-20160924ARTFIG00037-la-philharmonie-de-paris-a-coute-trois-plus-que-prevu.php>

78 Coût initial estimé en 2006 : 2,83 Mds€, coût estimé (construction toujours en cours) en mai 2016 : 6,9 Mds€ ; article « *Le fiasco de l'aéroport, symbole des échecs de Berlin* », in *Le Figaro*, 15 septembre 2016, <http://www.lefigaro.fr/international/2016/09/16/01003-20160916ARTFIG00348-le-fiasco-de-l-aeroport-symbole-des-echecs-de-berlin.php>

79 Avec le destroyer *Zumwalt* qui a été construit par les chantiers navals des entreprises *General Dynamics* et *Northrop Grumman*. https://en.wikipedia.org/wiki/Zumwalt-class_destroyer

80 Le redressement du programme F-35 entamé depuis 2011 et, si cela était insuffisant, la pression médiatique et politique

lorsqu'il avait énoncé ses lois ? En 2015, ainsi étonné que sa plus célèbre loi perdure, Augustine en a énoncé une nouvelle : « *my newest law goes as follows : if you send money to the management of a project that is in trouble, they will remember you the next time they will need money.* »⁸¹

exercée par le nouveau président des Etats-Unis ont certainement dû modifier la façon dont les parties prenantes américaines conduisent désormais ce programme.

81 R. N. AUGUSTINE, *Augustine's Laws and major System Development programs*, *op. cit.* « *Ma nouvelle loi est la suivante : si vous donnez de l'argent à une équipe dirigeante qui rencontre des difficultés, ils se souviendront de vous la prochaine fois qu'ils auront besoin d'argent.* »

Bibliographie :

Ouvrages :

- R. N. AUGUSTINE, *Augustine's Laws and major system development programs*, American Institute of Aeronautics and Astronautics, Reston, 1983
- CHR. BARTHÉLEMY, *La « juridiciarisation » des opérations militaires*, éd. Thémis et Athéna, Paris, 2013
- R. BELLAIS, M. FOUCAULT, J.-M. OUDOT, *Economie de la Défense*, Coll. Repères, Ed. La Découverte, Paris, 2014
- J. CAVAILLE, *Méthodes de management de programme*, DGA, Paris, 1991
- G. CHEVALLIER, *Eléments de management public*, Afnor Editions, Paris, 2009
- B. CYRULNIK, *Le Murmure des fantômes*, éd. Odile Jacob, Paris, 2003
- K. HARTLEY ET T. SANDLER, *The economics of defence spending: an international survey*, ouvrage collectif, Editions Routledge, New York and London, 2011
- J.-M. OUDOT, *Choix contractuels et performances : le cas des contrats d'approvisionnement de défense*, Thèse sous la direction de C. MENARD, Paris, 2007
- D. PESTRE (coll.), *Deux siècles d'histoire de l'armement en France, de Gribeauval à la force de frappe*, CNRS Histoire, Paris, 2005
- C. SERFATI, *L'industrie française d'armement* (avec F. CHESNAIS), CIRCA Nathan, Paris, 1992
- C. SERFATI, *Les industries européennes d'armement : de la coopération à l'intégration ?*, La Documentation Française, Paris, 1996

Rapports :

- ASSEMBLEE NATIONALE, Rapport relatif à une mission d'information sur la revue capacitaire des armées, enregistré le 10 juillet 2013,
- ASSEMBLEE NATIONALE, Rapport parlementaire en conclusion des travaux de la Mission d'évaluation et de contrôle (MEC) sur les programmes d'armement : l'exemple du véhicule blindé de combat d'infanterie, enregistré le 5 juillet 2006,
- COUR DES COMPTES, rapport public annuel sur la conduite des programmes d'armement, février 2010,
- Livre blanc sur la Défense et la sécurité nationale, 2008,
- Livre blanc sur la Défense et la sécurité nationale, 2013.

