

N° 09/2018

*recherches &
documents*

Septembre 2018

Scalp EG / Storm Shadow : les leçons d'une coopération à succès

JEAN-PIERRE DEVAUX

RICHARD FORD

Édité et diffusé par la Fondation pour la Recherche Stratégique
4 bis rue des Pâtures – 75016 PARIS

ISSN : 1966-5156
ISBN : 978-2-490100-14-9
EAN : 9782490100149

SOMMAIRE

INTRODUCTION	5
L'ELABORATION D'UNE CAPACITE AMBITIEUSE	6
La genèse	6
Une capacité militaire ambitieuse.....	7
La concurrence	8
L'EMERGENCE D'UN LEADER INDUSTRIEL	10
Les grandes manœuvres industrielles.....	10
Une gestion de programme maîtrisée	12
Une structure étatique purement nationale dans chaque pays.....	14
Une incitation à la maîtrise des coûts	14
QUELS ENSEIGNEMENTS PEUT-ON EN TIRER ?	16
Un produit pensé pour l'exportation	16
Le programme a permis de maintenir une véritable autonomie opérationnelle.....	17
L'art de faire converger le besoin par la solution.....	18
La problématique de la maîtrise des coûts, des délais et des performances	18
Une consolidation industrielle clef de voûte du programme.....	19
CONCLUSION	21

Les opinions exprimées ici n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.

Introduction

Le missile Scalp EG¹ et son homologue britannique le Storm Shadow ont permis au Royaume Uni et à la France de se doter au début des années 2000 d'armes autonomes de frappe dans la profondeur modernes et très efficaces. Ces armes font de leurs armées de l'Air respectives des forces de premier rang aptes à entrer en premier sur un théâtre d'opération avec une solution capacitaire équivalente à celle proposée par les États-Unis².

Coopération européenne multilatérale très particulière, le programme Scalp EG / Storm Shadow a atteint les objectifs ambitieux de chacun des deux pays :

- ▶ Acquérir un avantage opérationnel dans un domaine traditionnellement dominé par les Américains, grâce à un programme missile tenu dans ses coûts et dans ses délais³, sans remise en cause des quantités ;
- ▶ Conserver une forte autonomie opérationnelle et industrielle dans un domaine stratégique des armements complexes, valorisant les capacités opérationnelles françaises et britanniques dans les opérations menées depuis 2003 et les offres européennes d'avions d'armes à l'exportation ;
- ▶ Soutenir une rationalisation industrielle et technologique, permettant un maintien de compétences et la naissance d'un champion européen de taille mondiale dans le domaine des missiles.
- ▶ Dans le contexte de la préparation du renouvellement de ces capacités, il est important de savoir si un tel modèle serait ou non reproductible pour des programmes futurs ou bien s'il n'est que le fruit de circonstances très particulières ne pouvant se généraliser.

¹ « Système de croisière conventionnel autonome à longue portée et d'Emploi général ». L'emploi général marque la différence avec l'Apache spécialisé anti-piste.

² La capacité à considérer est celle d'un missile de croisière tiré d'un avion de combat de type Rafale ou Typhoon. La solution américaine correspondante est le F16 / JASSM-ER.

³ L'acquisition de la capacité repose sur un programme missile, objet des appels d'offres, mais aussi d'intégration de ces missiles aux différents avions porteurs. Ces intégrations ne faisaient pas partie de l'appel d'offres et ont été commandées ultérieurement et le plus souvent séparément, la logique avion l'emportant. Le programme missile français est resté dans l'enveloppe prévue au marché (rapport parlementaire). Il semble que ce soit également le cas côté britannique pour le programme missile. Il est cependant plus difficile de déterminer si les intégrations du missile aux avions sont restées dans les budgets : elles étaient en effet noyées dans différents incréments de capacités avions et très étalées dans le temps. En particulier, toutes les intégrations n'ont pas été faites côté britannique (Abandon du Harrier).

L'élaboration d'une capacité ambitieuse

La genèse

À l'issue de la première guerre du Golfe (1991), l'efficacité des frappes des missiles de croisière américains amène l'armée de l'Air française et l'armée de l'Air britannique à exprimer séparément le besoin d'une capacité à frapper des objectifs durcis fortement défendus à longue distance avec une précision d'impact métrique⁴ sur avion d'armes. Côté britannique, ce besoin remonte à la guerre des Falkland : il conduit la Royal Navy à s'équiper à partir de 1998 de 65 missiles de croisière américains Tomahawk destinés aux sous-marins nucléaires d'attaque.

En pratique, les deux nations ont deux expressions de besoins indépendantes avec des concepts cependant assez proches. Ces besoins, initialement assez éloignés, sont rapprochés au fur et à mesure de l'avancée de l'appel d'offres britannique. L'un des points communs aux deux pays est la volonté d'avoir un armement utilisable sans qu'aucun tiers ne puisse interférer dans son emploi.

