

Paris, le 5 février 2004

N° 87 /FRS

**« LA COMPARAISON DES BUDGETS
DE RECHERCHE DE DEFENSE EN EUROPE »**

Maîtriser les volumes globaux et les modifications
de structure des systèmes de défense

RAPPORT FINAL

IGA (2S) Maurice Meunier
Chercheur associé

Hélène Masson
Chargée de recherche

CONVENTION DGA/FRS 02.60.00.066.00.470.7501
(visa CF n° 11169 du 27 août 2002 –
notifiée par lettre n° 20848/DSP/SREA/F du 19 septembre 2002)

SOMMAIRE

– 1 – INTRODUCTION.....	1
– 2 – COMPARAISON INTERNATIONALE DES FINANCEMENTS DE LA RECHERCHE ET TECHNOLOGIE (R&T) DE DÉFENSE – DIFFICULTÉS ET RÉFÉRENTIELS : LE MANUEL DE FRASCATI ET ÉLÉMENTS DE RÉFLEXION	5
2.1. – POSITION ET DIFFICULTÉS DU PROBLÈME	5
2.1.1. – R&D et R&T de défense	6
2.1.2. – Financement public et financement privé	7
2.2. – LA COMPARAISON INTERNATIONALE DES FINANCEMENTS DE LA R&D ET DE LA R&T – UNE RÉFÉRENCE, LE MANUEL DE FRASCATI ?	8
2.2.1. – Données relatives nationales et besoin de « mesures absolues ».....	8
2.2.2. – Les grands principes de la méthode de Frascati	9
2.2.3. – Les principes retenus concernant les dépenses	9
2.2.4. – Les principes concernant les ressources	11
2.2.5. – Quid de la mesure au niveau des budgets ?.....	11
2.3. – LES ACTIVITÉS DE R&D – UN CLASSEMENT PAR NATURE DE RECHERCHE : UNE APPROCHE DE LA R&D ET DE LA R&T	12
2.3.1. – Le classement par nature déduit de la méthode de <i>Frascati</i>	12
2.3.2. – Les activités de R&T de défense.....	14
– 3 – LES SYSTÈMES DE RECHERCHE PUBLIQUE EN EUROPE – STRUCTURES ADMINISTRATIVES COMPARÉES	16
3.1. – LA PLACE DE LA RECHERCHE PUBLIQUE DES PAYS ÉTUDIÉS DANS L'UNION EUROPÉENNE ET PAR RAPPORT AUX ÉTATS-UNIS	17
3.1.1. – Données générales sur les pays de l'UE.....	17
3.1.2. – Le financement public de la R&T pour les sept pays étudiés : répartition civile/militaire ; comparaison UE / USA / JPN.....	19
3.2. – LE SYSTÈME DE RECHERCHE ALLEMAND ET LA R&T DE DÉFENSE.....	23

3.2.1. – Un système centralisé qu'en apparence	23
3.2.2. – Les grandes institutions de recherche.....	24
3.2.3. – La technique de financement par financement de base (<i>Grundfinanzierung</i>) et financement spécifique.....	25
3.2.4. – Le ministère fédéral de la Défense (<i>Bundesministerium der Verteidigung</i> – <i>BMVg</i>)	26
3.3. – ESPAGNE	28
3.4. – RAPPEL DE QUELQUES CARACTÉRISTIQUES DU SYSTÈME FRANÇAIS.....	29
3.4.1. – Le système français de R&T	29
3.4.2. – La R&T de défense.....	30
3.5. – L'ITALIE	31
3.6. – LES PAYS-BAS	32
3.7. – LE SYSTÈME BRITANNIQUE DE RECHERCHE ET LA R&T DE DÉFENSE	33
3.7.1. – Le système mixte britannique, départements ministériels – « <i>Research Councils</i> ».....	33
3.7.2. – La R&T de défense au MoD (Royaume-Uni)	35
3.8. – LE SYSTÈME SUÉDOIS DE RECHERCHE ET LA R&T DE DÉFENSE	37
3.8.1. – Un système d'inspiration britannique.....	37
3.8.2. – La R&T de défense en Suède.....	38
3.9. – APPROCHE COMPARÉE DE LA R&T DES SEPT PAYS ÉTUDIÉS.....	39
3.10. – DES AMBITIONS DIFFÉRENTES ASSIGNÉES AU FINANCEMENT PUBLIC DE LA R&T DE DÉFENSE	42
3.10.1. – Trois degrés type d'ambitions à exigences croissantes	42
3.10.2. – Les trois degrés d'ambition et les changements de structure de la R&T de défense dans les pays de la Lol et les Pays-Bas	43
3.10.3. – Synthèse des orientations données aux organisations nationales.....	46
– 4 – LE PÉRIMÈTRE ET LE CONTENU DE LA R&T DE DÉFENSE : DES DÉFINITIONS VOISINES, MAIS DES CONTENUS DIFFÉRENTS	49
4.1. – LE PÉRIMÈTRE DE LA R&T	50
4.1.1. – A partir du référentiel Frascati modifié.....	50
4.1.2. – dans les sept pays européens examinés	50

4.2. – LE CLASSEMENT DES ACTIVITÉS NATIONALES DE R&T DANS LE RÉFÉRENTIEL DE FRASCATI MODIFIÉ	56
4.3. – LES CONTENUS DES PROGRAMMES DE R&T DE DÉFENSE ET LEUR CLASSEMENT EN FONCTION D’OBJECTIFS NATIONAUX	58
4.3.1. – De la planification à la programmation de la R&T – Genèse de « concepts de R&T »	58
4.3.2. – Le tronc commun et les particularités	59
4.4. – LA QUÊTE D’UNE TAXONOMIE COMMUNE	63
4.4.1. – Taxonomie commune et taxonomies utilisées	63
4.4.2. – Un rapprochement possible ?	63
– 5 – MODE OPÉRATOIRE DE DETERMINATION DES FINANCEMENTS PUBLICS DE LA R&T DE DEFENSE.....	66
5.1. – LES NÉCESSAIRES LIMITATIONS	66
5.1.1. – Limitation au seul financement public de la R&T de défense.....	66
5.1.2. – Limitation au seul financement pour lequel la responsabilité du ministère de la Défense est engagée	67
5.2. – LES PRINCIPES GÉNÉRAUX RETENUS POUR LA COMPARAISON DES BUDGETS DE R&T DE DÉFENSE.....	68
5.3. – LES TROIS NIVEAUX DE RESPONSABILITÉS DANS LA R&T DE DÉFENSE	69
5.3.1. – Les responsabilités de niveau 1 : politique, planification et régulation de la R&T.....	69
5.3.2. – Les responsabilités de niveau 2 : les opérations de gestion scientifique, technique et administrative de la R&T (opérateur étatique).....	70
5.3.3. – Les responsabilités de niveau 3 :l'exécution de la recherche.....	70
5.4. – TROIS NIVEAUX DE CONSOMMATION DE CRÉDITS ET TROIS MANIÈRES D’OBSERVER LES DÉPENSES DE R&T	72
5.5. – LE FONCTIONNEMENT DES EXÉCUTANTS DE LA R&T (RESPONSABILITÉS DU NIVEAU 3).....	74
5.6. – « UNITÉS STATISTIQUES » ET « SECTEURS » – LE CLASSEMENT DES ACTEURS..	75
5.7. – CONSÉQUENCE : SCHÉMA DE LA MÉTHODE ; SON FONCTIONNEMENT DÉGRADÉ ..	79
5.8. – LES CORRECTIFS (E), (I) ET (T)	80

5.8.1. – Correctif (E). Prise en compte des charges ou dépenses venant d'une autre source que du niveau 2.....	80
5.8.2. – La situation des investissements ou la correction (I)	81
5.8.3. – Correction d'homogénéisation (T) pour tenir compte du régime de TVA	82
5.9. – DE LA THÉORIE À LA PRATIQUE – L'INFLUENCE DE LA LOGIQUE BUDGÉTAIRE - L'INTÉRÊT DE LA CONNAISSANCE DES FLUX FINANCIERS AUX TROIS NIVEAUX.....	83
5.9.1. – Les insuffisances du niveau 3 et le report de la mesure du financement public de la R&T au niveau 2	83
5.9.2. – Les dépenses des opérateurs étatiques du niveau 2 au niveau 1 : un recours et une nécessité.....	84
5.10. – DE LA LOGIQUE BUDGÉTAIRE AUX CONSÉQUENCES DANS L'EXÉCUTION DES PROGRAMMES.....	85
5.10.1. – Les pays à « budgets par nature de dépenses ».....	85
5.10.2. – Les pays à « budgets par objectifs ».....	86
5.11. – AUTRE CONSÉQUENCE DE LA LOGIQUE BUDGÉTAIRE : LES INTERFÉRENCES ENTRE BUDGET CIVIL ET BUDGET MILITAIRE DE RECHERCHE	87
5.11.1. – Particularités de la R&T de défense.....	87
5.11.2. – Les pays à « budget par objectifs » : le Royaume-Uni et la Suède	88
5.11.3. – Les pays à « budget par nature de dépenses » : l'Espagne, l'Italie, la France, l'Allemagne, et les Pays-Bas.....	89
– 6 – SCHÉMATISATION DU MODE OPÉRATOIRE APPLICATION ET RESULTATS	92
INTRODUCTION	92
6.1. – MÉTHODE.....	92
6.1.1. – Rappel des principes de la méthode	92
6.1.2. – Schéma général de la méthode.....	93
6.2. – APPLICATION DU MODE OPÉRATOIRE.....	104
6.2.1. – LES PAYS SANS UNE LIGNE CLAIRE DE R&T de DEFENSE (Espagne, Italie, Pays-Bas)	104
6.2.2. – Les résultats pour les quatre plus gros contributeurs de la Lol.....	105
6.2.3. – Rapprochement des résultats sur les quatre pays.....	117
– 7 – CONCLUSION	119
7.1. – SUR LA MÉTHODE	119

7.2. – LES RÉSULTATS.....	121
7.3. – QUELLES PERSPECTIVES ?	122
BIBLIOGRAPHIE	124

INTRODUCTION

C'est en 1999 que l'idée d'une analyse et d'une confrontation entre les budgets européens de recherche et de technologie (R&T) de défense est apparue en France, en particulier au sein du Conseil Scientifique de la Défense, qui y voyait – grâce à une meilleure transparence des chiffres et des objectifs de recherche – le moyen de favoriser la coopération technologique européenne et de rationaliser l'effort commun en identifiant à la fois les lacunes et les éventuelles redondances. Depuis une dizaine d'années, en effet, les budgets européens de recherche et de technologie de défense sont en réduction dans la plupart des pays industrialisés, à l'exception notable des États-Unis. Ce qui explique la nécessité, que reconnaissent tous les pays européens, d'une plus grande coopération, et donc, au préalable, d'une meilleure connaissance réciproque des axes de recherches et des compétences des uns et des autres.

Cette idée fut présentée et discutée lors d'une réunion le 30 novembre 1999, à la Haye, des quatre « directeurs de recherche » de France, du Royaume-Uni, d'Allemagne et des Pays-Bas. Il y fut décidé que la comparaison devait couvrir tous les pays de la *Letter of Intent*¹ (LoI) ainsi que les Pays-Bas.

Les six pays de la LoI constituent en fait deux groupes :

- l'un est constitué d'un ensemble de quatre membres avec une politique définie de R&T de défense, certes parfois réduite, mais néanmoins identifiable au travers des budgets militaires ; ce sont l'Allemagne, la France, le Royaume-Uni et la Suède ;

¹ Allemagne, France, Royaume-Uni, Suède, Italie, Espagne.

- l'autre, composé de l'Espagne et l'Italie, associe deux pays actuellement soucieux de prendre place, en fonction des opportunités, dans la coopération européenne, sans afficher *a priori* clairement des budgets de R&T de défense.

Malgré le refus des Pays-Bas d'intégrer la LoI, les autorités néerlandaises manifestent clairement leur souhait d'être présentes dans les activités amont et leur attrait pour une meilleure connaissance des programmes en coopération avec l'espoir d'y apporter une contribution. C'est pour cette raison que l'étude sur la comparaison des budgets de recherche de défense dans les pays de la LoI a été étendue aux Pays-Bas.

La comparaison de données entre les nations est toujours une tâche délicate. Conscient de cette difficulté, nous avons tenu à apporter un éclairage sur l'objet même de cette comparaison en s'aidant de classifications reconnues et utilisées au plan international.

Il est également apparu que chaque situation nationale ne s'appréhendait bien que dans un contexte suffisamment ample pour qu'on en sente les particularités. Nous tenterons de faire ressortir les caractéristiques essentielles de l'organisation de la recherche publique, prise dans son ensemble ; elles correspondent à une manière nationale d'aborder ce type d'activités. Pour les pays européens examinés, la R&T ou la R&D de défense ont certes une structure particulière, qui est en rapport avec les problèmes liés aux missions des pouvoirs publics en la matière ; néanmoins, elles s'inscrivent dans l'ensemble de la recherche publique et peuvent être marquées par ce qui se passe dans le domaine civil.

La comparaison des R&D dans leur ensemble, suivant le *Manuel de Frascati* préconisé par l'OCDE pour un traitement en différé, a servi de base de réflexion pour établir une méthode adaptée à un traitement en direct du domaine restreint aux financements publics de la R&T de défense, méthode plus orientée vers l'action que vers l'établissement après coup de statistiques.

La présente étude s'est concentrée sur ce qui peut être considéré comme le tronc commun de R&T de défense. De ce fait, il n'est pas toujours pris en compte tout ce qui concerne la défense dans son acception la plus complète ; nous nous limitons à ce qui concerne tous les ministères de la défense des pays de la LoI : nous devrions donc parler de R&T militaire dans les domaines conventionnels. Cette limitation est essentielle.

Vers un panorama d'ensemble de la R&T de défense des sept pays étudiés

Les promoteurs de cette étude espéraient ainsi favoriser la coopération entre les pays examinés, et, en suscitant le regroupement des moyens, offrir une chance pour la création progressive d'un fond technologique commun, ferment d'une indépendance de l'Europe.

La coopération se faisant sur des programmes restreints et définis, il était souhaité d'étendre la transparence internationale suivant certains agrégats : par système de forces, par grand domaine technique, par nature de recherche, etc.

Cette analyse initiale, justifiée dans ses principes, suggérait que soient conduits simultanément deux volets de l'étude :

- mesurer de manière homogène dans chaque pays le volume du financement public affecté à la R&T de défense, pour aboutir à des valeurs comparables ;
- ventiler le financement dans chaque pays suivant une taxonomie commune.

La résolution du premier problème s'est révélée délicate. En effet, aussi surprenant que cela puisse paraître, les données chiffrées sur les budgets de recherche n'existent pas systématiquement, et, s'ils existent, n'ont pas la même signification. Or, sans données comparables, le second volet de l'étude perd de l'intérêt ; il est apparu, d'ailleurs, que la décomposition d'un programme n'est adaptée qu'à la logique nationale qui a présidé à son élaboration.

L'étude a mis en évidence des différences plus fondamentales que de simples péripéties comptables.

Le présent document en donne une synthèse et dresse un panorama de l'effort budgétaire de recherche des pays de la LoI et des Pays-Bas. En complément, nous exposons les principes de comparaison des budgets de recherche, et, dans ce cadre, une application pour chacun des quatre pays plus gros contributeurs de la LoI à la R&T de défense, sur les données les plus récentes, encore trop incomplètes.

Le rapprochement des spécificités nationales montre des divergences profondes. Nous les rappelons dans ce qu'elles ont de plus fondamental. Les réorganisations,

annoncées ou en cours, indiquent que les systèmes nationaux de recherche sont en quête d'un nouvel équilibre. Dans un contexte où les concepts de défense sont en pleine mutation et les contraintes budgétaires sévères, les grandes tendances seront dégagées.

Cette présentation, qui tente d'identifier les particularités d'un pays par rapport à ses partenaires, pourrait inspirer des convergences sur l'essentiel.

Enfin, quelques pistes sont proposées pour compléter ce travail et surmonter les obstacles maintenant bien identifiés.



**COMPARAISON INTERNATIONALE DES FINANCEMENTS
DE LA RECHERCHE ET TECHNOLOGIE (R&T) DE DEFENSE –
DIFFICULTES ET REFERENTIELS :
LE MANUEL DE FRASCATI ET ELEMENTS DE REFLEXION**

2.1. – POSITION ET DIFFICULTES DU PROBLEME

Isoler dans un document une ligne de crédits régulièrement affectés aux recherches est aisé. Regrouper tous les financements mis dans de telles activités pendant un exercice budgétaire est plus difficile. Comparer les dépenses consacrées à la R&T de défense dans des pays différents revient à résoudre des problèmes beaucoup plus complexes : nous combinons en effet des définitions peu homogènes, des processus et des structures budgétaires différents, des organisations non comparables dans leurs principes ou dans les faits.

Le premier écueil à surmonter est de savoir de quoi parlons-nous. Que se cache-t-il derrière le sigle R&T de défense, et comment s'emboîte cette notion dans l'ensemble des activités de R&D ? La recherche de défense se limite-t-elle aux seuls besoins des armées ou englobe-t-elle ceux d'une défense totale, civile et militaire ? Dans la dualité, civile et militaire, comment se réalisent les arbitrages ?

Nous devons insister sur les définitions toutes relatives des termes dans leur contexte national. Nous verrons que d'autres sont utilisables ; nous ne pouvons les négliger dès lors qu'elles apportent un éclairage complémentaire, utile à la compréhension du problème.

Le contexte national, dans lequel évoluent les activités de recherche en général, est toujours spécifique au moins par l'un de ses aspects. Cette spécificité se

retrouve dans la R&T de défense, dans son contenu parfois, dans son organisation souvent. La place de la recherche dans un pays et son fonctionnement sont en général un héritage de l'histoire, la marque d'une culture nationale. Il faut bien prendre conscience de ces particularités qui pèsent sur la comparaison des recherches publiques dont les recherches de défense.

Une analyse, même schématique, des organisations nationales de recherche dans leur ensemble s'impose.

2.1.1. – R&D ET R&T DE DEFENSE

L'agrégat R&D global seul est généralement utilisé dans les comparaisons internationales des activités en amont de la production. Il est très utile et souvent suffisant pour caractériser les activités civiles financées sur fonds publics : l'État se contente surtout d'inciter l'économie nationale à être compétitive dans un marché qui ne dépend pas de lui.

Pour les activités concernant la défense, l'État est client, acheteur des technologies dont il a besoin et issues des recherches qu'il finance : partie prenante directe du résultat de ces travaux avant de décider le développement puis la production, il veut logiquement s'assurer, dans une phase d'avancement intermédiaire, de la pertinence des solutions obtenues par rapport à ses espérances et à ses besoins.

Pour la défense, cette phase d'avancement intermédiaire situe dans la R&D une frontière. En amont, il y a toute une série d'activités que nous isolons et qui, comme nous le verrons, constitue la R&T de défense. En aval, il y a le développement des prototypes (le D de la R&D), où les dépenses changent de dimension et la production s'enchaîne. Cette distinction s'impose par le rôle que joue l'État sur le marché des matériels de défense : au plan national, il en est le promoteur et le seul client.

Si la séparation de la R&T de l'ensemble de la R&D est admise de tous, l'endroit où l'on place la limite dépend d'appréciations et d'habitudes nationales ; elle n'est pas toujours nette, ni parfois transposable sans restriction dans d'autres pays : problème de définition, de règles nationales et de leur application effective.

2.1.2. – FINANCEMENT PUBLIC ET FINANCEMENT PRIVE

Les sources de financement de la R&T de défense peuvent être publiques ou privées ; les dépenses au niveau de la réalisation également. A côté du secteur public multiforme, le secteur des industries, encore bien plus morcelé, joue évidemment un rôle essentiel dans l'innovation technologique.

Le mélange du financement public et privé est usuel, inégal et hétérogène. Pour simplifier, la présente étude se limite aux financements publics directs, donc à ceux résultant des budgets inscrits dans les Lois de Finances.

Pour ce financement public, les sources paraissent simples à maîtriser, corsetées qu'elles sont dans des règles budgétaires qu'on croit comparables d'un pays à l'autre. Or, les principes retenus et les pratiques observées introduisent des disparités notables qui se retrouvent dans la présentation et l'exécution.

En résumé, les difficultés évoquées conduisent à bien analyser, en préalable à toute tentative de comparaison, le fonctionnement de la recherche dans son ensemble, à comprendre pour chaque pays comment elle est structurée, comment s'inscrivent dans ce contexte la R&D de défense, et, dans cette R&D, la R&T de défense. Le démontage de cette « poupée russe » est l'une des composantes de l'analyse qui suit.

Ainsi, pour chaque pays, objet d'une comparaison, seront prises en compte systématiquement :

- l'organisation générale de la R&D et la place de la R&D de défense ;
- les particularités au plan national de la R&T dans la R&D de défense ;
- les procédures aboutissant aux besoins de recherches et de leur programmation ;
- les sources de financement de la R&T telles qu'elles sont perçues par les grands acteurs intervenant soit dans la mise en place de ces ressources, soit dans leur gestion, soit dans la réalisation des programmes correspondants.

2.2. – LA COMPARAISON INTERNATIONALE DES FINANCEMENTS DE LA R&D ET DE LA R&T – UNE REFERENCE, LE MANUEL DE FRASCATI ?

2.2.1. – DONNEES RELATIVES NATIONALES ET BESOIN DE « MESURES ABSOLUES »

Les volumes financiers à comparer, servant à la R&T de défense, inscrits dans les budgets nationaux, correspondent à des exercices annuels.

Les données rassemblées pour un pays, accompagnées si nécessaire des conditions de leur collecte, constituent un indicateur du niveau des dépenses consenties pour cette R&T. Si les méthodes de leur obtention restent les mêmes d'un exercice budgétaire à l'autre, l'évolution de l'indicateur mesure en valeur relative l'évolution du volume de la R&T supportée par les fonds publics. Les difficultés n'apparaissent que lorsque les structures sont modifiées ; tant qu'une certaine stabilité existe, les comparaisons d'un exercice à l'autre sont possibles. Nous pouvons noter et chiffrer en pourcentage, sans grand risque, une progression, une constance ou une diminution de l'effort consenti.

Pour le même pays, le résultat n'est en revanche pas garanti s'il y a modification de structure : l'ancien indicateur n'a probablement pas la même signification. En d'autres termes, la mesure toute relative, qui ressort de l'analyse avant le changement de structure, ne peut être directement comparée à celle observable après. Elle subit une discontinuité : *il y a dépendance du résultat de la mesure avec le mode de fonctionnement et de financement de la recherche.*

En conséquence, une mesure relative n'a de sens que placée dans un contexte qu'il faut décrire.

Lorsqu'on étend la comparaison à plusieurs pays, qui ont des traditions et des organisations différentes et qui modifient unilatéralement leur structure, nous ne pouvons pas nous contenter de valeurs relatives.

Chaque pays ayant son propre référentiel, il n'y a aucune raison qu'il se confonde avec celui du voisin.

Le problème consiste alors à trouver un nouveau référentiel commun, qui permet d'approcher une mesure absolue, indépendante des pays étudiés, mais conçue de

manière telle que des données nationales, enregistrées dans un repère national, soient transposables dans ce nouveau système commun de référence.

Les comparaisons au plan international restent toujours délicates. Elles présentent de graves inconvénients bien répertoriés par les spécialistes et les statisticiens. Pour ce qui concerne les activités de R&D, la méthode définie par l'OCDE et décrite dans le *Manuel de Frascati*, est recommandée par cet organisme. Elle sert de référence à beaucoup de travaux nationaux, même si certaines ambiguïtés persistent. Elle présente le grand défaut de fournir des résultats avec un décalage de trois ans ; cependant, même si elle ne peut être appliquée avantageusement dans le cas plus restreint de la comparaison en direct des R&T de défense, nous ne devons pas négliger les enseignements qu'elle apporte.

2.2.2. – LES GRANDS PRINCIPES DE LA METHODE DE FRASCATI

La méthode part d'une définition des natures d'activités entrant dans la R&D. Cette classification, qu'on retrouvera plus loin, n'est ni nette, ni exhaustive ; il reste des zones grises, sur lesquelles le *Manuel* donne des explications.

Ce préalable posé, la méthode préconise de baser les évaluations sur les données des acteurs en aval, soit au niveau où la comptabilité a une signification économique. A ce niveau, on mesure les dépenses, ce qui est jugé essentiel, et on enregistre les ressources, ce qui est estimé important. Les dépenses constatent les charges payées dans l'exécution des recherches ; les ressources indiquent l'effort consenti par le(s) donneur(s) d'ordre. Les dépenses ont sur les ressources l'avantage d'inclure les pertes que l'acteur économique consent, ou d'oublier les facturations trop larges finalement payées par les donneurs d'ordre. Il s'agit donc de mesurer au plus près « *la consommation des facteurs économiques* ».

2.2.3. – LES PRINCIPES RETENUS CONCERNANT LES DEPENSES

Le premier principe de primauté donnée aux dépenses se résume ainsi : « *la mesure de l'effort de R&D s'effectue, de préférence et de manière plus sûre, au niveau de l'exécution et de la dépense, en prenant toutes les dépenses* ».

Ce qui signifie que les compteurs doivent être placés entre l'exécutant et ses fournisseurs (au sens large de biens et de services). Certes, on peut aussi mesurer les

ressources, entre le(s) donneur(s) d'ordre et l'exécutant (ou les exécutants) ; ces mesures sont intéressantes, mais jugées moins sûres.

En ce qui concerne les dépenses, par analogie avec la pratique de la comptabilité analytique d'une entreprise, on doit sommer les charges d'exploitation de toute nature qui contribuent directement à l'exécution de la recherche ; on peut les relier aux dépenses (ou coûts) directes. A ces frais, il faut ajouter les charges d'exploitation des services généraux de soutien qui apportent réellement des prestations au service qui exécute la recherche, et pour la part que justifient leurs interventions ; ce sont les dépenses (ou coûts) indirectes.

Les dépenses d'investissement (dépenses en capital) posent problème. Faut-il les appréhender en ne comptabilisant que les dotations aux amortissements, ou bien doit-on les enregistrer telles qu'elles se présentent au moment où on les constate ? Le débat est ouvert. Néanmoins *Frascati* demande de prendre la deuxième solution. Son argument ? : « *C'est la façon la plus sûre de ne pas les oublier* ». Un argument contraire : c'est peut-être la solution la moins justifiable au plan économique !

En application du premier principe, et par analogie avec la comptabilité des entreprises les dépenses devraient être prises hors TVA.

Le deuxième principe est un principe de rigueur dans le tri des dépenses à prendre en compte.

Il s'agit de ne comptabiliser que les dépenses identifiables comme appartenant sans ambiguïté à l'exécution de la R&D.

Ce qui se traduit par quelques règles :

- a) prendre évidemment les dépenses directes, quitte à transformer les données brutes pour ne faire ressortir que ce qui peut être attribué à la R&D (cas par exemple de la main d'œuvre affectée aussi à d'autres tâches, comme des tâches d'enseignement par exemple) ;
- b) rester très strict sur les justifications d'acceptation de dépenses indirectes dans le paquet des dépenses de R&D.

L'application de ce principe fait l'objet de directives données dans le manuel à l'attention des participants aux enquêtes menées par l'OCDE².

2.2.4. – LES PRINCIPES CONCERNANT LES RESSOURCES

Ce principe donne la préférence à l'évaluation des ressources au niveau des exécutants de la R&D. Ce qui traduit une méfiance pour toute dérivation de flux financiers à partir du (ou des) donneur(s) d'ordre vers des destinations qui n'ont rien à voir avec la R&D. Pour identifier les « *bons flux* », il faut que deux conditions soient remplies : transfert direct de ressources et utilisation effective de ces ressources pour l'exécution de la R&D.

Dans l'esprit de *Frascati*, la mise à disposition gratuite par l'État notamment de personnels pris dans ses effectifs, ou de moyens d'essais, etc., devrait être imputée pour sa valeur. Par contre les prêts ou avances remboursables de l'État (ou tout autre incitation publique) ne constituent pas des transferts.

Ces règles, fruit d'une expérience de comparaison internationale d'efforts de R&D, donnent une orientation pour l'étude sur la R&T de défense. Cependant, leur application, même limitée aux financements publics, n'est pas aussi simple qu'il y paraît.

2.2.5. – QUID DE LA MESURE AU NIVEAU DES BUDGETS ?

Le budget de l'État, par son volume, par les moyens propres humains et matériels qu'il finance, joue évidemment un rôle important en R&D. *Frascati* constate néanmoins que la structure du budget n'est souvent pas adaptée pour en déduire aisément les efforts consentis par les pouvoirs publics en faveur de la R&D.

Le manuel de *Frascati*, dès qu'on se limite à l'examen des budgets officiels, parle de « *Crédits budgétaires publics de R&D (CBPRD)* », et ne considère pas le résultat comme une mesure « *exportable* ».

² L'application de ce principe conduit à :

- compléter les données « *comptables* » par des données sur les effectifs utilisés (recensement des types de personnels, mesure de leurs effectifs, et mesure de leurs activités en « *équivalence plein temps* » (soit en personnes/année)) ;
- ne pas prendre en compte les personnes ou des services qui n'apportent rien de significatif, directement ou indirectement à la R&D.

Pour ne pas trahir la méthode du *Manuel de Frascati*, nous devons donc, pour la mesure de la R&T de défense, nous situer au niveau de l'exécution, où ressources et dépenses sont mieux identifiées.

D'où, théoriquement trois façons de mesurer l'intervention de l'État en la matière :

- a) en examinant les seuls budgets, ce qui est utile, mais peut-être insuffisant ;
- b) en mesurant les flux entrant et sortant chez les exécutants, ceux-ci astucieusement regroupés par famille de façon à éliminer les flux au sein d'une même famille ; c'est la méthode recommandable mais impossible à court terme ;
- c) en se contentant des ressources arrivant au niveau des exécutants, regroupés comme précédemment, ce qui est le minimum, et en les complétant par d'autres recoupements.

Pour cette étude, nous nous placerons au mieux dans le cadre de ces trois possibilités, mais en privilégiant la troisième, pour ce qui est possible : c'est là où les résultats de la R&T sont générés.

2.3. – LES ACTIVITES DE R&D – UN CLASSEMENT PAR NATURE DE RECHERCHE : UNE APPROCHE DE LA R&D ET DE LA R&T

2.3.1. – LE CLASSEMENT PAR NATURE DEDUIT DE LA METHODE DE *FRASCATI*

Pour *Frascati*, la R&D est définie comme la recherche et le développement expérimental. Elle comprend quatre types d'activités : la recherche fondamentale subdivisée en recherche fondamentale pure et en recherche fondamentale orientée, la recherche appliquée et le développement expérimental. Nous introduirons une subdivision dans ce dernier type, la démonstration technologique et le développement proprement dit.

La recherche fondamentale

La recherche fondamentale consiste en des travaux expérimentaux ou théoriques entrepris principalement en vue d'acquérir de nouvelles connaissances sur les fondements des phénomènes et des faits observables, sans envisager une application ou une utilisation particulière. Elle peut distinguer :

- ***la recherche fondamentale pure*** exécutée en vue de faire progresser les connaissances, sans intention d'en tirer des avantages économiques (ou sociaux) à long terme et sans effort délibéré pour appliquer les résultats de cette recherche à des programmes pratiques ni pour les transférer vers des secteurs responsables de leur mise en application ;
- ***la recherche fondamentale orientée*** exécutée dans l'espoir qu'elle aboutira à l'établissement d'une large base de connaissances permettant de résoudre les problèmes ou de concrétiser les opportunités qui se présentent actuellement ou sont susceptibles de se présenter à l'avenir.

La recherche appliquée

La recherche appliquée consiste également en des travaux originaux entrepris en vue d'acquérir des connaissances nouvelles, mais surtout dirigés vers un but ou un objectif pratique déterminé.

Le développement expérimental

Le développement expérimental consiste en des travaux systématiques basés sur des connaissances existantes obtenues par la recherche ou/et l'expérience, en vue de lancer la fabrication de nouveaux matériaux, produits ou dispositifs ; d'établir de nouveaux procédés, systèmes et services ; ou d'améliorer considérablement ceux qui existent déjà.

