

La protection du patrimoine scientifique

du Ministère de la Défense

document adressé au Secrétariat Général de la Défense Nationale

en application de la commande 3601/SGDN/AG/DIR

par Bernard Beauzamy
PDG, Société de Calcul Mathématique SA

Note no 7

22 janvier 2001

La mission qui m'a été confiée par le SGDN concerne la "protection du patrimoine scientifique" en particulier, bien sûr, au sein du Ministère de la Défense : quelles sont les disciplines, les technologies, les savoir-faire, qu'il faut protéger parce qu'ils sont importants pour le pays ? "Protéger" s'entend en deux sens : restreindre l'accès d'autrui, mais aussi veiller au maintien de notre propre niveau.

Il y a deux ans, j'avais dans ce cadre rédigé une Note, intitulée "La collaboration des PME avec le Ministère de la Défense", où j'abordais l'un des aspects du problème. Mon sentiment est que les choses, depuis, se sont beaucoup dégradées. Les réorganisations incessantes, avec pour seul objectif affiché la réduction des coûts, relèguent au second plan la question de la compétence, qui me paraît pourtant essentielle.

1. Pourquoi le Ministère de la Défense doit-il préserver une compétence scientifique ?

La tendance générale, politiquement et socialement, est à l'intégration européenne. Les programmes de défense restent pour le moment à la discrétion des Etats, mais l'évolution se fait en ce sens. D'ores et déjà, plusieurs programmes s'appuient sur une coopération internationale ; une Agence Européenne d'Armement est en gestation. Aux U.S.A, la défense est régie par le gouvernement fédéral ; l'Etat du Kentucky, par exemple, n'a pas de défense propre. Enfin, si l'on excepte les implications spécifiques de la France dans ses anciennes colonies (implications qui sont en régression), toutes les préoccupations de défense qui peuvent nous concerner concernent aussi nos voisins européens. Dans ces conditions, le rôle du Ministère français de la Défense risque de se réduire : l'Etat du Kentucky n'est pas spécifiquement consulté lorsque l'OTAN décide d'intervenir quelque part ; il l'est simplement par le vote de ses représentants et sénateurs.

En parallèle avec ces changements politiques, on assiste à une forte intégration chez les industriels ; la tendance -encouragée sinon décidée par les gouvernements- est à la concentration. Dans certains secteurs il n'y a plus qu'un seul acteur européen : EADS a des "ramifications" et des filiales dans cinq ou six pays.

Quel peut donc bien être le rôle d'un Ministère de la Défense qui est "local" (spécifiquement français) entre un centre de décision qui est européen et un industriel qui est également européen ? La réponse est évidente : le Ministère de la Défense devient une simple agence de contrats, dont le rôle est de notifier à la filiale locale de l'industriel un contrat qui a été décidé à l'échelon européen.

Cette évolution est à peu près inéluctable, sauf à remettre en cause la construction européenne. Il ne faut chercher ni à l'empêcher, ni même à la freiner, mais au contraire à s'y octroyer la meilleure place possible : faire en sorte que la France pèse le plus possible sur les programmes de Défense européens, et pour cela, il n'y a qu'un seul moyen : *être plus compétent que les autres.*

Je ne parle pas ici de la compétences de nos industriels, puisque je pense qu'ils s'allieront à d'autres au sein de consortiums européens ; je parle de la compétence liée à la capacité d'analyse et de spécification.

La première raison pour laquelle nous devons maintenir le niveau de compétence du Ministère de la Défense est donc claire : c'est elle, et elle seule, qui préservera la part française dans l'Europe de Défense.

La seconde raison est tout aussi claire : c'est la compétence du décideur qui permet de réduire les coûts, et non l'incompétence comme on le croit aujourd'hui. Mais voyons ceci plus en détail.