Articles de revues :

- R. N. AUGUSTINE, Augustine's Laws and major System Development programs, *Defence Acquisition Research Journal*, n°72, janvier 2015
- P. BUFFOTOT, « Les Lois de programmation militaire en France : un demi-siècle de programmation », *Paix et Sécurité militaire internationale*, n°4, mise en ligne 15 juillet 2016
- J. HENROTIN, « Des armes à tout faire, modularité et polyvalence des équipements militaires », in Focus Stratégique de l'IFRI, n°54, octobre 2014
- S. LEFEEZ, « Toujours plus cher, complexité des armements et inflation des coûts militaires », in Focus Stratégique de l'IFRI, n°42, février 2013
- J.-L. LOUBET, « La Logan sur les pas de la 2 CV », Les annales des Mines, 2006
- H. MASSON, Note Fondation pour la Recherche Stratégique, Quel marché de défense européen ? Ou l'heure des choix pour les États membres de l'UE producteurs d'armement, 17 mai 2006

Articles de journaux :

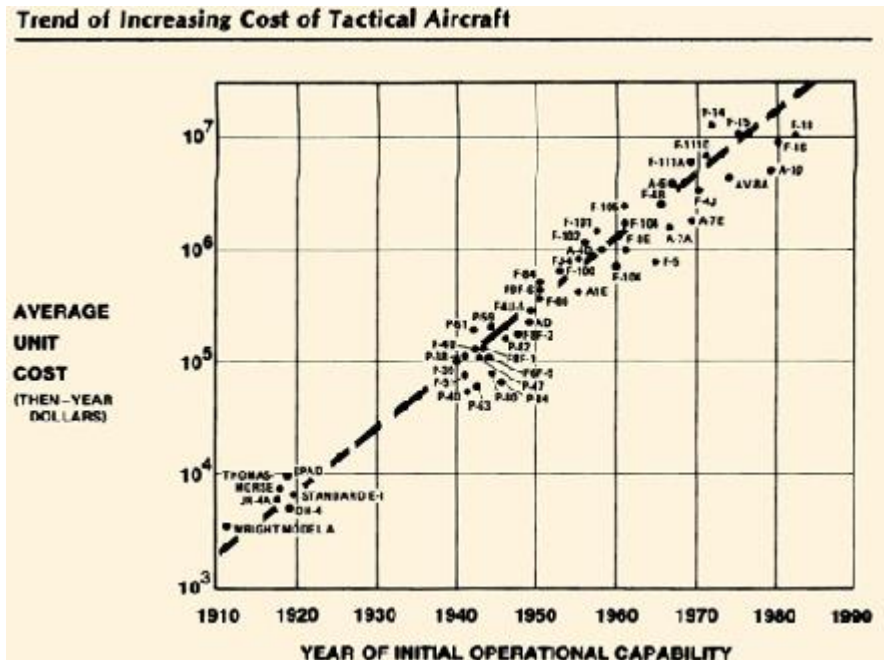
- The Economist : Defence spendings in a time of austerity, 20 août 2010
- Le Figaro : La Cour des Comptes pointe le non-respect des budgets, 28 mai 2014
- Le Figaro : La Philharmonie a coûté trois fois plus cher que prévu, 25 août 2016
- Le Figaro : Le fiasco de l'aéroport, symbole des échecs de Berlin, 15 septembre 2016
- La Tribune : L'Égypte veut s'offrir une FREMM, 26 novembre 2014
- Usine nouvelle : Urgence opérationnelle, quelle logique industrielle ?, 18 mars 2009

Internet :

