

## TECHNOLOGIES DUALES ET DEFENSE ENTRE POLITIQUE ET MANAGEMENT

Les technologies duales sont apparues peu à peu dans le discours sur la Défense au début des années 1980. Initié par les Etats-Unis, ce débat est devenu récurrent en Europe quelques années plus tard.

La question des technologies duales traverse donc, peu ou prou, le discours des acteurs ou analystes des questions de recherche et technologies depuis une quinzaine d'années. Mais une fois énoncée cette problématique, *a priori* pertinente, à savoir qu'il existe un chevauchement d'un certain nombre de technologies, composants, sous-systèmes ou procédés qui peuvent indistinctement s'appliquer dans l'ordre civil et dans l'ordre militaire, peut-on aller plus loin ?<sup>1</sup>

Le problème est que, mise « à toutes les sauces », la notion de dualité est devenue floue. De fait, on est en droit de se demander si le terme *technologie* duale est, aujourd'hui, encore pertinent et s'il n'en fausse pas immédiatement le sens de toute démarche positive, tout chargé qu'il est de sous-entendus politiques ou perçus comme tels.<sup>2</sup>

### 1. - *Technologies duales : un enjeu essentiellement politico-stratégique ?*

Trois aspects peuvent être mis en évidence concernant la nature politico-stratégique de la dualité. Il s'agit du contrôle des technologies, du financement de la recherche et des normes.

---

<sup>1</sup> Les éléments de cet article s'appuient sur une étude réalisée par Jean-François Daguzan, Dominique Foray et Renelle Guichard, *Recherche appliquée et technologie duales : quelles stratégies pour la France ?* Secrétariat d'Etat à l'industrie (DIGITP), novembre 2000, publication prévue décembre 2001.

De nombreux entretiens de l'auteur avec des responsables civils et militaires de l'industrie de défense renvoient souvent la question des technologies duales à une problématique non technologique. Le terme « technologie duale » est souvent connoté comme un terme politique renvoyant à des sous-entendus financiers ou tactiques de la part de celui qui l'emploie. Il est perçu également comme un vecteur, une arme stratégique dans la lutte économique que se livrent les principales nations industrialisées.<sup>3</sup>

➤ *La prolifération par la dualité*

La séparation civil-militaire étant de plus en plus floue, les Etats proliférants cherchent à exploiter la dualité pour développer des systèmes d'armes (ainsi l'exploitation par la Chine des composants de consoles de jeux vidéos très performants). Les Etats avancés ont senti le danger et, après la fin de l'Union soviétique, organisé un système de contrôle des technologies sensibles, dit accord de Wassenaar. Mais, si ce système de contrôle assure un suivi légitime de produits technologiques duaux par les Etats dont ils ressortissent, il peut aussi se révéler une arme économique quand il est manipulé par tel Etat qui souhaitera voir les technologies d'un autre non exportées sous couvert d'un risque supposé de prolifération.

Le contrôle des technologies duales est donc une arme commerciale que savent parfaitement utiliser les Etats-Unis dans la guerre économique qu'ils mènent contre leurs alliés/partenaires/concurrents.<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup> On trouvera une très intéressante analyse du flou sur la notion de dualité dans Jacques Aben (dir.), *Conséquences d'un choc budgétaire sur la recherche de défense : le cas des composants électroniques*, A.D.E.S., contrat DRET n°951207 1997, pp. 21-57.

<sup>3</sup> Voir Reinhardt Rummel, *Technology trends : the security/economic challenge*, rapport pour la Commission européenne DG1 septembre 1996, 24 p.

➤ *La gestion stratégique de la dualité par les Etats-Unis*

Anticipant la baisse des crédits de R&D des années 1990, les analystes américains ont vu dans la dualité le moyen de faire baisser les coûts des programmes d'armement. Mais ce fut également perçu comme un moyen légal de financer la recherche civile par les crédits de défense. En fait, les programmes nommément désignées comme relevant de la dualité sont financés par le DOD (environ un milliard de dollars/an).<sup>5</sup> Cette subtilité sémantique permet de contourner les règles de l'OMC.