Pour répondre à ces besoins, deux compétitions distinctes sont lancées en France et au Royaume-Uni, avec cependant une dissymétrie de situations :

- ➔ La compétition française APTGD⁵ est lancée en 1994 pour l'acquisition d'un missile sophistiqué commandé en petite quantité (100 missiles)⁶. Elle aboutit en 1994 au choix d'une solution Matra Défense dérivée du missile franco-allemand Apache face à une solution proposée par Aérospatiale dérivée de l'ASMP⁷. Néanmoins, rien n'est notifié à l'issue de cette compétition, le résultat ne pouvant pas rentrer dans l'équation budgétaire de l'époque.
- ➔ La compétition britannique porte sur un missile de croisière « sur étagère » à coût réduit acquis en quantité importante. Ce choix résulte de l'arrêt du programme OTAN MSOW⁸, suite à un retrait de la participation américaine. L'appel d'offres CASOM⁹ est lancé également en 1994, avec une décision en 1996 qui choisit le produit du consortium Matra BAe Dynamics (MBD) créé à cette occasion face à 6 concurrents. Le contrat (£700 millions) est notifié en février 1997 pour le développement et la livraison de près d'un millier de

⁴ Il s'agit de pouvoir détruire des abris ou des installations bétonnées à des distances de plusieurs centaines de kilomètres avec une précision d'impact permettant de viser des points faibles de la structure visée.

⁵ Missile APTGD : arme de précision tirée à grande distance.

⁶ Une version bas coût devait en être dérivée ultérieurement.

⁷ Missile air sol moyenne portée : missile de la composante aéroportée des forces nucléaires françaises. C'est un missile de croisière haut de gamme.

⁸ *Modular StandOff Weapon* : le programme visait à développer principalement un armement tiré à distance de sécurité mais dont la portée restait très inférieure aux spécifications d'un missile de croisière. Storm Shadow Scalp EG : a kind of European cooperation led by industry – D. Evrard – Air&Space Europe Vol 1, n°3, 1999.

⁹ Conventional Armed Stand-Off Missile.

missiles. Les principaux compétiteurs avaient été le KEPD¹⁰ (qui deviendra le Taurus¹¹) de LFK/Saab et le JSOW¹² américain de Texas Instrument (qui s'est très vite retiré faute de maturité suffisante, ce qui a conduit les Américains à lancer dans la foulée le programme JASSM¹³).

- ➔ Le lancement de la compétition anglaise permet d'offrir une voie de sortie à la France : à l'issue de la compétition britannique, la France revoit son contrat, sa structure industrielle (Aérospatiale n'est plus partenaire de Matra Défense) et son besoin, pour s'aligner sur le choix anglais. Ce processus conduit à revoir les performances du missile et à réduire la complexité de la solution ; mais il permet de résoudre l'équation budgétaire française tout en faisant passer la série de missiles de 100 à 500 du fait des réductions de coûts unitaires afférentes. Au-delà des gains obtenus du fait de la décision britannique, une dernière négociation de réduction des prix intervient en 1997 sur le contrat France¹⁴ qui sera finalement notifié sous la forme d'un contrat global (6 Md FF soit environ 974 M€) un an après la décision britannique en décembre 1997¹⁵.

In fine, Matra BAe Dynamics signe deux contrats totalement indépendants, l'un par sa filiale britannique avec le MoD UK, l'autre par sa filiale française avec la DGA, chacun de ces contrats ne supportant que 50% des frais de développement. Ce programme a donc été lancé sans engagement des deux pays l'un envers l'autre, l'industriel ayant décidé seul de supporter le risque stratégique de la fusion et les risques contractuels et financiers découlant de cette absence de coopération étatique¹⁶.

Une capacité militaire ambitieuse

Le missile Scalp EG / Storm Shadow qui résulte de ces 2 appels d'offres équipe les Tornado et les Typhoon (Eurofighter) de la Royal Air Force (RAF)¹⁷, les Mirage 2000 et les Rafale de l'armée de l'Air et de l'Aéronavale française. Il équipe également les Tornado des armées de l'Air italienne et saoudienne, les

¹⁰ KEPD : Kinetic Energy Penetrator and Destroyer.

¹¹ TAURUS : Target Adaptive Unitary and Dispenser Robotic Ubiquity System.

¹² Joint Standoff Weapon.

¹³ Joint Air-to-Surface Standoff Missile.

¹⁴ Cette négociation tardive intervient dans le contexte de réduction de 30% des programmes d'armement voulu par J.Y. Helmer à son arrivée à la tête de la DGA. Elle a été particulièrement difficile s'agissant d'un programme issu d'un appel d'offres et contraint par les délais.

¹⁵ *Flight International*, « France takes Scalp », 14 janvier 1998 – La notion de contrat global est cohérente de la structure contractuelle britannique, mais à l'époque révolutionnaire en France. Des deux côtés de la Manche, le contrat ne comprend pas les intégrations aux avions d'armes qui seront notifiées dans le cadre du développement des standards de ces avions.