Une pratique commune à tous les pays est d'introduire, dans le cas de la défense une subdivision, la «démonstration technologique » qui s'effectue au moyen de «démonstrateurs technologiques »³.

³ Souvent désigné par TD selon la terminologie anglo-saxonne « *Technology Demonstrator* ».

La *démonstration technologique* consiste en des travaux systématiques basés sur des connaissances existantes obtenues par la recherche ou/et l'expérience en vue de réaliser des produits ou dispositifs, désignés par «*démonstrateurs technologiques*», dans un état juste suffisant pour démontrer expérimentalement les potentialités des matériaux, produits ou dispositifs – lorsqu'ils seront dans leur état définitif – à remplir avantageusement des fonctions déterminées, après le développement proprement dit.

Le *développement proprement dit* aboutit au prototype, qui, après les derniers ajustements, en fin de phase, préfigure ce que seront le matériau, produit ou dispositif fabriqué en série.

2.3.2. – LES ACTIVITES DE R&T DE DEFENSE

La modification introduite ci-dessus dans le classement par nature des activités de R&D permet de définir un agrégat, la R&T (*Recherche et Technologie*), qui comprend donc les recherches fondamentales, les recherches appliquées et les démonstrations technologiques. Cet agrégat s'applique bien au secteur de la défense⁴. Et pour le secteur civil, nous pouvons observer que la recherche publique et le financement public de la R&D ne vont que très rarement au-delà de la phase de «démonstration technologique» ; donc la R&D publique civile s'identifie à peu de choses près à de la R&T.

Les études statistiques nationales sur la R&D attribuent parfois un pourcentage avantageux du financement public de la R&D au profit de la R&D de défense. Cette répartition ne doit pas faire illusion : la conclusion est bien différente dès lors qu'on se limite à la R&T⁵.

Pour revenir à la R&T de défense, nous ne pouvons pas nous contenter d'un classement des activités par nature. En effet, dans la pratique, les programmes sont établis par destination (fonction militaire à satisfaire ou type d'équipement), en s'appuyant sur des prospectives technico-scientifiques et opérationnelles ; la répar-

⁴ A la Défense, le coût du développement d'un nouveau matériel est tel que tout risque de mauvaise orientation technologique doit être pratiquement éliminé. S'assurer que les choix sont conformes aux espérances est le but de la phase de démonstration technologique.

⁵ A titre indicatif, pour l'année budgétaire 1997-1998, les dépenses de R&D de défense du Royaume-Uni représentent 44,2 % des fonds publics britanniques de R&D, mais, si l'on se limite à la R&T de défense, le pourcentage tombe à 16 % seulement.

tition de l'effort selon les composantes, *recherche fondamentale orientée, recherche appliquée, démonstration technologique*, traduit l'ambition affichée et les délais d'application des résultats (moyen ou long terme). Autrement dit, la comparaison de programmes de recherche doit en toute rigueur tenir compte des crédits consentis, des domaines techniques pris en compte pour les besoins futurs, mais aussi de la manière d'y répondre.



**LES SYSTEMES DE RECHERCHE PUBLIQUE EN EUROPE –
STRUCTURES ADMINISTRATIVES COMPAREES**

La connaissance des systèmes nationaux de recherche publique est essentielle pour comprendre les principes qui les régissent. La synthèse présentée ci-dessous fait ressortir les caractéristiques essentielles des organisations, prises dans leur ensemble ; elles correspondent à une manière nationale d’aborder ce type d’activités.

Pour les pays européens examinés, la R&T ou la R&D de défense ont certes une structure particulière, en rapport avec les problèmes liés aux missions des pouvoirs publics en la matière ; néanmoins, elles s’inscrivent dans l’ensemble de la recherche publique et peuvent être marquées par ce qui se passe dans le domaine civil.

Des données plus complètes sur les pays étudiés, en dehors de la France, sont présentées dans le Volume d'Annexes. La situation en France est supposée connue des lecteurs ou accessible à partir de documents nationaux.

Après un rappel de ce que représentent ces pays et l’Union Européenne dans les statistiques, chacun d’entre eux sera analysé dans l’ordre alphabétique, France comprise. La situation étant toujours mouvante, il s’agira avant tout de déceler les tendances.

3.1. – LA PLACE DE LA RECHERCHE PUBLIQUE DES PAYS ETUDIÉS DANS L'UNION EUROPEENNE ET PAR RAPPORT AUX ETATS-UNIS

3.1.1. – DONNEES GENERALES SUR LES PAYS DE L'UE

Quelques données générales pour l'année 2000 situent l'importance des pays étudiés dans l'Union Européenne et par rapport aux États-Unis. Certes, elles correspondent à un passé récent où la croissance en volume du PIB était confortable, elles apportent néanmoins des éléments de comparaison :

- entre les pays de l'UE ;
- entre les pays européens étudiés ici classés selon deux groupes : celui des quatre pays les plus gros contributeurs à la R&T de défense (G1 = GE + FR + UK + SW) et les trois autres (G2 = SP + IT + NL) ;
- entre l'UE des 15 avec les États-Unis, ainsi qu'entre tout groupement de pays européens avec la grande puissance transatlantique.

PAYS	SUPERFICIE (en km ²)	POPULATION (en millions)	PNB 2000 (en G\$)	CROISSANCE EN VOL. PIB	INFLATION
Allemagne (GE)	356 980	82,0	1 863	3,0 %	2,0 %
France (FR)	551 500	58,8	1 276	3,2 %	1,7 %
Royaume-Uni (UK)	244 880	59,0	1 432	3,0 %	2,9 %
Suède (SW)	449 960	8,8	218	3,6 %	1,0 %
G1 (GE+FR+UK+SW)	1 603 320	208,6	4 789		
Espagne (SP)	504 750	39,4	532	4,1 %	3,4 %
Italie (IT)	301 270	57,6	1 035	3,9 %	2,5 %
Pays-Bas (NL)	41 530	15,7	357	3,9 %	2,5 %
G2 (SP+IT+NL)	847 550	112,7	1 924		
G = G1 + G2	2 450 870	321,3	6 713		
Belgique (BE)	33 200	10,2	227	3,9 %	2,6 %
Danemark (DK)	110 860	11,1	154	2,9 %	2,9 %
Luxembourg (LU)	2 590	0,4	18	8,5 %	3,2 %
Autriche (AU)	83 850	8,0	183	3,2 %	2,4 %
Grèce (GR)	131 990	10,5	122	4,0 %	3,2 %
Irlande (IR)	70 280	3,7	81	10,7 %	5,6 %
Finlande (FIN)	338 150	5,2	117	5,7 %	3,4 %
Portugal (POR)	92 390	9,9	103	3,0 %	2,9 %
G3 (BE+DK+LU+AU+ GR+IR+FIN+POR)	860 310	59,0	1 005		
Total Europe des 15	3 311 180	380,3	7 718		
États-Unis (USA)	9 363 520	270,3	9 948	5,0 %	3,4 %

On voit que les États-Unis représentent :

- en superficie : 2,85 fois la superficie de l'Union Européenne (UE), près de 6 fois celle du premier groupe G1 des quatre pays de la LoI, et 3,8 fois celle de tous les pays de la LoI et des Pays-Bas ;
- en population : 71 % de la population de l'UE ; 84 % de celle des pays de la LoI et des Pays-Bas ;
- en PNB : leur PNB est voisin de 1,5 fois celui des pays de la LoI et des Pays-Bas, et près de 1,3 fois celui de l'UE.

3.1.2. – LE FINANCEMENT PUBLIC DE LA R&T POUR LES SEPT PAYS ETUDIÉS : REPARTITION CIVILE/MILITAIRE ; COMPARAISON UE / USA / JPN

Les valeurs sont tirées du rapport 2002 de l'OST (Observatoire Sciences et Technologies) qui s'attache à décrire la situation en 1998. Ce décalage dans le temps de quatre à cinq années est le signe des difficultés rencontrées pour recueillir et traiter les données. Et les résultats ne sont pas aisément transposables.

Les deux tableaux ci-après donnent respectivement pour l'année 1998 :

- pour sept pays de l'Union Européenne (UE), la dépense intérieure de R&D, le pourcentage par rapport à l'ensemble de l'UE et par rapport à leur PIB ;

	R&D TOTAL (EN GEUROS)	%/UE	%/PIB
France	26,998	20,1 %	2,2 %
Allemagne	40,584	30,2 %	2,3 %
Royaume-Uni	21,261	15,8 %	1,9 %
Suède	6,587	4,9 %	3,9 %
Italie	12,197	9,1 %	1,0 %
Espagne	5,418	4,0 %	0,9 %
Pays-Bas	6,879	5,1 %	2,1 %
Union Européenne	143,801	100 %	1,8 %

- le pourcentage du financement public total, puis civil et militaire de chacun de ces pays par rapport au financement global de l'espèce dans l'UE.

	R&D PUBLIC (en % / UE)	R&D CIVIL (en % / UE)	R&D MILITAIRE (en % / UE)
France	21,3 %	18,9 %	33,1 %
Allemagne	27,6 %	30,4 %	14,0 %
Royaume-Uni	14,3 %	9,6 %	36,8 %
Suède	3,6 %	4,1 %	1,2 %
Italie	11,8 %	13,8 %	2,0 %
Espagne	3,6 %	3,6 %	11,6 %
Pays-Bas	5,4 %	6,3 %	1,0 %
Union Européenne	100 % soit 52,810 GEuros	100 % soit 43,728 GEuros	100 % soit 9,142 GEuros

Malgré les difficultés qui s'attachent à ce genre d'enquête, nous pouvons en déduire quelques remarques :

- a) L'Allemagne, la France, le Royaume-Uni et la Suède se situent en pourcentage du PIB consacré à la R&D au-dessus de la moyenne de l'Europe. La Suède est très largement au-dessus des trois autres ; l'Allemagne et la France à 20-25 % au-dessus de la moyenne ; le Royaume-Uni très peu au-dessus. Les quatre pays représentent 71 % des dépenses de R&D pour l'UE. Avec les Pays-Bas, l'Italie et l'Espagne en plus, nous atteignons 89 % de l'effort de l'UE.
- b) En France, comme au Royaume-Uni, le secteur des entreprises participe aux dépenses nationales intérieures de R&D (DIRD) pour presque la moitié de celles-ci. Les industriels allemands et suédois consentent en revanche un effort de 62 à 68 %. Depuis, la part financée par l'industrie a légèrement augmenté.
- c) Ensemble, la France et le Royaume-Uni représentent près de 70 % des fonds publics consacrés à la R&D de défense dans l'Union européenne.

Ces résultats constituent des repères qui, à défaut de confiance absolue, montrent que les quatre pays européens, objet de l'étude, supportent la quasi totalité des dépenses de R&D de défense reconnues dans l'UE.

La comparaison Union Européenne, Etats-Unis, Japon, pour 1998, est présentée dans les deux tableaux suivants :

FINANCEMENT TOTAL (PUBLIC ET ENTREPRISES) DE LA R&D

PAYS OU ENSEMBLE DE PAYS	VOLUME (en Geuros)	PART / OCDE	RATIO AU PIB
Union Européenne (UE)	134,3	27,3 %	1,8 %
États-Unis (USA)	214,3	44,2 %	2,8 %
Japon (JPN)	84,1	17,4 %	2,9 %
Total (UE+USA+JPN)	432,7	89,3 %	
Total OCDE	484,4	100,0 %	

La situation relative des dépenses intérieures de R&D (DIRD) en 1998 de l'Union Européenne (UE), des Etats-Unis (USA) et du Japon (JPN) met en évidence l'effort incomparable des Américains, notamment en pourcentage du PIB.

**FINANCEMENT PUBLIC CIVIL ET MILITAIRE DE LA R&D
DANS L'UNION EUROPEENNE (UE), AUX ETATS-UNIS (USA)
ET AU JAPON (JPN) EN 1998**

	R&D PUBLIC (en % / UE)	R&D CIVIL (en % / UE)	R&D MILITAIRE (en % / UE)
France	21,3 %	18,9 %	33,1 %
Allemagne	27,6 %	30,4 %	14,0 %
Royaume-Uni	14,3 %	9,6 %	36,8 %
Suède	3,6 %	4,1 %	1,2 %
Italie	11,8 %	13,8 %	2,0 %
Espagne	3,6 %	3,6 %	11,6 %
Pays-Bas	5,4 %	6,3 %	1,0 %
Union Européenne	100 % soit 52,810 GEuros	100 % soit 43,728 GEuros	100 % soit 9,142 GEuros

Pays ou zones	Volume en G€	Part civile en %	Part militaire en %	Ratio public/ Entreprises
Union Européenne (UE)	52,9	82,7 %	17,3 %	39,4 %
Etats-Unis (USA)	73,5	49,0 %	51,0 %	34,3 %
Japon (JPN)	20,9	96,0 %	4,0 %	24,9 %
Total OCDE	167,7	71,4 %	28,6 %	34,6 %

On constate l'effort considérable de l'administration américaine en faveur de la R&D militaire ; ce qui correspond à une stratégie de domination technologique. Les entreprises japonaises participent pour près des trois quarts aux dépenses intérieures de R&D.

3.2. – LE SYSTEME DE RECHERCHE ALLEMAND ET LA R&T DE DEFENSE

3.2.1. – UN SYSTEME CENTRALISE QU'EN APPARENCE

Le système de recherche public allemand a une apparence centralisée : un ministère fédéral de la Formation, de la Recherche et Technologie (*BMBF*) gérant l'essentiel des crédits de recherche du Gouvernement fédéral, le *Bund* ; des organismes de recherche dépendant des fonds publics qui leur sont attribués par le *BMBF*.

Les deux autres ministères fédéraux les plus impliqués dans la recherche et qui reçoivent pour cela des crédits importants sont le ministère de la Défense (*BMVg*) et le ministère de l'Économie (*BMWi*). Le premier a évidemment en charge la R&T de défense ; le second est concerné par le transfert des résultats de la recherche au travers de centres relais, centres techniques professionnels fédérés au sein d'une organisation autogérée et soutenue par des fonds publics, *Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen* « *Otto von Guericke* » (*AiF*).

Or, nous sommes en réalité dans un système décentralisé et partiellement autogéré.

- a) Le financement public de la recherche est partagé presque à égalité entre le *Bund* et les seize *Länder*. Selon la formule « *le Land est beaucoup plus qu'une Région administrative et un peu moins qu'un État* » ; le *Land* a, par exemple, la responsabilité des universités et des écoles supérieures sur son territoire, qui jouent un grand rôle dans la R&T, et cofinance les grandes institutions de recherche. Le *Bund* n'a comme ambition première que de fixer les grandes directives, de centraliser les données sur les opérations en cours et les résultats, ainsi que de les tenir à la disposition des parties intéressées, notamment le ministère fédéral de la Défense *BMVg*. Sa mission principale est d'exprimer la politique nationale, de fixer ses priorités et de favoriser les concertations entre les acteurs et les utilisateurs du système de recherche. Pour le reste, le *BMBF* délègue la gestion scientifique et administrative de la recherche : s'il participe aux organismes de contrôle et de décision d'institutions auxquelles il délègue, il ne demande pas à être majoritaire.

La situation pour les *Länder* est voisine. Leurs représentants participent à des commissions fédérales pour coordonner et homogénéiser les programmes dans un but de cohérence d'ensemble. Leur poids est important : leur présence sur le terrain au plus près de leurs universités et des instituts de recherche sur leur territoire est très marquante. Mais comme leurs collègues fédéraux, ils sont minoritaires dans les organismes de décision des institutions de recherche.

b) La réalisation de la R&D publique est centrée sur les *Universités* et les « *Hochschule* » (Écoles supérieures) d'une part, et de grandes institutions se coordonnant entre elles et fonctionnant chacune avec une réelle indépendance vis-à-vis de leur tutelle étatique, d'autre part. Ces institutions ont un statut d'association ; leur action a une portée fédérale et internationale. Elles travaillent à partir d'un financement public géré essentiellement par le *BMBF* pour le *Bund*, et par les ministres correspondants des *Länder* ; elles obtiennent d'autres contributions financières, de l'*UE* par exemple et, pour certaines, de la vente de leur production de recherche au secteur économique. La répartition des contributions du *Bund* et des *Länder* suit des règles bien définies, variables selon l'organisme de recherche, et selon l'intérêt respectif.

3.2.2. – LES GRANDES INSTITUTIONS DE RECHERCHE

Parmi ces grands organismes, l'un, la *Deutsche Forschungsgesellschaft* (la *DFG*)⁶, sans moyen matériel propre de recherche, joue un rôle très important au niveau fédéral. Fédérant elle-même de manière démocratique toutes les Universités et les Établissements, avec des représentants de droit des autres grandes institutions dans les conseils où s'élaborent les décisions, la *DFG* sélectionne, oriente, finance les projets individuels et les coordonne. Elle sert d'expert pour le gouvernement et le parlement sur l'état des sciences et des techniques. Son rapport annuel est de grande qualité. Considérée comme « *la République des savants* », ses responsables sont élus parmi leurs pairs pour des mandats à durée limitée. Les représentants de l'*État fédéral* ou des *Länder* ne sont jamais majoritaires.

La *DFG* permet de prendre en compte tout projet individuel et de l'enrichir en le plaçant dans un environnement favorable. Elle réserve un financement notable

⁶ *DFG* = Société allemande de Recherche.

pour détecter et soutenir les talents : tous les prix Nobel allemands sont passés par cette filière.

Les autres grands organismes sont :

- la *Max Planck Gesellschaft (MPG)* est l'institution mondialement reconnue, spécialisée dans la recherche fondamentale ;
- la *Hermann von Helmholtz Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF)* regroupe les institutions utilisant de grands moyens expérimentaux ; le *Deutsch Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)* qui intervient pour la R&T de défense en fait partie ;
- la *Fraunhofer Gesellschaft (FhG)*, association souvent prise comme exemple dans la recherche appliquée ; sa cinquantaine d'instituts couvre toutes les spécialités et constitue un outil d'aménagement du territoire. Elle est utilisée par le ministère allemand de la Défense.

Chacune de ces grandes institutions, à côté de ses tâches de recherche, peut remplir, systématiquement ou occasionnellement, des missions de puissance publique. Un point remarquable : le rôle minoritaire que jouent les représentants du *Bund* ou des *Länder* dans leur direction, alors que le financement est presque exclusivement public.

Il faut noter que d'autres instituts de recherche d'intérêt national et soutenus financièrement, sont regroupés dans la *Blaue Liste* par commodité.

Les ministères autres que le *BMBF*, le *BMVg* et *BMWi* ont des moyens propres d'expertise et ne jouent pas un rôle important en recherche. Le *BMWi* a des responsabilités particulières de transferts de résultats, déjà signalées.

3.2.3. – LA TECHNIQUE DE FINANCEMENT PAR FINANCEMENT DE BASE (GRUNDFINANZIERUNG) ET FINANCEMENT SPECIFIQUE

Les services officiels pratiquent une méthode de double financement :

- un financement de base, le *Grundfinanzierung*, chargé d'assurer une continuité et un développement des compétences ;
- un financement complémentaire d'orientation qui couvre les frais marginaux d'application de ces compétences à des problèmes précis.

Il résulte de ce financement une simplification des contrats et de leur gestion. Le statut du personnel permet les CDD et une rapide adaptation des effectifs, dans un contexte favorable où la formation supérieure par la recherche est quasiment la règle.

3.2.4. – LE MINISTÈRE FÉDÉRAL DE LA DÉFENSE (*BUNDESMINISTERIUM DER VERTEIDIGUNG – BMVG*)

LE BMVG PROPREMENT DIT

Le *BMVg* a la responsabilité des problèmes de défense. Deux structures y coexistent : l'État-major (*Fü S = Führung Stab*) avec la partie militaire, et l'armement (*Rü = Abteilung Rüstung*).

Le *Rüstung* joue le rôle de direction générale de l'armement : il définit en liaison avec l'État-major les grandes orientations concernant notamment les programmes d'équipement et de R&T. Dans cet *Abteilung*, deux services *Rü I* et surtout *RüIV* ont un rôle important : le premier en ce qui concerne les méthodes de gestion et de suivi des budgets ; le second avec la responsabilité d'ensemble de la R&T. Le *RüIV* fixe les grandes directives ; il a été pendant longtemps le donneur d'ordre pour les recherches de base sous la forme de subventions annuelles pour susciter une orientation ferme du contractant dans certains domaines. Il le redevient, avec la réorganisation en cours.

Entre temps, les tâches de gestion technico-administrative étaient confiées au *BWB*, agence gouvernementale pour les Techniques d'armement et les Approvisionnements.

LE BWB

Le *BWB*, à l'échelon central, était organisé par milieux (Terre, Air, Mer) et en techniques communes (Armes et Missiles, Télécommunication, Technologies de l'Information, Équipements et combustibles), ce qui constituait sept divisions. Dans chacune d'elle se trouvait une section chargée de la R&T. Une division centrale (*BWB/AT*) avait en charge les affaires communes et la coordination. Ainsi étaient assurées au plan central, suivant sept grands domaines, les tâches d'animation de la R&T de défense.

La réorganisation en cours ramène la responsabilité de la R&T au ministère et restreint les missions du *BWB* à la gestion des programmes et aux relations avec l'industrie.

Le *BWB* possède sept centres d'essais, qui n'interviennent qu'exceptionnellement en R&T. Il possède également trois instituts de recherche qui étaient surtout utilisés dans des expertises internes, qui prennent maintenant leur place dans l'exécution du programme de R&T. Il s'agit des instituts suivants :

- le *Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall- und Geophysik* (FWG) de Kiel, spécialisé en acoustique sous-marine et géophysique ;
- le *Wehrwissenschaftliches Institut für Schutztechnologien-ABC Schutz* (WIS) de Munster, en charge des études de protection NBC ;
- le *Wehrwissenschaftliches Institut für Werk-, Explosiv- und Betriebsstoffe* (WIWEB) de Erding, pour les matériaux spéciaux, les matériaux énergétiques, poudres et explosifs.

AUTRES LIEUX D'EXECUTION DE R&T DE DEFENSE

Ce sont en particulier :

- Le FGAN ou *Forschungsgesellschaft für Angewandte Naturwissenschaften* de Wachtberg-Werthoven, association d'industriels créée sous l'impulsion du *BMVg*, spécialisé en matière de radar, d'optronique, d'ergonomie, d'information et de traitement d'images.
- L'ISL (*Institut franco-allemand de Saint Louis*), établissement public binational.

Le *BMVg* s'appuie également sur tout le système allemand de recherche, et notamment sur :

- quatre instituts de la *Fraunhofer Gesellschaft* (FhG) ; le *Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt* (DLR), un centre de la *Helmoltz Gemeinschaft für Forschung* (HGF) spécialisé en techniques aérospatiales.

Des réflexions sont en cours pour regrouper tous les instituts de recherche de défense dans une même structure, avec un statut adapté.

La R&T s'effectue également sous contrat dans l'industrie de défense. Cependant, cette composante a fortement décliné avec la chute impressionnante des budgets militaires après 1990. Mais l'industrie allemande a l'habitude d'un taux élevé d'autofinancement de sa recherche, quand elle a confiance dans l'avenir.

3.3. – ESPAGNE

La R&T de défense en Espagne s'inscrit dans la toute récente organisation d'ensemble de la recherche scientifique (année 2000). La coordination et l'animation sont centralisées, pour l'État, au ministère de la Recherche et de la Technologie. Il existe notamment un Plan national de recherche scientifique, Développement et Innovation technologique (PN) : le premier plan couvre la période 2000-2003.

Les activités de R&D de défense constituent l'un des douze secteurs du PN. Mais les caractéristiques des besoins de défense (la défense acheteur et utilisateur de technologies, souvent de technologies spécifiques, parfois à développer en coopération internationale, etc.) amènent à établir un plan directeur particulier (PDID) qui s'intègre dans les objectifs du plan national.

Les activités de R&D de défense sont planifiées par la Direction Générale pour l'Armement et le Matériel (DGAM) du ministère. Elles sont réalisées dans les universités, l'industrie et quelques six centres étatiques, en voie d'être regroupés dans deux entités, l'une concernée par les essais de balistique, l'autre par les autres technologies militaires (simulation, optique, optronique, chimie, NBC). Le ministère assure également la tutelle de l'Institut des techniques aérospatiales (INTA), dont le financement est extérieur au département de la défense.

Le ministère de la Défense ne distingue pas la R&T dans l'ensemble de la R&D de défense (de l'ordre de 180 Meuros).

3.4. – RAPPEL DE QUELQUES CARACTERISTIQUES DU SYSTEME FRANÇAIS

3.4.1. – LE SYSTEME FRANÇAIS DE R&T

Le système français, comme pour toutes les autres activités de responsabilité de l'État, est centralisé.

Un ministère, le *ministère de l'Éducation nationale et de la Recherche et Technologie (MENRT)*, rassemble toutes les données concernant la R&D publique. Il a sous sa dépendance directe l'essentiel du potentiel de recherche payé sur les budgets civils de R&D (*BCRD*). En se basant notamment sur les rapports 2000 et 2002 de l'Observatoire Sciences et Techniques (OST) et sur les BCRD 1999 et 2000, nous pouvons réaliser les constatations ci-après :

a) Le MENRT concentre une grande partie du potentiel de chercheurs et d'ingénieurs de recherche, avec les EPST et les EPIC qui sont sous sa tutelle, et avec les personnels des Universités et des grandes écoles.

Le *MENRT* est donc simultanément l'organe central coordinateur de la recherche et le grand acteur de la R&D.

b) 78 % des CP du *BCRD* sont attribués au MENRT. Sur les autres 22 %, répartis entre 13 ministères, le ministère de l'Industrie et le ministère de l'Équipement et des Transports en ont respectivement 12 % et 3,5 % à leur disposition. Une analyse qualitative montrerait que pratiquement tout le BCRD se rattache à des activités de R&T.

Le budget de défense de R&T correspond sensiblement (titre V et VI essentiellement) à 7 % du BCRD, dont d'ailleurs une partie est déléguée au MENRT pour financer des activités qui intéressent la défense. Ce transfert est considéré comme à fonds perdu pour la défense lorsque le ministère de la Défense n'a rien à dire sur son emploi. Par ailleurs, d'autres travaux spécifiés au moins dans leur ensemble sont confiés à des EPIC (CEA, CNES) dépendant du MENRT.

c) Une bonne partie de la recherche publique n'a pas de contrainte particulière de résultat, ni de responsabilité précise vis-à-vis de la société. Parfois, elle vit sur elle-même, ce que favorisent des statuts protégés, mais avec des contraintes excessives qui en sont la contrepartie ; ce qu'on ne trouve pas dans les autres pays.

3.4.2. – LA R&T DE DEFENSE

- AU NIVEAU DU MINISTERE

L'organisation de la R&T de défense a été profondément modifiée en dix ans, de même que l'ensemble de la fonction armement au ministère de la Défense. Les restrictions budgétaires ont amené à réduire les programmes aux seules activités spécifiques des utilisations militaires.

Cette contrainte a conduit à laisser tomber l'essentiel des recherches de base : l'utilisation pour des besoins militaires de ces travaux était trop lointaine ou hypothétique pour qu'ils puissent être conservés dans la programmation. Ainsi a-t-on assisté à une certaine perte de contact avec les recherches fondamentales orientées pour se concentrer sur des besoins exprimés lors de prospectives opérationnelles basées sur des réflexions d'emploi plausible de *Systèmes de Forces*.

Cette posture apparaît donc plus favorable aux améliorations à moyen terme qu'aux innovations de ruptures technologiques à long terme.

Le PP30 – Plan prospectif à 30 ans – a été l'occasion d'une vaste revue des besoins. Dans cette approche collégiale et surtout dans son exploitation, la *Direction des Systèmes de Forces et de la Prospective (DSP)* de la DGA, a pris une position centrale. La planification et la programmation sont de son ressort. La DSP assure, par son *Service de Recherches et Etudes Amont (SREA)*, la gouvernance des crédits de R&T pour le DGA.

Les travaux en amont des programmes de matériels sont donc très orientés par ces derniers. D'où le fait, que dans la terminologie française de la défense, on ne parle pas aisément de recherche, mais d'*études amont*.

Il faut noter la volonté actuelle de donner à la R&T de défense une impulsion nouvelle, ne sacrifiant plus systématiquement la recherche de base et la recherche appliquée.

- AU NIVEAU DE L'EXECUTION

Pour la mise en application de la programmation, les Services de programmes de matériels prennent naturellement en charge la gestion technico-administrative des travaux amonts concernant leur domaine. Les contraintes imposées dans la passation des marchés constituent un faisceau de procédures souvent trop complexes pour des contrats de R&T, ce qui pousse à aller de préférence vers l'aval que vers l'amont.

Les technologies générales ou d'usage commun sont heureusement traitées par le *Service Technique des Technologies Communes (STTC de la DSP)*.

La DGA s'appuie pour l'exécution des recherches sur des moyens propres qui se situent dans des établissements de la *Direction des Centres d'expertise et d'Essais (DCE)*, qui, pour certains, possèdent des moyens de recherche importants et parfois exclusifs (NBC). Elle a également à sa disposition des établissements sous tutelle, l'ONERA et l'ISL (en co-tutelle avec le côté allemand). Mais l'essentiel de la R&T s'effectue sur des programmes d'études avancées (PEA) dans ou via l'industrie, quitte à ce que celle-ci sollicite des laboratoires extérieurs. Les processus de décision et de conduite contractuelle sont relativement lourds.

3.5. – L'ITALIE

Sur un plan général, le niveau de la R&D rapporté au PIB est largement en dessous de la moyenne de l'UE : 1 % du PIB, dont 0,6 % de financement public, contre 1,9 % en moyenne. Cependant se manifeste la ferme volonté d'aboutir en cinq ans à 1,75 ou 1,8 % du PIB, dont 1 % de financement public. Une priorité est donnée aux opérations menées en coopération.

L'organisation récente (1997) se caractérise par une forte centralisation sous la responsabilité du ministère des Universités et de la Recherche. Ce dernier gère en effet les fonds concernant la recherche fondamentale et ceux de la recherche appliquée. Le ministère de l'Industrie, responsable de la capacité technologique de l'industrie et assurant la tutelle de l'industrie de haute technologie à capitaux d'État, joue un rôle essentiel notamment dans le domaine aérospatial (dispositif

d'avances remboursables). La recherche appliquée sous forme de démonstrateurs entre quelquefois dans son champ d'action.

Le ministère de la Défense reçoit ses propres crédits de R&D, comprenant ceux consacrés à la R&T ; mais des liens existent avec les deux ministères précédents, notamment avec le ministère de l'Industrie pour les affaires aérospatiales. La création récente, dans le ministère de la Défense, au sein du secrétariat général chargé de la fonction « armement », d'un département (V) particulier chargé de la R&T de défense à côté d'un département (IV) s'occupant de la R&D, montre un intérêt certain pour ce type d'activités notamment en coopération (interministérielle ou européenne). Pour la réalisation de ses recherches, le ministère s'appuie surtout sur les entreprises ; il possède également quelques centres étatiques d'évaluation qui apporteraient quelques prestations.

L'augmentation projetée des budgets de R&D va s'accompagner d'une réforme des procédures. Un schéma, qui devrait être confirmé prochainement, consisterait à ouvrir des fonds spécifiques à la recherche appliquée ; ces fonds, bien que gérés par le ministère de la Recherche, pourraient abonder des opérations conduites par d'autres ministères, dont le ministère de la Défense.

3.6. – LES PAYS-BAS

La dépense intérieure de R&D, 1,95 % du PIB, est légèrement au-dessus de la moyenne de l'Union Européenne ; 36 à 39 % de ce montant sont à la charge de l'État. Dans l'exécution, les entreprises n'interviennent que pour 54 % des dépenses : d'où un transfert de financement du secteur privé vers les centres de recherche publics ou pseudo publics.

Les ministères les plus impliqués dans le financement public de la recherche sont : le ministère de la Recherche (63 à 64 %) ; le ministère de l'Économie (16,5 %) ; le ministère de l'Agriculture et de la Pêche (6,2 %) ; le ministère des Transports et de la Gestion de l'eau (4,3 % en moyenne). Le ministère de la Défense n'apparaît, dans les statistiques officielles, que pour 2,1 ou 2,2 %.