2. Objectif de réduction des coûts : compétence ou incompétence du décideur ?

La doctrine officielle aujourd'hui est claire : L'Etat, par le biais du Ministère de la Défense, achète à un industriel un programme d'armement. La négociation sur le contenu et les performances se fait à un niveau global très élevé : tant d'éléments, telle vitesse, telle puissance de feu, tel coût. L'industriel doit ensuite détailler le cahier des charges, et c'est lui qui, en théorie, doit en particulier conduire la recherche scientifique que réclame le déroulement du programme. L'Etat se contente à la fin de "recetter", c'est à dire de vérifier que les livraisons sont conformes au cahier des charges défini initialement.

Cette manière de conduire les programmes est suicidaire, nous l'avons vu, parce que la compétence passe entièrement chez l'industriel. La simple spécification à un niveau élevé (donc vague) et la simple recette ne suffisent pas -loin s'en faut- à garantir, à maintenir, le niveau de compétences du Ministère de la Défense : c'est particulièrement évident si l'on regarde le cas de la Direction des Centres d'Expertise et d'Essais, à la DGA ; nous en parlerons plus bas.

Cette manière de conduire les programmes est aussi, en définitive, très coûteuse, parce qu'il n'y a pas de mise en concurrence possible, pas de discussion possible. L'industriel, qui est le seul à être compétent, explique gentiment que tel développement informatique, telle simulation, coûtent 10 MF ; il les a déjà vendus deux ou trois fois à différents centres du Ministère de la Défense, mais personne à part lui ne sait s'en servir. Les ingénieurs chargés de la recette ont bien eu droit à une démonstration, mais jamais au code lui-même, jamais au cœur du mécanisme, qui reste la propriété de l'industriel. Mieux même, lorsque des évolutions du matériel sont nécessaires, et c'est toujours le cas, l'industriel les facture à sa guise. Pourquoi se gênerait-il, puisque l'Etat l'a volontairement mis en situation de monopole, et s'est privé lui-même de toute compétence ?

Un programme d'armement se distingue d'un programme industriel grand public, par exemple un programme d'automobiles, par deux éléments qui sont essentiels :

- Il n'y a pas de prix du marché,
- Les performances du programme ne peuvent pas être aussi facilement estimées. Il faut prendre en compte la capacité du système d'armes à résister aux contre-mesures adverses et à fonctionner "en mode dégradé", c'est à dire en situation de destruction partielle.

La résistance aux contre-mesures est un élément extrêmement difficile à mesurer : il faut soi-même disposer d'une très haute compétence pour pouvoir l'apprécier. On doit pour cela élaborer des scénarios d'attaque et de défense, en soupeser très scrupuleusement la représentativité, passer en revue un nombre très élevé de variantes. Le négociateur de haut niveau est complètement incapable de mener cela à bien ; seul le peut l'ingénieur très entraîné et très au fait des moyens de l'adversaire. Mais bien entendu, lorsqu'on regarde un prospectus décrivant un missile ou une torpille, on lit toujours qu'il "résiste aux contre-mesures adverses grâce à des algorithmes sophistiqués". Qui diable irait remettre en cause pareille assertion, d'autant que tout ceci est confidentiel ?

Résumons ceci par une phrase très simple : le prix d'un programme d'armement ne peut se fixer par rapport à un prix de marché et les performances réelles sont si difficiles à apprécier qu'il faut disposer soi-même d'une compétence très élevée pour pouvoir le faire. L'organisation présente, selon laquelle l'industriel se charge de tout, est donc entièrement condamnable.

3. Le déclin de la compétence scientifique au sein de la DGA.

La DGA est évidemment, au sein du Ministère de la Défense, l'organisme de référence pour la compétence scientifique. C'est la DGA qui est normalement en charge de transformer les vœux des politiques et des Etats Majors en spécifications techniques que les industriels réaliseront. C'est donc la DGA qui, la première, a été atteinte par la réorganisation décidant de transférer les compétences aux industriels.