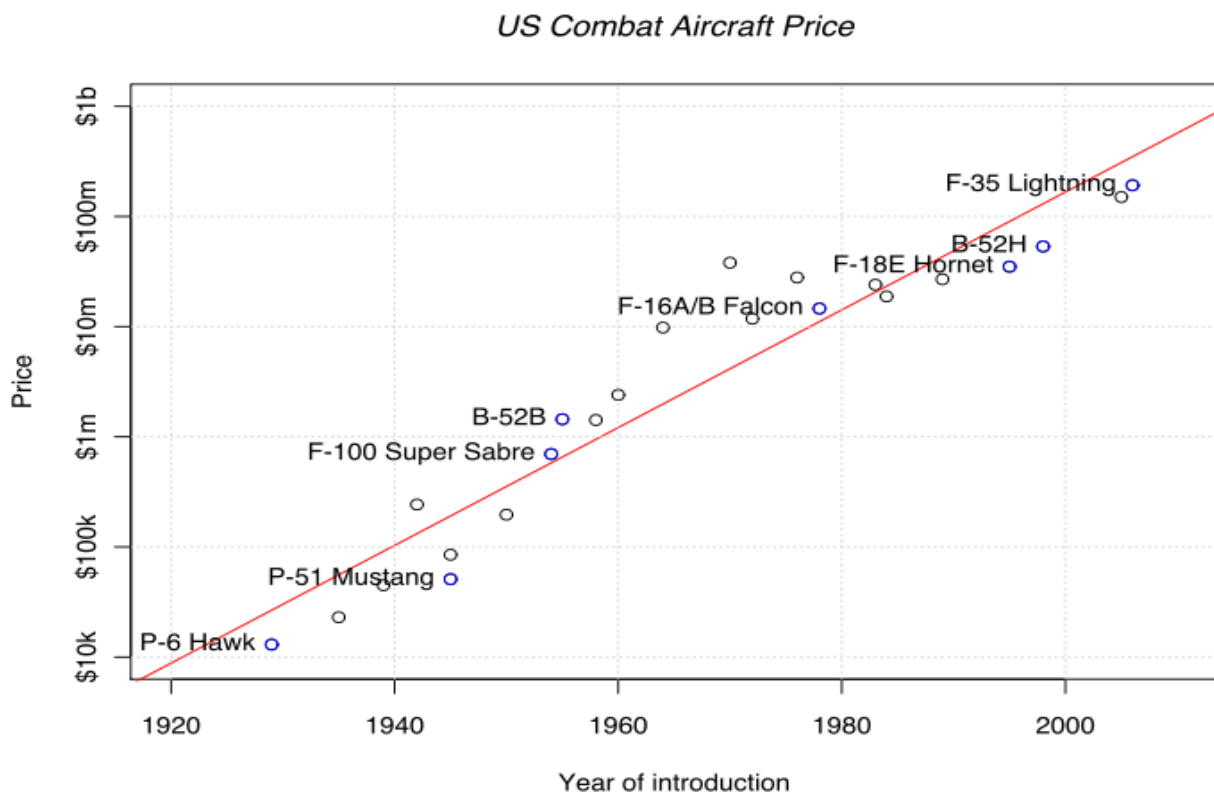
- Blog Mer et Marine : post du 31 août 2015
- Blog New War, post warship costs
- Blog Secret Défense : post du 27 octobre 2009
- Blog OPEX 360 : post du 08 octobre 2015
- Encyclopédie en ligne *Wikipedia*

De très nombreux posts et articles sont accessibles sur les principaux programmes d'armement dans les blogs cités ci-dessus et également d'autres comme notamment les blogs Défense globale, Lignes de défense ou Pax Aquitania.

Annexe I – Illustrations de la loi d'Augustine en 1983 et aujourd'hui.



La loi présentée par Augustine en 1983 avec le suivi du coût des avions de combat depuis 1910.



La loi mise à jour sur le site *Wikipedia* (sans le F-22 dont le coût est estimé à 160 M€ par appareil). Cf article Norman R. Augustine (en anglais).

Annexe II – les lois d'Augustine.

Law Number I: The best way to make a silk purse from a sow's ear is to begin with a silk sow. The same is true of money.

Law Number II: If today were half as good as tomorrow is supposed to be, it would probably be twice as good as yesterday was.

Law Number III: There are no lazy veteran lion hunters.

Law Number IV: If you can afford to advertise, you don't need to.

Law Number V: One-tenth of the participants produce over one-third of the output. Increasing the number of participants merely reduces the average output.

Law Number VI: A hungry dog hunts best. A hungrier dog hunts even better.

Law Number VII: Decreased business base increases overhead. So does increased business base.

Law Number VIII: The most unsuccessful four years in the education of a cost-estimator is fifth grade arithmetic.

Law Number IX: Acronyms and abbreviations should be used to the maximum extent possible to make trivial ideas profound...Q.E.D.

Law Number X: Bulls do not win bullfights; people do. People do not win people fights; lawyers do.

Law Number XI: If the Earth could be made to rotate twice as fast, managers would get twice as much done. If the Earth could be made to rotate twenty times as fast, everyone else would get twice as much done since all the managers would fly off.

Law Number XII: It costs a lot to build bad products.

Law Number XIII: There are many highly successful businesses in the United States. There are also many highly paid executives. The policy is not to intermingle the two.

Law Number XIV: After the year 2015, there will be no airplane crashes. There will be no takeoffs either, because electronics will occupy 100 percent of every airplane's weight.

Law Number XV: The last 10 percent of performance generates one-third of the cost and two-thirds of the problems.

Law Number XVI: In the year 2054, the entire defense budget will purchase just one aircraft. This aircraft will have to be shared by the Air Force and Navy 3-1/2 days each per week except for leap year, when it will be made available to the Marines for the extra day.