Il convient de rappeler cependant que le programme SEMATECH fut lancé sous couvert de dualité par le DOD pour rattraper le retard américain dans le domaine des semi-conducteurs. Cet objectif fut atteint au delà de toutes les espérances.

Finalement, l'utilisation de la dualité est inscrite dans la politique générale américaine mise en place dès la fin de l'administration Bush et systématiquement appliquée pendant les deux mandats Clinton, de suprématie économique avec pour point d'orgue la création du *National Economic Council*, NEC.<sup>6</sup>

➤ *Les normes : enjeu dual et enjeu stratégique*

Pendant très longtemps, les normes et standards ont été présentées comme le frein principal à la dualité. Un très gros effort d'harmonisation a été entrepris, du côté militaire essentiellement, pour essayer de se rapprocher, chaque fois que cela était possible, des normes civiles. Il y a quelques années, les Etats-Unis, toujours en pointe, ont adopté la directive dite « Perry », du nom du sénateur qui l'a initiée, laquelle oblige le DOD à substituer à une norme militaire, une norme civile si celle-ci est

---

<sup>4</sup> Voir les études dirigées par J-F Daguzan : *Les enjeux des contrôles internationaux des technologies*, CREST, octobre 1997, 115 p ; et *Le contrôle des technologies nucléaires*, FRS décembre 1999, 36 p.

<sup>5</sup> Voir Renelle Guichard, *La gestion de la dualité sous l'administration Clinton*, Working Paper IMRI – WP2000/06, Université de Paris Dauphine, mai 2000, 41 p.

équivalente et à justifier l'emploi des normes militaires résiduelles. La France, quelques années plus tard, a implicitement adopté ce schéma.

Parallèlement, les normes civiles ont évolué vers plus de qualité et de sécurité. Elles peuvent parfois être aussi sévères que les normes militaires.<sup>7</sup> D'une certaine manière, certains observateurs n'hésitent pas à dire que la norme duale, c'est la norme civile. Cependant son utilisation systématique par les industriels (et sous la pression de l'administration) pourrait conduire, dans une certaine mesure, à une forme de nivellement technologique. Le systémier doit donc trouver, dans la réalisation de son système d'arme, un équilibre subtil entre l'introduction de technologies civiles et le maintien de la performance. A ce stade, le dialogue avec le donneur d'ordre militaire est décisif.

Quoi qu'il en soit, l'utilisation politico-stratégique de la dualité ne veut pas dire qu'il n'existe pas une rationalité technique et industrielle de cette notion. La gestion de la dualité par l'Etat et par l'entreprise est au cœur de la compétitivité économique de demain et du maintien de la supériorité des armes françaises. La question est de savoir comment il est possible de la gérer et de l'optimiser.

## *2. - La gestion de la dualité par l'Etat : une mission à organiser*

Avec la croissance des secteurs civils de très haute technologie, le militaire spécifique joue de moins en moins et, au niveau des technologies élémentaires, seul demeure un noyau dur de technologies exclusivement militaires, mais par essence, également évolutif (détonique de haute précision, furtivité, aciers spéciaux, verres, etc.). Les vrais

---

<sup>6</sup> Voir notre article, Les Etats-Unis à la recherche de la supériorité économique, *Revue française de Géoeconomie* n°2 été 1997 pp 69-85.

<sup>7</sup> Ainsi la norme dite « Arizona » en automobile, garantit la sécurité du moteur jusqu'à une chaleur extérieure 105° à l'ombre. La norme Iso 9000 n'est donc pas la seule, les certifications spécifiques de certains secteurs industriels (automobile ou parapharmacie, par exemple) vont encore plus loin. Les normes civiles dominent également l'*Electronic Business* (logistique, commandes numériques, DAO, etc.).

caractéristiques du militaire se jouent en fait dans la maîtrise des systèmes d'armes et des systèmes de systèmes. C'est dans la conception/développement des architectures complexes intégrant des champs scientifiques et technologiques multiples que s'établit, le plus souvent, la différence d'avec les technologies civiles. C'est dans le maintien de ces compétences que réside la clé de l'avenir.