Au sein de la DGA, c'est la partie la plus technique, à savoir la Direction des Centres d'Expertise et d'Essais (DCE) qui a le plus souffert. La raison est évidente, et je l'ai donnée plus haut : la seule expertise, c'est à dire la réponse à la question : "l'industriel a-t-il bien remis un produit conforme aux spécifications ?" ne suffit pas à maintenir la compétence des ingénieurs de la DCE. Elle se réduit à une simple homologation, faite d'autant plus à la va vite que l'industriel est compétent et que l'ingénieur ne l'est plus. La DGA n'exerce même pas son droit d'avoir, par exemple, le code source, ou tous les éléments techniques. Elle se dessaisit complètement, au mépris même des textes réglementaires, de sa capacité d'évaluation approfondie, tout simplement parce qu'elle est incapable de la mener. Il faut en moyenne dix-sept niveaux de signature pour obtenir un contrat, mais tout contrat terminé est automatiquement payé, quels que soient les résultats, même s'ils sont pitoyables.

Obtenir un contrat est très difficile : il faut prouver de mille manières qu'on en est digne, qu'on a les bons collaborateurs, la bonne liste de références le poids financier suffisant, mais une fois qu'on l'a, plus d'inquiétude : on sera payé ! La DGA gagnerait en promptitude, en efficacité, en réactivité, en passant des contrats beaucoup plus vite et beaucoup plus facilement, mais en disant aux entreprises : "vous ne serez payés que si ça marche". Mais il faudrait pour cela que la DGA ait la compétence pour vérifier le bon fonctionnement, et elle ne l'a plus.

Les conséquences sur les laboratoires de la DCE sont extrêmement visibles. Je vais prendre deux exemples que j'ai vécus personnellement.

a) Au LRBA (Laboratoire de Recherches en Balistique et Aérodynamique, Vernon), nous avons soumis 7 projets, entre 98 et 99, la plupart à la demande des ingénieurs de l'établissement. Aucun n'a jamais abouti : non pas que le projet fût confié à une autre société, mais simplement parce qu'il était abandonné. Il faut noter aussi des projets, parus au BOAMP, peu pertinents scientifiquement. Je me rappelle l'un d'eux, proposant de déterminer l' "attitude " d'un mobile (c'est à dire son orientation) grâce au GPS (positionnement par satellite). Or le GPS procure une information de position, et non d'orientation : vous pouvez être debout ou couché, tout en étant au même endroit. J'ai écrit à l'ingénieur responsable, mais le contrat a simplement été passé à une autre société : il s'en trouve toujours pour démontrer n'importe quoi, s'il y a quelques centaines KF à la clef. Une des plus récentes publications au BOAMP, émanant du LRBA, concernait la réalisation d'un logiciel de recherche de l'étoile polaire. Nous n'avons pas répondu...

b) Au laboratoire Géographie-Imagerie-Perception, Centre Technique d'Arcueil, nous avons été associés pendant plusieurs années à des programmes de traitement de l'image, et nous devions l'être encore en 2000, sous la forme d'une thèse dont, comme par le passé, nous aurions assuré la direction scientifique. Mais le directeur du Centre Technique d'Arcueil, M. Rémillieux, a décidé de confier l'ensemble du contrat à un maître d'œuvre industriel, en application des directives qu'il a reçues et que nous avons décrites plus haut. En l'occurrence, le résultat est particulièrement absurde : industrialiser quoi ? Il fallait encore plusieurs années de recherche (à 300 KF/an) pour décider quoi industrialiser. Y avait-il urgence ? Pas à ma connaissance : le CTA pouvait passer trois ans à travailler sur ce sujet avec la S.C.M. ; ses compétences en seraient sorties renforcées. Au bout de trois ans, on aurait décidé sereinement et intelligemment de ce qu'il convenait d'industrialiser. La solution retenue à la place : donner 6 MF directement à un gros industriel, est absurde : on ne sait pas spécifier correctement ce qu'on va lui demander et la DGA ne profitera en rien du travail de recherche que l'industriel mènera pour lui-même.