¹⁶ Ceci étant, il aurait sans doute été inimaginable pour la France comme pour le Royaume-Uni de mettre en péril grave des entreprises comme Matra Défense ou BAé Dynamics, ce qui donnait quand même un minimum de garanties à l'industrie.

¹⁷ Prévu aussi pour équiper les Harrier, le missile ne sera finalement jamais intégré sur cet avion.

Mirage 2000 des armées de l'Air grecque et émiratie, les Rafale qataris, indiens et égyptiens, les Typhoons saoudiens et qataris.

Le missile, d'une portée supérieure à 250 km, permet l'attaque de précision d'objectifs fixes, fortement défendus, durcis et de grande valeur, jour et nuit et tout temps. Sa charge est une charge creuse en tandem (de type « BROACH »). Le tir se fait à partir d'avions d'armes loin des défenses aériennes, point essentiel apparu lors de la première guerre du Golfe. Le Scalp/Storm Shadow a un guidage terminal très performant du fait de l'emploi de l'imagerie infrarouge en plus du guidage GPS pour identifier la cible par corrélation permanente entre une image infrarouge temps réel et un modèle de cible entré en mémoire et lui désignant précisément le point d'impact souhaité. Jusqu'à l'arrivée en service du JASSM qui utilise des principes de ciblage terminal identiques, le système américain équivalent mais de moindre qualité, utilisé pour le Tomahawk, le DSMAC¹⁸, comparait des images optiques à une cartographie numérique de terrain.

Le missile a une haute survivabilité grâce à une furtivité native et une capacité de survol de terrain à basse altitude. Il est doté d'une navigation de type TERPROM¹⁹ basée sur le GPS, mais il dispose aussi de capacités autonomes (centrales à inertie, recalage d'altitude). Le missile peut se passer du GPS du fait de ses systèmes de guidage navigation autonome : le guidage navigation par satellite est un atout de plus dans la précision de navigation, mais un point faible au regard de l'autonomie. Ce point devait être levé par l'emploi du système de navigation Galileo, mais la mise en service de ce système a tardé et n'est pas encore effective.

Le missile a été produit à plus de 2 500 exemplaires²⁰ en version Scalp EG / Storm Shadow et Black Shaheen.

Les missiles français et britanniques n'ont entre eux que des différences mineures :

- ➔ L'interface est spécifique à chaque avion sur lequel ce missile est intégré (Tornado, Mirage 2000, Rafale) ;
- ➔ Les systèmes de préparation de mission sont différents, même si beaucoup de briques restent communes.

La concurrence

Les principaux concurrents de Scalp / Storm Shadow sont aujourd'hui les missiles de croisière américains. Lors du lancement du programme, le Taurus a été au départ un concurrent à part entière, mais son statut a évidemment évolué lors du rachat de LFK par MBDA.

¹⁸ « Digital Scene-Mapping Area Correlator » : corrélateur de zones de cartographie numérique.

¹⁹ *TERrain PROFILE Matching* : c'est le système également employé par les missiles américains. C'est un apport des britanniques au programme.

²⁰ Chiffres de commande publiés par MBDA.

Annoncé en 1995, mais lancé en développement en février 1997, l'équivalent américain du Scalp, le JASSM, est arrivé très tardivement sur le marché par rapport à l'armement européen (2010) : ce missile a une portée plus faible (400 km) que celle du Scalp EG/Storm Shadow, ce qui conduisit au développement d'une version *Extended Range* (900 km) mise en service en 2014. Sa charge militaire est très proche de celle du Scalp / Storm Shadow (concept BROACH). Son coût de développement a été très largement supérieur, principalement du fait d'une série importante d'échecs de tirs. Il est intégré sur un plus grand nombre de plates-formes²¹, offrant désormais de bonnes perspectives à l'export, même si les Américains ne le vendent qu'à des alliés sûrs (Australie, Pologne, Finlande)²². Le nombre de missiles produits en 2017 est quasiment le même que le nombre de missiles Scalp / Storm Shadow.

Rival européen du Scalp EG / Storm Shadow au moment de l'appel d'offres britannique, le missile TAURUS / KEPD 350 a été initialement conçu par LFK. Mis en service fin 2005, le missile résulte de la volonté allemande de doter la Luftwaffe d'une arme nationale de cette nature. D'une portée équivalente et doté d'une charge militaire un peu plus lourde, le missile utilise les mêmes technologies de navigation que ses homologues. Son guidage terminal est de type DSMAC²³. Plus long à mettre au point, le missile a été mis en service après le rachat de LFK par MBDA : il n'a aucune référence de tirs en opération, contrairement au missile franco-britannique, largement utilisé. Le Taurus a néanmoins réussi à gagner des marchés à l'export puisqu'il équipe aujourd'hui les armées de l'Air espagnoles et sud-coréennes. Le nombre total de missiles produits reste inférieur à 1 000. Le missile est en cours de refonte à mi vie sur la base d'un contrat passé en 2014.