Est-ce à dire que la Défense ne doit s'intéresser qu'à ce qui est spécifiquement militaire et affirmer que pour le reste on recourt à la dualité ? Cette attitude passive ne suffit pas. Le recours à la dualité pose en effet un certain nombre de problèmes aux instances en charge de la conception des armements :

La dualité a d'abord un coût car elle ne s'improvise pas. L'insertion d'un certain nombre de technologies civiles dans des systèmes militaires implique parfois de les modifier soit de modifier le système lui-même pour s'y adapter. Si le concepteur est censé s'y retrouver financièrement à l'issue, ce processus n'est pas gratuit.

D'autre part, se posent aussi des problèmes importants de sécurité. En effet, certains composants ou logiciels sont souvent d'origine étrangère. Il peut y avoir des risques de bogues possibles fruit de la malveillance programmée de tel ou tel vendeur. La sécurisation de ces composants a également un prix.

Ces réserves légitimes posées, il faudrait dépasser une approche trop souvent limitée à l'achat et l'exploitation de produits ou de services civils par les militaires. Il serait nécessaire d'avoir une approche plus dynamique, en s'attachant à « gérer » la dualité et maximiser ses effets. On peut suggérer les pistes suivantes pour la Défense :

- L'identification en amont de l'éventuelle application militaire d'une technologie civile (ou l'inverse), et ce qui est le plus crucial – sa prise en compte au moment adéquat dans le cycle de développement de la dite technologie civile, sont des actes décisifs pour le recours efficace à la dualité ; mais ils ne vont pas de soi. Ils supposent la mise en place de mécanismes « d'intermédiation » permettant, par exemple, d'alerter les équipes de R&D civiles sur des domaines militaires porteurs (ou, au

contraire, porteurs de risques éventuels, comme aujourd'hui, le risque biologique). Cet « acheteur intelligent » (le *smart buyer* des anglo-saxons) de l'administration doit être capable de maintenir une interface active et un dialogue avec l'industrie. Un organisme *ad hoc* associant un « comité des sages de l'industrie » pourrait jouer ce rôle qui avait longtemps présidé aux succès de la DGA par le passé.

- L'action sur les normes doit être poursuivie par une meilleure présence des militaires, d'une part dans les comités de normalisation civiles, d'autre part dans les organismes adéquats de l'OTAN. Dans le même esprit, il faudrait travailler au rapprochement des processus de qualification militaire et de certification civile de manière à éviter au maximum les duplications de procédure pour les matériels à usage dual (hélicoptères, par exemple).
- Enfin, l'utilisation des centres d'essais pour tirer parti au mieux de la dualité devrait être une piste prometteuse, en particulier pour les technologies de l'information, comme elle l'est pour la dimension aéronautique. La dimension européenne de cette question devrait être prise en compte.

A l'heure actuelle, une véritable politique de la dualité n'existe pas au niveau national. Par delà un discours volontariste des décideurs on ne trouve réellement que des initiatives dispersées : on peut citer le domaine des composants et du génie électrique pour lequel la DGA contrôle le milieu de production et gère finement l'anticipation des besoins au STTC. La Direction générale de l'aviation civile (DGAC) joue aussi un rôle important d'harmonisation et d'incitation dans ce domaine.

La seule expérience volontariste interministérielle lancée dans le domaine dual fut le programme *Syredice* ; créé en 1996 entre le ministère de la Défense et celui en charge de la recherche, mais qui n'a pas résisté aux changements ministériels. Cette initiative représentait pourtant une expérience intéressante de ce qu'il était possible de faire au niveau de l'Etat.