4. Une recherche de défense en retrait par rapport à la recherche civile.

Il y a une dizaine d'années, le Ministère de la Défense assurait, toutes disciplines confondues, à peu près la moitié de l'effort de recherche français. Le déclin est aujourd'hui évident, tant qualitativement que quantitativement.

Les mots "recherche de défense" sont eux-mêmes bannis par principe. Le langage officiel est : laissons la recherche civile faire des découvertes, et demandons à un certain nombre d'ingénieurs de la DGA de les convertir en solutions de défense.

Cette organisation est elle-même absolument suicidaire. On ne peut acquérir des compétences de haut niveau qu'en travaillant soi-même, en participant soi-même à l'effort de découverte : c'est le processus de recherche qui crée la compétence (y compris par ses échecs), et non pas le produit fini, vendu sur étagères.

Le résultat est que, dans de très nombreux domaines (navigation, télécoms, spatial, etc) les ingénieurs de la DGA sont maintenant très en retrait par rapport à leurs homologues du civil.

Un matériel de défense ne se laisse pas aisément copier sur son homologue civil. Un ordinateur embarqué à bord d'un sous-marin ou d'un avion aura bien sûr les mêmes fonctions qu'un ordinateur (souvent plus fruste), mais il devra fonctionner dans des conditions beaucoup plus sévères (températures, pression, accélération, etc). Dans certains cas (à bord d'un missile, par exemple), il y a des contraintes spécifiques de taille mémoire, de vitesse de calcul, etc. Toutes ces fonctions ne seront assurées que si on y consacre une recherche propre, difficile et coûteuse, et dorénavant abandonnée par la DGA au profit des industriels, qui la facturent à l'Etat de toute manière.

Je pense qu'il aurait été plus judicieux de tenir aux ingénieurs de la DGA le discours de la primauté de la recherche de défense, par rapport à son homologue civil. De leur dire : "messieurs, votre recherche est la plus difficile, faites en sorte que les civils l'utilisent". Prenons un exemple : les architectes souhaitent réduire le bruit au sein des habitations, et de nombreux industriels "grand public" cherchent à réduire le bruit de leurs appareils : machine à laver, automobile, etc. Mais qui est le champion incontesté du

silence ? Ce sont les concepteurs de sous-marins, qui excellent dans ce qu'on appelle chez eux la "discrétion acoustique". La DGA ne peut-elle continuer ses recherches en discrétion acoustique et en faire bénéficier les architectes et les industriels ? Ou bien doit-elle attendre que les fabricants de faux plafonds aient mis au point un matériau particulièrement absorbant, et le tester ensuite sur la coque des sous-marins, en espérant qu'il donnera satisfaction par 100 m de fond et par une vitesse de 50 km/h ?

Abandonner la recherche aux civils en espérant profiter du résultat est absurde :

- on ne parvient pas à utiliser le résultat
- on se prive de la compétence associée à la recherche.

5. Un mode de fonctionnement lourd et inefficace.

Le système actuel est celui des "Plans d'Etude Amont" (PEA) qui doivent être visés par plusieurs organismes avant d'être mis en œuvre par les Services de Programmes. Il faut plusieurs années pour qu'un PEA fasse son chemin et devienne opérationnel.

En 98, dans ma Note "Les PME et la Défense", j'avais fait observer que la seule façon de travailler avec la DGA, pour une PME, était de proposer un projet : la procédure était longue et lourde, mais elle finissait par aboutir. Eh bien, cette unique possibilité a maintenant disparu ! En effet :

- ou bien l'idée s'inscrit dans le cadre d'un PEA, et la DGA nous répond : voyez avec le maître d'œuvre industriel à qui ce PEA sera notifié,
- ou bien l'idée ne s'inscrit pas un PEA, et la DGA nous répond : nous n'en voulons pas, *puisque* cela ne s'inscrit pas dans un PEA.