Aujourd'hui repris par MBDA à la suite du rachat de LFK, le Taurus a sa vie en propre sans réelle communauté avec le Scalp EG²⁴.

Il existe aussi des missiles russes et chinois, peu présents néanmoins à l'export. Les Indiens ont également développé une solution pour leurs besoins propres.

²¹ Le JASSM est intégré sur F16, F15 et FA 18 ainsi que sur le B1 et le B52. Le JASSM-ER est intégré sur B1 et devrait l'être sur B52, B2 et F16 rapidement. Son intégration au F-35 ne pourra se faire que sur emport externe (source *Jane's*).

²² La Pologne a obtenu des JASSM-ER en complément en 2016 (« 70 JASSM-ER Missiles for the Polish F-16 Fighters. US State Department Issues A Consent » – Defence 24.com – 29 novembre 2016).

²³ DSMAC : Digitized Scene-Mapping Area Correlator.

²⁴ « Europe's cruise missile conundrum » – Interavia – June 1998.

L'émergence d'un leader industriel

Les grandes manœuvres industrielles

À l'orée du programme, l'Europe dispose d'une base industrielle compétente qui avait mené des études et des programmes sur les missiles de croisière. Cinq acteurs européens majeurs maîtrisent tout ou partie des éléments technologiques :

En France :

- ➔ Aerospatiale, qui développe le missile ASMP et l'Exocet ; la société fournit des missiles stratégiques très performants de haut de gamme. Sa solution est fondée avant tout sur la vélocité dans le haut supersonique.
- ➔ Matra Défense, qui a développé le missile Apache dont sera issu le missile Scalp ; conformes au concept d'attaque de son époque, les spécifications du missile Apache sont limitées en termes de performances. Il est développé en coopération franco-allemande par le GIE Apache-MAW regroupant Matra Défense et MBB. La solution de Matra Défense se base principalement sur la furtivité.

Royaume Uni :

- ➔ BAe Dynamics est l'acteur majeur : la société n'a pas de produit dans cette gamme mais a pu développer des compétences dans le cadre des travaux OTAN.
- ➔ GEC Marconi, issu de la fusion des principaux compétiteurs britanniques, a des compétences sur les frappes à distance mais aucune dans les missiles de croisière. Elle proposera principalement des armements longue portée stand off avant d'envisager un rapprochement avec Hughes sur un Tomahawk réduit pour la compétition CASOM²⁵.

Allemagne :

- ➔ MBB (aujourd'hui LFK, intégré à MBDA) a développé le missile Apache avec Matra Défense (en association avec Aérospatiale) : la société propose le missile Taurus issu en grande partie de son expérience de l'Apache.

Seuls les acteurs français maîtrisent réellement la totalité des technologies nécessaires et sont à même de proposer un missile. Les autres acteurs peuvent néanmoins y arriver plus ou moins rapidement et disposent de technologies qui peuvent considérablement améliorer le produit. Les deux acteurs britanniques essaieront d'ailleurs en début d'appel d'offres CASOM de s'unir, sans succès²⁶.

²⁵ *Les Echos*, 28 mai 1996 – « Missile de croisière britannique : GEC s'allie avec Hughes ».

²⁶ Think defence – UK Complex (Guided) Weapons – CASOM / Storm shadow.

Pour la compétition française, seuls les deux acteurs français sont consultés, sans que l'association avec d'autres acteurs européens ne soit interdite : le besoin est tiré vers le haut pour répondre aux plus fortes exigences d'une entrée en premier. Cette vision haute du besoin s'inscrit aussi dans le besoin d'un soutien au maintien des compétences nécessaires à la dissuasion aéroportée²⁷.

Du côté britannique, la compétition est ouverte dès le départ à l'international, faute d'une capacité nationale sur étagère. L'élément clef de la compétition est le coût mais aussi la capacité à livrer rapidement une solution. Les réponses ont été apportées par des consortiums qui se forment à cette occasion. Pour chaque consortium, une contrainte probable est le niveau du retour industriel au Royaume-Uni : cela rendait l'alliance avec un industriel britannique souhaitable, sinon incontournable.

Dans cette optique, si dans un premier temps, l'alliance Matra Défense LFK de l'Apache avait été envisagée pour bâtir une offre CASOM, très vite Matra Défense a pris en compte le retour d'expérience de la perte du contrat ASRAAM et décide de s'allier avec l'acteur britannique dominant, BAe Dynamics, provoquant une rupture d'alliance avec LFK, puis ultérieurement avec Aérospatiale/DASA²⁸. LFK décide alors de monter une offre Taurus sur la base du DWS39 développé avec la Suède.