### 3. - *La gestion de la dualité par l'entreprise*

La gestion de la dualité n'est pas la même pour tous les industriels. Elle n'est pas « naturelle » pour les PME. Il faut distinguer les niveaux et les capacités d'intervention des opérateurs :

- ◆ Les grands groupes sont ceux qui vivent la dualité en continu et ont développé à cet égard les techniques managériales les plus avancées (anticipation, réseaux dits brochants<sup>8</sup>, transversalité, filialisations des activités duales, ateliers ou chaînes flexibles, etc.),
- ◆ Les groupes « monocolores », souvent d'anciens arsenaux, comme le GIAT ou la DCN ont du mal à sortir de leur métier de base en dépit des efforts,
- ◆ Les PME sont de deux ordres, celles qui ont la possibilité de se raccrocher à un marché et celles qui restent rivées à leur métier de base en raison des coûts de conversion,
- ◆ Les laboratoires de recherche et les centres d'essai publics ou privés, sont liés aux décisions de financement et à l'intérêt que portent à tel ou tel domaine leurs donneurs d'ordres. Le risque d'une recherche trop orientée est d'éliminer en amont des pistes duales non directement liées à l'activité planifiée et aux résultats attendus par le donneur d'ordre. Il faut trouver l'équilibre entre une recherche « éthérée » qui serait déconnectée des besoins industriels et une recherche trop finalisée qui s'épuiserait par l'absence de renouvellement des idées et le manque d'imagination.

Aucune de ces entités ne vit la dualité de la même façon. Des réponses doivent être apportées par l'Etat à chacune en fonction de ses spécificités : Aux grands groupes dans le travail sur l'harmonisation des normes et standards et l'insertion des technologies militaires dans les cycles de conception/production civils ; aux PME, dans l'intermédiation pour l'accès aux marchés et les incitations à la créativité ;

aux laboratoires en rétablissant le dialogue scientifique et technique avec l'industrie et l'administration.

Les succès en matière de dualité sont difficiles à évaluer. Certains grands groupes, comme EADS, par exemple, considèrent qu'on ne peut pas citer d'exemples puisque le travail de dualité est permanent et que l'entreprise est organisée comme cela et pour cela. Par ailleurs, il faut tenir compte de la fluidité technologique qui fait que certaines technologies sont issues du civil, passées dans le militaire, pour revenir au civil (dans le nucléaire, notamment, dans le spatial aussi).

➤ *Militaire versus civil*

Le principal facteur de succès en dualité du militaire au civil est la rencontre d'une technologie avec un produit et d'un produit avec un marché. On peut citer, entre autres, les succès commerciaux civils obtenus par la SNPE et ses filiales dans les pyromécanismes de précision pour les airbags et désormais produits à des millions d'unités. D'autres transferts réussis ont concerné les cosmétiques ou la nitration et la phosgénéation pour la chimie. Les matériaux de type carbone/carbone de la Snecma/SEP ont connu des applications exceptionnelles dans l'aéronautique, d'abord puis dans l'automobile. D'autres applications ont été développées avec succès sur les qualités de résistances et d'inertie chimique des composites thermostrostructuraux (verreries, plateaux et soles de fours, support de pièces, prothèses, etc.) et les composites à matrice céramique. Sextant Avionique s'est diversifié vers les visualisations à cristaux liquides et la lecture tête haute pour l'automobile. Dassault, enfin, est devenu le leader mondial des logiciels pour boîtes noires et en CAO/CFAO pour l'aéronautique et le CNES a imposé sa norme ECSS pour les coopérations spatiales européennes.

---

<sup>8</sup> On appelle « réseau brochant » un réseau assurant la connexion entre entités de nature différente et/ou connectant des fonctions ou des domaines techniques différents.

Toutes les diversifications dualisantes ne réussissent pas forcément. Une entreprise comme Matra a payé durement, en son temps, des tentatives de diversification imprudemment engagées sur des marchés mal connus (horlogerie, équipements automobiles), malgré le succès du nouveau concept automobile que représente l'« Espace » développé avec Renault.

En réalité, les succès du militaire vers le civil ne sont pas si nombreux, même s'ils correspondent à une réalité. Le vrai succès de la dualité réside dans l'application systématique de technologies civiles aux produits militaires qu'effectuent les grands groupes et qu'ils souhaiteraient faire encore davantage. On peut dire à ce niveau que la conception et la production flexible est une réalité dans les entreprises françaises. Le seul problème qui se posera à l'avenir sera que celles-ci veuillent bien continuer à développer des activités militaires peut-être de moins en moins rentables.