Récemment, nous avons proposé un projet au Service des Programmes de Missiles Tactiques, conjointement avec un industriel du secteur. L'ingénieur du SPMT nous a informés qu'un PEA sur ce sujet serait confié à un autre industriel. Comme les deux ne s'entendent pas et n'ont aucune envie de partager des secrets stratégiques, il n'y a aucune chance que le projet voie le jour (c'est bien ce que souhaitait l'ingénieur du SPMT, qui n'avait clairement aucune envie de s'en occuper, trop occupé qu'il est à gérer des contrats). Le principe selon lequel toutes les idées doivent être contenues dans un PEA, et que ce PEA doit être notifié à un industriel unique, est une absurdité qui tue toute forme de concurrence (au moins nationale) et, partant, toute forme de compétence au sein de la DGA.

Le chef du SPMT, M. Duhil, a insisté récemment, lors d'un "Carrefour Sectoriel" (présentation des activités du SPMT aux industriels), sur son souhait de voir les PME participer aux programmes de la DGA. Il s'agit d'un vœu pieux, qui n'a plus aucune chance d'aboutir. Les ingénieurs sont devenus incompetents, et, parce qu'ils sont incompetents, ils se déchargent sur un maître d'œuvre industriel unique, qui les décharge de tout le travail. Mais, ce faisant, ils deviennent encore plus incompetents. C'est un cercle vicieux.

Lorsque nous-mêmes avons commencé à travailler pour le SPMT, en 97, c'était à la demande d'un ingénieur du SPMT, qui estimait que certains points relatifs aux contre-mesures méritaient d'être approfondis. Mais il a quitté la DGA six mois après le début de

notre contrat, et, trois ans après, nous n'avons toujours trouvé personne au SPMT qui s'intéresse à nos travaux, tandis que les industriels d'une part, et l'Etat Major de l'Armée de l'Air, d'autre part, les ont examinés : c'est à dire les deux extrémités de la chaîne dont la DGA est normalement le maillon central.

Le fonctionnement des PEA permet pourtant l'émergence de mauvais programmes. Le plus caricatural à cet égard est le projet "Systèmes Complexes" développé par le Service Technique des Technologies Communes. Doté d'un budget de 38 MF (c'est du moins ce qu'avait présenté en 99 l'ingénieur responsable, M.Windheiser), ce programme vise à définir une "mesure de complexité" pour un équipement, un système d'armes, une unité. Par exemple, un porte avions pourrait avoir une complexité de 0.945 et un sous-marin de 0.897.

Le programme "Systèmes Complexes" représente la plus consternante caricature de programme de recherche que j'aie vu en trente ans d'activité scientifique. Il n'y a pas de théorie, pas de données, pas de compétences ; il n'y a pas de besoin et pas d'utilisateurs. Chacun de ces cinq défauts devrait immédiatement entraîner l'arrêt du programme, mais bien au contraire il prospère et est même en expansion (selon les responsables).

On voit aussi des programmes de recherche, des fiches de recherche, des thèses, dont le contenu n'est pas pertinent, ni scientifiquement ni en termes de Défense. Au laboratoire "Géographie-Imagerie-Perception", à Arcueil, j'ai vu des thèses dont *aucun* membre du jury n'était professeur d'Université, ni même habilité : c'est en principe interdit, mais, du pont de vue des Universitaires, la DGA reste riche et des dérogations temporaires sont facilement octroyées. Le responsable scientifique du labo n'est pas lui-même habilité et il n'a pas l'expérience des programmes de Défense. Les programmes de recherche en traitement de l'image se réduisent donc à l'emploi répété d'un unique concept mathématique, les "fractales", qui n'est, répétons-le, absolument pas pertinent en ce contexte, même s'il permet de nombreuses publications et l'organisation de colloques. Peut-être faut-il rappeler qu'un jeune qui vient de finir sa thèse est un chercheur débutant, et que le label de "chercheur confirmé" n'existe pas, sauf peut-être à titre posthume. Les labels sont trompeurs : il est instructif de voir que, tandis que déclinait la compétence scientifique du laboratoire GIP, il se voyait octroyer la certification "Qualité ISO 9001"...