Pour Matra Défense comme pour BAe Dynamics, il est apparu assez vite que l'alliance pouvait et devait se transformer en une fusion (solution poussée aussi par les étatiques des deux côtés de la Manche). Du coup, les deux programmes deviennent le programme structurant qui permet de nourrir cette ambition. Compte tenu de l'importance de l'enjeu, les dirigeants des deux sociétés lient les deux appels d'offres et la fusion : la signature quasi simultanée des deux contrats français et britannique devient la condition *sine qua non* de la fusion définitive dans la société MBD des deux industriels Matra Défense et BAe Dynamics.

L'alignement des spécifications entre la France et le Royaume-Uni est en grande partie la résultante de la volonté de l'industrie d'avoir un produit compétitif adapté à l'appel d'offres britannique²⁹.

D'une certaine manière, il est probable que le lancement du Taurus par LFK et l'âpre bataille financière que LFK a livrée sont également destinés à arrêter un processus de fusion entre Matra Défense et BAE Dynamics qui pouvait marginaliser Aérospatiale / DASA et l'industrie missilière allemande.

²⁷ Ceci est conforté par l'annonce de la victoire de Matra Défense qui s'accompagne du lancement d'études sur le missile futur naval et d'un partage pour la fabrication conforme aux accords Matra Défense Aérospatiale sur l'Apache (*Les Echos* – JP Neu – 16 décembre 1994).

²⁸ À l'issue de la compétition française, Aérospatiale devait normalement assurer une partie de la production du missile retenu. Cet engagement était réciproque.

²⁹ « Can European Co-operation Deliver Competitive, Cutting-edge Defence Equipment? », Laurent Giovachini – RUSI Acquisition: International Collaboration – RUSI Defence Systems, June 2007.

La fusion sera un des éléments clefs du paysage industriel après la notification des contrats en créant désormais un acteur de taille mondiale, avec une panoplie complète de produits.

Son niveau d'attractivité est tel que le choix italien du Scalp / Storm Shadow en 1999, là encore dans une compétition avec le Taurus, se fera sur les performances du missile, mais amèneront l'industrie italienne à s'allier avec MBD (Alenia Marconi Systems fusionne avec MBD en 2001). L'effet de série sur les coûts et le moindre risque d'une solution déjà bien développée sont également des facteurs décisionnels importants.

La fusion d'Aérospatiale avec MBD suivra, liée à la fusion Aérospatiale Groupe – Matra Hautes technologies décidée en 1998 par l'État français et le Groupe Lagardère. Elle s'appuiera sur le choix du missile Aster d'Aérospatiale pour le PAAMS et le SAMP/T, puis sur le programme Meteor, premier grand programme structurant de MBDA fusionné. Le programme Scalp / Storm Shadow reste néanmoins le principal catalyseur de la création de l'industriel européen MBDA³⁰.

Une gestion de programme maîtrisée

Les deux programmes Scalp EG et Storm Shadow, une fois lancés, vont vivre de manière concomitante, mais sans instance de coordination étatique. C'est l'équipe de programme industrielle qui va, tout au long du programme, assurer que le parallélisme contractuel converge vers un produit commun.

La France et le Royaume-Uni achètent chacun un co-développement : sans le contrat de l'autre nation, le contrat de chaque nation est irréalisable du fait de l'énorme part d'autofinancement inscrite en développement (50%) qui recouvre en fait le financement par l'autre pays des développements communs. Chaque contrat devrait en théorie se poursuivre si l'autre s'arrête, mais, même en supposant que l'autofinancement soit couvert, l'intérêt industriel est fortement réduit du fait des baisses de quantité de missiles commandés. L'opportunité d'une consolidation disparaît également : il est donc clair pour tous les acteurs que toute remise en cause unilatérale de cette coopération aurait des conséquences bilatérales immédiates³¹ et un impact très important sur la construction du futur champion européen de systèmes de missiles.

Néanmoins en termes d'affichage, une dissymétrie apparaît dans les contrats : l'achat par les Britanniques d'un missile par appel d'offres place cet achat dans le cadre d'un achat sur étagère avec quelques modifications ; cela minimise du coup côté britannique une exigence de développement, plus marquée dans le contrat français. Cette dissymétrie apparente entretient l'illusion d'une prise de risque

³⁰ Interview de Fabrice Brégier : « MBD vise le leadership mondial dans les missiles » – *Les Echos* – le 25 octobre 1999.

³¹ Présentation MBDA au Conseil Economique de la Défense (CED) du programme SCALP / STORM SHADOW – février 2010.

accrue pour la France sur le développement, voire d'une bonne affaire britannique, que l'on retrouve dans des rapports parlementaires français³².

Les contrats poussent clairement à définir une solution industrielle la plus commune possible. Mais chaque pays conserve la flexibilité de ses choix sans imposer un juste retour. Le choix des sous-traitants repose sur le choix du « meilleur athlète »³³ dans son domaine. Il n'y a en particulier pas de contraintes de juste retour et l'impact des États reste faible ; aucun accord en effet n'est imposé sur ce sujet. En revanche, les contraintes d'autonomie et d'exportabilité, en particulier vis-à-vis de l'ITAR, va orienter l'industrie vers des solutions européennes, ce que n'aurait pas fait naturellement l'industrie britannique si la base technologique française n'avait pas été ouverte à ce degré.