A côté du secteur privé, prépondérant dans le financement et l'exécution, les travaux sont effectués par des institutions pseudo publiques de recherche ou d'évaluation. L'animation de la recherche de base ou fondamentale appartient à

L'Organisation néerlandaise pour la recherche scientifique (NWO), construite sensiblement sur un modèle fusionnant la DFG et la MPD allemandes. En sus des travaux qu'elle confie aux Universités et aux écoles de l'enseignement supérieur, dotées de crédits de fonctionnement directement du ministère de la Recherche, elle utilise ses propres instituts. La recherche appliquée est du ressort du TNO, équivalent à la FhG allemande, composé de 23 instituts, dont 3 sont dédiés aux besoins de la défense. Cinq centres technologiques, avec des moyens d'évaluation importants, jouent le rôle de l'Association allemande HGF : au DLR allemand pour les affaires aérospatiales correspond le NLR néerlandais.

Au sein du ministère de la Défense, le directeur général du Matériel encadre deux directions : l'une a la responsabilité de la R&T de défense et en assure la gestion ; l'autre s'occupe de l'équipement des forces. Malgré cette centralisation de la R&T de défense, bien marquée dans l'organigramme, des crédits de développement peuvent être dérivés vers des recherches entrant dans ses programmes (Marine) ; ce financement échappe ainsi au contrôle du Directeur de la R&T de défense.

L'exécution des recherches est effectuée exclusivement hors du ministère. En conséquence, elles sont notifiées à l'industrie, au NLR pour les technologies liées à l'aéronautique, et au TNO pour l'essentiel.

La politique de recherche est avant tout guidée par trois considérations : être correctement placé pour quelques technologies de pointe (aérospatial, électronique et traitement de l'information) ; rester un acheteur et un utilisateur «intelligents » pour tout domaine ; conserver grâce au TNO une capacité d'adaptation permanente.

3.7. – LE SYSTEME BRITANNIQUE DE RECHERCHE ET LA R&T DE DEFENSE

3.7.1. – LE SYSTEME MIXTE BRITANNIQUE, DEPARTEMENTS MINISTERIELS – « *RESEARCH COUNCILS* »

Le système britannique est original, bâti de manière plus pragmatique que doctrinale, avec quelques principes éprouvés.

a) Chaque département ministériel est responsable des activités de R&T qui correspondent à ses missions. Il s'adresse sur son initiative aux centres et laboratoires de son choix, dans le ministère ou ailleurs (dans l'enseignement supérieur, dans des « *Research Councils* »). Les transferts de crédit de département ministériel à département ministériel n'ont pas lieu d'être : on ne s'adresse qu'à l'exécutant de la recherche et on le finance directement en conséquence.

b) Cette organisation, hautement réclamée par la plupart, est qualifiée de sectorielle. Selon la réflexion d'un interlocuteur : « *chaque ministère a son propre ministre de la recherche* », qui a le titre de *Chief Scientific Adviser (CSA)*. L'un d'entre eux a une responsabilité interministérielle ainsi qu'au niveau du Premier ministre. Ce CSA « *en chef* », avec des tâches de coordination, se situe au sein du *Department for Trade and Industry (DTI)* où il a à sa disposition l'*Office of Science and Technology (OST)*.

L'organe de coordination d'ensemble est en effet l'*OST*. Cet office ne reçoit pas de moyens financiers pour orienter les recherches, sauf pour les opérations qui, se situant à cheval entre plusieurs ministères, ne seraient pas prises en compte. L'*OST*, parce que non impliqué directement dans l'exécution et le financement, fait figure d'arbitre impartial et tire son autorité de cette position singulière.

c) Le financement de la recherche publique est un système à double détente :

- un financement de base accordé par les départements ministériels pour les centres de recherche dans leur orbite et pour leurs besoins.
- le financement d'orientation à plus long terme pour la préparation de l'avenir, passant par quelques « *Research Councils* », qui reçoivent directement leurs moyens financiers du budget, au même titre que les ministères classiques. Chargés d'une mission de service public, placés en dehors de l'administration et, réunissant les personnes les mieux adaptées à leur mission, ils utilisent leurs laboratoires, mais réservent des crédits pour orienter les travaux d'autres centres et notamment dans l'enseignement supérieur (*High Educationnal system*).

Cette dualité, financement de base – financement d'orientation, associée à la liberté laissée au fonctionnement des « *Councils* », donne une grande souplesse d'adaptation des moyens et des efforts aux priorités du moment en recherche scientifique et technique.

Les principaux « *Research Councils* » sont actuellement :

- l'*Engineering and Physics Science Research Council (EPSRC)*, chargé des sciences de la nature et de l'ingénieur ;
- le *Medical Research Council (MRC)*, s'occupant des affaires médicales ;
- le *Particle Physics and Astronomy Council (PPARC)* responsable notamment du programme nucléaire ;
- le *Biotechnology and Biological Sciences Research Council (BBSRC)* pour la biologie et les biotechnologies ;
- le *Natural Environment Research Council (NERC)* pour l'environnement.

3.7.2. – LA R&T DE DEFENSE AU MOD (ROYAUME-UNI)

- AU NIVEAU DU MINISTERE

Comme dans les autres ministères de la Défense, il existe au sein du MoD deux grandes composantes : l'une remplit la fonction armement et est responsable du développement et des acquisitions de matériels comme de leur maintien en état ; l'autre constitue l'État-major des forces et les services rattachés.

L'organisation met cette composante militaire au centre du dispositif. L'État-major est le client de l'armement et exprime en conséquence ses besoins et ses préférences. Cette expression des besoins se fait par l'intermédiaire de l'équipe des directeurs des « *Equipment Capability* », sous l'autorité du Chef d'État-major (*Deputy Chief of Defense Staff, DCDS(EC)*). Un « *Equipment Capability* » pour un domaine déterminé comprend l'ensemble des moyens matériels, humains, de formation, etc., nécessaires à sa mise en oeuvre et à son service dans les meilleures conditions.

C'est au niveau de ces « *Equipment Capabilities* » qu'apparaissent les besoins pour le futur et la nécessité de préparer l'avenir, en tenant compte des apports potentiels de la R&T. La mise en évidence de ces apports est du ressort de la partie Recherche de l'Armement, placée sous les ordres du *Chief Scientific Adviser (CSA)*, assisté du *Directeur de la S&T (S&TD)* et du *Directeur général de la R&T [DG(R&T)]*. Chaque domaine y est suivi par un directeur de « *Corporate Research* » (recherche de base), ou de « *Applied Research* » (recherche

appliquée) ; chacun d'eux étant en rapport avec un directeur d'*Equipment Capability* (DEC).

Au niveau de la programmation, comme au niveau de l'exécution de la R&T, il existe ainsi une bonne coopération entre celui qui ordonnancera les études et ceux qui pourront profiter ultérieurement des résultats.

Au plan central, c'est donc sous la responsabilité du CSA que s'élabore le programme de R&T et que sont notifiés les travaux correspondants. Ces travaux comprennent les démonstrateurs technologiques dans la continuité des recherches appliquées.

En revanche, dès qu'un démonstrateur technologique prend la forme d'un pré-développement, la responsabilité passe aux militaires : le directeur « *Equipment Capability* » (DEC) concerné traite avec l'agence des approvisionnements de la composante armement du MoD, le *Defence Procurement Agency* (DPA), comme pour le développement d'un matériel.

- AU NIVEAU DE L'EXECUTION

Au niveau de l'exécution de la R&T, la DERA (*Defence Evaluation and Research Agency*) en assurait la responsabilité jusqu'au 1^{er} juillet 2001. Les travaux étaient réalisés pour l'essentiel dans ses laboratoires, et par l'extérieur sous contrats.

La DERA, bien qu'agence gouvernementale, avait néanmoins un statut très souple, avec une gestion comparable à celle d'une entreprise. Les critiques portaient surtout sur un défaut de concurrence : étant un lieu de passage obligé pour les activités de R&T, il était difficile pour l'extérieur et les industriels de prétendre faire des propositions sur les activités que l'agence gouvernementale se réservait.

Depuis le 1^{er} juillet 2001, la DERA a été scindée en deux entités : l'une, la *Defence Science and Technology Laboratory* (DSTL), reste dans le giron du MoD et conserve un tiers des moyens et les activités réservées non « *privatisables* » ; elle sera amenée à fonctionner comme l'*ex-DERA*. Le reste est devenu une société privée à capitaux publics, *QINETIQ*, cette société a vocation à être privatisée ultérieurement par cession contrôlée d'actions, l'État britannique conservant quoiqu'il arrive un droit de préemption (« *golden share* »).

Cette scission accompagne une nouvelle politique de R&T de défense, qui entend associer l'industrie aux travaux amont. Deux notions ou procédures sont introduites :

- la notion de «Tours d'excellence » (*Towers of Excellence*) qui demande à concentrer les efforts des recherches avancées sur quelques domaines clé et de ne consacrer aux autres technologies qu'une veille (*Tapis / Carpet*).
- Les centres de Technologie de défense (*DTC / Defence Technology Centers*), à créer entre plusieurs intervenants, de manière souple mais structurée, sur des technologies d'avenir, et avec un financement public-privé assuré sur plusieurs années (6 ans).

3.8. – LE SYSTEME SUEDOIS DE RECHERCHE ET LA R&T DE DEFENSE

3.8.1. – UN SYSTEME D'INSPIRATION BRITANNIQUE

Que le système suédois utilise les principes d'organisation britannique n'a rien d'étonnant. En effet, le système en vigueur avant 1940 ressemblait à celui existant alors en Allemagne. Vers la fin des années quarante, la Suède a délibérément opté pour une organisation voisine de l'organisation anglo-américaine. Vraisemblablement par effet de proximité et des nombreux échanges avec le Royaume-Uni, le système en vigueur est le même que celui de ce pays, avec les adaptations compte tenu de la taille respective des deux pays.

En effet, la population modeste de la Suède, le souci de présenter «*une masse critique crédible* » dans les relations internationales et notamment vis-à-vis de ses partenaires européens de l'UE ont amené une certaine concentration qui s'est concrétisée par le fait que le *ministère de l'Éducation* est devenu le *ministère de l'Éducation et des Sciences*.

Le système mixte ministères – *Councils* est très présent, ainsi que le principe du financement à double détente préservé. Cependant, la dimension réduite des équipes responsables ainsi que la culture du consensus facilitent la coordination sans beaucoup de formalisme.

Après les dernières concentrations des *Councils*, se dégage actuellement la structure suivante :

- une concentration des moyens de la R&D civile publique dans les Universités, l'Enseignement supérieur et dans des instituts rattachés ;
- un *Research Council* très important est pratiquement chargé de toute la programmation de la recherche dans tous les domaines scientifiques. Il s'agit du *Conseil national suédois de Recherche*, avec trois conseils plus spécifiques qui lui sont adjoints : le *Conseil pour les Sciences humaines et sociales (HSFR)*, le *Conseil de Recherches médicales (MFR)* et le *Conseil de Recherche en sciences naturelles et Technologies (NTFR)* ;
- deux conseils particuliers marquent ce qui constituent des priorités suédoises : le Conseil de Recherche sur les problèmes sociaux et de la vie professionnelle (FAS) et le Conseil de recherche pour l'environnement et l'aménagement de l'espace (FORMAS) ;
- une agence particulière (*VINNOVA*) est chargée de faciliter les transferts technologiques, ce qui est la marque d'une politique volontariste en la matière.

Bien entendu, comme pour le côté britannique, et de manière encore plus souple, les *Councils* peuvent représenter l'État dans des instances internationales.

3.8.2. – LA R&T DE DEFENSE EN SUEDE

Le ministère de la Défense lui-même constitue une entité peu étoffée en personnels. Il se contente de son rôle politique et laisse aux services extérieurs le soin de préparer les programmations, les décisions et leur exécution. On note cependant une tendance vers une reprise en main plus forte du politique sur la gestion des affaires militaires. Il faut noter qu'en Suède, la notion de défense totale civile et militaire s'est imposée : le *MoD* en a la responsabilité ; mais les deux organisations – défense civile et défense militaire – restent séparées même si des rapprochements sont actuellement suggérés.

Les budgets sont annuels, mais la technique budgétaire projette les prévisions sur trois ans avec un grand réalisme, si bien que les orientations pour l'avenir sont sérieuses, sans être fermes.

Le *Commandement suprême des forces (FVM)* peut être considéré comme un service extérieur. Il a la responsabilité de ses équipements et de la préparation de l'avenir. Il s'appuie sur deux offices gouvernementaux : le *FMV*, chargé des développements et de l'approvisionnement des matériels pour les forces et les

relations avec l'industrie, et le *FOI*, résultant de la fusion au 1^{er} janvier 2001 de deux organismes de recherche, le *FOA* pour l'armement classique et le *FFA* pour l'aéronautique.

Ces deux offices conservent une indépendance dans leur appréciation des affaires. Mais les problèmes se résolvent grâce à la culture du consensus.

La préparation de la planification et de la programmation de la R&T s'effectue par le triumvirat *FOI-FMV-Commandement suprême*, ce dernier conservant le pouvoir de décision, y compris au niveau du lancement des opérations de R&T. Lorsque celles-ci concernent de la recherche qui n'est pas un développement technologique à faire dans l'industrie, elles sont prises en charge par le *FOI* dans ses laboratoires et ses centres, avec sous-traitance possible à l'Université. Le *FOI* est également concerné par toute recherche de défense civile.

Dans le cas où elles concernent le développement technologique ou la démonstration technologique, elles sont prises en charge par le *FMV* qui sous-traite l'essentiel directement à l'industrie et finance en parallèle l'assistance scientifique du *FOI*.

Il faut noter que le *FOI* dans son rôle d'exécutant de la R&T a un fonctionnement et une comptabilité d'entreprise. De même le *FMV* prend une marge sur les crédits qui lui sont délégués pour payer ses charges et son fonctionnement.

La politique actuelle de R&T de défense tend à maintenir les capacités de recherches de base et appliquées et d'accroître très sensiblement l'effort sur les démonstrateurs technologiques ; ce qui se traduit par une augmentation des budgets de R&T.

3.9. – APPROCHE COMPAREE DE LA R&T DES SEPT PAYS ETUDIES

Dans ce panorama des systèmes nationaux de recherche, on trouve trois familles d'organisation, avec des disparités parfois considérables à l'intérieur d'une famille.

Le système français est centralisé : tout passe par les ministères avant de retomber chez les exécutants, qui pour beaucoup d'entre eux sont sous une tutelle ministérielle.

Un ministère, le *MENRT*, centralise une importante partie de la R&D, réalisée par les Universités, EPIC (CEA, CNES, etc.) ou EPST (CNRS, etc.), sans avoir de besoins propres, ni de responsabilités sur l'emploi des résultats.

Le ministère de la Défense a des besoins de R&T, mais comme utilisateur potentiel de travaux de recherche dont il n'a pas la maîtrise d'ouvrage, il est taxé d'un montant important de ses crédits au bénéfice du BCRD, sans être en droit de contrôler leur emploi.

Sa R&T de défense est très largement conditionnée par le moyen terme et les procédures complexes ne favorisaient pas les recherches de base. La situation est en cours de changement, semble-t-il.

Les systèmes espagnol et italien ont quelque ressemblance avec le système français : un ministère central pour la recherche dans chacun des pays et une forte centralisation des moyens. Mais les ministères de la défense de ces deux pays, contrairement à la France, n'ont pas de crédits désignés pour leur R&T de défense ; ce qui se traduit par des « négociations internes de CP » pour entrer dans des coopérations. Reste à savoir si la Défense pourra mobiliser des crédits civils.

Les systèmes britannique et suédois sont très voisins. Ils sont « sectoriels » : chaque ministère a la responsabilité de la recherche dont il a besoin. Des fonds publics sont aisément délégués à des organismes extérieurs aux départements ministériels, les « *Conseils de recherche* » (*Research Councils*), ainsi que des responsabilités de préparation, de gestion et d'exécution de la politique scientifique et technique, en liaison avec des ministères certes, mais avec une bonne indépendance de fonctionnement.

Les deux systèmes utilisent volontiers deux voies complémentaires de financement : l'une destinée, plus particulièrement, à assurer la continuité des compétences et leur développement ; l'autre chargée de piloter de manière souple les adaptations, les changements et les inflexions qui s'imposent.

De plus, au Royaume-Uni, la centralisation des informations et la coordination des programmes sont réalisées par un organisme, l'OST, qui n'a pas de responsabilité financière directe dans l'exécution de la politique de recherche, sauf de manière marginale.

La défense possède son propre système de R&T qui organise un contact étroit entre l'État-major et les spécialistes de l'armement. L'exécution passe par des organismes publics ou à capitaux publics, mais avec un fonctionnement assez autonome.

Le système allemand se caractérise par une organisation de la R&D publique autour de quatre grandes associations multidisciplinaires interconnectées, chacune d'entre elles étant spécialisée soit par nature de recherche (recherche fondamentale pour la *MPG*, recherche appliquée pour la *FhG*), soit par le mode de fonctionnement (travaux autour de moyens expérimentaux importants pour le *HGF*, ou promotion des individus ou de groupes restreints dans les Universités pour la *DFG*). La *DFG* étant en outre chargée de réflexions prospectives et d'études ciblées à la demande du *Bund* ou du parlement.

Le financement de ces grandes institutions, pour les activités appliquées notamment, utilise volontiers un financement à double détente : un financement de base, le *Grundfinanzierung*, pour le maintien ou un développement de compétences sur un programme général, et un financement d'orientation de spécialisation plus précises.

Le *Bund* et les *Länder* sont impliqués, quasiment à égalité, dans le financement public. Responsables de la définition de la politique d'ensemble, ils laissent l'initiative des programmes aux exécutants.

Le ministère de la Défense utilise le système civil allemand par des arrangements précis au niveau des responsables directs, que doublent les contacts généraux des hauts responsables, et une présence au sommet dans les conseils d'administration ou de surveillance des organismes institutionnels. L'industrie, contractante pour de la R&T de défense, a une grande expérience d'utilisation du dispositif national de recherche.

Les Pays-Bas ont depuis toujours un système de recherche, notamment de recherche appliquée, qui est particulièrement important et bien soutenu.

L'organisation, toute proportion gardée, est très voisine de celle existant en Allemagne. Des crédits spécifiques, certes réduits, sont affectés à la R&T de défense : il semble que leur rôle soit non seulement d'avoir des capacités d'expertise et d'innovation, mais aussi et surtout un ticket permanent d'entrée dans le remarquable système national de recherche appliquée, à toutes fins utiles. Que de la R&T de défense soit notifiée à l'industrie par d'autres circuits n'a finalement que peu d'importance pratique pour le ministère de la Défense de ce pays.

En résumé, sept pays de l'Union Européenne, six de la LoI et les Pays-Bas : trois types de systèmes de recherche et de R&T de défense !

3.10. – DES AMBITIONS DIFFERENTES ASSIGNEES AU FINANCEMENT PUBLIC DE LA R&T DE DEFENSE

3.10.1. – TROIS DEGRES TYPE D'AMBITIONS A EXIGENCES CROISSANTES

L'organisation des recherches dépend des ambitions affichées. Là se trouvent aussi souvent les motivations des changements nationaux de structure. Pour simplifier, nous classerons ces ambitions en exigences croissantes selon trois degrés :

- a) L'ambition la plus réduite correspond à la formation d' « utilisateurs intelligents », sans chercher à innover. Elle se limite à la compréhension des fondements d'une technologie ou d'un concept, ses principes et ses limitations. Ce type de recherche s'apparente à de la recherche de base.
- b) Une ambition plus marquée, qui prolonge la précédente (a), est celle « du concepteur innovant ». Il s'agit le plus souvent, à partir de recherches sur des phénomènes, d'imaginer puis de fonder de nouvelles technologies ou de nouveaux concepts. Les travaux n'ont pas vocation à soutenir directement des développements. Ils sont souvent qualifiés de recherche appliquée.
- c) Enfin, en allant plus loin et en changeant d'échelle, nous accédons à l'ambition du « créateur de technologie ». Les recherches soutiennent directement des développements innovants en cours ou à venir. Elles sont applicables à des produits dans une phase qui peut aller à une prédéfinition industrielle. Les démonstrateurs technologiques classés en R&T entrent dans ce domaine.

Ces trois degrés d'ambitions croissantes, pour un besoin militaire, demandent également des financements qui augmentent fortement d'un degré à l'autre. Le premier (a), objectif minimal, s'applique si possible à l'ensemble des domaines. Le deuxième (b) fait appel à des laboratoires de recherche et à des travaux sur maquettes ; il demande de la continuité et le financement supérieur reste modeste. Le troisième degré s'approche du développement à échelle réelle par l'industrie : il engage des dépenses beaucoup plus importantes.

Les politiques de R&T de défense jouent sur le poids à donner respectivement aux trois degrés (a), (b) et (c). L'idéal est de les prendre tous en compte. Les réalités budgétaires dans les pays européens ne le permettent pas : le premier degré (a) est le minimum à consentir pour l'ensemble des disciplines. La limitation des crédits restants entraîne des choix entre des ambitions limitées au deuxième degré (b) dans certains domaines et des ambitions poussées jusqu'au troisième degré (c) pour quelques domaines sélectionnés.

Les arbitrages, dans une perspective à moyen ou long terme, sur les quelques domaines à pousser jusqu'à l'ambition (c) et ceux qui en resteront au premier degré (a) ou au deuxième degré (b) obligent à des modifications de structure. On trouve ainsi une autre grille de lecture des organisations nationales et de leurs modifications.

3.10.2. – LES TROIS DEGRES D'AMBITION ET LES CHANGEMENTS DE STRUCTURE DE LA R&T DE DEFENSE DANS LES PAYS DE LA LOI ET LES PAYS-BAS

- L'ALLEMAGNE

Les structures antérieures aux récents projets de réorganisation tentaient, par le canal du BWB, de maintenir la capacité de création de nouvelles technologies par l'industrie, malgré des moyens budgétaires très réduits. Elles affichaient donc une ambition du troisième degré (c) quitte à sacrifier les degrés (a) et (b). Les critiques faites à ce système sont :

- o le peu de motivation des industriels devant des perspectives médiocres de production ;

- o une faible incitation pour des concepts innovants, surtout soutenus par un deuxième degré (b) trop sacrifié, à une époque de renouvellement de la pensée et du besoin militaire ;
- o une gestion administrative trop lourde, inspirée des procédures de marchés de production, inadaptée au traitement de la *R&T* et à une approche innovatrice.

La nouvelle organisation va tendre à concentrer les efforts sur la recherche de nouveaux concepts délibérément orientés vers l'avenir, donc vers une ambition (b) de « *concepteur innovant* ». D'où l'importance donnée au regroupement des centres de recherche dans un ensemble de fonctionnement souple, avec comme mission prioritaire de penser les « *systèmes du futur* ». On se déplacerait ainsi du troisième au deuxième degré d'ambition ; en parallèle, les responsabilités en R&T passeraient du BWB au ministère (BMVg/RüIV). L'impasse faite sur la recherche industrielle serait justifiée par le raisonnement suivant : les budgets d'équipements à venir sont à étayer par la recherche appliquée ; l'industrie saura s'adapter dès lors qu'une vraie demande existera.

- LA FRANCE

La R&T de défense est surtout orientée par la préparation des équipements imaginés à quinze⁷ ou trente ans. Un dogme récent donnait une priorité aux travaux industriels de R&T : la recherche appliquée ne devait se justifier que par référence aux programmes de pré développement technologique. C'est donc un mouvement en sens inverse à celui envisagé par le côté allemand qui était préconisé.

Plus récemment, il semble que nous nous orientons vers une répartition plus équilibrée entre des ambitions de deuxième (b) et de troisième degré (c). En effet, avec la politique antérieure et malgré une bonne motivation des industriels, certains craignaient à juste titre une perte de capacité d'innovation (ce qui était constaté en Allemagne). De plus, il semblerait qu'on ne se fasse pas d'illusion sur la mobilisation de la recherche civile sur des programmes orientés de manière contraignante vers des besoins de défense.

- LE ROYAUME-UNI

⁷ Par réalisme, nous sommes plus proche des échéances à quinze ans.

L'organisation antérieure donnait un poids important au deuxième degré d'ambition (b). La DERA couvrait la plupart des domaines de R&T utiles pour la défense, mais en contrepartie consommait la quasi totalité des ressources budgétaires. La critique de ce système trop fermé tenait à une absence des industriels dans les travaux amont.

La nouvelle organisation veut les impliquer très directement sur les technologies les plus essentielles, quitte à ne rester qu'en veille sur les autres. Les procédures du type « Tour d'Excellence » ou « Centre de Technologie de Défense » tentent d'établir des liens d'intérêt triangulaire Industrie–Laboratoire–MoD, favorables au rapprochement entre la recherche appliquée et les développements technologiques. Les « Tours d'Excellence », avec un poids plus marqué d'une ambition de deuxième degré (b), seraient financées en totalité ou presque sur fonds publics ; les « Centres Technologiques » plus proches du développement de produits seraient supportés de manière équilibrée par l'industrie et le MoD.

Les nouvelles procédures se mettent en place : il faut régler les droits respectifs de propriété industrielle. Notons qu'au début 2003, seulement trois Centres technologiques⁸, [*Defence Technology Centres (DTC)*], étaient lancés ou sur le point de l'être, et qu'en janvier 2003 on espérait notifier la troisième Tour d'Excellence⁹, [*Tower of Excellence (ToE)*]. Ces hésitations se traduisent, semble-t-il, par un retard inhabituel dans la consommation des crédits.

Accroître la part de R&T de défense allant vers l'industrie entraîne une approche capacitaire (*Equipment Capabilities*) des besoins. Dans ce but, l'organisation actuelle, qui laisse au CSA et à ses services une grande autonomie, serait complétée à court terme par un organe de prospective et de pilotage, une sorte de Directoire de Défense et Technologie (*Defence & Technology Board*). Ce « Board » serait composé notamment du CSA et de ses trois principaux collaborateurs, ainsi que du collaborateur direct du chef d'état-major, du Directeur général de la DPA (*Defence Procurement Agency*), et du Directeur général de la DLO (*Defence Logistic Agency*); chaque membre à vocation technique de ce « Board » assurerait l'animation et le suivi de la R&T de son secteur de responsabilité.

⁸ Détection électromagnétique éloignée ; fusion des données ; intégration des facteurs humains.

⁹ Radar ; détecteurs infra-rouge et électro-optique.

À l'échelle du Royaume-Uni, on tente ainsi de reproduire le triumvirat suédois : Commandant suprême des Forces (FVM), Directeur général d'Agence de recherche (FOI), Directeur général de l'équipement (FMV) pour une gestion coordonnée des crédits de R&T de défense.

- LA SUEDE

Le système actuel réussit un bon équilibre entre recherche et développement technologique, en se limitant sur ce dernier point, et selon la politique traditionnelle suédoise de « niches », aux technologies essentielles. L'accroissement de l'effort pour les développements technologiques et les démonstrateurs se confirme dans une organisation stable.

- L'ESPAGNE ET L'ITALIE

Le système actuel permet une veille technologique. Au-delà, la R&T de défense s'applique à quelques technologies sélectionnées en priorité, selon les opportunités de coopération internationale. Cet aspect joue un rôle plus important que toute analyse capacitaire des besoins militaires.

Néanmoins, l'existence de crédits pour la R&T de défense devrait dépendre plus des facilités offertes par les ministères de la recherche de ces pays, en quête de sujets amont, que de fortes motivations purement militaires.

- LES PAYS-BAS

L'organisation actuelle, bien adaptée aux ambitions du pays, se maintient. Elle profite d'un bon couplage avec la remarquable organisation nationale de recherche appliquée, à la fois civile et militaire, qu'est le DNO pour les technologies les plus porteuses ou le NLR pour l'aéronautique et l'espace. Pour les recherches plus technologiques, on s'appuie semble-t-il sur des financements et des structures de développement. On peut se demander si la réorganisation en cours en Allemagne, dans une certaine mesure, ne tend pas à reproduire, au moins provisoirement, le modèle néerlandais.

**3.10.3. – SYNTHÈSE DES ORIENTATIONS DONNÉES
AUX ORGANISATIONS NATIONALES**

Les tendances nationales dans les organisations ou les réorganisations en cours peuvent être résumées par le tableau ci-après.

Pays ♦ organisation actuelle ♦ organization envisagée	Degré d'ambition (a) "Utilisateur. Intelligent" <i>Recherche de base</i>	Degré d'ambition (b) "Innovateur de concept" <i>Recherche appliquée</i>	Degré d'ambition (c) "Créateur de technologie" <i>Démonstrateur technologique</i>
Allemagne ♦ actuelle ♦ envisagée	Moyenne Forte	Jugée trop faible Favorisée / concentration des moyens	Inefficace car b) faible Différée au moment des développements
France ♦ antérieure ♦ orientation	Faible Moyenne	Faible Moyenne	Favorisée mais risquée à terme Moyenne
Royaume-Uni ♦ avant 2002 ♦ actuelle	Forte Moyenne	Forte Moyenne	Trop faible Moyenne et à favoriser
Suède ♦ actuelle ♦ orientation	Moyenne Moyenne	Moyenne Moyenne	Jugée trop faible À favoriser
Espagne ♦ actuelle ♦ orientation	Faible Moyenne	Faible Faible	À animer en cas de coopération internationale Idem
Italie ♦ actuelle ♦ orientation	Faible Emploi de fonds civils ?	Faible Emploi de fonds civils ?	À animer en cas de coopération internationale Idem
Pays-Bas ♦ actuelle ♦ orientation	Moyenne Moyenne	Moyenne Moyenne	À financer sur développements Idem

En conclusion, les pays, face à une pénurie de crédits de R&T de défense, hésitent, avec des allers - retours, entre deux attitudes : limiter les ambitions à la recherche appliquée (degré (b)) sur un maximum de domaines, ou sélectionner quelques domaines pour les mener au stade des développements technologiques (c). Ces mouvements nationaux ne sont pas en phase ni toujours très conscients, ce qui nuit à la coopération.

**LE PERIMETRE ET LE CONTENU DE LA R&T DE DEFENSE :
DES DEFINITIONS VOISINES, MAIS DES CONTENUS DIFFERENTS**

Le périmètre de la R&T de défense est défini pour un pays par les limites qui isolent les activités de l'espèce, selon leur nature, dans l'ensemble des activités de la R&D de défense.

Le contenu est déterminé par les domaines d'activité et les axes d'effort qui servent à la programmation de cette R&T de défense. Certains se trouvent communs aux pays comparés ; d'autres n'existent pas dans tous les budgets.

Or, une comparaison des dépenses publiques entre nations suppose *a priori* que les notions de « périmètre » et de « contenu » soient sensiblement les mêmes. Ce préalable est-il à peu près satisfait ? En d'autres termes :

- Existe-t-il un ensemble d'activités, parfois étiquetées sous des désignations différentes, que tous les pays considèrent ou peuvent considérer, sans trop dévier de leurs habitudes, comme faisant partie de la R&T de défense ?
- Retrouve-t-on dans les programmations nationales de cette R&T les mêmes grandes rubriques ou peut-on les réduire à une classification commune ?

Si ces deux réponses sont positives, la comparaison prend un sens, mais d'autres conditions doivent être remplies. Si l'une ou l'autre est négative, la comparaison doit accepter cette approximation.

4.1. – LE PERIMETRE DE LA R&T

4.1.1. – A PARTIR DU REFERENTIEL FRASCATI MODIFIE

La difficulté première des coopérations provient parfois d'incompréhensions de vocabulaire. Aussi, la réponse à la question du périmètre passe-t-elle d'abord par la signification des termes nationaux employés. Nous les situons en prenant comme référence les définitions du *Manuel de Frascati* selon ce qui a été écrit au chapitre 1, définitions complétées par l'introduction d'une phase de « démonstration technologique », matérialisée par la réalisation de « démonstrateurs technologiques ».

Nous agrégeons également à la R&T les études à caractère opérationnel ou technico-opérationnel (EOTO dans la terminologie française), voire même les études à caractère politico-militaire, économique et social pour reprendre une désignation hexagonale (EPMES). Pour les premières, elles peuvent être introduites dans la R&T de défense, si elles sont orientées vers la définition des moyens du futur ; mais ce n'est pas justifié s'il s'agit de recherche opérationnelle classique, d'optimisation des flux par exemple dans une opération à court terme. Inclure les secondes pose problème.