Law Number XVII: Software is like entropy. It is difficult to grasp, weighs nothing, and obeys the Second Law of Thermodynamics; i.e., it always increases.

Law Number XVIII: It is very expensive to achieve high unreliability. It is not uncommon to

increase the cost of an item by a factor of ten for each factor of ten degradation accomplished.

Law Number XIX: Although most products will soon be too costly to purchase, there will be a thriving market in the sale of books on how to fix them.

Law Number XX: In any given year, Congress will appropriate the amount of funding approved the prior year plus three-fourths of whatever change the administration requests, minus 4-percent tax.

Law Number XXI: It's easy to get a loan unless you need it.

Law Number XXII: If stock market experts were so expert, they would be buying stock, not selling advice.

Law Number XXIII: Any task can be completed in only one-third more time than is currently estimated.

Law Number XXIV: The only thing more costly than stretching the schedule of an established project is accelerating it, which is itself the most costly action known to man.

Law Number XXV: A revised schedule is to business what a new season is to an athlete or a new canvas to an artist.

Law Number XXVI: If a sufficient number of management layers are superimposed on each other, it can be assured that disaster is not left to chance.

Law Number XXVII: Rank does not intimidate hardware. Neither does the lack of rank.

Law Number XXVIII: It is better to be the reorganizer than the reorganizee.

Law Number XXIX: Executives who do not produce successful results hold on to their jobs only about five years. Those who produce effective results hang on about half a decade.

Law Number XXX: By the time the people asking the questions are ready for the answers, the people doing the work have lost track of the questions.

Law Number XXXI: The optimum committee has no members.

Law Number XXXII: Hiring consultants to conduct studies can be an excellent means of turning problems into gold, your problems into their gold.

Law Number XXXIII: Fools rush in where incumbents fear to tread.

Law Number XXXIV: The process of competitively selecting contractors to perform work is based on a system of rewards and penalties, all distributed randomly.

Law Number XXXV: The weaker the data available upon which to base one's conclusion, the greater the precision which should be quoted in order to give the data authenticity.

Law Number XXXVI: The thickness of the proposal required to win a multimillion dollar contract is about one millimeter per million dollars. If all the proposals conforming to this standard were piled on top of each other at the bottom of the Grand Canyon it would probably be a good idea.

Law Number XXXVII: Ninety percent of the time things will turn out worse than you expect. The other 10 percent of the time you had no right to expect so much.

Law Number XXXVIII: The early bird gets the worm. The early worm...gets eaten.

Law Number XXXIX: Never promise to complete any project within six months of the end of the year, in either direction.

Law Number XL: Most projects start out slowly, and then sort of taper off.

Law Number XLI: The more one produces, the less one gets.

Law Number XLII: Simple systems are not feasible because they require infinite testing.

Law Number XLIII: Hardware works best when it matters the least.

Law Number XLIV: Aircraft flight in the 21st century will always be in a westerly direction, preferably supersonic, crossing time zones to provide the additional hours needed to fix the broken electronics.

Law Number XLV: One should expect that the expected can be prevented, but the unexpected should have been expected.

Law Number XLVI: A billion saved is a billion earned.

Law Number XLVII: Two-thirds of the Earth's surface is covered with water. The other third is covered with auditors from headquarters.

Law Number XLVIII: The more time you spend talking about what you have been doing, the less time you have to spend doing what you have been talking about. Eventually, you spend more and more time talking about less and less until finally you spend all your time talking about nothing.

Law Number XLIX: Regulations grow at the same rate as weeds.

Law Number L: The average regulation has a life span one-fifth as long as a chimpanzee's and one-tenth as long as a human's, but four times as long as the official's who created it.

Law Number LI: By the time of the United States Tricentennial, there will be more government workers than there are workers.

Law Number LII: People working in the private sector should try to save money. There remains the possibility that it may someday be valuable again.

Commentaire : on peut observer qu'à l'exception de la loi 14 supplantée par la réduction de la taille des micro-processeurs (suivant en cela la loi de Moore) et la loi 51 invalidée par un changement politique impulsé par l'Administration Reagan et qui s'est traduit par la réduction massive de la fonction publique aux USA, les autres lois gardent, au moins en partie, leur pertinence dans le monde actuel.

Annexe III – Présentation du déroulement d'un programme d'armement en France.