Si la solution reste dans ses éléments fondamentaux proches de l'architecture du missile Apache, les spécificités du Scalp conduisent MBD à retenir le guidage terminal par imagerie proposée par la France (plus performant à l'époque que son homologue américain) et conserve une motorisation française³⁴ dans un souci d'autonomie et d'exportabilité³⁵.

Les performances demandées par les Britanniques poussent les solutions anglaises pour la tête militaire (charge BROACH)³⁶ et la fonction de suivi de terrain (TERPROM). La fonction guidage satellite, bien que non critique, reste un maillon faible en termes d'autonomie du fait principalement du retard du programme Galileo qui aurait pu permettre une solution européenne totalement autonome de guidage navigation.

En l'absence d'accord étatique, le partage du travail est clair et en partie adaptable à des partenaires de second rang ultérieurs comme le montrera l'arrivée des Italiens dans le programme. Bien que les programmes soient distincts sur le plan de l'expression des besoins et de l'organisation contractuelle, la convergence des besoins et la décision de MBDA de proposer le même produit à ces deux clients permettent d'établir une direction de programme unique au sein de MBD.

³² Voir sur ce point les positions de l'Assemblée Nationale et de la Cour des Comptes dans le Rapport d'information de la Commission des finances en conclusion des travaux de la Mission d'évaluation et de contrôle sur la conduite des programmes d'armement en coopération (François CORNUT-GENTILLE, Jean LAUNAY et Jean-Jacques BRIDEY). Voir notamment page 128 « *S'agissant du Storm Shadow, le bilan est plus mitigé car il s'agit d'un dérivé du SCALP-EG et la France a assumé l'essentiel des frais de développement de la version britannique.* »

³³ On choisit dans la *Supply Chain* les acteurs les plus efficaces, c'est-à-dire ceux qui possèdent les technologies nécessaires et les compétences pour les faire évoluer à la hauteur des ambitions du programme. Cette organisation s'oppose à la méthode souvent choisie dans les coopérations établies entre plusieurs industriels et conduisant ces industriels à profiter de ces programmes pour développer des compétences qu'elles ne maîtrisent pas.

³⁴ La seule alternative est américaine et donc aurait pu remettre en cause l'autonomie du produit.

³⁵ Le moteur est l'une des technologies critiques visées par les traités de non-prolifération : disposer d'un moteur européen a limité les problèmes à l'exportation. Le Taurus est beaucoup plus contraint de ce point de vue du fait de son moteur américain.

³⁶ Français et Britanniques n'avaient pas au départ le même besoin et du coup les charges différaient, mais assez vite les performances de la charge britannique contre les objectifs durcis a séduit les Français qui l'ont intégrée dans leurs spécifications.

Une structure étatique purement nationale dans chaque pays

La structure industrielle fait face à deux structures étatiques indépendantes avec très peu d'outils de concertation : le risque de décisions étatiques non coordonnées reste prégnant tout au long du programme. Le programme a reposé essentiellement entre étatiques sur des accords d'échanges d'informations. Il n'y a pas eu de crises majeures dans le développement et les choix critiques ont pu être faits en bonne intelligence³⁷ : une structure de coopération ne s'est donc pas avérée nécessaire. Néanmoins, l'absence d'un liant intergouvernemental joue probablement dans le manque de convergence sur le soutien. Du fait de la différence des porteurs et des chaînes de ciblage, les préparations de mission resteront purement nationales³⁸ sur la base d'un concept industriel commun.

L'absence d'une équipe étatique conjointe joue également lorsque les deux pays tentent de mettre en place un programme commun de rénovation à mi vie. Après une phase de conception commune, cette rénovation à mi vie fait à nouveau l'objet de 2 contrats séparés, l'un par les Britanniques en octobre 2016, l'autre par la France en décembre 2016. À ce stade en effet, il aurait été dispendieux de créer une structure commune.

Les deux pays profitent pleinement des moyens d'essais et de l'expertise étatique de chacun dans ce domaine. Les Français ont pu ainsi accéder aux résultats d'essais menés par les Britanniques aux États-Unis. L'unicité de l'équipe de programme industrielle, la compétence cumulée plus grande des équipes et la forte pression des coûts permettent des optimisations notables en qualification du produit.

Le Royaume-Uni apporte également une volonté effective d'emploi opérationnel : au-delà de sa conséquence sur la quantité de missiles à livrer, elle va pousser les équipes à mettre l'armement aussi vite que possible à la disposition des forces, quitte à accélérer en final les processus pour garantir son emploi lors de la deuxième guerre du Golfe (via un processus d'urgence opérations). Cette volonté se traduira par le seul MOU du programme entre étatiques entre les deux armées de l'Air pour partager les informations opérationnelles.