En fait, il semble bien que seule l'Allemagne n'inclut aucune de ces études dans son agrégat de R&T, avec un argument de poids : on ne voit pas ce qu'apporte de tels travaux à la mise en place des technologies futures.

4.1.2. – DANS LES SEPT PAYS EUROPEENS EXAMINES

- ALLEMAGNE

D'une manière générale, statutairement, le ministère fédéral de la Défense (*BMVg*) ne peut exercer une gestion scientifique et technique directe que sur des domaines strictement d'application militaire. Cette situation, héritée de la création de la RFA, marque l'organisation de la R&T de défense par le volume des crédits de l'espèce qui sont inscrits, mais n'influe pas sur la frontière qui la sépare du développement.

Le concept allemand tout récent de R&T (*F&T* en allemand «*Forschung und Technologie* ») accorde, comme précédemment, une grande importance à la décision de lancement d'un programme : en amont, se trouve la R&T correspondante ; en aval, on est dans le développement proprement dit.

Maintenant, le développement proprement dit d'un matériel comprend une phase préliminaire d'analyse et de définition (*Analyse Phase*), dont le point de départ est l'adoption de spécifications de capacités opérationnelles de l'armement souhaité (*SFF = System Fähigkeit Forderung*). Durant cette phase, il y a alors recouvrement avec la R&T spécifique à ce programme qui se poursuit jusqu'à l'aboutissement des spécifications militaires définitives (*AFF = Abschliessende Funktionale Forderung*).

Leur acceptation marque la fin de la R&T pour le système en question et le début du véritable développement (*Projektierung Phase*)¹⁰. Celui-ci sera suivi chronologiquement par la phase de mise en service (*Einführung Phase*), puis la phase d'emploi (*Nützung Phase*).

Cette procédure présente des analogies avec celle qui existait antérieurement. La différence tient au fait que la phase de définition est simultanée à la poursuite de la R&T spécifique au système. La réforme met l'accent sur deux idées : accélérer le développement dès qu'il devient nécessaire ; ne le lancer que sur des technologies déjà assez mûres.

La R&T comprend trois parties, qui ne se confondent pas complètement avec le référentiel de Frascati complété :

- la recherche de base (*Forschung*) qui comprend de la recherche fondamentale orientée et de la recherche appliquée ;
- la recherche sur les technologies du futur (*Zukunft Technologie*) qui s'identifie complètement à de la recherche appliquée ;
- les technologies système (*System Technologie*), avec de la *recherche appliquée* plus spécifique pour des armements donnés et avec des *démonstrateurs*

¹⁰ L'avant dernier dispositif, en vigueur en 1999, prévoyait également un recouvrement de R&T et de développement. Pour le programme de matériel, cette phase correspondait à une phase de pré-définition pendant laquelle était élaboré le concept tactique (*TK = Taktischer Konzept*) ; le véritable lancement du programme se traduit par l'acceptation des spécifications technico-opérationnelles (*TTF = Taktische-Technische Forderung*) et l'enchaînement des séquences du développement proprement dit.

technologiques. A ce niveau, il peut y avoir compétition entre la R&T et le *développement proprement dit* (phase d'analyse et de définition), notamment dans l'affectation des crédits.

Traditionnellement le côté allemand accorde un rôle important à la recherche de base (*Forschung*, à cheval sur la *recherche fondamentale orientée* et la *recherche appliquée*), qui apporte un fondement scientifique aux nouveaux concepts et en fait émerger certains.

- ROYAUME-UNI

La R&T de défense est structurée en trois domaines :

- le *Corporate Research Program (CRP)*, qui regroupe deux types d'activités :
 - ♦ i) des recherches de base (essentiellement des recherches fondamentales orientées suivant Frascati) ;
 - ♦ ii) *des recherches appliquées* qui se rattachent à des applications communes à plusieurs types de matériels ou de fonctions militaires.
- l'*Applied Research Program (ARP)*, où se trouve l'essentiel de la *recherche appliquée* et dont le but est de fournir des options techniques pour les développements de technologies innovantes pour assurer des fonctions dans des matériels d'armement futurs, ou pour le développement de ces matériels eux-mêmes.
- S'ajoutent les *Technology Demonstration Program (TDPs)*, dont la finalité est de montrer ou de confirmer pratiquement les possibilités d'une technologie émergente, issue de la recherche appliquée. Lorsqu'un *TDP* se trouve placé dans un contexte d'emploi extrapolable à sa destination finale dans un dispositif opérationnel, il entre dans la R&T et est alors financé sur crédits de l'*Applied Research Program*.

Il existe en effet deux autres types de *démonstrateurs technologiques* proches d'un emploi dans des conditions réelles ; ils sont alors gérés comme des *développements* et financés sur des *crédits de développement*. Ce sont :

- les *démonstrateurs « génériques »*, déjà pratiquement prêts à être utilisés, et capables d'applications dans plusieurs matériels ;
- les *démonstrateurs technologiques* construits lors d'un développement décidé pour se rassurer sur un point délicat.

Cette division de la R&T en trois domaines complémentaires d'activités, dont deux sont ici étroitement couplés, est devenue classique pour tous les pays sous des désignations voisines ou différentes. Pour le Royaume-Uni, elle correspond aussi à la répartition des responsabilités, dans la gestion technico-administrative et dans l'exécution.

- SUEDE

La R&T, dans sa définition, comme dans la manière dont elle est gérée, s'apparente à ce qu'on rencontre au Royaume-Uni.

Soucieuse, dans sa position de neutralité, de conserver une autonomie dans ses capacités de défense, y compris dans celles de son armement, tout en favorisant des actions en coopération internationale, la Suède attache une grande importance à la R&T.

L'originalité de la Suède, comme nous l'avons souligné au chapitre 2, réside dans sa conception d'une défense totale civile et militaire, dont la responsabilité est assurée par le même ministère, mais avec des organisations séparées. Sa population relativement réduite, les équipes responsables concentrées et la culture démocratique très développée facilitent une concertation permanente, sans qu'il soit nécessaire d'y ajouter un formalisme contraignant. Même si l'on ne retrouve pas toujours expressément les trois séquences de la R&T, on les perçoit dans les faits.

La R&T, maintenant financée sur une ligne budgétaire isolée¹¹, comprend au moins deux types d'activités :

- la *Recherche (Forsking)* qui comprend très peu de *recherche fondamentale orientée* et beaucoup de *recherche appliquée* ;
- le *Développement technologique (Teknikutveckling)* qui comprend de la *recherche appliquée* et des *démonstrateurs technologiques*, semble-t-il de la catégorie de ceux entrant dans la R&T britannique.

Comme nous l'avons vu au chapitre 2, *Recherche* et *Développement technologique* sont gérés suivant deux procédures distinctes. Le *Développement technologique* est traité selon un circuit identique à celui des *Développements proprement dits*

¹¹ Ce n'était pas le cas semble-t-il avant l'exercice 2000.

(notification à l'industrie par le FMV avec assistance du FOI). C'est là que se trouve la différence avec l'organisation britannique : en effet, comme au Royaume-Uni, les *démonstrateurs technologiques* déjà liés à un système sont supportés par les *crédits de développement*.

On peut noter que ce pays rencontre une difficulté croissante pour justifier et maintenir une industrie nationale d'armement, mais qu'il tient à conserver une maîtrise de ses décisions et à donner toutes ses chances à son industrie qui a fait ses preuves. Aussi, doit-on constater une orientation plus marquée de la R&T de défense dans deux domaines : les problèmes d'analyse de défense pour mieux préparer les forces et les moyens aux crises à venir ; les démonstrateurs technologiques dans un état assez avancé pour mieux placer son industrie dans des coopérations internationales.

- FRANCE

La R&T relative aux armes et à la propulsion nucléaires fait partie d'un domaine réservé ; elle est placée sous la responsabilité du CEA, moyennant un transfert à cet organisme des crédits de l'espèce inscrits dans le budget.

Les crédits spécifiquement désignés dans les lois de finances pour être transférés sans discussion au budget civil de recherche et développement (BCRD) n'entrent pas dans cette analyse de la R&T de défense, au moins jusqu'à ce que le ministère de la Défense puisse véritablement bien en préciser l'emploi.

Nous devons cependant prendre en compte dans la présente étude les activités du domaine spatial, placées au CNES, et pour lesquelles le ministère de la Défense exerce une tutelle partagée avec le ministère de la Recherche. Il devrait en être de même de la partie recherche réalisée dans les écoles d'ingénieurs dépendant de la DGA.

Les activités de R&T de défense, autres que celles qui échappent à un contrôle du ministère de la Défense, sont, elles, parfaitement décrites avec comme objectifs :

- acquérir des inventions techniques (par des recherches) et une capacité d'expertises (études) ;
- permettre des choix pertinents en matière d'équipements ;

- assurer et préserver l'efficacité des systèmes d'armes, ainsi que la cohérence du système de défense.

En plaçant ainsi, au centre des justifications de la R&T, la finalité militaire, donc l'emploi direct et immédiat des résultats de recherche dans un système de défense, la France donne la priorité au développement, à la production et au maintien à hauteur opérationnelle des armements. Ainsi, la décision de *développement* d'un matériel futur constitue un point de repère à partir duquel tout s'organise : après ce repère, en aval, on va avoir les phases qui aboutiront à des équipements désirés et justifiés ; avant, en amont, la R&T est à organiser en conséquence.

La R&T s'identifie alors très clairement avec ce qui est désigné par les *études amont*. D'après les textes, les *études amont* précèdent la décision formelle de lancement d'un programme d'armement nouveau et excluent toute action, serait-elle fondamentale, dans une optimisation ou une faisabilité postérieure à la décision.

Bien entendu, dans ce concept, les *études amont* gardent un lien étroit avec le domaine de la défense, et sont tirées vers l'aval car, le plus souvent, elles sont rattachées à un besoin militaire à moyen terme prévisible, pratiquement identifié.

Sous leur appellation générique globale, les *études amont* comprennent de la *recherche scientifique ou technique*, très peu de *recherche fondamentale* orientée, de la *recherche appliquée*, ainsi que la réalisation et l'expérimentation de *démonstrateurs technologiques*. Dans le passage de la R&T au *développement proprement dit*, on trouve une décision formelle comme dans le système américain.

Notons qu'en France les études à caractère opérationnel ou technico-opérationnel (EOTO) et les études à caractère politico-militaire, économique et social (EPMES) sont bien incluses dans la R&T.

- ESPAGNE, ITALIE, PAYS-BAS

L'Espagne et l'Italie utilisent implicitement la définition communément admise et qu'on retrouve ailleurs. Il est clair que ce suivisme est la traduction de la priorité, pour ne pas dire l'exclusivité à la coopération. Les financements jusqu'alors n'apparaissent que lorsqu'une telle opportunité se présente.

L'existence d'un Service du ministère de la Défense chargé de la R&T n'est pas une reconnaissance sans réserve de ce type d'activité, mais surtout la volonté de consacrer des personnels responsables aux relations techniques internationales avec les services de l'Armement étrangers ou de leur offrir sur place un point de contact permanent : le but étant d'être à l'affût de toute opération en coopération. Dans cette optique, les limites de la R&T n'ont que peu d'importance.

Pour **les Pays-Bas**, l'intérêt pour les coopérations internationales est sensiblement le même, mais il existe une structuration marquée et financée de la R&T de défense. En fait, cette notion est plus restrictive qu'ailleurs : les crédits gérés par la Direction de la Recherche au ministère de la Défense ne s'égareront pas au-delà des organismes (DNO) qui se consacrent exclusivement à la recherche appliquée. D'où la nécessité de chercher ailleurs la source du financement de démonstrateurs technologiques.

4.2. – LE CLASSEMENT DES ACTIVITES NATIONALES DE R&T DANS LE REFERENTIEL DE FRASCATI MODIFIE

La place des activités nationales dans ce référentiel est schématisée dans le graphique ci-après.

Il se limite aux quatre pays les plus concernés dans le financement de la R&T : Allemagne, France, Royaume-Uni et Suède. On y a ajouté la terminologie américaine qui implicitement sert également de référence.

Nous constatons une assez bonne cohérence entre la classification américaine et le *référentiel de Frascati modifié*, et des différences entre les quatre pays européens qui se retrouvent dans la désignation des types d'activités. Comment expliquer ces différences ? Par les organisations, mais aussi vraisemblablement par la faiblesse des crédits qui conduisent à faire des choix, donc à restreindre le champ de la R&T ; ce qui se traduit par un vocabulaire spécifique national.

**Classement des activités par nature:
Définitions comparées entre pays**

Nota : Il existe un flou entre les TD partie de la R&T et le développement proprement dit

	Frascati modifié		Etats-Unis	Allemagne	Royaume-Uni	Suède	France
R&D	Recherche Fondamentale pure (RFP)	R&T					
	Recherche Fondamentale orientée (RFO)		Basic Research Recherche de Base	Forschung Recherche de base	Corporate Research Program (CRP)		
R E C H E R C H E &	Recherche appliquée (RA)	R E C H E R C H E & T E C H N O L O G I E	Applied Research Recherche appliquée	Zukunft Technologie Technologie du futur	Applied Research Program (ARP) dont	Forsking Recherche Teknikutveckling/Développement technologique	Etudes Amont dont
	Démonstration technologique (TD)		Advanced Technology Demonstration Démonstration de technologie avancée	Technologie Technologie Système	Technology Demonstrator Programs (TDPs) Programmes de démonstrateurs Technologique	dont des technologiques démonstrateurs technologiques	Démonstrateurs technologiques
D E V E L O P P E M E N T							
	Développement		Acquisition Related Development développ.liés aux acquisit.	Développement	Développement	Développement	Développement
R&D							

4.3. – LES CONTENUS DES PROGRAMMES DE R&T DE DEFENSE ET LEUR CLASSEMENT EN FONCTION D’OBJECTIFS NATIONAUX

Au-delà de la nature des activités cataloguées comme de la R&T de défense, se trouvent des recherches réelles avec un contour plus ou moins net, mais avec un contenu physique, que chaque pays inscrit dans une programmation militaire sous une rubrique donnée. Cette programmation introduit explicitement (ou implicitement) une sorte de taxonomie, qui oriente la ventilation des moyens. Il y a un lien entre la manière d’établir cette programmation, qui reflète l’organisation.

4.3.1. – DE LA PLANIFICATION A LA PROGRAMMATION DE LA R&T – GENESE DE « CONCEPTS DE R&T »

Les activités de R&T s’ordonnent en fonction des objectifs qui les motivent. Quel que soit le pays, avec plus ou moins d’ambition ou de réalisme, on fonde ces objectifs à partir d’une projection à long terme (25 ou 30 ans) des besoins de défense. C’est ce qui est ou correspond à un plan prospectif : le PP30 en est un exemple. A ce niveau, la référence à des scénarios est nécessaire, que ces scénarios, opérationnels, technico-scientifiques ou autres soient explicitement décrits ou implicitement admis. Finalement, les procédures conduisent à décrire la demande de R&T par des spécifications et des performances souhaitables de systèmes du futur.

Ce plan prospectif donne donc les orientations de recherche qui plus tard pourront se traduire par la décision de passer par des démonstrateurs technologiques. Nous arrivons donc à une planification de la R&T à moyen ou à long terme. Les événements, les moyens budgétaires et les règlements font qu’on ne peut s’engager qu’à plus court terme dans une programmation, donc soumise à des révisions glissantes.

Les actions réellement entreprises, quel que soit le pays, s’inscrivent dans ce cadre de façon plus ou moins explicite. Elles s’ordonnent, d’un côté, **à partir des fonctions de défense à prévoir** et, d’un autre côté, **à partir des potentialités techniques** qu’il faut développer.

En d'autres termes, l'organisation de la R&T de défense se fait par objectif en prenant les deux bouts du processus d'analyse : les besoins à moyen et long termes ; les actions à court terme qui par un effort continu finiront par aboutir au résultat espéré.

Cette approche, plus ou moins ambitieuse ou plus ou moins réaliste, constitue ce qu'on peut appeler le « concept de R&T de défense ». Elle est commune à tous les pays. Mais les « concepts » nationaux se distinguent par le poids respectif donné à un emploi rapide des résultats de recherche dans des systèmes actuels par rapport à l'établissement patient et obstiné de bases techniques et scientifiques avec un horizon plus lointain.

Quoiqu'il en soit, les approches étant analogues, l'examen des grandes rubriques sous lesquelles se classent les activités de R&T devrait donner une idée du contenu de chaque programmation. Leur rapprochement devrait dégager un tronc commun et des particularités nationales : de leur prise en compte dépend aussi la crédibilité des comparaisons.

4.3.2. – LE TRONC COMMUN ET LES PARTICULARITES

Des répartitions en pourcentages, selon des agrégats nationaux, des activités de R&T de chacun des quatre pays de la LoI ont été portées à notre connaissance. Elles sont restituées dans les tableaux ci-après. Ces données sont trop hétérogènes pour qu'on y décèle un tronc commun, qui néanmoins existe et apparaîtrait avec une analyse allant plus en détails vers les techniques. Cette tâche dépasse le cadre de la présente étude.

Allemagne (année 2001).
Répartition de la R&T en fonction du domaine militaire.

Domaines	BWB Division	% activité
AB1. Reconnaissance, Communication, Navigation, Simulation	IT et FE	31,0%
AB3. Plates-formes terrestres.	WG	14,9%
AB4. Plates-formes aérienne.	LG	10,1%
AB5. Plates-formes marine.	SG	9,5%
AB6. Armes, Approche des objectifs, Effet et Protection	WL	23,3%
AB7. Problèmes transverses	AT	11,3%

Royaume-Uni (année 2001).

Répartition de la R&T selon : - les groupes technologiques du CRC,
- les domaines militaires (ARC packages).

	Montant en M£	% du total
CRP : Corporate Research Program		
Etudes transverses	1	0,9%
Acoustique, électromagnétique et Hydrodynamique	6	5,3%
Défense Chimique et biologique, Médecine	13	11,5%
Aérodynamique, propulsion, guidage et contrôle	8	7,1%
Matériaux et structures	8	7,1%
Sciences humaines et environnements synthétiques	10	8,8%
Matériaux énergétiques et Effets terminaux	13	11,5%
Technologie des dispositifs électroniques	9	8,0%
Technologie visible et infra-rouge	14	12,4%
Technologie en radio fréquences	17	15,0%
Calculateurs et traitement de l'information	11	9,7%
Analyse opérationnelle	1	0,9%
Divers autres	2	1,8%
		100,0%
AR & TDPs : Appl. Res. & Techn. Demonst. Programmes		
Espace de combat maritime de surface	40	9,1%
Espace de combat sous-marin	41	9,3%
Etudes navales	2	0,5%
Frappe dans la profondeur	47	10,7%
Théâtre aérospatial	50	11,4%
Soutien et service au combat	3	0,7%
Engagement direct sur le champ de bataille	30	6,8%
Engagement indirect sur le champ de bataille	8	1,8%
Protection NBC	16	3,6%
Projets spéciaux	19	4,3%
Mobilité tactique	114	26,0%
Etudes de manoeuvres	7	1,6%
Commandement, contrôle et information, infrastructure	42	9,6%
Surveillance / Acquisition / Reconnaissance	20	4,6%
		100,0%

Suède - Groupes de R&T et domaines d'activité.

Groupes de R&T	R&T groups	N°	Domaines	N° des groupes concernés	% age
Modèles et Simulations	M&S	1	Facteurs humains	3 et 11	10,0%
Command., contrôle, Comm. Calculateurs et Intelligence	C4I	2	Senseurs	5 et 6	9,0%
Facteurs humains	MSI (human factors)	3	Techniques sous-marines	9 et 5	8,0%
Commandement	Leadership	4	Commandement et Contrôle	2	9,0%
Senseurs au dessus de la surface de la mer	Sensors under the sea surface	5	Armes et Protection	7, 13,14,15 et 16	27,0%
Senseurs sous la surface de la mer	Sensors under the sea surface	6	Traitement du signal		6,0%
Systèmes d'armes	Weaponsystems	7	ECM	8	10,0%
Guerre Electronique	EW	8	Autres domaines	1,4, 10 et 12	21,0%
Guerre sous-marine	UW	9			
Matériaux	Materials	10			
Psychologie	Psychology	11			
Environnement	Environment	12			100,0%
Véhicules terrestres	Landvehicles	13			
Navires	Ships	14			
Aéronefs	Airvehicles	15			
NBC	NBC	16			

**France - Répartition de la R&T (année 2001)
selon les branches et les systèmes de forces.
(Prévisions)**

Branches	2001
Techniques et technologies communes	16%
Equipements communs	23%
Systèmes C3R et spatiaux	15%
Systèmes terrestres	6%
systemes navals	13%
Systèmes aéronautiques	13%
Systèmes de missiles	13%
Soutien des études amont	2%
	100%

Systèmes de forces (1)	2001
Dissuasion	13%
Commandement, Conduite, Communication, Renseignement	15%
Mobilité stratégique et tactique	5%
Frappes dans la profondeur	10%
Maîtrise du milieu aéroterrestre	18%
Maîtrise du milieu aéromaritime	14%
Maîtrise du milieu aérospatial	17%
Préparation et maintien de la capacité opérationnelle	5%
Multiple (Plan d'Etude Amont intéressant plus de trois systèmes de forces)	3%
	100%

(1) Présentation déduite d'un tableau faisant apparaître l'application des PEA (plan d'étude amont) à plusieurs systèmes de forces

4.4. – LA QUETE D’UNE TAXONOMIE COMMUNE

4.4.1. – TAXONOMIE COMMUNE ET TAXONOMIES UTILISEES

Les pays de la LoI ont accepté une taxonomie commune, qui vraisemblablement représente une position moyenne des partenaires. Cette classification comprend 11 techniques générales, repérés de A01 à A11, et 12 domaines d’application, notés de B01 à B12.

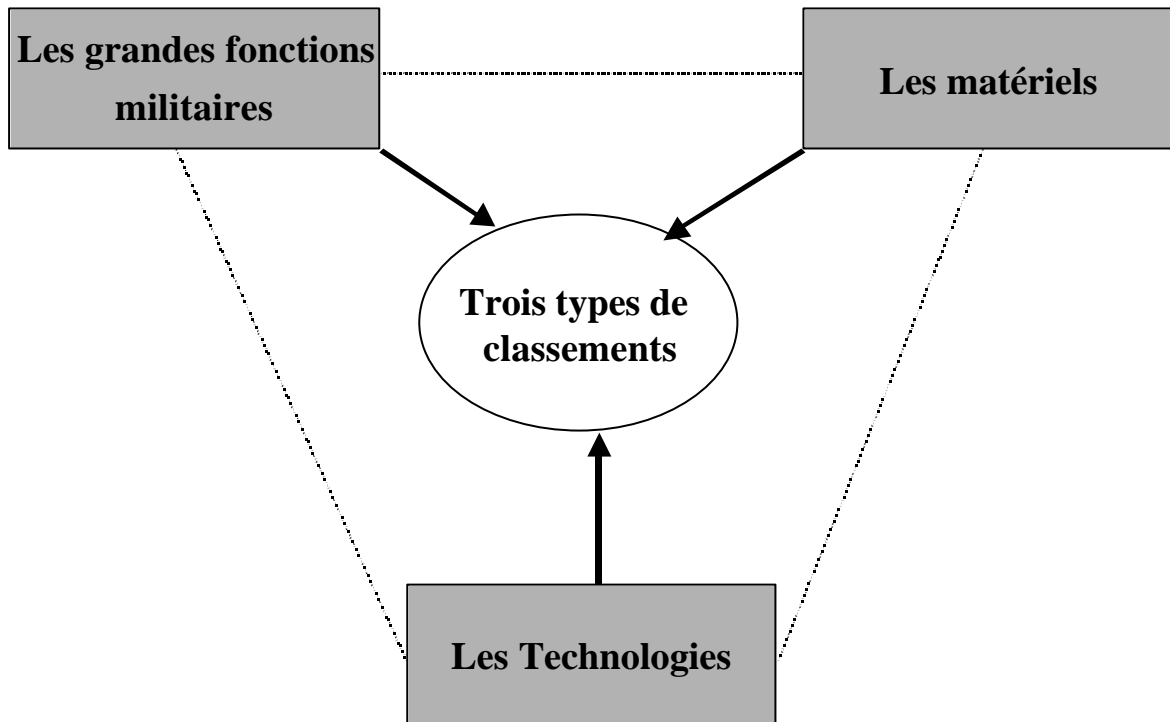
Elle n’est ni meilleure ni pire qu’une autre classification. Elle résulte d’un compromis dans lequel transparaît l’influence britannique. Malgré ce louable effort de concertation, elle n’est pas utilisée par les services nationaux de l’armement.

Les raisons de cet échec sont multiples. Chaque pays a organisé sa propre taxonomie, ou parfois plusieurs taxonomies selon les responsabilités des services qui interviennent dans le cadre de l’organisation nationale. Cette approche est obligée par la nécessité de ventiler les crédits entre les services responsables. Toute autre présentation a un caractère artificiel, donc est ressentie comme une contrainte inutile. D’autre part, la juxtaposition de classifications différentes détaille l’effort de recherche ; dès lors, tout pays devrait afficher un volume nul pour les rubriques dans lesquels il est absent, ce qu’il ne peut admettre.

4.4.2. – UN RAPPROCHEMENT POSSIBLE ?

En prenant les principaux partenaires de la LoI, nous constatons que les taxonomies utilisent **trois approches** distinctes : une approche par **les techniques de base** ; une approche par **type de matériels** ; une approche par **mission militaire** (ou de systèmes de force).

**LES TROIS APPROCHES COMPLEMENTAIRES POUR
DEFINIR UNE TAXONOMIE DE LA R&T DE DEFENSE**



Chaque pays en privilégie une ou deux, en donnant à chaque approche un poids différent selon l'ambition affichée ou sous l'influence de l'organisation. Le tableau ci-après schématise le poids relatif accordé à chacune d'entre elles en Allemagne, en France, au Royaume-Uni et en Suède.

Approche par :	Les techniques	Les matériels	Les missions	Observations
Allemagne	XXX	XXXXX	X	Actuellement
	XXXX	X	XXXX	Prévu
France	X	XXXX	XXXX	
Royaume-Uni	XXX	XX	XXXX	Changement en cours
Suède	XX	XXXX	XXX	Situation stabilisée

L'approche la plus raisonnable consisterait de partir des **missions militaires**. La R&T de défense se justifierait alors par la volonté d'arriver à terme à une défense commune face à des menaces évaluées en commun. Mais il faudrait vraisemblablement que cette prospective opérationnelle soit découplée des organisations nationales pour que celles-ci ne la polluent par leur structure trop spécifique.

En conclusion, il paraît illusoire d'imposer une taxonomie commune, s'il n'existe pas une forte organisation commune.



– 5 –

**MODE OPERATOIRE DE DETERMINATION
DES FINANCEMENTS PUBLICS DE LA R&T DE DEFENSE**

5.1. – LES NECESSAIRES LIMITATIONS

**5.1.1. – LIMITATION AU SEUL FINANCEMENT PUBLIC
DE LA R&T DE DEFENSE**

Exception faite de certains « domaines réservés sensibles », la mise au point d'une technologie de défense pour les armements du futur, au moins dans son stade final, est du ressort des industriels. Elle peut se faire sur fonds propres ou financement public ou en utilisant une combinaison de ces deux types de ressources.

Un industriel n'engage des fonds propres que lorsque les gains escomptés sur sa production future lui seront favorables : ils doivent lui permettre de récupérer bien au-delà de sa mise, ou au moins de rester sur un marché intéressant. Cette mise initiale provient d'un prélèvement effectué sur la valeur ajoutée dégagée sur les productions en cours : c'est un investissement à rendement différé.

Nous pouvons donc imaginer deux types de financement public de la R&T de défense :

- les services de l'Armement acceptent de payer une marge d'études libres pour inciter le contractant à faire lui-même, sans contribution du budget, les efforts de recherche ; en quelque sorte, le budget d'acquisition des matériels supporte indirectement la R&T dont les résultats ne seront concrétisés que bien plus tard ;
- le budget de R&T de défense supporte l'essentiel de la préparation de l'avenir.

La présente étude ignore le financement public indirect sur crédits d'équipement de la R&T de défense. Il s'agit d'une limitation sérieuse. Il est difficile de procéder autrement, sans s'engager dans des enquêtes plus approfondies. Mais, il faut avoir conscience de la portée de la limitation ainsi introduite.

**5.1.2. – LIMITATION AU SEUL FINANCEMENT POUR LEQUEL
LA RESPONSABILITE DU MINISTERE DE LA DEFENSE EST
ENGAGEE**

Une comparaison de budgets nationaux oblige à faire sortir du champ d'observation les programmes à caractère exceptionnel ou les circuits financiers non maîtrisables par la défense. Ainsi ne sont donc pas pris en compte les crédits correspondant aux points ci-après :

- a. Les domaines « réservés » (Armes N, etc.) : les crédits, même lorsqu'ils sont inscrits sur des lignes de la défense, sont en général entièrement délégués aux organismes compétents. La comparaison se limite donc à ce qui concerne l'armement classique ;
- b. Par extension, les crédits délégués à un ministère civil et non liés à un programme précis contrôlé par la défense, justifiant la délégation ;
- c. Le financement d'opérations intéressant directement la défense et supporté par le budget civil de R&D (BCRD).

Par contre, sur ce dernier point c), pourraient être prises en compte les activités déléguées par un ministère « civil » et gérées en exécution par le ministère de la Défense, si celles-ci ont un intérêt certain pour ses missions. On peut se trouver dans ce cas pour l'Espagne et l'Italie.

La mobilisation implicite de crédits du BCRD au profit de la défense pose aussi problème (voir plus loin : interférences entre budget civil et budget militaire de la recherche).

5.2. – LES PRINCIPES GENERAUX RETENUS POUR LA COMPARAISON DES BUDGETS DE R&T DE DEFENSE

L'idée générale consiste à suivre la cascade des dépenses de l'espèce à partir des lignes budgétaires concernées par la R&T de défense jusqu'aux endroits où les recherches sont exécutées. Un examen d'amont en aval du financement de l'exécution doit être confronté à une reconstruction de l'aval vers l'amont.

En effet, dans les circuits financiers, on doit tenter d'isoler les flux qui concernent la R&T parmi d'autres. C'est à l'exécution que ce tri peut s'opérer, et, en comparant avec les paiements opérés sur les lignes budgétaires, on peut constater soit un bon recoupement, soit des *pertes en ligne*, soit des *gains*.

S'il y a des «*pertes en ligne*», celles-ci proviennent des prélèvements faits dans les cascades successives : ce sont, par exemple, des dérivations de crédits vers d'autres destinations, des bénéfices d'exploitation et (ou) de la valeur ajoutée. S'il y a des «*gains en ligne*», ceux-ci proviennent immanquablement de l'intervention d'autres sources de financement.

On retrouve les principes suggérés par le *Manuel de Frascati*.

a) La mesure des activités de R&D de défense doit se situer au plus près de l'exécution. Pour simplifier et éviter le risque de compter deux fois une dépense, on se limite aux **exécutants contractants de premier rang** ; cependant, ce qui se passe chez les sous-traitants en aval est parfois instructif.

b) La mesure des activités de R&T de défense devrait s'effectuer, autant que possible, au niveau des dépenses constatées ou justifiées ; ou, sinon, au niveau des ressources.

Ce principe conduit à ne prendre en compte, sur les lignes budgétaires concernées par la R&T de défense, que les seuls *crédits de paiement consommés* (CP consommés). Notons que la notion d'*autorisation de programme* (AP) appliquée à la recherche est hexagonale, tout au moins pour ce qui est des pays européens¹².

¹² Les Américains utilisent, semble-t-il, l'équivalent de la notion d'AP.

- c) Lorsque le contenu ou le périmètre de la R&T dans l'ensemble de la R&D de défense apparaît trop différent d'un pays à l'autre, des correctifs, méritent d'être introduits ; les particularités doivent au moins être signalées.
- d) Les comptes sont corrigés de manière à se situer pour tous les pays dans une situation homogène en matière d'imputation de TVA.
- e) La méthode est à adapter en fonction des données les plus directement accessibles¹³.

La méthode comprend, en première étape, la détermination de trois niveaux de responsabilités et de manières d'observer les dépenses.