#### ➤ *Civil versus militaire*

Actuellement, dans le monde de la Haute technologie, le contexte technologique ne favorise pas le domaine militaire. Les petites séries, la lenteur, explicable, de la décision décalent progressivement les deux univers qui se retrouvent en déconnexion croissante. Par ailleurs, les liens traditionnels noués par la DGA avec les entreprises High Tech françaises tendent à se distendre. La culture des nouveaux dirigeants les poussent à aller vers les marchés les plus porteurs (dans le domaine des TIC, le ratio en terme de chiffre d'affaire peut aller de 1 à 1000) de même que les ingénieurs suivent la tendance technologique la plus forte, celle que la défense ne représente plus.

Par ailleurs, la corrélation des cycles des produits civil et militaire devient de plus en plus difficile à réaliser. Les cycles de développement des produits civils pouvant être de seulement quelques mois en matière d'informatique, électronique et télécommunications. L'anticipation du besoin militaire au plus tôt de la conception et son calage sur le produit civil devient une nécessité absolue, faute de quoi l'effet

d'éviction des nouvelles technologies, si la « vitesse » des séries civiles se maintient, jouera à plein.

Le risque à terme serait de voir disparaître des pans de recherche et de production de défense spécifiques traditionnellement exécutés dans des sociétés à dominante civile. De plus, on pourrait craindre également que le reliquat ne demeure plus qu'entre les mains de quelques sociétés essentiellement américaines. Ce scénario ne laisse pas de demeurer inquiétant pour l'autonomie de la défense nationale mais aussi européenne.

#### 4. - *Quelques pistes de management des technologies duales*

**Pour nous, le caractère dual d'une technologie, d'un procédé (ou d'une recherche) n'est pas une propriété "intrinsèque" ou une condition de départ. C'est beaucoup plus le résultat d'un ensemble de décisions organisationnelles et économiques, qui permettent la réalisation (ou non) des potentialités de dualité, associées à une technologie. La dualité se révèle être le produit (intentionnel ou, parfois, inintentionnel) d'organisations et de réseaux. C'est pourquoi on peut parler de « gérer la dualité ».**

Or, la gestion et la recherche de la dualité posent avant tout des problèmes de marché et d'organisation. Il est possible de suggérer quelques pistes :

- Dans le domaine de la R&D duale tout est question, pour l'Etat, d'organisation. La DGA dispose, depuis 1985, d'un modèle de recherche duale très performant dans le domaine du génie électrique : le GIRSEP. Mais il ne s'agit que d'un exemple très isolé. Cette approche implique en effet un considérable travail en amont à la fois sur la recherche et les études, accompagné d'une véritable politique de dualisation anticipante.<sup>9</sup> Cependant, dans la mesure où, contrairement aux Etats-Unis, la France a fait le choix d'une réduction drastique

---

<sup>9</sup> Voir A. Quenzer, Les études amont et la dualité, *L'armement* n°56, mars 1999, p. 36-41.

des études et recherche amont au niveau national, la recherche d'une meilleure organisation apparaît absolument nécessaire.

- Dans le domaine de la production manufacturière, il est plus difficile pour l'Etat d'aider l'entreprise à organiser la production duale. Aux Etats-Unis les programmes sur « l'entreprise agile » ont été réduits ou abandonnés. Il règne un certain scepticisme dans ce domaine – même si les perspectives de production flexible sont considérées comme encourageantes voire très opérationnelles chez certains industriels.
- Le développement des technologies civiles à partir de développements militaires constitue un domaine où l'action des pouvoirs publics pourrait avoir un effet de levier important. La recherche de transition du militaire au civil, par exemple le domaine des infrarouges, ne se limite pas à « rendre disponible » une technologie militaire.<sup>10</sup> Il faut pouvoir aider l'industrie à développer la faisabilité de l'usage commercial (accélérer le développement industriel, financer les technologies de production, susciter l'émergence de la demande commerciale) ce qui, en retour, rendrait moins onéreux l'utilisation des technologies militaires. On voit que, aux Etats-Unis, il s'agit d'un axe central de politique industrielle. En France de nombreux domaines seraient susceptibles de ce genre d'intervention publique.
- Un autre domaine est également crucial : l'insertion des composants civils dans les matériels militaires. Cela implique :
  - l'évaluation et la spécification des composants civils,
  - la conception de systèmes d'armes « préparés » aux impératifs de l'insertion de ces composants.