Une incitation à la maîtrise des coûts

Les divers processus d'appel d'offres, puis les négociations finales mettent le programme sous une forte tension budgétaire dès le départ : de l'avis de tous les acteurs, le programme a commencé avec des marges financières largement négatives. L'objectif de MBD a été en priorité de réduire les coûts au maximum en utilisant au mieux la liberté effective laissée à l'industriel pour piloter son programme. Une campagne permanente de réduction des coûts se met en place en interne, comme au niveau de la « *Supply Chain* »³⁹ et des processus de

³⁷ Cela a été notamment le cas de la charge militaire.

³⁸ Cette logique provient aussi des volontés nationales de conserver complètement séparées les procédures de ciblage.

³⁹ Chaîne industrielle de sous-traitance et de partenariat.

qualification : elle permettra finalement au programme de tenir dans ses coûts. MBD passe systématiquement en revue les industriels des deux pays capables de faire et choisit le mieux disant en termes de balance compétences / autonomie / coûts.

La structure contractuelle elle-même est auto-incitative à une maîtrise de la définition et des évolutions de besoins unilatérales : en effet, les Officiels n'ont aucun intérêt à venir perturber un arrangement contractuel en leur faveur. Il y aura très peu de modifications en cours de programme en dehors de celle, notable, de la charge militaire qui allait cependant vers une simplification du programme et qui a été notifiée très vite. Cela n'affectera pas le devis du programme, le montant étant pris dans les provisions prévues du contrat⁴⁰.

L'effet de série joue pleinement dans la réduction des coûts : il permet en tout cas à l'industrie de retrouver des marges grâce à l'exportation et une déclinaison avec de faibles frais fixes de la solution de base. Cet effet de série est un cas un peu unique dans les missiles aéroportés complexes, puisque l'on retrouve en termes de série produite des ordres de grandeur américains au lieu des 10% habituels.

⁴⁰ MBDA évoque dans une présentation à la CED une consommation à hauteur de 85% du poste provisions du contrat France limité 25M FF, soit moins de 5% du contrat total France. L'augmentation est aussi une résultante de l'accélération finale du Storm Shadow.

Quels enseignements peut-on en tirer ?

Dans les analyses sur les éléments clefs du succès ou de l'échec d'un programme en coopération, le programme Scalp EG / Storm Shadow a toujours une place à part. En premier lieu parce que, formellement, ce n'est pas un programme en coopération, aucun engagement juridique ne liant la France et le Royaume-Uni au départ sur ce programme. Il reste quand même une formidable réussite d'un projet binational dont on peut tirer d'intéressantes leçons.

Un produit pensé pour l'exportation

Exporter les missiles de croisière ne va pas de soi, compte tenu du caractère stratégique de ce missile et des contraintes existantes pour limiter la prolifération de ce type d'armes. Le Scalp / Storm Shadow a pourtant dès le départ été pensé autour de cette possibilité, le marché étant fortement demandeur de ce type d'armes. L'architecture du missile est volontairement bâtie autour d'une capacité à exporter le missile à des pays non OTAN : elle permet de répondre aux exigences des accords de non-prolifération en vigueur (Wassenaar⁴¹, MTCR⁴²), certes au prix souvent de longues argumentations.

Le développement chaotique du JASSM et son arrivée tardive sur le marché offrent une fenêtre d'opportunité pour les missiles de croisière européens sur le marché export. Ils sont disponibles rapidement dès les années 2000 sur le marché et permettent à ses porteurs (Rafale, Typhoon, Tornado, Mirage 2000) d'offrir des avantages compétitifs notables sur les fonctions de frappe air sol de précision. Associé avec un autre armement exceptionnel comme le Meteor, le Scalp permet aux avions d'armes européens d'être au meilleur niveau face à des solutions américaines peu évolutives et souvent très verrouillées.

Le Scalp export bénéficie du soutien à la fois des Français et des Britanniques qui utilisent pleinement leurs clients et prospects de l'aviation de combat, mais aussi mettent en avant leur retour opérationnel. Le prix du missile reste abordable tout en offrant un niveau technologique de classe mondiale. Finalement, le missile est quasiment totalement fabriqué dans les deux pays, ce qui limite les « chantages » à l'exportation de tiers⁴³.

⁴¹ L'Arrangement de Wassenaar sur le contrôle des exportations d'armes conventionnelles et de biens et technologies à double usage est un régime multilatéral de contrôle des exportations mis en place par 41 États afin de coordonner leurs politiques en matière d'exportations d'armements conventionnels et de biens et technologies à double usage. Il a été établi le 12 mai 1996 et succède au *Coordinating Committee for Multilateral Export Controls*.

⁴² Le Régime de contrôle de la technologie des missiles (*Missile Technology Export Control Regime* – MTCR) est un régime multilatéral de contrôle des exportations créé en 1987 qui vise à limiter la prolifération des armes de destruction massive en contrôlant les transferts des missiles pouvant servir de vecteur pour ces armes. Il compte aujourd'hui 138 États signataires. Le processus de souscription demeure ouvert, tous les États détenteurs de capacités balistiques n'ayant pas encore rejoint le Code.