6. Le rôle des Etats Majors.

Les paragraphes qui précèdent sont critique à l'égard des compétences de la DGA, mais, aux cours des deux Carrefours Sectoriels auxquels j'ai assisté (l'un concernait les missiles, l'autre la défense des bâtiments de surface), j'ai eu le sentiment très net que les représentants des Etats Majors ne remplissaient pas convenablement leur rôle, qui est de définir des besoins opérationnels. Les scénarios décrits étaient directement inspirés de ceux de la guerre froide, avec les quelques ajouts politiquement corrects que l'époque impose : il faut que les missiles soient plus précis et qu'ils coûtent moins cher, etc. Pratiquement rien sur l'intégration européenne, dont nous parlions plus haut, et la reconfiguration qu'elle imposera à la Défense en général. Très peu d'analyse géostratégique, aucune référence à la menace terroriste. Pour ma part, je suis pourtant convaincu que nous devons prendre en considération des menaces à courte portée (quelques km), visant nos avions ou nos navires, venus de missiles ou de torpilles que les progrès de l'informatique auront rendus intelligents, et que des groupes terroristes peuvent utiliser : ces menaces me paraissent beaucoup plus plausibles que celles de missiles nucléaires à longue portée, disparues après la fin de la guerre froide.

7. Le rôle de la DRM.

L'obtention du renseignement me paraît essentielle à tout programme de Défense. Lorsque, voici deux ans, j'ai rédigé une note sur la cryptographie, dénonçant l'incompétence des services de l'Etat, j'ai écrit que la cryptographie était affaire de renseignement, beaucoup plus que de mathématiques. C'est parce que les responsables n'ont toujours pas compris cela qu'ils sont incapables de construire l'équipe de cryptanalyse (déchiffrement) dont l'Etat aurait besoin : la libéralisation est une bonne chose, à condition qu'elle soit accompagnée d'un renforcement des compétences.

C'est le renseignement (écoutes, observation, intelligence humaine) qui nous dira quels programmes de Défense sont pertinents, et quels programmes le sont moins.

Le rôle de la DRM, pour préserver la compétence scientifique de la Défense, est donc absolument fondamental. Or la DRM a très peu de moyens, ne dispose pas de budget propre et est obligée constamment de faire appel aux services de la DGA pour réaliser les études dont elle a besoin. Or, bien loin de favoriser ces études, la DGA les élimine ou les retarde systématiquement. Je vais citer un seul exemple, que j'ai vécu personnellement ; on m'en a rapporté bien d'autres.

Un officier de la DRM m'avait expliqué qu'il avait un besoin en traitement de l'image satellite : réaliser un logiciel capable de détecter automatiquement les changements dans des séquences d'images. La raison de ce besoin est évidente : l'opérateur humain n'aurait plus à examiner une par une les images, il se concentrerait sur celles que le logiciel lui indiquerait comme représentatives d'un endroit où quelque chose a bougé. Cela s'appelle une "aide à l'interprétation", et cela soulage l'opérateur.

J'ai téléphoné au responsable de ce domaine au SPOTI (Service des Programmes d'Observation, de Télécommunications et d'Information), M. Thierry Duquesne, qui m'a indiqué que l'ingénieur en charge de ces études était M. Olivier Goretta. Celui-ci m'a expliqué que "des études étaient en cours sur ce sujet à la DGA", qu'elles produiraient des résultats d'ici quelques années et que la DRM n'avait qu'à attendre. Il a ajouté que, si de telles études devaient être passées par le SPOTI, il les confierait à la DCE et non à nous-mêmes.