5.3. – LES TROIS NIVEAUX DE RESPONSABILITES DANS LA R&T DE DEFENSE

La notion de niveau est introduite pour des raisons pratiques. Elle n'est pas à considérer comme un jugement sur la noblesse des responsabilités qui s'y attachent.

5.3.1. – LES RESPONSABILITES DE NIVEAU 1 : POLITIQUE, PLANIFICATION ET REGULATION DE LA R&T

A ce niveau, une analyse prospective des besoins de défense est élaborée essentiellement dans une optique d'emploi éventuelle des Forces. Cette analyse passe par l'évaluation des menaces potentielles, d'une part, et, d'autre part, par la projection des moyens pour y parer, moyens envisageables de toutes sortes : ressources humaines, nouveaux armements, organisation et adaptation des forces, etc.

Cette approche globale et prospective prend en compte tous les aspects, et notamment l'évolution des sciences et des techniques, qui offrent des possibilités accrues pour contrer des menaces, mais en font surgir d'autres dont il faut s'occuper à temps pour ne pas être impuissant le moment venu.

¹³ On peut par exemple prendre la consommation des crédits de R&T du budget et opérer les corrections en examinant les charges au niveau des exécutants. C'est ce mode « synthétique et simplifié » qui sera utilisé ci-après et qui peut toujours servir pour donner rapidement une première approximation des montants.

Déduire de cette approche globale les armements possibles dont les Forces auront besoin, mettre en évidence les technologies qui devraient être disponibles, préciser les calendriers, tel est le rôle des responsables du niveau 1. En d'autres termes, il s'agit d'élaborer une stratégie d'ensemble et d'en déduire une « *manœuvre technologique* » qui en fait partie.

Cette « *manœuvre technologique* » doit mobiliser des moyens, notamment financiers, qui s'inscrivent dans des lignes budgétaires pour de la R&T de défense. On passe ainsi d'une planification générale à une programmation plus précise à moyen ou court terme.

5.3.2. – LES RESPONSABILITES DE NIVEAU 2 : LES OPERATIONS DE GESTION SCIENTIFIQUE, TECHNIQUE ET ADMINISTRATIVE DE LA R&T (OPERATEUR ETATIQUE)

La programmation acquise, il s'agit d'organiser et de mettre en place les relations avec ceux qui seront chargés d'exécuter les recherches. Les lignes budgétaires à utiliser et à surveiller sont fixées. Il faut faire au mieux en tenant compte des possibilités et des contraintes, notamment administratives et financières, pour donner aux programmes un contenu réel, réorienter les recherches qui s'enlisent, et jouer en conséquence sur les révisions de la programmation et de la planification.

Ces responsabilités de niveau 2 sont plus morcelées et plus proches du terrain. Elles ne se contentent plus d'idées générales, mais sont confrontées aux révisions décidées au niveau 1 pour des faits extérieurs et aux résultats obtenus au niveau 3, lorsqu'ils ne sont pas conformes aux espoirs. Elles concernent la définition des actions et la maîtrise d'ouvrage de la programmation.

5.3.3. – LES RESPONSABILITES DE NIVEAU 3 :L'EXECUTION DE LA RECHERCHE

Ces responsabilités sont liées à la production de résultats de recherches.

Les activités du niveau 3 sont celles qui consomment des facteurs économiques (usage d'immobilisations, biens et services, capacité de travail) pour produire des résultats.

Les contractants de premier rang constituent un ensemble qui reçoit tous les crédits en provenance du niveau 2, et dans leurs dépenses se trouve le paiement de leurs sous-traitants. On peut donc raisonnablement se limiter à suivre les flux jusqu'à ce niveau.

LES TROIS TYPES DE RESPONSABILITES DANS LA R&T DE DEFENSE

Responsabilité	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
ALLEMAGNE (GE) (sous réserve après réorganisation ?)	Ministère de la défense (BMVg) notamment <i>Abteilung Rüstung</i> Rü I (plan, budget) et Rü IV (R&T)	<i>BWB</i> Sept divisions de gestion de programmes (milieu et matériel) et <i>BWB/AT</i> (affaires communes) <i>Rü IV (et les Rü de milieu : Rü V ;Rü VI ; Rü VII)</i>	Instituts scientifiques du <i>BWB</i> <i>FGAN</i> Quatre instituts de la <i>FhG (rech. appliquée)</i> <i>DLR,</i>
FRANCE (FR)	Ministère DGA / DSP SREA	DGA / Services de Programmes et STTC	Centres sous tutelle DGA : ONERA ISL (1/2) EPST et EPIC sous tutelle MENRT DGA/DCE INDUSTRIE
ROYAUME-UNI (UK)	<i>MoD central</i> <i>CSA (Chief Scientific Adviser)</i>	Directeurs de « <i>Corporate Research</i> » Directeurs de « <i>Applied Research</i> »	DSTL QINETIQ <i>Les « DTC »</i> INDUSTRIE
SUEDE (SW)	Ministère Commandant suprême des Forces	Le bureau Plan du GQG des Forces (FVM) (En fait, concertation étroite FVM/FOI/ FMV)	Recherche : agence FOI Développement technologique : agence FMV

5.4. – TROIS NIVEAUX DE CONSOMMATION DE CREDITS ET TROIS MANIERES D'OBSERVER LES DEPENSES DE R&T

Les budgets établis **au niveau 1** fixent un cadre général et s'appuient sur des considérations globales sur la cohérence du système de forces à bâtir pour l'avenir ; ils sont avant tout un indicateur du volume de la R&T souhaitable, mais n'ont pas vocation à mesurer ce que sera réellement l'effort consenti. Ce volume de R&T souhaitable est traduit annuellement par des crédits de paiements inscrits sur une ou plusieurs lignes du budget de défense.

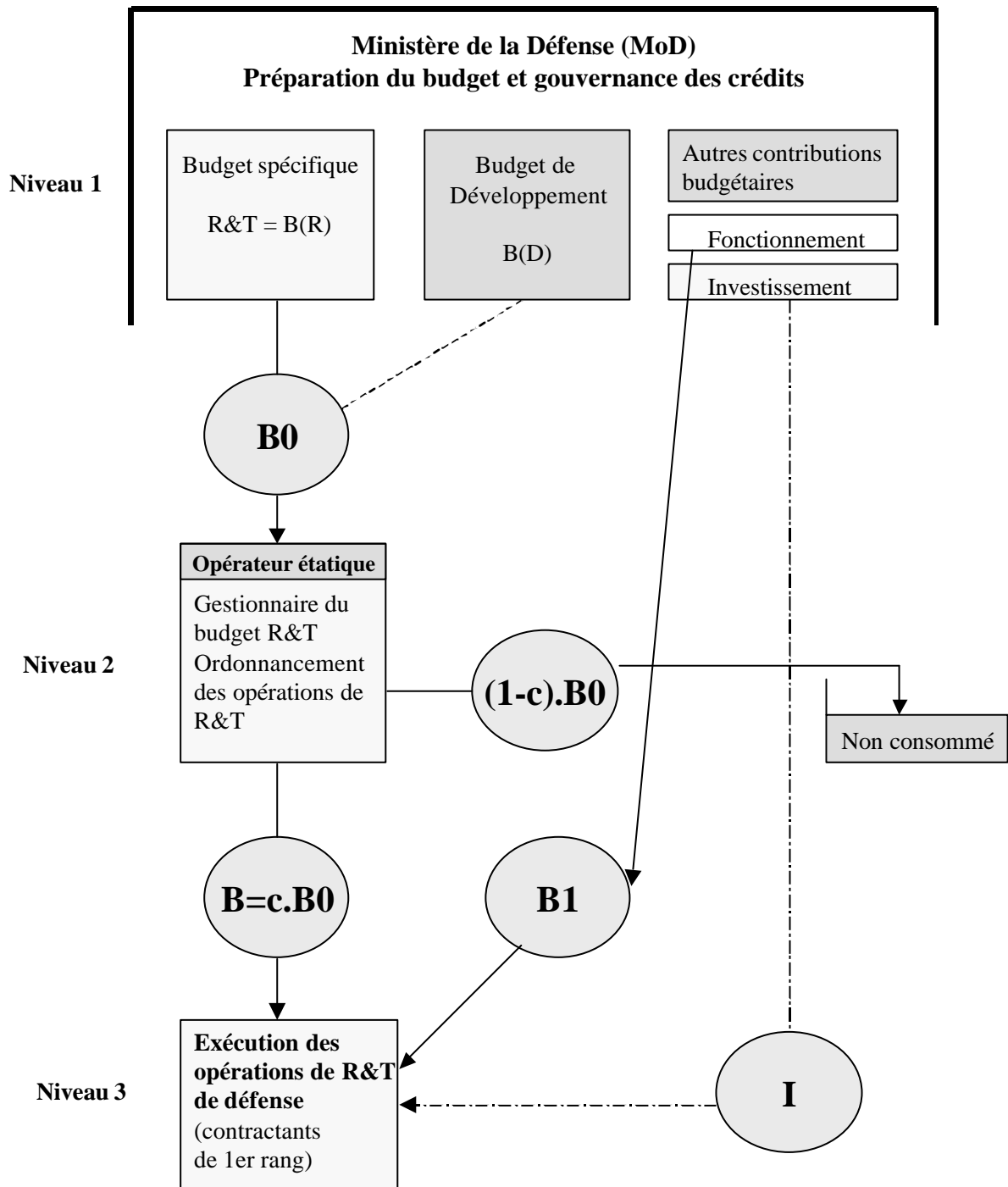
L'ensemble de ces lignes avec les montants correspondants constitue le budget B0 « *explicite* » initial. En cours d'exercice, des incidents, soit dans la réalisation du programme, soit dans la gestion des fonds publics (reports, annulations, etc.), modifient la donne et on passe de B0 à $B0 \times (1 - c)$. C'est sur ce budget que vont travailler les responsables **du niveau 2** ; leur « *maîtrise d'ouvrage* » s'effectuera en conséquence.

En fin d'exercice, ils constateront une consommation effective de CP encore différente, égale à B. Là se fait le lien entre les moyens budgétaires et les capacités technico-scientifiques ou réglementaires existantes pour répondre aux défis posés. La maîtrise d'ouvrage doit résoudre des problèmes de toute sorte et est soumise à des contraintes administratives, gestion des finances publiques, code des marchés, etc. Dans ce parcours s'introduisent des distorsions par rapport aux meilleures prévisions ; il en résulte des retards d'exécution, et globalement des incidences sur la consommation des crédits budgétaires B0. Pour simplifier, on admettra que la consommation des CP est égale à $B = (c.B0)$, où c'est le coefficient de consommation des CP initiaux B0.

Au niveau de l'exécution, **niveau 3**, il s'agit de mettre en oeuvre des ressources humaines, des immobilisations corporelles ou incorporelles, des biens et services acquis à l'extérieur pour faire avancer les recherches et fournir des résultats dans le sens contractuel ou pseudo-contractuel. A ce niveau, toutes les ressources sont à prendre en compte, et notamment toutes les lignes budgétaires, (concernant par exemple les rémunérations de personnels, les investissements) qui concourent à apporter ces ressources, même si les règles ou les statuts ne le prescrivent pas.

Ce qui revient à dire qu'aux crédits tirés sur les CP « *explicites* » $B = (c.B0)$, il faut ajouter des CP « *implicites* » $B1$, qui sont aussi à réévaluer, si nécessaire en cours d'exercice.

**Les crédits budgétaires affectés à la réalisation de la R&T.
Les trois niveaux de la gouvernance à l'exécution**



En conséquence, si le budget explicite initial est bien B_0 , les dépenses publiques de R&T réelles sont $(B + B_1)$, soit $[(c.B_0) + B_1]$.

Ces dépenses réelles sont indépendantes des errements budgétaires nationaux.

En effet, il n'y a pas de manières différentes de décrire au plan micro-économique l'exécution de la R&T, pas plus qu'il n'y a de manières différentes de décrire l'économie d'une entreprise. C'est donc dans ces activités du niveau 3, en comptabilisant tous les facteurs économiques, même si les règles ne le prescrivent pas expressément, que devraient s'organiser les comparaisons.

En résumé, c'est en se situant aussi près que possible du niveau 3, ou entre le niveau 2 et le niveau 3, qu'on peut le mieux évaluer les dépenses de R&T de défense ou au moins de les approcher par l'intermédiaire des ressources consommées. L'étude des exécutants premiers contractants est essentielle.

5.5. – LE FONCTIONNEMENT DES EXECUTANTS DE LA R&T (RESPONSABILITES DU NIVEAU 3)

Chaque exécutant de ce niveau a des liens contractuels ou pseudo- contractuels avec des opérateurs du niveau 2. Il constitue un acteur micro-économique qui reçoit des ressources financières et les utilise pour produire des résultats.

Pour cela, il utilise des immobilisations propres, parfois d'autres qui lui sont prêtées ; il est amené à travailler avec des moyens qui lui sont attachés par conventions ou contrats (personnels, etc.), et des biens et des services qu'il achète. Ces services peuvent être de la R&T sous-traitée. On doit noter que ce sous-traitant n'appartient pas pour cette activité¹⁴ à l'ensemble des exécutants du niveau 3.

Nous retrouvons sans surprise les éléments d'exploitation d'un compte de résultat qui met en face des produits, des charges à supporter : ce qui correspond à la « *consommation des facteurs économiques* » pour obtenir des résultats. Dans un compte de résultat classique, les dotations aux amortissements sont la contrepartie de l'emploi des immobilisations (équivalent d'une location de moyens non

¹⁴ Il peut être en revanche un exécutant de niveau 3 pour d'autres recherches, c'est-à-dire un contractant ou pseudo-contractant d'un opérateur du niveau 2. Ce qui rend l'analyse économique ou comptable délicate.

consommés dans la production ou d'une provision pour compenser leur usure et leur moins-value économique). L'analyse suppose également que soient disponibles les bilans annuels.

Quelques sérieux problèmes pour la mesure de la R&T de défense

a) Pour l'exécutant, « *entrepreneur de R&T* », les facteurs économiques classiques, entrant en jeu dans l'exploitation, ne posent pas problème. Par contre, les dotations pour amortissements (à rapprocher des investissements) méritent discussion.

b) La comptabilité classique des entreprises a pour ambition d'enregistrer les mouvements des « valeurs » dans l'entreprise, et surtout entre l'entreprise et l'extérieur. La TVA ne joue aucun rôle économique, sauf au niveau de la trésorerie, puisqu'elle retourne au Trésor public. Il faudra donc trouver les moyens de traiter les taxes de manière homogène, et indépendamment du statut de l'exécutant.

c) Enfin et surtout, pour certains exécutants de R&T, et souvent aux niveaux 1 et 2, les documents nécessaires, notamment comptables, ne sont pas accessibles ou n'existent pas. Quelquefois, ils existent et peuvent être consultés, mais ils cachent les informations utiles dans des agrégats peu significatifs.

Amortissements et investissements, TVA, documents descriptifs ou comptables inadaptés ou incomplets font l'objet d'un examen particulier.

5.6. – « UNITES STATISTIQUES » ET « SECTEURS » – LE CLASSEMENT DES ACTEURS

La méthode doit être construite pour éviter de traiter chaque laboratoire individuellement. Elle doit permettre de travailler, pour un pays, sur des agrégats homogènes, indépendamment de leur statut juridique. Chaque agrégat, selon la terminologie de *Frascati*, est une « *unité statistique* ».

Il s'agit alors de regrouper les acteurs individuels en « *unités statistiques* » homogènes¹⁵.

Comme nous l'avons vu, l'existence de documents descriptifs ou comptables ayant une signification économique est favorable. Donc, les exécutants de la R&T seront commodément classés suivant la qualité des informations disponibles pour le but cherché. On distinguera alors trois secteurs :

a) Le secteur A des exécutants fonctionnant comme une entreprise et désigné par le secteur des « entreprises ou assimilés », et pour lesquels les informations utiles sont complètes ou presque.

Ce secteur comprend toute firme, composante d'une firme, organisme et institution dont l'activité est la production de R&T (biens ou services) et qui établit en fin d'exercice un bilan, état de ses avoirs et de ses dettes, et comptabilise par intégration tout au long de l'exercice les charges et les produits comme le fait une entreprise. On trouve donc toutes les grandes rubriques données précédemment. L'exécutant de ce secteur, qu'il appartienne au secteur privé à but lucratif ou public sans but lucratif, observe un coût qui correspond à la réalité économique et des ressources qui, au moins, les couvre. Les institutions privées sans but lucratif appartiennent à ce secteur à condition qu'elles établissent leurs comptes de manière explicite.

L'essentiel en est constitué par des entreprises privées (sociétés ou quasi-sociétés) distribuant ou non des bénéfices (instituts de R&D et laboratoires d'entreprises).

Ce secteur comprend les entreprises publiques (ou quasi-publiques exploitées sous statut étatique), ainsi que les institutions sans but lucratif (ISBL) qui ont pour activité essentielle la production de R&T, mais qui s'astreignent à présenter leur activité comme prescrit pour les entreprises privées.

b) Le secteur B des exécutants qui, par leur fonctionnement, ne sont pas astreints à comptabiliser « la consommation de tous les facteurs économiques ». Il sera désigné comme secteur à « comptabilité incomplète ».

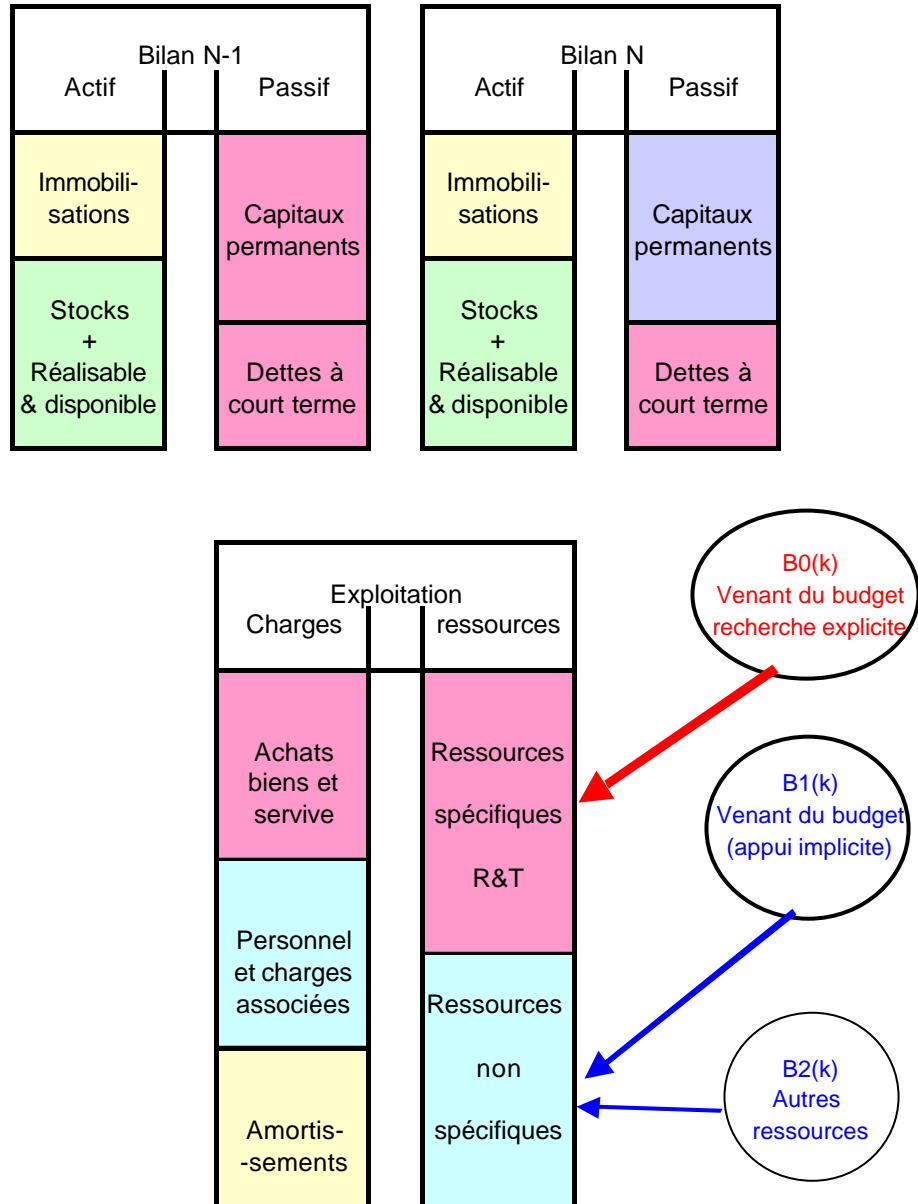
¹⁵ Si l'on veut connaître les caractéristiques globales d'une « *unité statistique* », les échanges internes n'ont pas à intervenir ; comme les échanges entre les entreprises d'un même consortium ne sont pas pris en compte dans ces « comptes consolidés ».

Dans ce secteur, se situent tous les centres, instituts ou organismes qui reçoivent gratuitement des moyens qui participent à l'exécution de la R&T. Ces moyens peuvent être :

- des moyens en personnels (payés par exemple en France sur le titre III du budget) ; l'évaluation de la « consommation de ce facteur » très important pour une activité de R&T, naturellement à forte valeur ajoutée, ne résulte pas aisément d'un traitement comptable qui n'est pas expressément nécessaire ;
- des biens et services payés en dehors des crédits expressément affectés à la R&T (matériel de série fournissant un environnement significatif pour la recherche, moyens d'expérimentations dans un centre spécialisé étatique entièrement budgétisé, etc.).

d) Le secteur C « divers autres », qui comprend les acteurs qui ne peuvent être classés dans les deux précédents. Rétablir leur consommation « des facteurs économiques » par analogie et procédés extra comptables devient alors une nécessité.

Les trois "secteurs" ou "unités statistiques" avec leurs caractéristiques



X(k) indique qu'il s'agit de la contribution de X en exécutant k

Secteur A à "comptabilité entreprise" : $B1(k) = B2(k) = 0$

Secteur B à "comptabilité incomplète" : $B1(k)$ ou $B2(k)$ notables

Secteur C "divers autres" : toutes les évaluations sont extracomptables

Pour les secteurs B et C ci-dessus, il est hautement souhaitable de se servir d'une analyse des structures de dépenses des exécutants de la recherche qui présentent des comptes vraisemblables. C'est ce que nous avons tenté : nous pouvons constater avec satisfaction que, quelque soit le pays, des valeurs caractéristiques comme la valeur ajoutée (VA) restent assez voisines pour un type d'activité.

5.7. – CONSEQUENCE : SCHEMA DE LA METHODE ; SON FONCTIONNEMENT DEGRADE

1^{ère} étape – Organisation générale de la R&T de défense.

Préciser les trois niveaux intervenant de la préparation à l'exécution de la R&T de défense sur financement budgétaire : les acteurs des deux niveaux 1 et 2 identifiés dans l'organisation étatique de la R&T de défense ; les exécutants du troisième niveau.

2^{ème} étape – Identification des lignes budgétaires concernées et traitement.

Identifier les lignes budgétaires contenant de manière explicite les crédits de paiement concernant la R&T de défense.

Comptabiliser séparément les lignes budgétaires du ministère de la Défense transférées à d'autres ministères sans accord précis sur les travaux à réaliser et sans suivi détaillé par le ministère de la Défense. Leur sommation est donnée telle quelle à titre d'information.

Sommer les CP restants après le retrait précédent, soit B0.

Recueillir le montant des CP réellement consommés dans un exercice en fin d'exercice, $B = (c.B0)$. Pour un exercice non terminé, on utilisera le coefficient « c » de consommation des crédits connu des exercices antérieurs (ou leur moyenne).

3^{ème} étape – Recueil et analyse des données au niveau 3 (exécution).

Identifier les exécutants du niveau 3 : contractants ou pseudo-contractants et assimilés de premier rang.

Classer ces exécutants selon trois catégories : (1)« *entreprises et assimilés* » ; (2)« *à comptabilité incomplète* » ; (3)« *divers autres* ».

Recueillir les informations comptables sur le premier secteur permettant d'obtenir une structure des dépenses (ou des charges) pour un certain nombre d'entre eux. Déterminer avec ces données quelques caractéristiques de ces structures valables pour leur activité de R&T : marge brute, valeur ajoutée, dotation aux amortissements et investissements spécifiques.

Recueillir la somme des ressources, en provenance du niveau 2 notamment, à défaut de pouvoir travailler au niveau des dépenses de manière utile, et examiner leur ventilation suivant les trois secteurs A, B et C.

Ce terme correctif est souvent important. Il a un contenu économique évident qu'on ne peut ignorer. On le désignera par « Correctif économique (E) ».

Nota : pour la suite nous confondrons les secteurs B et C qui ne se distinguent que par le taux d'incertitudes mais qui nécessitent une approche extra comptable.

4^{ème} étape – Affinage, introduction des autres termes correctifs.

Ces éléments correctifs concernent :

- l'homogénéisation de la prise en compte des dépenses ou charges liées aux investissements (**Correctif investissements (I)**) ;
- l'homogénéisation pour tenir compte du statut des montants inscrits dans les budgets vis-à-vis de la TVA (**Correctif taxes (T)**).

5.8. – LES CORRECTIFS (E), (I) ET (T)

5.8.1. – CORRECTIF (E). PRISE EN COMPTE DES CHARGES OU DEPENSES VENANT D'UNE AUTRE SOURCE QUE DU NIVEAU 2

Ce correctif (E) peut être la conséquence de plusieurs situations. Deux cas extrêmes sont examinés ci-après et correspondent à des cas réels.

a) Le centre de recherche reçoit des frais de fonctionnement, notamment pour ses charges de personnel et de consommation courante. Les responsables du niveau 2 ne mettent à sa disposition que les frais supplémentaires induits par le programme qui lui est confié. Dans ce cas, il s'agit d'appliquer un coefficient multiplicateur déduit de données internes extra comptables sur place, si elles existent, et résultant du pourcentage moyen de VA ou de marge brute constaté par ailleurs pour un centre comparable.

En effet, la valeur ajoutée comprend surtout les charges de personnel, les taxes et impôts liés à l'exploitation et les dotations aux amortissements. On voit donc l'intérêt d'une évaluation correcte de cette valeur ajoutée. D'autres paramètres d'exploitation peuvent se révéler utiles.

b) Le centre de recherche travaille effectivement sur le programme de R&T uniquement sur des ressources budgétaires générales mêlées aux autres crédits de fonctionnement d'un ensemble beaucoup plus important. Dans ce cas, tout élément significatif doit être examiné : effectif employé, évaluation antérieure de prix de revient, etc.

Dans tous les cas, plusieurs approches doivent être tentées, l'une confortant l'autre.

5.8.2. – LA SITUATION DES INVESTISSEMENTS OU LA CORRECTION (I)

Normalement, les dotations aux amortissements sont incluses dans les charges, sans faire l'objet de décaissements. Au contraire, avec les bénéfices dégagés, s'il y en a, elles participent à la « Capacité d'autofinancement ».

Donc, si ces dotations aux amortissements sont normalement disponibles, et correctement estimées, il ne paraît pas convenable d'ajouter des crédits supplémentaires d'investissement, surtout si ceux-ci sont exceptionnels. Il faut examiner la cause de ces investissements et prendre une décision de comptage raisonnable. Si des crédits d'investissement exceptionnels arrivent, la situation mérite un examen particulier.

Si les dotations aux amortissements ne sont comptabilisées que pour mémoire, et ne sont pas payées par les donneurs d'ordre (cas très fréquent pour les établissements sous tutelle), il faut impérativement compter les crédits d'investissement accordés comme équivalents à des amortissements. Si ces crédits sont assez

réguliers, le procédé paraît honnête. S'il y a des irrégularités notoires, il faut jouer sur la moyenne.

Seules l'expérience et une connaissance correcte des centres étudiés peuvent permettre d'affiner cette correction (I).

5.8.3. – CORRECTION D'HOMOGENEISATION (T) POUR TENIR COMPTE DU REGIME DE TVA

Les budgets britannique et suédois de R&T sont hors TVA ; la taxe payée par les contractants est récupérée. Cette disposition est judicieuse : la TVA n'intervient pas dans la création de résultats et de plus retourne au Trésor public.

Pour les autres pays examinés, les budgets sont TTC. Le solde des paiements effectifs du Trésor dépend du taux appliqué, mais aussi de la manière dont les crédits sont dépensés. Il y a une possibilité pour le ministère dépensier de réduire les prélèvements du fisc (le *Grundfinanzierung* n'est pas soumis à la TVA) ; pour le ministère des Finances, une façon de réduire les moyens réellement mis à la disposition de son collègue dépensier.

Si l'on veut mesurer les montants nets que le Trésor public met effectivement à la disposition du ministère de la Défense pour la R&T, on devra ramener les crédits ouverts hors taxes : c'est-à-dire diminuer ces crédits des taxes qui indirectement retourneront au Trésor.

On ramènera dans la comparaison, grâce à la correction à (T), tous les financements publics de la R&T de défense hors taxes. Ce qui paraît plus correct qu'un calcul homogène TTC.

En conclusion, l'estimation des corrections représente une difficulté. Lorsque ces corrections sont relativement faibles, le mode de leur évaluation influe peu. On doit s'attacher à en connaître simplement le terme du premier ordre sans se faire beaucoup d'illusions sur un calcul plus ambitieux.

La comparaison entre pays n'ayant pas l'euro comme monnaie (le Royaume-Uni, la Suède) demande qu'on utilise, sur la période de comparaison, un taux de change moyen, dont la traduction économique est très discutable : ainsi une réelle augmentation de l'effort national d'un pays peut apparaître, après avoir été

estimé en euros, comme une diminution. Ce qui montre la difficulté de l'exercice.

5.9. – DE LA THEORIE A LA PRATIQUE – L'INFLUENCE DE LA LOGIQUE BUDGETAIRE - L'INTERET DE LA CONNAISSANCE DES FLUX FINANCIERS AUX TROIS NIVEAUX

5.9.1. – LES INSUFFISANCES DU NIVEAU 3 ET LE REPORT DE LA MESURE DU FINANCEMENT PUBLIC DE LA R&T AU NIVEAU 2

Le mode opératoire décrit serait idéal s'il pouvait s'appuyer à tous niveaux et notamment au niveau 3 sur des documents où toutes les informations utiles seraient bien exposées. Or, ce n'est pas le cas et deux écueils sont fréquemment rencontrés :

- des données de gestion existent bien, mais les activités ne sont pas séparées par client et par genre : les dépenses ne le sont qu'en comptabilité analytique interne, quand elle existe.
- Les données de gestion sont inexistantes ou ne peuvent pas être atteintes.

Dans tous les cas, on ne peut que se rabattre sur les dépenses de R&T des opérateurs du niveau 2. Néanmoins, toutes les informations qualitatives et quantitatives sur le fonctionnement des exécutants du niveau 3 sont utiles. On en tire des données essentielles pour la suite, comme :

- l'existence d'un financement public implicite de la R&T (titre III) ;
- la nature des activités par comparaison avec des standards ;
- la découverte des modifications de structure par leurs conséquences ;
- l'établissement d'éléments d'évaluation de données manquantes pour un autre acteur ;
- la vérification de la cohérence des données ou des déductions.

5.9.2. – LES DEPENSES DES OPERATEURS ETATIQUES DU NIVEAU 2 AU NIVEAU 1 : UN RECOURS ET UNE NECESSITE

On l'a vu, les imperfections au niveau 3 obligent à rassembler les données du niveau 2. Là aussi, tout n'est pas simple lorsque les ordonnateurs ignorent ce que font les payeurs.

Il faut également recouper l'origine budgétaire des paiements induits, on se retrouve donc au niveau même des lignes du budget, c'est-à-dire au niveau 1. Or, la structure du budget va dépendre de la logique de sa construction. En effet, deux logiques existent : les budgets « par nature de dépenses ou par moyens » ; les budgets « par objectifs ou par missions ».

- « **BUDGETS PAR NATURE DE DEPENSES OU PAR MOYENS** » ET « **BUDGETS PAR OBJECTIFS OU PAR MISSIONS** »

Suivant les pays, les budgets s'organisent selon l'une de ces deux logiques :

- donner une priorité au réglage des dépenses par nature ; les paiements autorisés sur l'exercice sont organisés en frais de personnels et de fonctionnement, en crédits d'acquisition d'équipements, en subventions, etc. ; il s'agit d'un « **budget par nature de dépenses** » ;
- prévoir les moyens budgétaires selon les missions de chaque service opérationnel : les crédits sont donnés par mission ; la ligne correspondante comprend les dépenses de toute nature qui concourent à sa réalisation ; il s'agit d'un « **budget par objectifs ou par missions** ».