---

<sup>10</sup> Voir Robin Cowan, Dominique Foray et Pierre Monhen, *The relationship between military R&D and the civilian innovation system*, Working Paper –IMRI 1998/06, Université de Paris Dauphine, 49 p.

Le domaine des télécoms est évidemment un domaine exemplaire de ce type de démarche, comme l'est celui des composants informatiques et électroniques. La question de la gestion des longs cycles de développement et surtout de la longévité des matériels militaires face à l'évolution ultrarapide des composants civils est une question clé qui appelle une maîtrise approfondie de la modularité. Celle-ci milite donc pour des systèmes à architecture ouverte mais implique aussi d'accepter le risque d'une certaine « désoptimisation » des capacités requises.

➤ quel mode d'organisation faut-il favoriser pour permettre à une entreprise d'armement d'accéder au marché civil ? Un certain nombre d'éléments de base peut être précisé :

- Trouver un partenaire maîtrisant le marché visé et bien implanté.
- Adapter les techniques de production à la réalité commerciale (production à coût objectif).
- Disposer d'une réactivité plus séquentielle : le produit doit pouvoir être modifié en fonction du retour commercial et de la conception des lignes.
- Modifier le management des équipes en fonction de l'objectif.
- Maîtriser l'ingénierie simultanée (réduction du nombre de pièces, suppression de l'usinage, automation, etc.)
- Avoir une capacité d'investissement significative.

Tout ces éléments mis bouts à bouts montrent que la démarche duale est loin d'être simple et loin d'être naturelle, en particulier pour les PME. Elle procède d'un engagement politique et financier lourd de la part des dirigeants de l'entreprise. C'est peut être dans l'assistance à cette démarche que l'Etat peut jouer un rôle important car ces choix stratégiques et industriels ont peu de chance d'être réalisés s'ils ne répondent pas, pour la direction de la plupart des entreprises à dominante civile, à un retour financier significatif. Tout renvoie désormais à la logique impitoyable des marchés.

Pour le moment, la question de la gestion de la dualité n'a qu'une importance relative pour l'Etat, et le ministère de la Défense notamment. En effet, les entreprises de

défense et les civiles sollicitées pour travailler dans certains domaines vivent sur le considérable stocks de technologie développé à l'époque des vaches grasses. Or, cette période ne durera pas. Déjà, l'accélération des rythmes et cycles des TIC font que les technologies militaires ont du mal à trouver leur place dans ce secteur qui draine aussi les meilleurs cerveaux. Ailleurs, des pans entiers de recherche sont abandonnés faute de moyens. Le risque est donc de voir le ministère de la Défense ne plus disposer du vivier de technologie nécessaire à la sécurité et à l'autonomie de la France. L'eupéanisation des industries de défense renforce ce processus. La mise en œuvre de stratégies pour anticiper ce phénomène devient une nécessité absolue.

### **Jean-François Daguzan**

Maître de recherche à la Fondation pour la recherche stratégique (FRS)

Rédacteur en chef de la Revue *Géoéconomie*

Professeur associé à l'Université de Paris II Panthéon-Assas

### **Dual Technologies between politics and management**

This paper aims to analyse the true place of dual technologies as new and efficient trend to get best value for money. It tries to explain the different scale of analysis from the politico-strategic level (Dual use as a mean for influence) to a technology strategy for the State (developing a comprehensive policy with other ministries and companies) and, last but not least, proposes a virtuous framework in order to develop a progressive spill over from military to civil technology. But the main purpose at the very end is to reach the market. This step is the most difficult to attempt.

On the other hand, this paper stresses on the necessity for the Ministry of Defense to enhance a strong strategy (inspired by the U.S. model) at the research level as well as the ministerial scale itself than at co-operative level. At last, the paper proposes some way for a more incentive management for dual technology push.