Ceci montre bien le dysfonctionnement du système : car enfin le besoin opérationnel existe ; il y a bien quelque part un opérateur qui regarde les images et qui aimerait bien qu'on l'aide. Si des études existent, la DRM devrait en être informée et devrait même les piloter. Enfin, la DCE n'a pas compétence sur ces questions, tandis que la DRM estime que nous l'avons. Nous avons sur ce point précis une illustration caricaturale de ce que m'a dit un jour un Contrôleur Général des Armées : la DGA estime savoir mieux que les opérationnels ce qui est bon pour eux.

8. La confidentialité : un faux problème.

Lorsqu'on cherche à évaluer les performances d'un système de défense, on s'entend quelquefois répondre par l'ingénieur concerné : "ceci est confidentiel, mais soyez assuré que le résultat est satisfaisant". On peut être assuré, au contraire, lorsqu'on entend cette réponse, que le résultat est insatisfaisant et que l'ingénieur est incompetent.

Tout d'abord, rappelons que, même si les données internes sont classifiées, le Parlement, les instances gouvernementales (et bien évidemment le SGDN) ont le droit de s'informer de l'efficacité globale du système ; le grand public, à mon avis, a lui aussi ce droit, parce que c'est lui qui paye.

Mais au delà de cet argument juridique, j'ai un argument très simple, qui ne souffre aucune exception, aucune dérogation : un ingénieur vraiment compétent est capable de vous présenter un problème, sous forme utilisable, sans jamais véritablement dévoiler les données essentielles. Il les transforme, les met sous un aspect qu'il qualifie de "générique", qui permet de travailler dessus sans révéler les points qu'il ne souhaite pas dévoiler. Nous avons, l'an passé, travaillé avec les ingénieurs de Matra BAe Dynamics pour améliorer la précision terminale des missiles ; les données qu'ils nous ont fournies étaient ainsi "bricolées" par eux pour mettre en évidence les défauts de précision, mais rien d'autre. Plus récemment, nous avons travaillé sur le leurrage des torpilles pour le SPN : l'ingénieur du SPN, le représentant de l'Etat Major de la Marine, les ingénieurs chez les Industriels, nous ont fourni toutes les données dont nous avons besoin.

Loin de moi l'idée de nier la nécessité de la confidentialité : j'ai même insisté auprès du SGDN sur le fait que les algorithmes, tout autant que les données, devaient être confidentiels ; je réprovoque le fait que les règles de guidage d'un missile soient accessibles dans des ouvrages en vente libre, permettant ainsi à un pays terroriste de progresser en ce domaine. Mais si un problème se pose, il faut pouvoir en parler, et j'ai expliqué de quelle manière c'était possible.

9. Préserver les compétences.

Il convient de relativiser les critiques développées tout au long des paragraphes précédents, ou plus exactement de les étendre à une bonne part des organismes publics français, qui, presque tous, ont été confrontés à une remise en cause de leurs compétences scientifiques : le CNET a disparu au sein de France-Telecom, EdF a réorganisé sa recherche, le CEA aussi, etc. Le Ministère de la Défense doit en même temps gérer une transition difficile : celle du passage à l'armée de métier. Cette transition, qui est d'une ampleur formidable, me paraît extrêmement bien gérée (aucun industriel n'aurait fait aussi bien, en termes d'organisation), tandis que le problème du maintien des compétences scientifiques, qui est probablement mineur en comparaison, n'a pas reçu les mêmes attentions : ceci explique probablement cela, mais l'impact sur le long terme est vital.

La DGA a une longue tradition de compétence et on peut s'appuyer sur cette tradition. J'ai pu constater que, lorsque je critiquais les ingénieurs -et je l'ai fait en des termes souvent très vifs- je recevais une invitation à venir écouter une présentation et que cette critique était souvent encouragée. De plus, de nombreux ingénieurs, y compris des jeunes, ne se satisfont pas de la situation actuelle, qui leur *interdit* d'être compétents : ils ont envie de l'être, et de ne pas se contenter de brasser du papier, même si les contrats rédigés sur ce papier se mesurent en milliards. Un véritable ingénieur a besoin de se confronter à un besoin opérationnel, scientifique ou technique : il ne faut pas chercher ailleurs la désaffection des élèves de Polytechnique pour les carrières d'ingénieur de l'armement.