Lorsque les opérations sont systématiquement « externalisées », les deux types de budget se confondent en comptabilité, mais pas dans l'esprit qui inspire leur exécution. L'écart de résultats entre un « **budget par nature** » et un « **budget par objectifs** » pour un même effort dépend du « *taux d'externalisation* », complément de la part de R&T réalisée par les moyens de l'État.

Le choix de la logique budgétaire n'est pas neutre. Il a des incidences directement sur les organisations, indirectement sur l'exécution des programmes.

5.10. – DE LA LOGIQUE BUDGETAIRE AUX CONSEQUENCES DANS L'EXECUTION DES PROGRAMMES

5.10.1. – LES PAYS A « BUDGETS PAR NATURE DE DEPENSES »

Dans cette classe, nous trouvons : l'**Allemagne**, l'**Espagne**, la **France**, l'**Italie** et les **Pays-Bas**.

Les **Pays-Bas** n'utilisent aucun moyen étatique pour leur R&T de défense. Toute la recherche est effectuée dans l'industrie ou des instituts (instituts du DNO ou NLR) à fonctionnement comptable analogue au secteur privé. Le « *taux d'externalisation* » est de 100 %.

L'**Espagne** et l'**Italie** n'ont pas de lignes budgétaires spécifiques pour leur R&T de Défense. Ces deux pays réalisent de la recherche dans des établissements du ministère de la Défense : le ministère espagnol de la Défense en a plusieurs à sa disposition et assure la tutelle de l'agence chargée des études aérospatiales ; le ministère italien a, semble-t-il, peu de moyens propres. Pour les opérations « *externalisées* », les responsables de la R&T doivent au préalable en trouver le financement, soit par prélèvements sur des crédits de développement de matériels militaires, soit « *en empruntant* » ou « *en se faisant affecter* » des crédits de paiement sur le « *stock de crédits autorisés* ». Cette procédure, assez obscure pour un observateur extérieur, fait que les lois de finances ne donnent pas d'informations sur le volume du financement public prévu. L'effort réel ne peut être mesuré qu'*a posteriori*, et encore en ayant accès à la comptabilité d'exécution.

La **France** et l'**Allemagne** utilisent des lignes budgétaires spécifiques pour la R&T de défense. Les deux pays confient les opérations de recherche à l'industrie, à des instituts dont l'organisation comptable est analogue à celle du secteur privé, et à des établissements d'État ou assimilés. La multiplication des statuts ne facilite pas la mesure de leur financement. Malgré cette similitude apparente, il existe une différence importante dans les pratiques budgétaires :

- En **France**, le ministère de l'Economie et des finances conserve une grande latitude pour modifier¹⁶, en cours d'exercice, dans le volume global autorisé, la répartition des crédits de paiement. Cette pratique et le principe de séparation de l'ordonnateur et du payeur rendent difficile la connaissance des dépenses réellement constatées.

La loi organique des Lois de Finances, introduit la logique du « budget par objectifs ou par missions ». Son application est prévue à compter du budget 2005. Reste à savoir jusqu'où ira cette réforme fondamentale : le Royaume-Uni n'a terminé sa mise en place qu'à partir de 2001-2002 ; pour le département de la Défense, le plus compliqué, qu'une dizaine d'années après la décision.

- En **Allemagne**, les manipulations budgétaires échappent à l'administration : les commissions des finances et de la défense du *Bundestag* doivent intervenir. D'ailleurs, chaque loi de finances indique, pour chaque ligne, les crédits budgétaires consommés durant les exercices antérieurs. Concernant l'effort de R&T de défense, restent cependant à déterminer les frais et charges assumés par les établissements étatiques pour lesquels les données comptables ne sont pas disponibles. La réorganisation en cours devrait aboutir à une « externalisation » à 100 % en final. En attendant, il faut travailler selon les errements habituels.

5.10.2. – LES PAYS A « BUDGETS PAR OBJECTIFS »

Le **Royaume-Uni** et la **Suède** entrent dans cette catégorie. Chaque ministère, et en aval chaque service opérationnel responsable travaille comme une entreprise qui possède des immobilisations auxquelles est associé un capital social. Il a une mission à remplir et des objectifs à atteindre. Pour cela, il reçoit un financement qui doit le défrayer de ses charges, depuis les frais de personnels jusqu'aux dotations pour amortissements ; il conserve une bonne initiative dans le choix des moyens (*facteurs de production*) pour optimiser l'exécution de son programme. Il rend compte de ses résultats sous une forme qui se rapproche de celle qu'utilisent les acteurs du secteur privé.

¹⁶ Le budget de la défense (titre V) a toujours été utilisé par le ministère du Budget, en cours d'exercice, comme paramètre d'ajustement des dépenses aux recettes dans l'exécution de la loi de Finances.

Avec ce principe, les crédits budgétaires de R&T de défense sont bien isolés ; ils comprennent toutes les dépenses, quelle que soit leur nature. Ils sont naturellement inscrits hors taxes.

Au **Royaume-Uni**, c'est le *Chief Scientific Adviser* (CSA) qui est responsable de la politique de recherche du ministère de la Défense qui assure la gouvernance de la R&T.

En **Suède**, le Commandement suprême des forces (FVM), assisté par la direction des deux agences exécutives, le FOI pour la recherche et le FMV pour la recherche technologique confiée à l'industrie, assure cette fonction.

5.11. – AUTRE CONSEQUENCE DE LA LOGIQUE BUDGETAIRE : LES INTERFERENCES ENTRE BUDGET CIVIL ET BUDGET MILITAIRE DE RECHERCHE

5.11.1. – PARTICULARITES DE LA R&T DE DEFENSE

La recherche militaire et la recherche civile ont parfois des points communs : le financement public de l'une peut-il avoir des incidences sur l'autre ? Des transferts existent-ils ?

Compte tenu de ses finalités, la R&T de défense présente deux particularités :

- elle comprend des domaines spécifiques, et certains sont à considérer comme « *sensibles* » ; aucun autre département ministériel ne peut les prendre en charge ;
- à côté de ces domaines spécifiques, la défense soutient des recherches « *duals* » en raison de leurs débouchés autant civils que militaires ; elle les conduit de manière à faire surgir de nouvelles technologies ou de nouveaux concepts que les forces utiliseront pour leur mission de défense.

Cette deuxième particularité mérite attention. La recherche à vocation civile, exception faite des « *grands programmes* » (atome, espace, etc.) entre le plus souvent dans la catégorie des recherches *précompétitives*, formation des hommes, acquisition des connaissances, études générales, ou dans l'incitation de transferts de résultats à l'économie. La recherche à vocation militaire s'intègre dans le processus d'équipement des forces.

Autrement dit, la défense profite de l'ambiance scientifique et technique créée par les budgets civils de la R&D, mais doit y ajouter une « *couche de militarisation* » pour satisfaire ses besoins. Si les institutions de recherche militaire sont bien distinctes, il n'y a pas de raisons que des crédits civils et militaires se mélangent. Dans le cas d'organisations communes, des transferts implicites peuvent s'opérer.

5.11.2. – LES PAYS A « BUDGET PAR OBJECTIFS » : LE ROYAUME-UNI ET LA SUEDE

Selon la logique de ces budgets, le ministère de la Défense a la responsabilité pleine et entière de la R&T de défense. En conséquence, il établit des liens prioritaires et forts avec les organismes chargés de l'exécution de ses programmes de recherches, et responsabilise les industries de l'armement à la préparation de l'avenir.

La R&T est totalement isolée dans une rubrique budgétaire, qui comprend tous les crédits de paiement des charges de toute nature que devront supporter ses contractants. Il n'y a pas d'ambiguïté et le budget militaire est complètement découplé du civil.

Au **Royaume-Uni**, le ministère s'appuyait jusqu'en juillet 2001 sur la DERA (*Defence Evaluation and Research Agency*), agence publique à fonctionnement comptable voisin du secteur privé. A partir de juillet 2001, la scission de la DERA a conduit à deux entités : le DSTL (*Defence Science and Technology Laboratory*), agence de statut analogue à l'ex-DERA ; QINETIQ, société privée d'études et d'évaluation, à capitaux d'État. QINETIQ s'ouvre vers l'industrie et les applications civiles.

En **Suède**, le programme de R&T de défense, préparé et géré en triumvirat, Commandement suprême FVM – FOI – FMV¹⁷, comprend deux parties : la recherche essentiellement appliquée et le développement technologique. La recherche de défense est exécutée par l'agence gouvernementale FOI ; le développement technologique par l'industrie sous contrat du FMV, l'autre agence du ministère

¹⁷ FVM = *FörsVarsMakten* (Forces armées). FVM = *FörsvarsMaterielVerk* (Administration du matériel de défense). FOI = *Försvarsvarets FOrskingsInstitut* (Agence de recherche de défense).

de la Défense chargée du matériel. Le FOI et le FMV possèdent des statuts très comparables à celui de l'ex-DERA.

Pour ces deux pays, les responsabilités des ministères de la Défense, soulignées par la logique budgétaire, et les particularités de la recherche de défense conduisent à une réelle concentration dans l'exécution. Les agences restent ouvertes aux besoins civils, si bien que les transferts éventuels vont plutôt du civil vers le militaire que l'inverse.

5.11.3. – LES PAYS A « BUDGET PAR NATURE DE DEPENSES » : L'ESPAGNE, L'ITALIE, LA FRANCE, L'ALLEMAGNE, ET LES PAYS-BAS

La logique de ces budgets ne prédispose pas à une concentration des moyens de R&T de défense ; elle suscite ou maintient une dispersion des organismes d'exécution, sous toute une variété de statuts.

Pour l'**Espagne**, les capacités d'exécution de la R&T de défense, hors industrie, se trouvent dans des établissements d'études et d'évaluations étatiques. Il ne semble pas y avoir de transferts de crédits civils vers le militaire, sauf pour des travaux aéronautiques et spatiaux. En effet, l'institut spécialisé dans ces domaines, comme l'ONERA en France, se trouve sous tutelle du ministère de la Défense.

Pour l'**Italie**, il est vraisemblable que les ministères de la Recherche et de l'Industrie, ce dernier notamment pour des pré-développements concernant l'aéronautique et l'espace ou par son rôle de tutelle de sociétés nationales de haute technologie, contribuent à l'effort de R&T de défense. Ce sont surtout des opérations d'opportunité, parfois pour s'associer à une coopération internationale. Les mécanismes restent à éclaircir.

L'**Allemagne** utilise pour sa R&T de défense, en dehors de l'industrie, des organismes de statuts divers : l'ISL, établissement public binational ; le FGAN, association créée à son initiative ; des instituts scientifiques du BWB, établissements à fonctionnement étatique ; des instituts de deux grandes institutions allemandes de recherche, les quatre instituts du FhG (*Fraunhofer Gesellschaft*), remarquable institution de recherche appliquée, et le DLR du HGF (*Helmoltz-Gemeinschaft deutscher Forschungs-zentren*), institution regroupant les centres possédant des équipements importants de recherche.

Les transferts de financements civils vers le militaire pourraient résulter de la procédure utilisée : chaque institut reçoit en effet un financement de base pour le maintien à hauteur de ses capacités et des financements spécifiques pour des recherches précises souvent à un coût marginal. Les instituts du FhG travaillant pour la défense sont assez bien isolés, financés par le ministère de la Défense, et ne semblent pas concernés par de tels transferts. Il peut en être autrement du DLR (*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt*) du HGF, spécialisé dans les domaines du transport, de l'énergie et de l'aérospatial.

La réorganisation, si elle va jusqu'à son terme, regrouperait les instituts concernés par la R&T de défense sous une agence du type ex-DERA britannique ou une institution constituant une sorte de FhG militaire (le DLR restera certainement sous son statut actuel).

En **France**, la R&T de défense fait peu appel au système public de recherche civile, sauf pour l'espace (CNES) et l'atome (CEA). Il n'y a pas d'apports du budget civil de recherche à la satisfaction des besoins de recherche militaire. Par contre, le budget de la défense est « taxé » d'une contribution au budget civil de R&D (BCRD), sans que son emploi puisse être véritablement spécifié. Les activités « *duales* » de l'ONERA mériteraient une analyse particulière.

Les moyens de recherche des centres de la DCE devraient acquérir un mode de gestion comparable à l'ex-DERA avec un changement de logique budgétaire et devenir un prestataire pour des besoins civils.

Pour sa partie la plus appliquée, c'est l'industrie qui apparaît comme le grand contractant de premier rang.

Pour leur R&T de défense, et en particulier pour la partie la plus amont, **les Pays-Bas** utilisent le dispositif national de recherche appliquée. Par le Conseil de Défense du TNO, les services du ministère de la défense peuvent orienter et mobiliser d'autres moyens. Il devrait en résulter un transfert de financements civils vers le besoin militaire.

En conclusion, une logique de budget « par objectifs ou par missions » clarifie les imputations budgétaires, favorise une concentration des moyens et milite pour une unification des statuts des exécutants. Elle sépare aussi nettement les responsabilités et les budgets civils et de défense. Les exigences des besoins militaires (la défense utilise les résultats de ses recherches pour

ses besoins) amènent plutôt indirectement des crédits civils vers le militaire que l'inverse.



– 6 –

SCHEMATISATION DU MODE OPERATOIRE APPLICATION ET RESULTATS

INTRODUCTION

Cette section comprend deux parties.

La première formule le mode opératoire adapté à l'état actuel de l'étude. Il n'est pas spécifique à un pays. Néanmoins, comme les données nationales restent incomplètes et leur recueil peu aisé, leur exploitation dépend de ces manques ou de ces imperfections. Il est nécessaire de compenser ces défauts par une approche particulière, sensible à l'organisation nationale de la R&T de défense et à ses modifications.

La deuxième propose une application du mode opératoire aux quatre pays de la LoI, plus importants contributeurs européens à la R&T de défense : l'Allemagne (GE), la France (FR), le Royaume-Uni (UK) et la Suède (SW). Pour l'Espagne (SP), l'Italie (IT) et les Pays-Bas (NL), les documents actuellement accessibles ne permettent d'avancer que des montants très approximatifs.

6.1. – METHODE

6.1.1. – RAPPEL DES PRINCIPES DE LA METHODE

- A. Le financement d'une recherche doit être mesuré, non au travers des crédits inscrits dans les budgets, mais par les dépenses ou charges réellement constatées pour cette recherche dans les organismes d'exécution, en interne ou via des sous-traitances.

- B. La mesure est à faire si possible au niveau des contractants de premier rang (exécutants en prise directe avec les opérateurs étatiques qui passent les contrats).
- C. Toutes les charges d'exploitation contribuant à l'exécution de la recherche sont prises en compte : les dépenses réelles (frais de personnel, frais spécifiques, frais généraux) et les charges ne donnant pas lieu à des décaissements (dotation aux amortissements, auxquels on peut parfois substituer les dépenses d'investissement si celles-ci sont régulières dans le temps).
- D. Cette mesure utilise les résultats comptables des organismes présentant une comptabilité d'entreprise ou assimilable à celle-ci. Pour les autres, on complètera les données manquantes par analogie avec d'autres organismes mieux connus, ou par des estimations extra comptables justifiées.
- E. A défaut de pouvoir mesurer les dépenses, on prendra en compte les ressources de toutes natures, financières (crédits de paiement réellement versés aux contractants) et non financières (en particulier mise à disposition de personnels payés par ailleurs).
- F. Les ressources ou dépenses sont à prendre hors taxes (les taxes retournent au Trésor et ne contribuent pas à l'effort de recherche).
- G. Pour des raisons pratiques, et pour obtenir des résultats plus rapidement, on pourra agréger les exécutants contractants de premier rang, présentant des caractéristiques assez homogènes en comptabilité.

Nota : La méthode est à adapter en fonction des données les plus directement accessibles¹⁸.

6.1.2. – SCHEMA GÉNÉRAL DE LA MÉTHODE

Il est possible de distinguer trois niveaux dans l'organisation nationale des activités de R&T de défense :

- un niveau 1 de préparation et de gouvernance du budget au niveau ministériel central (*planificateur et répartiteur* des masses budgétaires) ;

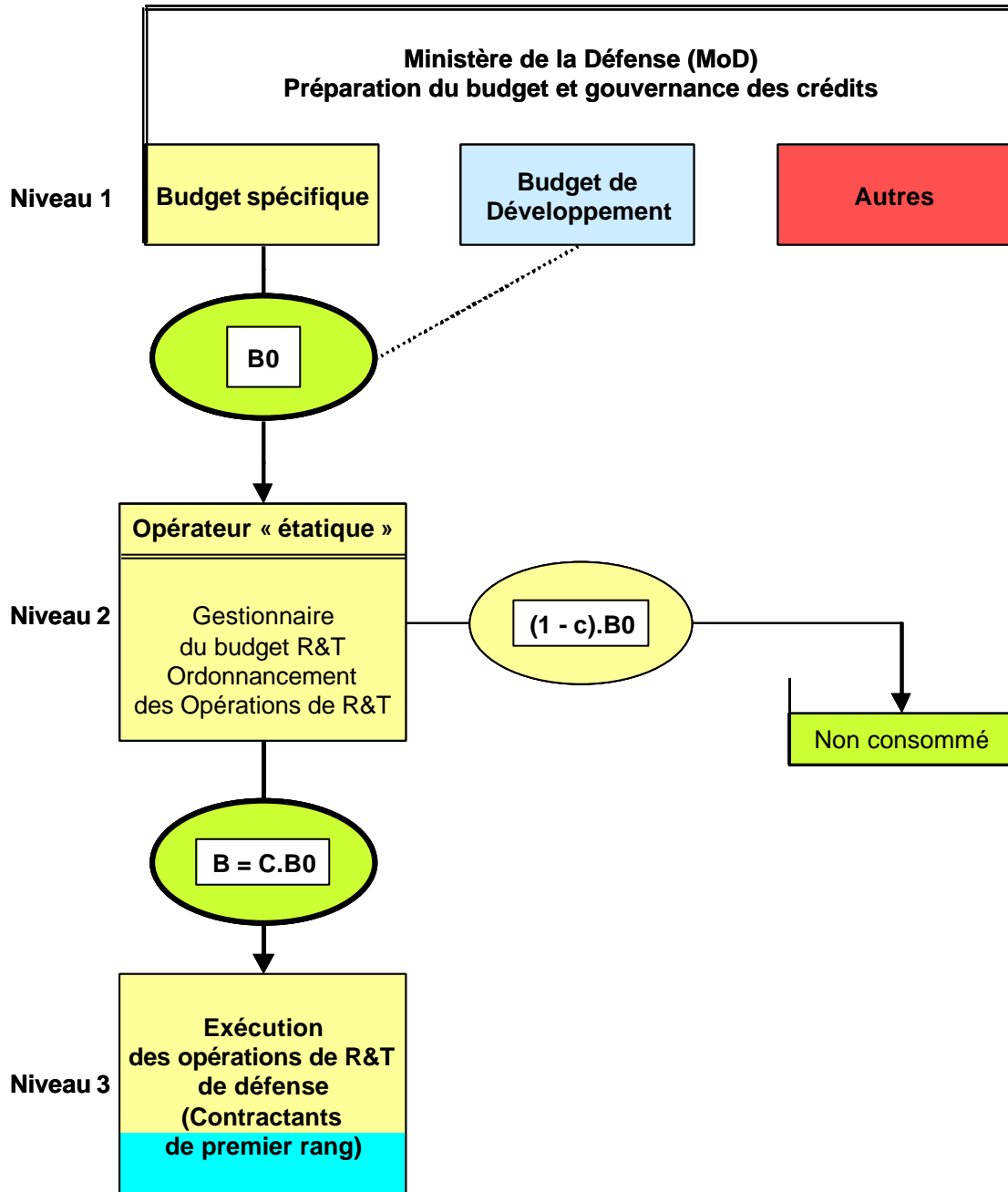
¹⁸ On peut par exemple prendre la consommation des crédits de R&T du budget et opérer les corrections en examinant les charges au niveau des exécutants. C'est ce mode « synthétique et simplifié » qui est utilisé ci-après et peut toujours servir pour donner une première approximation des montants.

-
- un niveau 2 de gestion étatique des opérations de R&T (*opérateur étatique technique et administratif*) ;
 - un niveau 3 d'exécution de premier rang des opérations de R&T (regroupant les *contractants de premier rang*).

- LA GESTION DES OPERATEURS ETATIQUES (NIVEAU 2), OU LA MEDIATION ENTRE LES NIVEAUX 1 ET 3

L'opérateur étatique (niveau 2) règle les ressources budgétaires spécifiques, mises à sa disposition par le niveau 1, dans la limite du plafond B0 des crédits de l'espèce autorisés. La consommation effective des crédits spécifiques est $B = c \times B0$, où « c » est le coefficient de consommation des crédits autorisés sur l'exercice budgétaire considéré (Figure 1).

FIGURE 1
LES CREDITS BUDGETAIRES OFFICIELLEMENT AFFECTES A LA REALISATION DE LA R&T
LES TROIS NIVEAUX DE LA GOUVERNANCE A L'EXECUTION



Le budget B_0 traité par l'opérateur étatique peut provenir de l'une des deux sources suivantes ou des deux :

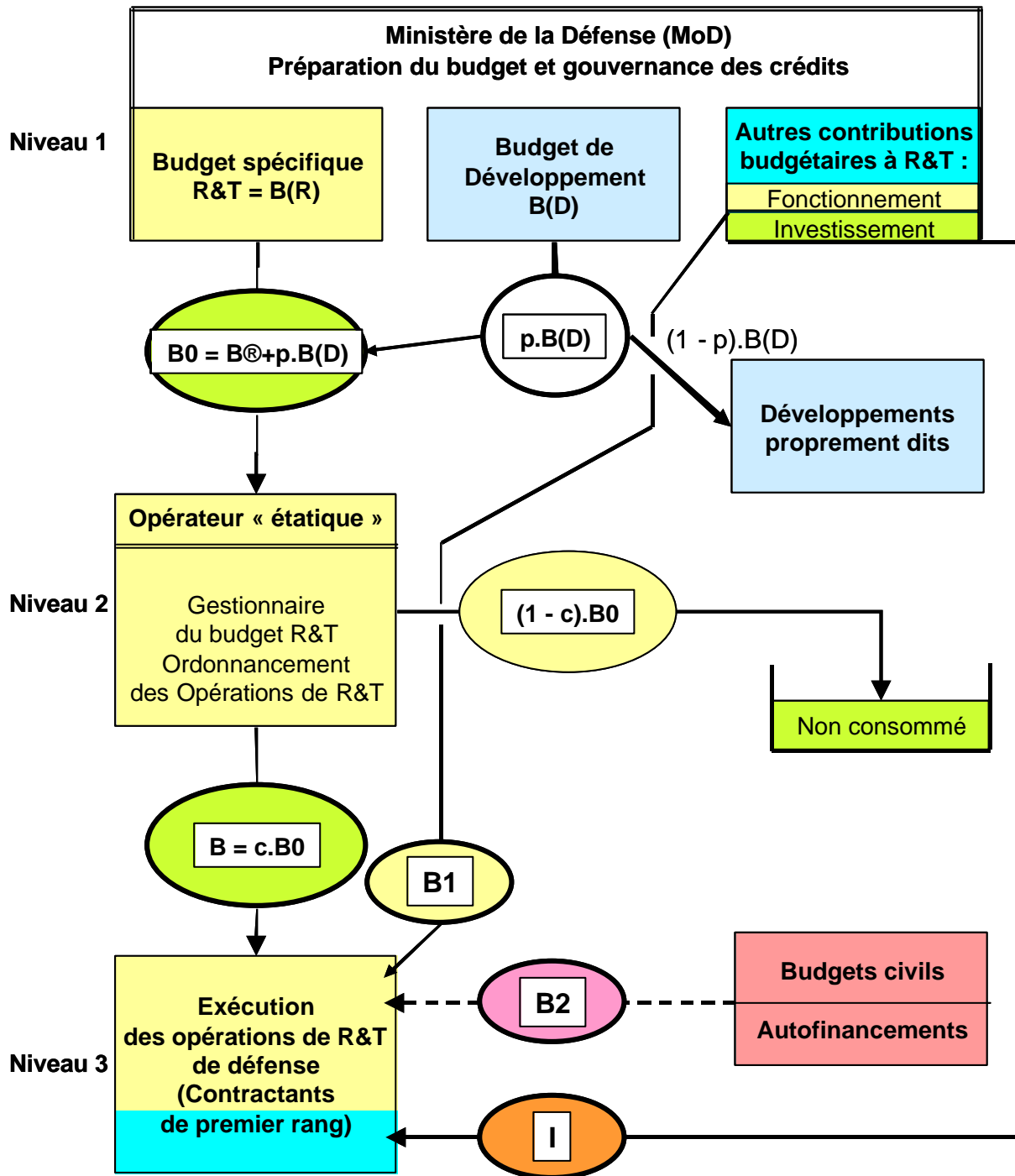
- de lignes budgétaires formellement dédiés à la R&T, soit $B(R)$;
- de crédits tirés de lignes budgétaires constituant le budget de développement $B(D)$.

D'où :

$$B_0 = B(R) + p.B(D) \text{ (voir Figure 2)}$$

Avec p = coefficient de partage du montant $B(D)$. Donc $p.B(D)$ est le montant dérivé vers la R&T ; le principal restant $(1 - p).B(D)$ est consacré aux opérations de développements.

FIGURE 2
L'ENSEMBLE DES CREDITS BUDGETAIRES FINALEMENT AFFECTES A LA REALISATION DE LA R&T
LES TROIS NIVEAUX DE LA GOUVERNANCE A L'EXECUTION



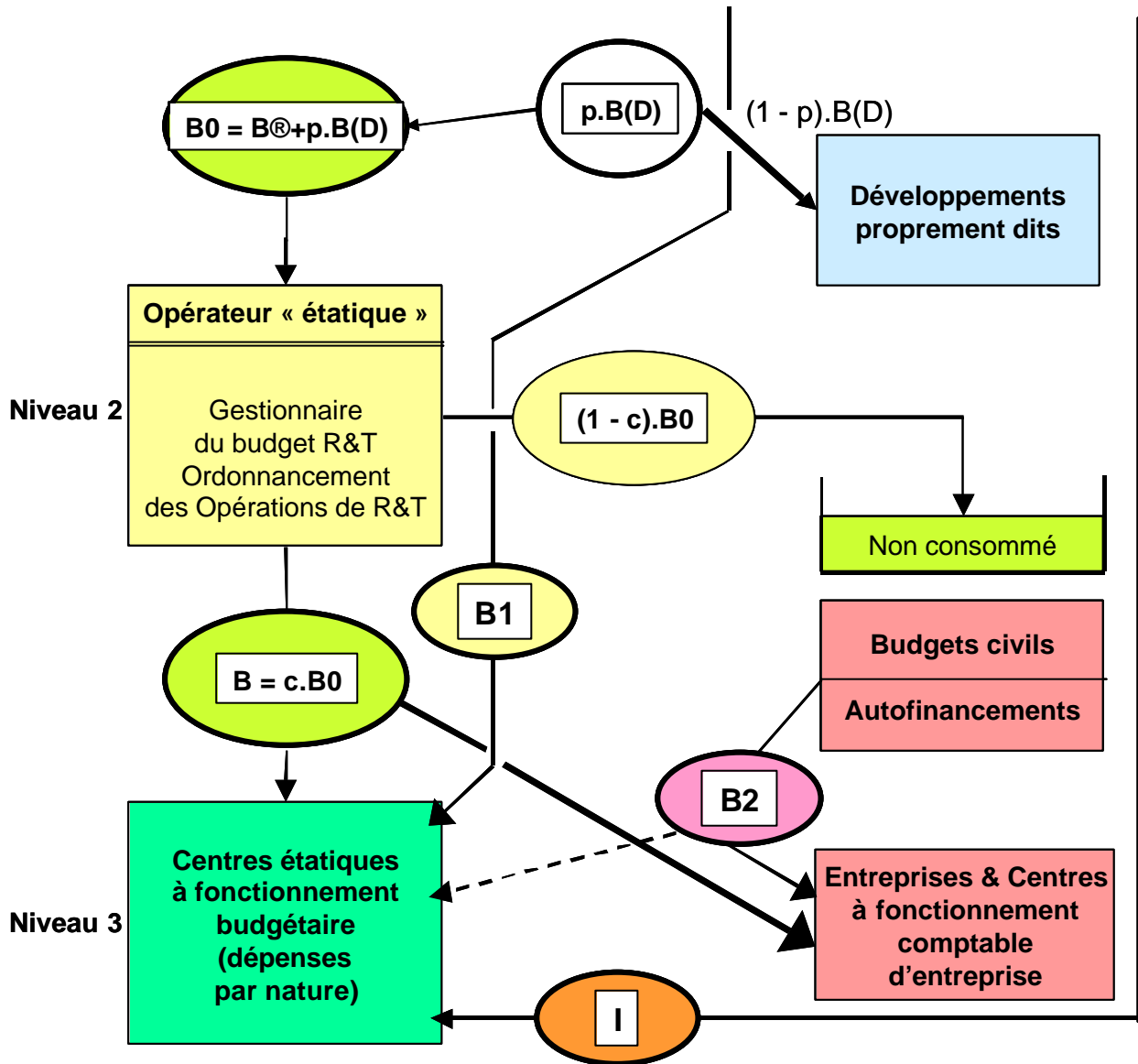
- LES RESSOURCES DES EXECUTANTS DE LA R&T DE DEFENSE (Fig. 2 ET 3)

Les exécutants de la R&T de défense ont des statuts différents que nous classerons en deux catégories (Figure 3) :

- des sociétés ou des centres de recherche, qui ont un fonctionnement comptable d'entreprise et qui trouvent dans les contrats notifiés par l'opérateur étatique les ressources pour couvrir les charges de toutes natures correspondant aux recherches demandées :
- des centres étatiques à fonctionnement budgétaire qui reçoivent par ailleurs des crédits de fonctionnement, notés par **B1**¹⁹, et souvent des crédits d'investissement **I** affectés à leur équipement.

¹⁹ Les crédits en provenance de B0 constituent un complément qui sert à orienter les activités et parfois à couvrir des contrats de sous-traitance.

FIGURE 3
DEUX FAMILLES D'EXECUTANTS AU NIVEAU 3
(NIVEAU DES CONTRACTANTS DE PREMIER RANG)



Par ailleurs, pour certaines opérations et dans certains centres ou entreprises, peuvent intervenir directement – ou en complément – de l'autofinancement et des crédits dérivés des budgets civils. Ces deux contributions sont notées B2.

Par conséquent, l'ensemble des ressources des exécutants pour effectuer les opérations de R&T de défense peuvent comprendre :

- a. un terme venant de lignes budgétaires dédiées $\mathbf{B} = \mathbf{c} \cdot \mathbf{B0} = \mathbf{c} \cdot [\mathbf{B(R)} + \mathbf{p} \cdot \mathbf{B(D)}]$;
- b. pour certains exécutants, des ressources budgétaires plus générales $[\mathbf{B1} + \mathbf{I}]^{20}$;
- c. éventuellement, un complément d'autofinancement et de financement civil **B2**.

Ce terme B2 est esquivé par la suite. Il mérite néanmoins une analyse approfondie pour certains domaines techniques ou scientifiques (domaines duaux et opérations du type « Centre Technologique de Défense »).

- LES CORRECTIONS

Les budgets de certains pays sont donnés hors taxes. Cette présentation a été adoptée : d'une part, pour permettre des comparaisons entre pays, et, d'autre part, pour approcher correctement la mesure de la contribution nette de l'État à l'effort de R&T de défense. À ce titre, il conviendrait de tenir également compte du retour au Trésor de toute « rétribution obligée » retournée à « l'État actionnaire », lorsque cela existe. La méthode d'évaluation des corrections à introduire est précisée ci-après.

- DETERMINATION DU MONTANT AFFECTE DE TVA DANS LE MONTANT INSCRIT DANS UNE RUBRIQUE BUDGETAIRE

Pour les pays qui ne présentent pas leurs budgets hors taxes, il existe plusieurs cas selon la rubrique budgétaire en question :

- a) Les budgets spécifiques R&T $[\mathbf{B0} = \mathbf{B(R)} + \mathbf{p} \cdot \mathbf{B(D)}]$ ou $\mathbf{B} = \mathbf{c} \cdot \mathbf{B0}$ sont entièrement assujettis à la TVA.
- b) Les crédits d'investissements **I** sont également assujettis à la TVA.

²⁰ Les dépenses budgétaires pour la R&T de défense devraient être prises égales à $(\mathbf{B} + \mathbf{B1}) + \mathbf{f(I)}$, où $\mathbf{f(I)}$ tient compte des investissements, suivant une loi f à préciser selon les cas. Pour simplifier et en supposant les crédits d'investissement réguliers, $\mathbf{f(I)}$ sera pris égal à **I**.

- c) Les crédits de fonctionnement **B1** d'établissements étatiques à comptabilité budgétaire par nature de dépenses ne sont assujettis à la TVA que pour la part d'achats extérieurs supportés par **B1**, soit [**e.B1**].
e est le coefficient (ou pourcentage) de paiements effectués sur la ligne budgétaire et affecté par la TVA : il est pris égal à **1** (ou 100 %) pour **B** et **I** ; il est égal à **(1 - VA)** pour **B1**.
VA étant la part de valeur ajoutée qui, à défaut de données réelles, est prise égale à 80 %.

CORRECTION DE TVA POUR LES MONTANTS COMPRENANT DES TAXES (COEFFICIENT K)

Le coefficient **k** de passage d'un montant **M** entièrement assujetti à la TVA au montant **M0**, corrigé des taxes, est égal à $[1 / (1 + t)]$, où **t** est le taux national de TVA.

Pour les rubriques budgétaires distinguées au § 1.3.1 ci-dessus, le passage du crédit budgétaire d'une ligne à sa valeur hors taxes s'effectue en le multipliant par le produit (**e.k**).

RETOUR DE FINANCEMENT PUBLIC DE LA R&T AU TRESOR (HORS TVA)

Ce cas ne se trouve que lorsque l'État exige une rétribution de ses capitaux propres investis dans une agence ou une société lui appartenant. Dans ce cas, cela revient à considérer qu'une fraction **r** du chiffre d'affaires de R&T procuré par le ministère de la Défense retourne au Trésor public. On n'en tiendra compte qu'exceptionnellement.

Nota : Les différents coefficients utilisés sont récapitulés dans le tableau de la figure 4.

FIGURE 4

DEFINITION DES COEFFICIENTS DE CORRECTIONS UTILISES DANS LES CALCULS

symbole	Définitions	Observations
p	Coefficient de partage, s'il y a lieu d'un budget de développement B(D) entre (R&T) et (D)	S'il y a lieu, les crédits dérivés de B(D) pour la R&T sont égaux à p.B(D)
c	Coefficient de consommation des crédits de paiement	
e	Pourcentage des paiements effectués affecté par la TVA S'il ya lieu : "e" se calcule à partir de la valeur ajoutée (VA)	Les établissements d'Etat ou des subventions de fonctionnement ne subissent la TVA que pour les achats extérieurs
k	Coefficient pour passer d'un montant TTC au montant correspondant hors taxes $k = 1 / (1 + t)$, où t est le taux de TVA Pour l'Allemagne : $k = 1 / 1,16 = 86,2 \%$ Pour la France : $k = 1 / 1,196 = 83,6 \%$	Si M est un montant TTC, le montant hors taxes M0 est tel que $M0 = k.M$
r	Coefficient de retour au Trésor public	Reversement au Trésor public de "dividendes" pour certaines agences (Royaume Uni)

- FICHE RECAPITULATIVE DE CALCUL DU BUDGET DE R&T D'UN PAYS

Un exemple de ce type de fiche est donné en figure 5.

Son emploi nécessite que, par pays étudié, soient présentées en annexe l'organisation nationale de l'exécution de la R&T de défense et l'analyse sommaire du budget concerné, avec leurs particularités.

De plus, le rassemblement des données sur ces deux points doit être une préoccupation permanente. Il serait également nécessaire d'exploiter systématiquement, dans la mesure où ils peuvent être consultés, les «comptes sociaux» et les comptes-rendus d'activité des exécutants.

FIGURE 5
FICHE D'EXPLOITATION

PAYS

Date :

Exercice budgétaire :

Niveau 1.

Détermination des crédits de paiement spécifiques ou apparentés (B0) dédiés à la R&T de défense

		En Millions MoN	Change Euro/MoN	En MEuros	e.k	Observations Références
1.1. CP de développement Coefficient de partage : (1.2)Crédits de (1.1) pour la R&T de défense	p p.(1.1)					MoN=Monnaie Nationale
1.3. Crédits spécifiques R&T sans destination de l'exécutant						
1.4. Budgets de certains organismes de R&T						
Total [(1.2)+(1.3)+(1.4)]						

Niveau 2.

Crédits de paiement spécifiques ou apparentés (B) effectivement dépensés soit le produit des montants du tableau précédent par (k.c)

		En Millions MoN	Change Euro/MoN	En MEuros	c	e.k.C	Observations Références
2.2. Crédits de (1.1) pour la R&T de défense	p.(1.1)						
2.3. Crédits R&T sans destination de l'exécut.							
2.4 Budgets de certains organismes de R&T							
Total A=(2.2)+(2.3)+(2.4)							

Niveau 3.

Crédits de paiement (B1) corrigés des taxes venant d'autres lignes du budget et résultats

	En Millions MoN	Change Euro/MoN.	En MEuros	c	e.k.C	Observations Références
3.1. CP de fonctionnement affectés indirectement a la R&T						
3.2.Crédits d'investissements liés à la R&T de défense						
Total B = (3.1) + (3.2)						
Total A+B=[(2.2)+(2.3)+(2.4)+[(3.1)+(3.2)]						
C. Corrections retour au Trésor Public (coefficient r)						
Total [A + B - C]						

6.2. – APPLICATION DU MODE OPERATOIRE

6.2.1. – LES PAYS SANS UNE LIGNE CLAIRE DE R&T DE DEFENSE (ESPAGNE, ITALIE, PAYS-BAS)

Pour les trois pays qui n'ont pas dans leur budget une ligne claire concernant les CP de R&T de défense, parce qu'inexistante (Espagne, Italie) ou incomplète (Pays-Bas), on se contente d'afficher des résultats plausibles. Ils ne peuvent pas s'appuyer sur des documents incontestables ou suffisants, et le raisonnement qui a conduit à cette valeur est subjectif. En particulier, l'intervention des crédits de développement est systématique en Espagne et en Italie, quand les crédits de paiement affichent un excédent ; sinon la priorité est donnée au développement (il semble bien qu'en Italie, pour 2004, ce prélèvement sera insignifiant). Pour les Pays-Bas, la participation des crédits de développement paraît marginale.

Sans une étude approfondie sur place des moyens d'exécution de la recherche et de leur fonctionnement, ainsi que des modalités effectives de transfert de crédits de développement D vers la R&T, il est illusoire de faire mieux.

On peut considérer les montants du tableau ci-après comme possibles, même s'ils ne peuvent être démontrés.

Pays	Montant total en M€	Montant par origine en M€	Origine des Crédits
Espagne	50 - 55	20 – 25	a) Coût de fonctionnement des établissements et centres gérés par le ministère de la défense (1)
		30 – 35	b) Ponction sur le budget de développement (2)
		???	c) Ponction sur les budgets civils (3)
Italie	60 - 65	10 – 15	a) Coût de fonctionnement des établissements et centres du ministère de la défense (1)
		45 – 50	b) Ponction sur le budget de développement (2)
		Probable?	c) Ponction sur les budgets civils (3)
Pays-Bas	80 - 90	60 – 70	a) Budget spécifique R&T de défense
		15 – 20	b). Participation des budgets développement (2)
		??	c) Résultats payés un financement public civil (3)

- (1) L'évaluation du coût de fonctionnement des établissements et centres des ministères de la défense de l'Espagne et de l'Italie, pour la part qui concerne la R&T, ne peut être confirmée que par un examen plus approfondi de leurs moyens et de leurs activités. Il semble toutefois qu'entre les deux pays existe un léger avantage pour l'Espagne.
- (2) La ponction sur les crédits de développement est évaluée vers 14 – 16 % de l'effort total de R&D pour l'Italie et un peu plus pour l'Espagne. Pour les Pays-Bas, on a considéré au contraire que cette participation des développements est marginale.
- (3) La participation des budgets civils est plus probable pour l'Italie que pour l'Espagne et correspondrait en Italie à une nouvelle procédure (fonds commun de développement de la recherche appliquée) introduite dans le plan 2003-2006. Néanmoins, il semble bien que les budgets ne suivent pas les intentions initiales.

6.2.2. – LES RESULTATS POUR LES QUATRE PLUS GROS CONTRIBUTEURS DE LA LOI

Le mode opératoire précédent a été appliqué pour les quatre derniers exercices aux pays suivants : Allemagne (GE), France (FR), Royaume-Uni (UK) et Suède (SW).

Pour chacun d'entre eux, on donne :

- le schéma des opérations de R&T pour chaque organisation nationale ;
- les éléments de calcul et les résultats en monnaie courante nationale et en Euros pour le Royaume-Uni et la Suède.

Pour chaque pays, un commentaire indique les difficultés ou des incertitudes à lever.

- ALLEMAGNE

Les incertitudes sur le contenu de la R&T de défense concernent les points ci-après :

- Il ne semble pas que toutes les études technico-opérationnelles ou assimilées, avec les simulations numériques qui les accompagnent, soient comprises dans

les montants donnés. L'activité de l'IABG, entreprise chargée d'activités de ce type pour le Bund, devrait être étudiée.

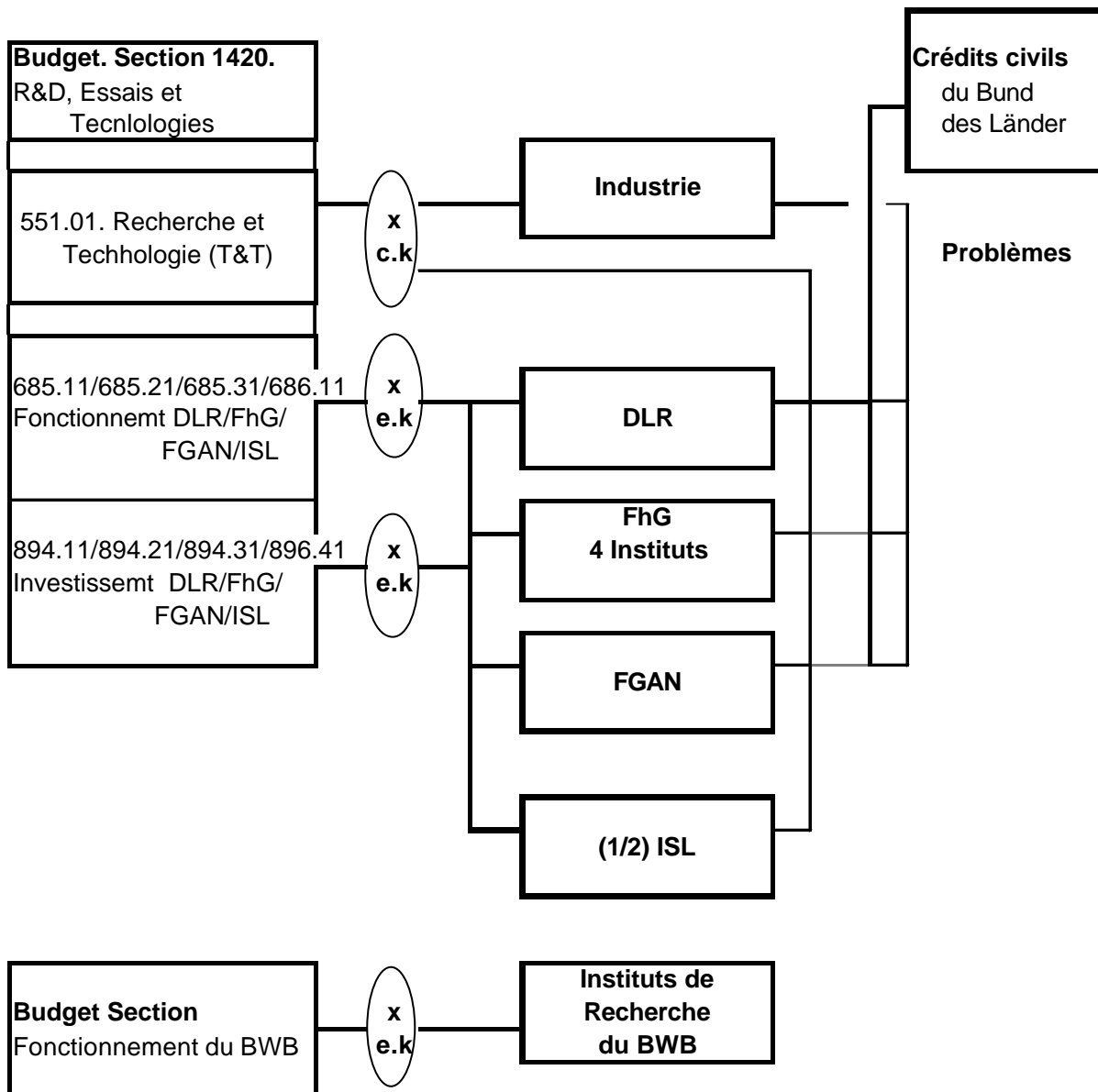
- L'organisation a sorti de la Division Armement (*Rüstung* et *BWB*) tout ce qui concerne les techniques de l'information et de la communication (ICT) : on peut se demander si des travaux de R&T ne sont pas confiées au secteur économique ou à des instituts directement par *BMVg/IT/Stab*, qui a en charge au plan central les affaires concernant ces équipements.

Les incertitudes sur les estimations de frais imputables à la R&T de défense concernent essentiellement **les trois Instituts scientifiques** du *BWB* (les 3 *WWD*) qui fonctionnent actuellement sur le budget de l'ensemble de l'agence, budget par « *moyens ou nature de dépenses* » et qui ne produisent aucun document comptable accessible à un observateur extérieur. A défaut de ces documents, une connaissance plus approfondie de leurs activités et de leurs moyens devrait permettre d'affiner les évaluations.

La mobilisation indirecte de financements civils se pose essentiellement pour le DLR, et peut-être pour des interventions d'autres instituts que les quatre travaillant systématiquement pour le *BMVg*.

On peut considérer que les résultats produits reflètent assez correctement l'effort allemand de R&T de défense, malheureusement trop réduit. La réorganisation en cours ne devrait pas modifier la méthode d'évaluation.

ALLEMAGNE – SCHEMA DE CALCUL



a. ALLEMAGNE

Schéma de calcul des crédits de Paiement de R&T de défense
(Montants en millions d'Euros /M€)

	2000	2001	2002	2003	Observations
1. Lignes budgétaires et intitulés					
a) 551.01. Forsch.u.Techno.(R&T)	268,4	250,5	220	220	1) Taxes de 16 %
%age des crédits a) consommés	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
b) Crédits de fonctionnement					1) Taxes de 16 %
685.11. DLR (aéronaut. Énergie.)	27,6	29,7	27,6	27,6	sur les achats
685.21. FhG (4 instituts)	24,6	24,6	24,8	25,3	extérieurs
685.31. FGAN (4 instituts)	21,8	21,7	22	22,9	estimés à 20 %
686.11. ISL (Franco-allemand)	17,8	17,8	18,5	18,2	
Total b)	91,8	93,8	92,9	94	
%age des crédits b) consommés	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
c) Crédits d'investissements					1) Taxes de 16 %
694.11. Investissements DLR	2	2	2	2	sur le total
694.21. Investissements FhG	4,1	4,3	3,8	3,8	
694.31. Investissements FGAN	2,8	2,8	2,9	2,7	
696.31. Investissements ISL	2,5	2,5	2,9	3,6	
Total c)	11,4	11,6	11,6	12,1	
%age des crédits c) consommés	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
d) Crédits de fonctionnement des instituts de recherche du BWB	65	65	65	65	1) Taxes de 16 % sur les achats extérieurs estimés à 20 %

b. Dépenses nettes (hors taxes) du Trésor Public pour la R&T de défense

	2000	2001	2002	2003	Observations
1. Lignes budgétaires et intitulés					
a) 551.01. Forschung u. Technologie (R&T)	231,4	215,9	189,6	189,6	
b) Crédits de fonctionnement 685.11. DLR / 685.21. FhG 685.31. FGAN / 686.11 ISL	89,3	91,2	90,3	91,4	
c) Crédits d'investissements 694.11. DLR / 694.21.FhG 694.31. FhG / 696.31.ISL	9,8	10,0	10,0	10,4	
TOTAL (a + b + c)	330,5	317,1	290,0	291,5	
d) Crédits de fonctionnement des instituts de recherche du BWB	63,2	63,2	63,2	63,2	
TOTAL général (a + b + c + d)	393,7	380,3	353,2	354,7	

- FRANCE

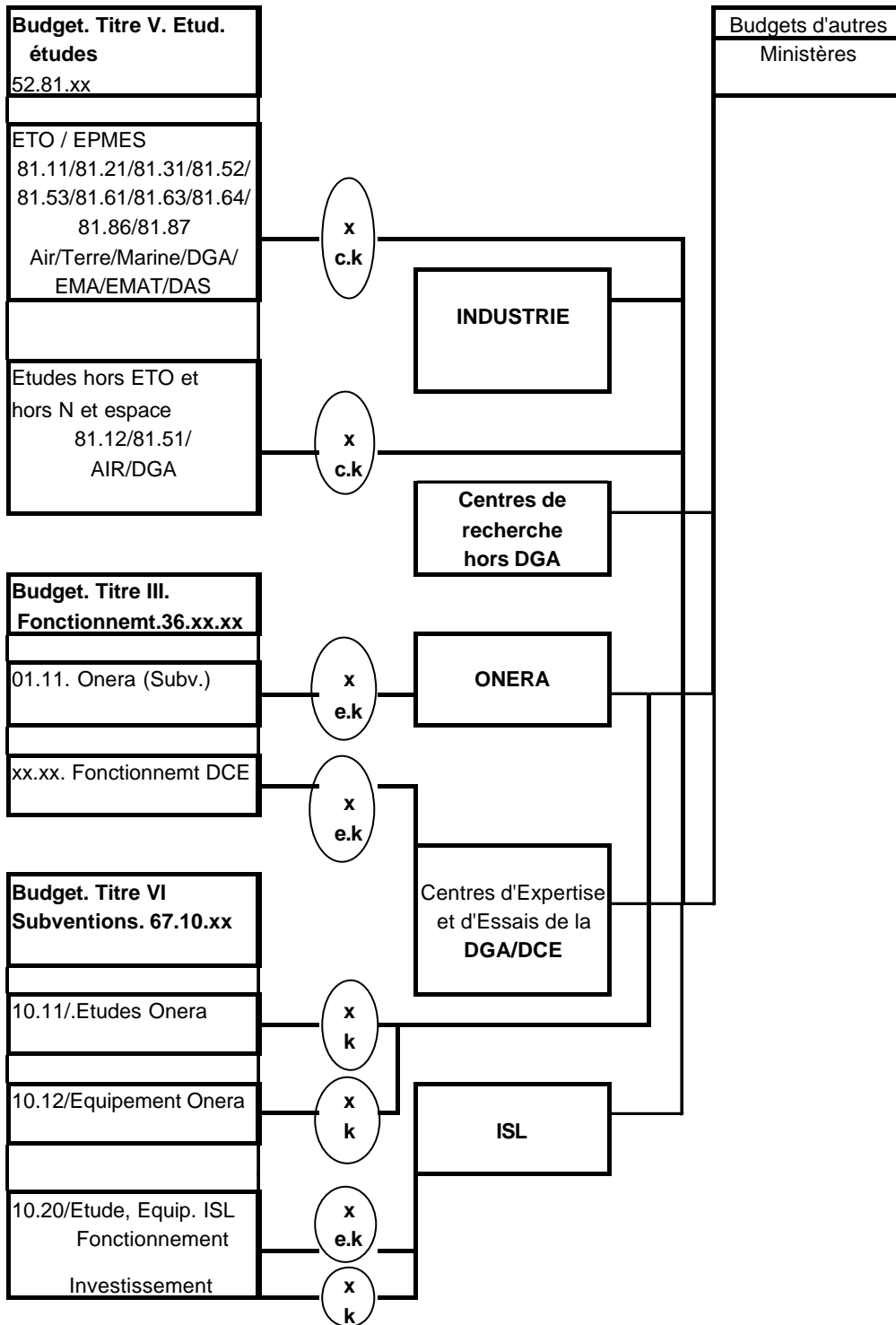
Les évaluations souffrent de difficultés inhérentes à la structure budgétaire actuelle basée sur une logique de budget « par nature de dépenses ou par moyens », ou qui en sont des conséquences indirectes. Un autre écueil provient de l'absence de documents publics concernant l'exécution détaillée des budgets et de description comptable de l'exploitation des établissements public de DGA / DCE, qui interviennent dans la R&T de défense pour une part notable de leur activité.

Les lignes du budget ouvrant des crédits de paiement (CP) pour la R&T de défense sont détaillées, mais ne comprennent pas toutes les charges, dès lors qu'interviennent des exécutants sous statut étatique. De plus, les paiements effectués sur ces lignes ne sont pas accessibles sans une enquête interne aux services, comme celle réalisée en 2001 par le Contrôle Général des Armées. On constate un écart considérable entre les CP ouverts et les crédits consommés. Cet écart est préjudiciable à l'effort de recherche, car il se traduit pour l'extérieur comme une incapacité à dépenser plus en R&T, alors qu'il s'agit d'une conséquence de la complexité de définition, de préparation et de notification des contrats de recherche. Dans l'incapacité de mesurer correctement le coefficient de consommation des CP de l'espèce, on utilise, pour le titre V, un coefficient moyen (80 %), peut-être trop pessimiste, qui semble correspondre aux exercices précédents. On peut aisément refaire les calculs avec le coefficient réel lorsqu'il sera connu.

Chaque budget des partenaires étrangers, quelle que soit sa logique, décrit sur chaque ligne les estimations des paiements pour l'exercice en cours et les comptes arrêtés pour les exercices antérieurs. Ainsi, on a la mesure du coefficient de consommation des crédits : on constate d'ailleurs qu'on peut prendre en première approximation ce coefficient à 1, sauf en période de réorganisation sévère.

En résumé, nous manquons de données aisément accessibles et incontestables. Le vote en 2001 de la Loi organique des Lois de Finances (LOLF) entre en application à partir du budget 2005 : ses incidences apporteront, on peut l'espérer, une clarification à la signification économique des financements publics. C'est une raison pour laquelle, nous en sommes restés à un survol réaliste.

FRANCE. Schéma des opérations de R&T de défense.



a. FRANCE.

Schéma de calcul des crédits de Paiement de R&T de défense.
Dépenses brutes (Montants en millions d'Euros /ME).

	2001	2002	2003	2004	Observations
Titre V. Etudes. 52.xx.xx					
a) ETO et assimilés					
81.11. Air/ETO	4,73	3,05	1,24	3,8	
81.21. Terre /ETO	6,07	4,51	3,75	3,9	
81.31. Marine/ETO	3,51	1,07	2,38	2,27	
81.52. DGA/ETO	5,26	4,57	4,54	5,32	
81.53. DGA/EPMES	1,52	0,76	1,69		
81.61. EMAT/ETO	0,76	0,76	0,79	0,8	
81.63. EMAT/contre prolifération			0,79	0,79	
81.86 & 87. Etudes DAS et autres	1,35	1,59	1,88	0,35	
Total a)	23,2	16,31	17,06	17,23	
%age des crédits a) consommés	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	
b) Etudes hors ETO et espace et N					
81.12 . Air / hors ETO	0,3	0,61	0,15	0,66	
81.51. DGA hors espace et N	378,41	360,85	353,79	277,89	
81.64. EMAT/Hors espace et N	0,76	0,76	0,79	0,8	
Total b)	379,47	362,22	354,73	279,35	
%age des crédits b) consommés	90,0%	90,0%	90,0%	90,0%	
Total (a) + b)	360,083	378,53	371,79	296,58	
% des crédits a) +b) consommés		89,6%	89,5%	89,4%	
c) Espace et nucléaire					
81.56. Espace	30,49	33,39	37,42	35,6	Pour information. Sans objet pour la présente étude
81.57. Nucléaire	40,58	39,18	34,38	41,19	
81.62. EMA/ETO nucléaire	3,66	3,05	2,54	0,8	
Total c)	74,73	75,62	74,34	77,59	
%age des crédits c) consommés					
Total titre V. Etudes a) + b) + c)	477,4	454,15	446,13	374,17	
Titre III. Fonctionnement					
36.01.11. Onera (subv. fonct.)	49,55	49,55	50,40	50,45	
36. . . Fonctionnement DGA	80,00	100,00	120,00	120,00	(1)
Total Titre III affecté à R&T	129,55	149,55	170,40	170,45	
Titre VI. 67.10. xx. Subventions					
10.11. Participation études Onera	34,30	35,20	36,38	40,52	
10.12. Equipement Onera	17,99	17,99	13,98	25,30	
10.20. ISL (fonct. et équipement)	17,38	17,38	15,20	17,66	
10.32. (partiel).Subv. d'études	15,67	14,90	12,70	1,93	50% du total(arbitr.)
Total Titre VI affecté à R&T	85,34	85,47	78,26	85,41	

(1) valeur estimée en fonction de déclarations, de champ couvert par la R&T et de recoupements

b. FRANCE.**Dépenses nettes (hors taxes) du Trésor Public pour la R&T de défense**

	2000	2001	2002	2003	Observations
Titre V. Etudes. 52.xx.xx					
a) ETO et assimilés	15,52	10,91	11,41	11,52	
b) Etudes hors ETO et espace et N	285,51	272,53	266,90	210,18	
Total (a) +b))	301,03	283,44	278,31	221,71	
c) Espace et nucléaire	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	Sans objet
Total titre V. Etudes a) + b) + c)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	Sans objet
Titre III. Fonctionnement					
36.01.11. Onera (subv. fonct.)	47,92	47,92	48,75	48,80	
36. . . Fonctionnement DGA	77,38	96,72	116,06	116,06	(1)
Total Titre III affecté à R&T	125,30	144,64	164,81	164,86	
Titre VI. 67.10. xx. Subventions					
10.11. Participation études Onera	28,67	29,43	30,41	33,87	
10.12. Equipement Onera	15,04	15,04	11,69	21,15	
10.20. ISL (fonct. et équipement)	16,81	16,81	14,70	17,08	
10.32. (partiel) Subv. d'études	13,10	12,46	10,62	1,61	
Total Titre VI affecté à R&T	73,62	61,28	56,80	72,11	
Total R&T de défense (sans espace et nucléaire)	499,95	489,36	499,92	458,67	

Nota : les investissements de R&T de la DCE, soit environ 8,5 ME HT, ne sont pas comptés

(1) valeur estimée

- ROYAUME-UNI

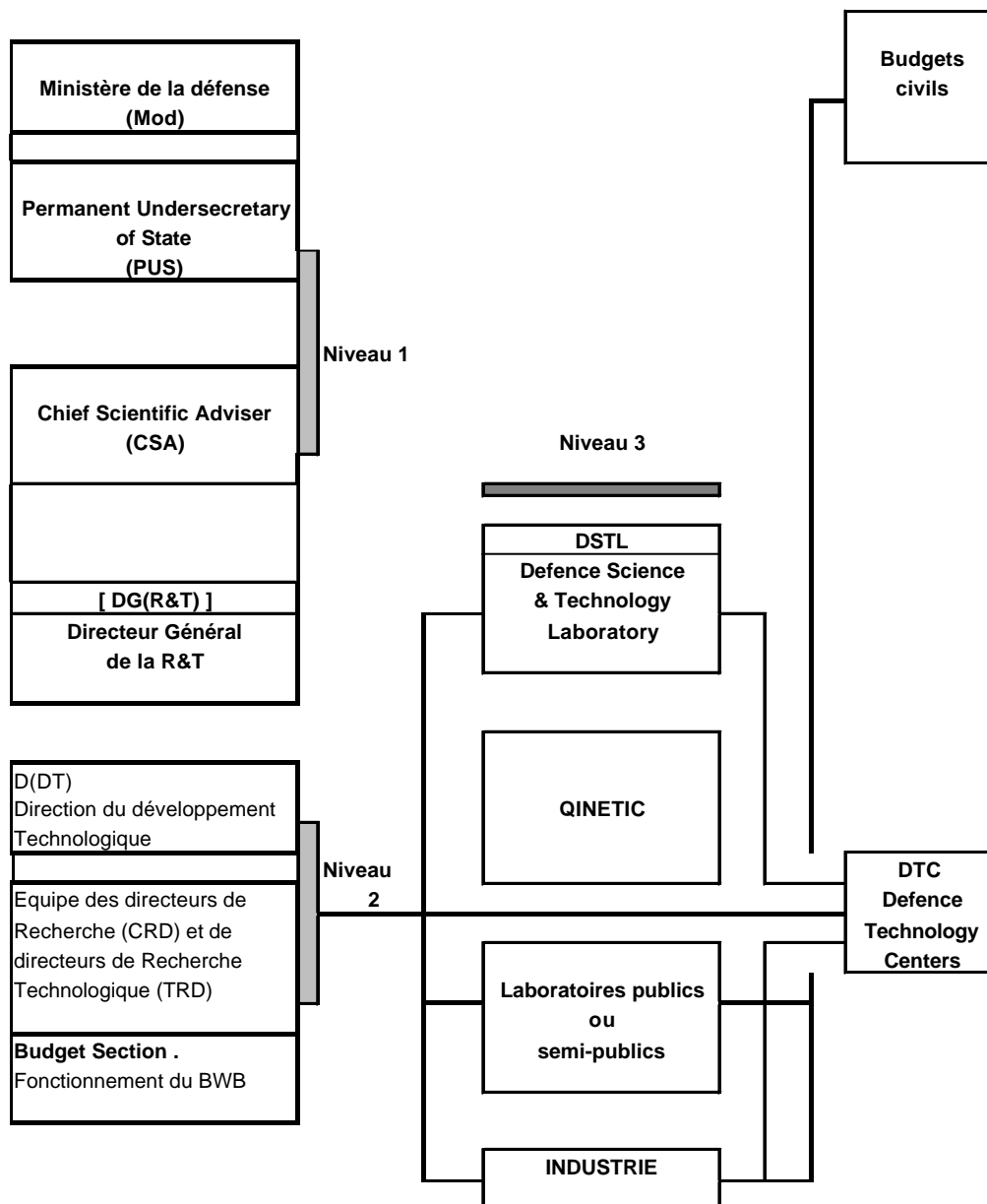
Les montants inscrits dans les budgets sont fiables. Les écarts entre les crédits de paiement et les crédits consommés sont en général faibles ; ils sont plus importants vers 2001-2002, période de modification profonde du processus de réalisation de la R&T de défense. On constate ensuite un rétablissement de la situation, si bien qu'on doit considérer que le coefficient de consommation des crédits redevient égal à 1. Ce qui semble confirmer que les services du responsable ministériel de la R&T de défense (CSA = Chief Scientific Adviser) ont mis au point avec les contractants une solution administrativement correcte pour éviter la multiplication des contrats, donc des retards dans les notifications et les paiements.

Le problème le plus urgent est de prendre conscience des conséquences liées à la nouvelle politique de R&T de défense, dont la première application a été la scission de la DERA en une agence DSTL et une société QinetiQ. Les comptes-rendus annuels (Annual Reports and Accounts) de ces deux entités mériteront un examen attentif pour déterminer ce que sera le nouvel équilibre.

Les incidences dues à la mise en place des Centres de Technologie de Défense (DTC) et des Tours d'Excellence sont à suivre et restent à comprendre. Cette procédure qui commence à prendre tournure intensifie la contribution des industries (et peut-être de budgets civils pour l'apport de laboratoires du système civil de recherche) à la R&T de défense.

Les liaisons des services du CSA avec des organisations de R&T hors du MoD seraient à approfondir à la suite notamment des créations des DTC.