Je vais faire maintenant un certain nombre de suggestions qui me paraissent propres à revitaliser les compétences scientifiques.

- a) Permettre aux ingénieurs d'exercer pleinement leur métier. Qu'ils aient à rédiger des contrats, soit, mais l'ensemble des tâches administratives ne devrait pas dépasser 1/5 du temps total. La DGA n'a qu'à embaucher des secrétaires, revoir son informatique, engager des responsables administratifs !
- b) Réévaluer les besoins opérationnels. Pour cela, il faut :
 - permettre aux Etats Majors de réaliser leurs propres études, de manière à mieux suivre les évaluations géopolitiques et techniques. Ceci est tout à fait nécessaire, parce qu'ainsi ils seront mieux armés pour faire part de leurs besoins à la DGA.
 - revitaliser considérablement le rôle de la DRM,
 - mieux faire circuler l'information géopolitique, provenant de la Délégation aux Affaires Stratégiques, mais aussi de nos attachés militaires à l'étranger.
- c) Mettre systématiquement nos ingénieurs en situation d'acquérir des compétences techniques et de les valider. Par exemple, lorsqu'un contrat est conclu avec un industriel, exiger qu'un ingénieur de la DGA passe trois mois avec les équipes de l'industriel afin de bien comprendre comment il fait.
- d) Se doter de scientifiques seniors, susceptibles d'aider aux choix des orientations. On peut parfois les prendre au sein de la recherche universitaire, mais plutôt chez les industriels. Il faut aussi veiller à ce que ces scientifiques aient des connaissances sur les besoins de Défense, et pas seulement des connaissances techniques.
- e) Favoriser la collaboration scientifique avec les pays d'Europe.

La compétence scientifique ne se développe qu'au travers de la compétition. Ce peut être la rivalité entre équipes, l'orgueil national ("nous voulons la bombe atomique"), la compétition commerciale, le besoin d'être reconnu, la rivalité avec un autre pays ("nous voulons être les premiers sur la lune") : peu importe, il faut une compétition. Tout ce qui favorise cette compétition est bon. A l'inverse, tout ce qui freine cette compétition est mauvais : les monopoles, les honneurs, les labels de qualité, la fausse confidentialité.

10. Une conclusion personnelle.

La SCM a terminé, en novembre 2000, son dernier contrat avec la DGA. Nous avons bien, ici et là, quelques projets, mais il faudra certainement plusieurs années pour qu'ils aboutissent, dans le meilleur des cas. J'ai en outre la conviction que ces projets ne sont pas souhaités par les ingénieurs en général. Lorsque, par extraordinaire, il s'en trouve un qui veut réfléchir, sa hiérarchie s'y oppose et lui enjoint de gérer des contrats. Nous avons en revanche des perspectives de collaboration avec d'autres instances du Ministère de la Défense, qui estiment que nous pouvons leur être utiles, et où la réflexion stratégique a encore droit de cité : même si nous ne travaillons plus avec la DGA, nous continuerons à collaborer avec le Ministère de la Défense.

Je me rappelle pourtant avec quelque émotion que c'est la DGA qui m'a fait découvrir les "mathématiques du réel" dans lesquelles la SCM est spécialisée aujourd'hui. C'était en 1989 ; il s'agissait de rechercher des trajectoires d'évasion pour les sous-marins nucléaires "nouvelle génération". C'est l'ingénieur responsable qui, lui-même, avait identifié que ce problème relevait des mathématiques, et donc qu'il fallait faire appel à des mathématiciens pour le résoudre. L'organisme, rattaché à l'époque à la DCN, s'appelait le CAPCA. Bien entendu, il a été dissous ; bien entendu, l'ingénieur est parti depuis longtemps.