Royaume-Uni. Schéma des opérations de R&T de défense.



a. Royaume-Uni.**Crédits de Paiement de R&T de défense. Montants hors taxes en millions de Livres (M£)**

Exercice du 1° avril N à 31 mars (N+1) noté [N - (N+1)]	'2000 - 2001	2001 - 2002	2002 - 2003	2003 - 2004	Observations
Budget attribué à la R&T					
<i>Major Customer Research Budgets"</i>					
Montants dans le budget (2001-2002)	434,0	451,0	434,0	449,0	
Montants dans le budget (2002-2003)	400,9	414,1	409,2	417,2	
Montants dans le budget (2003-2004)	400,9	414,2	416,8	449,2	
%age du réalisé / autorisé		91,8%	101,9%		

**Place de la R&T dans le budget de la défense sur les exercices (2001-02) et (2002-03)
(Montants en M£)**

Répartition du budget selon les grandes rubriques	2001 - 2002	2002 - 2003	2001-02 en %	2002-03 en %	Observations
A. "Provision of defence capabilities"					
A.1. Les Forces					
Commandement des armées et ops	7551	7766	30,9%	31,6%	Naval Home Army, RAF
Personnel et entraînement	2821	2827	11,5%	11,5%	
Total A.1	10372	10593	42,4%	43,1%	
A.2. Organismes centraux du MoD	2104	2124	8,6%	8,6%	
A.3. Base Indus. & Techno. de la Déf.					
Logistique (DLA)	5403	5253	22,1%	21,4%	
"Defence Procurement Executive"(DPA)	5609	5813	22,9%	23,6%	
"Major customer Research Budgets"	414	409	1,7%	1,7%	
Total A.3	11426	11475	46,7%	46,7%	
Total A. "Provision of Defence Capabilities"	23902	24192	97,7%	98,4%	
B. Prévention des Crises	551	400	2,3%	1,6%	
Total du budget de la défense	24453	24592	100,0%	100,0%	

b. Royaume-Uni.**Calcul des crédits de Paiement de R&T de défense en MEuros (ME)**

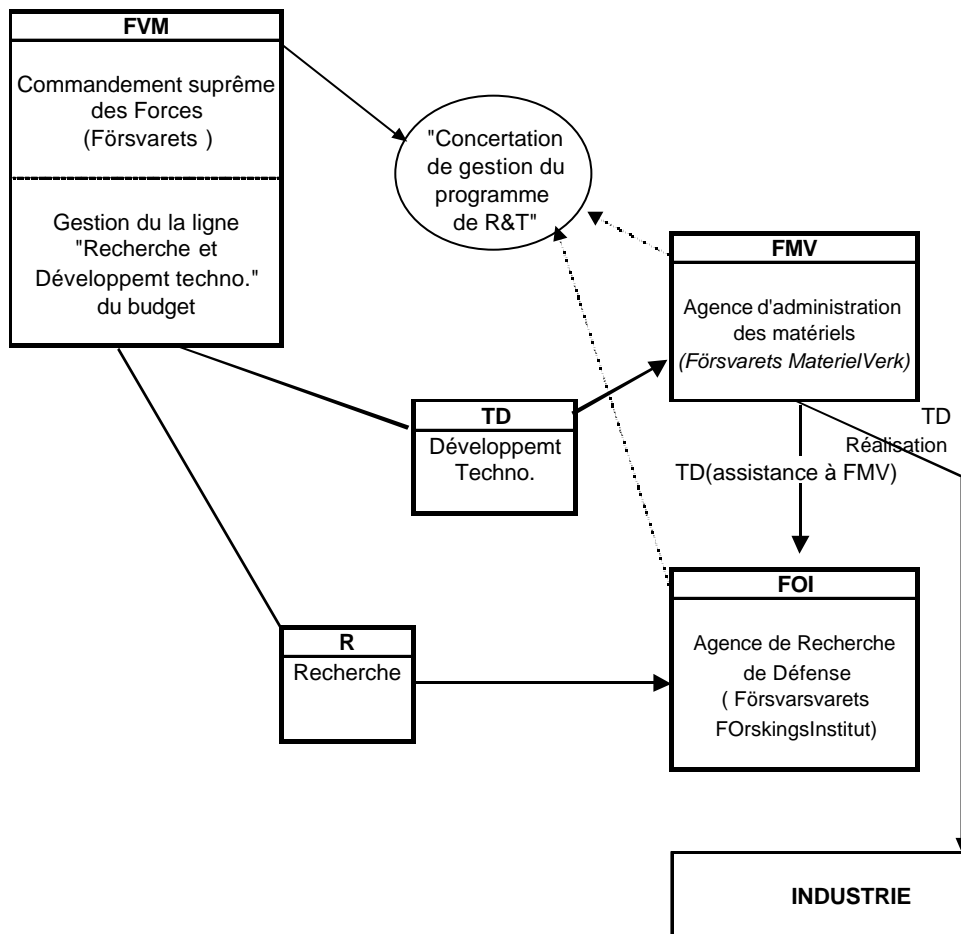
Exercice du 1° avril N à 31 mars (N+1) noté [N - (N+1)]	2000 - 2001	2001 - 2002	2002 - 2003	2003 - 2004	Observations
Taux de change moyen (Euro/£)	1,63074	1,6157	1,55919	1,42786	(1) moyenne
Budget attribué à la R&T					
<i>Major Customer Research Budgets"</i>					
Calculés ou évalués sur dernier montant	653,8	669,2	649,9	641,4	sur 10 mois

- SUEDE

La Suède présente un état clair de sa R&T de défense : ses budgets sont sans ambiguïté et leur évolution parfaitement conforme à la nouvelle politique. La mise à disposition du public des documents officiels, comme les comptes-rendus d'activité et de gestion des agences FOI et FMV, est la règle dans cette démocratie. Il n'y a pas de pénurie d'informations. La langue demeure le principal obstacle.

Le montant lu sur la ligne spécifique R&T de défense du budget constitue un minimum. Il existe en effet d'autres contributions externes qui devraient être comptées. On peut estimer que ce correctif ne changera pas l'ordre de grandeur du résultat tel qu'il est indiqué. Toutefois, un examen attentif et suivi du fonctionnement et des programmes du FOI et du FMV devrait permettre de le consolider ou de l'améliorer.

Schéma des opérations de R&T de défense



**Extrait des budgets du ministère de la Défense faisant apparaître les crédits de R&T
(Montants hors taxes en millions de Couronnes suédoises MSEK)**

Exercices budgétaires	2000	2001	2002	2003	2004
ACQUISITION POUR LES FORCES					
A. Développements, achats et maintenance (Utveckling, anskaffning... avveckling)	21216 #####	20191 95,0%	20000 94,3%	18385 94,7%	17346 94,4%
B. Installations (Utveckling och anskaffning av Anlagsfinansierade anläggningar)	250 #####	175 0,8%	250 1,2%	(1)	
C. Recherche et développement technologique (Forskning och teknikutveckling)	874 #####	898 4,2%	955 4,5%	1030 5,3%	1030 5,6%
Total (A + B + C)	#####	21264	21205	19415	18376

(1)=à compter du Budget 2003, La ligne "B. Installations" a disparu.

**Extrait des budgets du ministère de la Défense faisant apparaître les crédits de R&T
(Montants hors taxes en millions d'Euros MEuros)**

Exercices budgétaires	2000	2001	2002	2003	2004
Coefficient de transformation (Euro / SEK)	0,11858	0,10868	0,10917	0,10979	0,10902 val. de janv.
ACQUISITION POUR LES FORCES					
A. Développements, achats et maintenance (Utveckling, anskaffning... avveckling)	2515,7 95,0%	2194,4 95,0%	2183,3 94,3%	2018,5 94,7%	1891,1 94,4%
B. Installations (Utveckling och anskaffning av Anlagsfinansierade anläggningar)	29,6 1,1%	19,0 0,8%	27,3 1,2%		
C. Recherche et développement technologique (Forskning och teknikutveckling)	103,6 3,9%	97,6 4,2%	104,3 4,5%	113,1 5,3%	112,3 5,6%
Total (A + B + C)	2648,9	2311,0	2314,9	2131,6	2003,4

6.2.3. – RAPPROCHEMENT DES RESULTATS SUR LES QUATRE PAYS

Les résultats en monnaie courante nationale, puis convertis en Euros pour les quatre pays, sont rassemblés dans les deux tableaux ci-après.

Exercice	Allemagne en M€	France en M€	Royaume-Uni en M£ (MGBP)	Suède en MSEK
2000 (01/04/00-31/03/01 pour UK) ou	393,7 M€	477,9 M€	400,9 M£	874 MSEK
2001 (01/04/01-31/3/02 pour UK) ou	380,3 M€	499,9 M€	414,2 M£	898 MSEK
2002 (01/04/02-31/03/03 pour UK) ou	353,2 M€	489,4 M€	416,8 M£	955 MSEK
2003 (01/04/03-31/03/04 pour UK) ou	354,7 M€	499,9 M€	444,2 M£	1 030 MSEK

On constate une dégradation sévère des budgets allemands ; une certaine stabilité pour la France, avec une tendance d'accroissement pour le Royaume-Uni, une augmentation sensible de l'effort suédois en R&T de défense conformément à sa politique.

En convertissant les résultats en millions d'Euros (M€), et en utilisant un taux de change moyen pour les exercices considérés, on aboutit au tableau ci-après.

Exercice	Allemagne/ GE (M€)	France/ FR (M€)	Royaume-Uni/ UK (M€)	Suède/ SW (M€)	Change €£	Change €SEK
2000 (01/04/00-31/03/01 pour UK) ou	393,7	477,9	653,8	103,6	1,630737	0,11858
2001 (01/04/01-31/03/02 pour UK) ou	380,3	499,9	669,6	97,6	1,625737	0,10868
2002 (01/04/02-31/03/03 pour UK) ou	353,2	489,4	649,9	104,3	1,585748	0,10903
2003 (01/04/03-31/03/04 pour UK) ou	354,7	499,9	641,8	113,1	1,585748	0,10941

Avec cette présentation qui atténue les écarts d'une année sur l'autre, à cause notamment de la réévaluation de fait de l'Euro, seule la Suède présenterait une augmentation de son effort de R&T de défense.

En faisant la moyenne sur les quatre exercices et en prenant comme indice 100 le montant calculé pour la France, on constate que la Suède représente environ 21 % de cet effort, l'Allemagne 75 % et le Royaume-Uni près de 132 %. Sur trois ans, la Grande-Bretagne dépense l'équivalent d'un budget français en plus.



– 7 –

CONCLUSION

7.1. – SUR LA METHODE

La seule méthode acceptable dans une comparaison internationale consiste à définir, puis utiliser, un référentiel commun pour chacun des pays. C'est ce qui a été tenté en la rendant insensible ou peu dépendante aux particularités nationales. C'est pourquoi, nous nous sommes attachés à décrire les systèmes de recherche de nos partenaires européens, le système français étant supposé acquis, et à comprendre la signification économique des flux financiers partant des budgets et aboutissant chez les exécutants, lieux de création des innovations technologiques.

Cette signification n'apparaît, en effet, qu'à l'endroit même où des ressources budgétaires se transforment en résultat, dont le prix de revient donne la valeur économique égale aux « *facteurs économiques consommés* ».

La méthode est trop exigeante pour ne pas révéler d'importantes différences ou des problèmes de fond tels que :

- l'inexistence de budget de R&T de défense dans deux pays (l'Espagne et l'Italie) qui pourtant en font régulièrement un peu, en espérant en faire beaucoup à l'occasion pour se placer dans des coopérations ;
- la TVA qui n'a pas d'intérêt économique par rapport au produit final ; il ne faut donc pas la compter, ainsi que le font deux pays (Le Royaume-Uni et la Suède) en établissant leur budget hors taxes ;
- l'influence de la logique des budgets, budgets « *par moyens ou par nature de dépenses* » et budgets « *par objectifs ou par missions* », sur les structures, les comportements et les responsabilités ;

- l'opacité de certaines procédures vis-à-vis d'un observateur, en quête d'informations, extérieur au système, et parfois intérieur ou même acteur.

La méthode demande le recueil et le traitement d'un grand nombre d'informations dont une partie devrait être quantitative : certaines sont permanentes ou à dérive lente et se précisent dans le temps ; d'autres sont fugitives et demandent d'être saisies sans délais ; d'autres, enfin, ne sont pas disponibles ou parfois n'ont jamais été élaborées.

Dans ce contexte, nous nous sommes attachés à obtenir rapidement des résultats comparables en utilisant la méthode selon un mode dégradé. Cette approche pragmatique, si elle devait se poursuivre, devrait permettre d'aplanir progressivement les obstacles.

Parmi les imperfections qui restent à gommer se trouvent notamment :

- les incertitudes ou même l'inexistence de certaines données ;
- le périmètre et le contenu de la R&T de défense à préciser de nouveau pour qu'il soit commun ;
- les modalités de passage d'un budget de R&T à un budget de développement (D) ;
- les dérivations de financement public de la recherche civile vers les besoins de défense.

Ce dernier point pose la question des technologies duales. La dualité a inspiré de nombreux discours sur la recherche. Elle n'a pas été esquivée dans notre enquête ; mais elle n'a pas rencontré d'échos très favorables auprès des partenaires.

La position la plus nette provient du Royaume-Uni et de la Suède, qui considèrent la question hors sujet. Pour les Britanniques et les Suédois, conformément à leur organisation « sectorielle » des pouvoirs publics, le ministère de la Défense a la responsabilité pleine et entière des missions qui lui sont confiées, y compris de la préparation de l'avenir par la R&T. Qu'une technologie nouvelle nécessaire pour la défense ait des applications civiles, c'est tant mieux ; mais si elle n'existe pas quand on en a besoin dans un programme d'armement, la faute est à attribuer au MoD et à personne d'autre. L'existence d'un organe de coordination interministériel et de planification de la recherche nationale n'y change rien ; la

défense n'en est pas moins responsable de toute défaillance. Ce type de raisonnement s'impose également encore plus nettement aux Etats-Unis, où systématiquement tout ce qui est dual est donc d'abord d'intérêt militaire : ce qui amène à 51 % le financement public de la R&D de défense dans ce pays.

7.2. – LES RESULTATS

Les résultats chiffrés, donnés au chapitre précédent, doivent être considérés corrects en première approximation, avec des réserves déjà exprimées pour l'Espagne et l'Italie, et dans une moindre mesure pour les Pays-Bas. Pour les quatre autres pays, on retrouve sans surprise le Royaume-Uni en tête, la France décrochée par rapport à son partenaire d'outre Manche, l'Allemagne avec un budget de R&T de défense d'une faiblesse inquiétante, la Suède à créditer d'un effort lucide et le plus remarquable proportionnellement à sa taille.

Mais à côté des résultats quantitatifs, l'analyse donne indirectement une grille de lecture des politiques des six pays partenaires dans lesquelles s'inscrivent celles concernant la R&T de défense.

- Pour **l'Espagne et l'Italie**, il s'agit d'être présent autant que possible dans les affaires en coopération pour le développement de technologies avancées, puis en production. La R&T ne doit exister que selon cette priorité : donc on essaie d'en faire un peu pour se préparer à en faire ponctuellement beaucoup si une opportunité se présente ; les services qui s'en occupent ont d'abord la mission de tenir un siège dans les forums internationaux et de se glisser si possible dans une coopération, et, au plan interne, d'arriver à mobiliser des crédits sur les dotations des autres.

- Pour les **Pays-Bas**, qui possèdent une industrie puissante et de bonne technologie, il s'agit de faire en sorte que le remarquable outil national de recherche appliquée (TNO notamment) puisse intégrer les préoccupations de la défense et, de ce fait, placer son économie. Ce pays pragmatique pense qu'il y a plus à tirer de Bruxelles que de la LoI, où il suffit de garder un strapontin sans s'engager.

- **L'Allemagne** a créé, depuis l'origine, son industrie de haute technologie en grande partie à partir de son système complet et efficace de recherche ; le désengagement des scientifiques après guerre pour les affaires militaires a conduit la défense à se réserver quelques moyens spécifiques dans le système de recherche

et à compter sur une industrie multicarte intéressée par des commandes d'armement pour actionner les grandes institutions scientifiques. Ce temps étant révolu, la défense, sans grande commande d'équipements, libérée des réticences des intellectuels à son égard, manœuvre pour recoller directement et fermement au système national de recherche pour assurer son avenir.

- **Le Royaume-Uni et la Suède** considèrent que leur capacité de défense est un outil pour assurer leur place au plan international respectivement avec leur propre objectif. Ils ont en conséquence donné à leur ministère de la Défense une responsabilité pleine et entière, comme d'ailleurs l'impose leur logique budgétaire. Et on a vu que pour ces deux pays, les organisations sont très voisines.

Pour le Royaume-Uni, il s'agit de compter militairement, donc dans le domaine de l'armement, à côté des États-Unis et du continent, quitte à coopérer suivant le cas avec l'un ou l'autre.

Pour la Suède, il s'agit de préserver une certaine autonomie, en restant présent dans les technologies de défense qui ne pourront s'épanouir que dans de bonnes coopérations, notamment sur les matériels.

Finalement, l'étude des financements publics de la R&T de défense s'est révélée un bon moyen pour comprendre la position des partenaires et pour déceler les raisons profondes des réorganisations, dans un secteur toujours en mouvement.

7.3. – QUELLES PERSPECTIVES ?

Cette étude devait montrer la faisabilité de la mesure et de la comparaison des financements publics de la R&T de défense pour sept pays européens. Ce résultat est acquis, même si des faiblesses persistent. Concernant la suite à donner à ce travail, deux directions apparaissent :

- approfondir en dépassant ses limitations,
- placer le problème dans un cadre plus général.

Trois interrogations se posent alors :

- Doit-on se contenter de la méthode décrite ici en la complétant pour la rendre opérationnelle en temps réel sur les activités d'intérêt commun de R&T de défense ?

-
- Ne doit-on pas élargir le problème en intégrant dans le financement de la R&T de défense l'apport indirect sur fonds propres de l'industrie, donc à son lien à l'économie d'armement ?
 - Au lieu de limiter le champ de l'étude de recherche de défense à ce qui est courant et commun, ne serait-il pas opportun d'explorer une démarche inverse ? Partir de domaines « technologiques de souveraineté » et analyser comment, au plan européen, une réponse directe ou indirecte est apportée ou pourrait être apportée ?

La deuxième interrogation est une nécessité à court terme pour coller à la réalité. La dernière a un aspect plus prospectif, mais aurait le mérite de contribuer à la réflexion sur un sujet majeur « **quelles recherches de R&T de défense, dans son sens le plus large, pour l'Europe?** »



BIBLIOGRAPHIE

OCDE

- *Manuel d'Oslo, Principes directeurs proposés pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation technologique*, OCDE, 1997.
- *Manuel de Frascati, La mesure des activités scientifiques et technologiques 1993 : Méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimental*, OCDE, 2002.
- *Perspectives de l'OCDE. De la science, de la technologie et de l'industrie 2000*, OCDE, 2000.
- *Perspectives de l'OCDE. De la science, de la technologie et de l'industrie 2002*, OCDE, 2002.
- *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2003*, OCDE, 2003.
- *Principaux indicateurs de la science et de la technologie (PIST)*, édition 2003/2, 2004.
- *Compendium statistique 2004 de la science et de la technologie*, 2004.
- *Gérer les systèmes nationaux d'innovation*, OCDE, 1999.
- *Les dépenses de recherche et développement dans l'industrie 1977-1998*, OCDE, 2000.

EUROSTAT

- *Statistiques de la science et de la technologie en Europe 1985-1999*, Eurostat, 2000.
- *Statistiques de la science et de la technologie. Données 1991-2001*, Eurostat, 2002.
- *Recherche et développement – Statistiques annuelles*, Eurostat, 2002.
- *Recherche et développement – Statistiques annuelles*, Eurostat, 2001.
- *Recherche et développement – Statistiques annuelles*, Eurostat, 2000.
- *Recherche et développement – Statistiques annuelles*, Eurostat, 1999.
- *Crédits budgétaires publics de R&D en Europe*, Eurostat, 2000.
- *Nomenclature pour l'analyse et la comparaison des budgets et des programmes scientifiques*, NABS, Eurostat, 1994.
- *Tableau de bord européen de l'innovation 2002*, Cordis Focus, OPOCE, 2002.

OTAN

- *Mémorandum statistique*, OTAN, de 1999 à 2003.

UEO

- Navarro Arnaud, *L'écart entre l'Europe et les États-Unis dans le domaine de la recherche et de la technologie en matière de défense*, Assemblée de l'UEO, Document C/1718, 46^{ème} session, 15 novembre 2000, 34 pages.
- Documents d'information, *Les actions gouvernementales en matière de recherche de défense : politiques technologiques et structures en matière de recherche de défense aux États-Unis et en Europe*, Assemblée de l'UEO, A/UEO/DG [2000] 13, 46^{ème} session, 30 novembre 2000, 37 pages.

ALLEMAGNE

- Bulletin SAA Allemagne 1997-2003.
- *The German R&T-Program*, BWB, 2000.
- *Planning Process and Decision*, BMVg Rü I 4, 2000.
- *Jahresweisung F&T*, pour les années 1999, 2000, 2001, 2002, 2003.
- *Organisation of the Defence Research in Germany and overview of future orientation*, BMWg, 2000.
- Bundesministerium der Verteidigung, *Einzelplan 14 / 2004, Bundeshaushaltsplan.*
- Bundesministerium der Verteidigung, *Einzelplan 14 / 2003, Bundeshaushaltsplan.*
- Bundesministerium der Verteidigung, *Einzelplan 14 / 2002, Bundeshaushaltsplan.*
- Bundesministerium der Verteidigung, *Einzelplan 14 / 2001, Bundeshaushaltsplan.*
- Bundesministerium der Verteidigung, *Einzelplan 14 / 2000, Bundeshaushaltsplan.*
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, *Berufsbildungsbericht 1999.*
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, *Berufsbildungsbericht 2000.*
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, *Berufsbildungsbericht 2001.*
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, *Berufsbildungsbericht 2002.*

- Bundesministerium für Bildung und Forschung, *Berufsbildungsbericht 2003*.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, *Faktenbericht Forschung 2002*.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, *Bundesbericht Forschung 2000* (en anglais : Basic and Structural Data, chapter 8 *Resources for Research and Development*), Teil VI, Teil VII, et éditions 2001 et 2002.
- DLR, *Jahresbericht 2001/2002*.
- DLR, *Wissensbilanz 2001*.
- Fraunhofer-Gesellschaft, *The Fraunhofer in profile 2001*.
- Fraunhofer-Gesellschaft, *The German research landscape 2001*.
- Fraunhofer-Gesellschaft, *Jahresbericht*, éditions 1998, 1999, 2000, 2001, 2002.
- Conrad Jobst, « Reflections on science and technology policy advice to government in Germany », *Science and public policy*, vol. 20, n° 2, avril 1993, pp. 97-105.
- Herman Ros, « Federal R&D. Co-ordinating research and technological development in Europe : lessons front the german system », *Science and Public Policy*, vol. 21, n° 6, décembre 1994, pp. 358-368.
- « Zur Zukunft des Bundeswehr », in *Werteknik*, n° spécial, II, 2001.

ROYAUME-UNI

- Bulletin SAA Royaume-Uni, 1997-2003.
- *Defence Statistics Bulletins*, Defense Analytical Services Agency.
No. 2: "*Changes to the Statistics of MoD's Research and Development Expenditure*".
No. 3: "*Revisions to the Statistics of Employment Dependent on Defence Expenditure*".
No. 4: "*Statistics of Exports and Imports of Defence Equipment and of Defence Balance of Payments Invisible Transactions*".
- *UK Defence statistics*, DASA, éditions 1999, 2000, 2001, 2002, 2003.
- *MOD Technology Strategy*, éditions 1997-1999-2000.
- *The Defence White Paper 1999*, Ministry of defence.
- *The MOD: Government's Expenditure Plans 1999/2000 to 2001/2002*.
- *The MOD: Government's Expenditure Plan 2001-2002 to 2003-2004 and Main Estimates 2001-2002*.
- *The MOD: Government's Expenditure Plans 2002-2003 to 2003-2004*.
- *The MOD: Government's Expenditure Plans 2003-2004 to 2005-2006*.
- *MOD Annual Report and Accounts 2002-2003*.
- *Ministry of Defence Performance Report 1997/98*.
- *Ministry of Defence Performance Report 1998/99*.
- *Ministry of Defence Performance Report 2001-2002*.

- Ministry of Defence, *The Defence Acquisition Policy Paper*, 2001.
- *The Strategy for applied research 1998-2018*, MOD D Def Sys, 1998.
- White Paper, *Strategic Defence Review*, 1998.
- DSTL, *Annual Report*, 2002/2003.
- DSTL, *Annual Report*, 2001/2002.
- DPA, *Annual Reports and Accounts*, 2002-2003.
- MoD, *Introducing Defence Technology Centres*, 2003.
- QinetiQ, *Annual Report*, 2003.
- QinetiQ, *Annual Review*, 2002.
- Chambre des Communes, Science and technology committee, Fifth Report of Session 1999-2000, on *The Government's Expenditure on Research and Development : The Forward Look* on 19th April 2000. Fifth Report: Government Expenditure on Research and Development: The Forward Look (HC 196-I).
- *Research and Development Scoreboard*, Department of Trade and Industry, Future and Innovation UNIT, editions 2000, 2001, 2002.
- *The Forward Look*, Department of Trade and Industry, editions 2000 et 2001.
- *Science, Engineering & Technology in the UK Statistics 2000*, Office of Science and Technology, Department of Trade and Industry, 2000.
- *UK R&D Scoreboard*, Department of Trade and Technology, editions 1999, 2000, 2001, 2002, 2003.
- *SET Statistics*, Office of Science and Technology, Department of Trade and Industry, edition 2000, 2001, 2002, 2003.
- *Science Budget: 2001- 02 to 2003- 04*, Office of Science and Technology, Department of Trade and Industry, 2000.

ITALIE

- Ministro della Difesa, *Libro Bianco 2002*.
- Ministro della Difesa, *Nota Aggiuntiva allo stato di previsione per la difesa per l'anno 2001*.
- Ministro della Difesa, *Nota Aggiuntiva allo stato di previsione per la difesa per l'anno 2002*.
- Ministro della Difesa, *Nota Aggiuntiva allo stato di previsione per la difesa per l'anno 2003*.
- Moja Pietro, Istituto Alti Studi per la Difesa, *Tavola Rotonda Stato della Ricerca in Italia e possibili raccordi fra settore civile e militare*, Segredifesa, Reparto V, 2002.
- Moja Pietro, *Piano Nazionale di ricerca militare*, Segredifesa, novembre 2001.
- Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, *Piano Nazionale di ricerca (PNR)*, 2000.

- Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, *Piano Nazionale di ricerca* (PNR), 2002.
- Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), *Report*, éditions 1999, 2000, 2001, 2002.
- Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, *Organisation in Research & Technology applied to area Defence in Italy*, 2001.
- DNA, *Defence Procurement in Italy*, supplement n°170, novembre 1999.

ESPAGNE

- *The R&T in the Spanish MoD*, ministerio de Defensa, DGAM, 2001.
- *Plan Nacional de Investigacion Cientifica, Desarrollo e Innovacion Tecnologica 2000-2003* (PN), 1999.
- *El Plan Director de I+D de Defensa*(PDID), ministerio de Defensa, 2000.
- *R&D in Spain*, ministerio de Defensa, 2002.
- Carlos Villar Turrau, *El Plan director de I+D*, 2002.
- « El Plan director de I+D », *Revista Expagnola de Defensa*, décembre 2000.
- *Presupuestos para el año 2003*.
- *Presupuestos para el año 2002*.
- *Presupuestos para el año 2001*.
- *Presupuestos para el año 2000*.
- *Presupuestos para el año 1999*.
- *Libro blanco de la Defensa 2000*, ministerio de Defensa.

SUEDE

- Statens Offentliga Utredningar (SOU), *Forskning och utveckling för Totalförsvaret*, 1999.
- Statens Offentliga Utredningar (SOU), *Forskning och utveckling för Totalförsvaret*, 2000.
- Statens Offentliga Utredningar (SOU), *Forskning och utveckling för Totalförsvaret*, 2001.
- Statens Offentliga Utredningar (SOU), *Forskning och utveckling för Totalförsvaret*, 2002.
- Statens Offentliga Utredningar (SOU), *Forskning och utveckling för Totalförsvaret*, 2003.
- Statens Offentliga Utredningar (SOU), *Forskning och utveckling för Totalförsvaret*, 2004.
- *Summary of the final report submitted by the Commission on Defence Research and Development*, SOU, 2001.
- FMV, *R&T Studies, Actors at FMV*, 2000.
- FMV, *FMV Arsredovisning 2001*.

- FMV, *FMV's Annual Report 2002*.
- FMV, *FMV:s delårsrapport 2003*.
- FMV, *Technology for Sweden's Security*, 2002.
- FOI, *Annual Report 2002*.
- FOI, *Annual Report 2001*.
- HKV, *Försvarsmaktens strategi för Forskning och Teknikutveckling*, 2002.
- HKV, *Försvarsmaktens årsrapport från perspektivplaneringen 2002, 2003*.

PAYS-BAS

- *Defensiebegroting 2004*.
- *Defensiebegroting 2003*.
- *Defensiebegroting 2002*.
- *Defensiebegroting 2001*.
- *Defensiebegroting 2000*.
- *Defensiebegroting 1999*.
- *Defence Budget 2004, Towards a new equilibrium: the Armed Forces in the coming years*.
- *Defence R&T in the Netherlands*, Defensie, 2002.
- TNO, *Annual review 2002*.
- TNO, *Annual review 2001*.
- TNO, *Annual review 2000*.
- TNO, *Annual review 1999*.
- NLR, *Annual Report 2002*.
- NLR, *Annual Report 2001*.
- NLR, *Annual Report 1999*.
- NLR, *Organisation and Activities*, 2002.
- NLR, *Defence Research & Technology*, 2002.
- *Beleidsartikelen*, Tweede Kamer, Vergaderjaar 2001-2002.
- *Defence White Paper, The policy plan for 2000-2009*.
- Ministerie van Onderwijs, *Voortgangsrapportage Wetenschapsbeleid 2002*.

FRANCE

- *Budget de la défense : projet de lois de finances 2000*.
- *Budget de la défense : projet de lois de finances 2001*.
- *Budget de la défense : projet de lois de finances 2002*.
- *Budget de la défense : projet de lois de finances 2003*.
- *Budget de la défense : projet de lois de finances 2004*.
- *Annuaire statistique de la défense*, Analyses et références, juin 2000.
- *Annuaire statistique de la défense*, Analyses et références, juin 2001.
- *Annuaire statistique de la défense*, Analyses et références, juin 2002.

- *Rapport S &T*, Observatoire des sciences et techniques, 2000.
- *Rapport S &T*, Observatoire des sciences et techniques, 2002.
- Conseil des industries de défense françaises, *Livre blanc sur la R&D*, janvier 2001.
- *Données sur la RD*, ministère de l'Éducation nationale, de la recherche et de la technologie, 1999.
- *Projet de Loi de finances pour 2000* « État de la recherche et du développement technologique », Imprimerie nationale, 2000.
- *Recherche et développement en France*, Résultats 1997, estimations 1998, objectifs socio-économiques du BCRD 1999, ministère de l'Éducation nationale, de la recherche et de la technologie, n° 114, mars 2000.
- *Recherche et développement en France*, Résultats 1998, estimations 1999, objectifs socio-économiques du BCRD 2000, ministère de l'Éducation nationale, n° 117, octobre 2000.
- Instruction ministérielle n° 029619 du 4 juillet 1997 *relative aux études amonts du ministère de la Défense*.
- Instruction ministérielle n° 1447 du 29 janvier 2001 *relative aux études amonts du ministère de la Défense*.
- Note d'information, *Le financement public de la R&D dans les principaux pays de l'OCDE*, ministère de l'Éducation nationale et ministère de la Recherche, n° 00-47, novembre 2000.
- Merindol Valérie, *Recherche de défense et PME*, Observatoire économique de la Défense, Paris, octobre 2000, 101 pages.
- Lignières Cassou Martine, *La recherche et technologie de défense : une stratégie à redéfinir*, Paris, Assemblée nationale, n° 2793, 2000, 178 pages.