⁴³ Il y aura quand même des difficultés passagères liées à la part fabriquée en Italie du missile. Et les récentes difficultés avec l'Égypte montrent la dépendance à certains composants américains.

Les succès à l'export sont immédiats, démontrant que l'armement correspond aux besoins immédiats du marché. Le Black Shaheen, la version pour les EAU, est vendue quasiment dans la foulée des contrats principaux (1997). La Grèce (2000) suivra assez rapidement la commande italienne (1999), puis finalement une commande au profit de l'Arabie Saoudite en 2006. La dernière commande sera celle de l'Égypte en 2016.

L'export conduit les deux gouvernements à travailler ensemble pour les autorisations. Les relations multi-acteurs (Élysée, Prime Minister, défense, diplomatie, économie) ont permis de régler rapidement les problèmes étatiques malgré les compétitions entre plates-formes : elles préfigurent les concertations à venir de Lancaster House.

Du fait de la séparation des programmes, chaque État récupère les redevances sur ses propres ventes export au prorata des dépenses de développement⁴⁴.

Le programme a permis de maintenir une véritable autonomie opérationnelle

Ce point est sensible des deux côtés de la Manche. Si cette exigence est traditionnelle sur les armements stratégiques français, elle était moins marquée côté britannique. Le Royaume-Uni sent cependant qu'avec un tel armement, il peut plus peser dans une coalition avec les Américains et les excellents résultats du Storm Shadow lors des frappes en Irak ont vraiment étonné les Américains, en particulier, le tir de 2 Storm Shadow sur un bunker au travers d'un seul orifice de 50 cm de diamètre pour détruire le bunker en profondeur (il a fallu une analyse détaillée des débris après-guerre pour confirmer cet exploit)⁴⁵. L'armement fait partie des moyens qui permettent réellement aux Britanniques d'exister auprès des Américains lors du deuxième conflit du Golfe en 2003. L'armement américain correspondant, le JASSM, n'est en effet pas disponible. Les Américains utilisent principalement la capacité Tomahawk (également utilisée par les Britanniques) et des armements aéroportés dont l'emploi expose plus leur avions (AGM-84H SLAM-ER).

Cette autonomie est confirmée au cours de la crise libyenne, puis lors de la crise syrienne. Utilisé par les Français et les Britanniques, l'armement confirme son rôle d'appui à l'entrée en premier (Libye) ou de frappes de précision de rétorsion (Syrie). Elle donne à l'Europe une capacité de frappe dans la profondeur de précision très performante quasiment indépendante des Américains. Cette indépendance est à considérer sur l'ensemble de la chaîne, y compris sur les systèmes de ciblage et de préparation de mission, sans doute plus autonomes côté français par choix.

⁴⁴ La France a financé le développement du missile Apache, dont des acquis ont été réutilisés par le programme EFG/SS. Du coup, la France a obtenu une formule de redevances export beaucoup plus avantageuses pour elle que celle, plus classique, retenue par le client britannique. Mais les formules ne s'appliquent évidemment qu'aux contrats passés par chacune des nations et il n'y a pas de retour vers la France de redevances sur une vente britannique.

⁴⁵ Flight International – mai 2003.

Cette capacité autonome valorise fortement les avions d'armes européens face à leurs concurrents américains. Si l'arrivée récente du JASSM sur F/A18 et F16 en Pologne et en Finlande est un élément clef de crédibilité de ces capacités américaines aux yeux de ces pays, l'impact du degré d'autonomie laissé par les Américains sur l'emploi est plus difficile à cerner.

Le renouvellement de la capacité devra nécessairement reprendre des exigences d'autonomie opérationnelle et industrielle au vu des avantages conférés par cette autonomie aux deux États dans les opérations en coalition ou isolées qu'elles ont pu mener et dans la vente à l'exportation de ce type d'armement. On voit néanmoins que cette exigence restera difficile à harmoniser, la culture et l'environnement des deux pays étant, en la matière, assez différents.

L'art de faire converger le besoin par la solution

Le choix français d'un missile plutôt furtif que très rapide⁴⁶ a été confirmé par l'appel d'offres britannique, ce qui a permis d'obtenir un missile raisonnablement complexe et très performant à un coût unitaire compatible de grande série et d'exportation⁴⁷. Le choix d'une architecture éprouvée s'appuyant sur des technologies matures de chaque côté de la Manche pour les éléments critiques aide fortement à cette convergence du besoin.

L'absence de structure étatique conjointe en face des deux contrats n'a pas été un handicap dans cette phase, mais dans le contexte d'un renouvellement de la capacité à l'horizon 2030, elle pourrait le devenir. Il n'y a pas en effet de retour d'expérience commun sur les attendus des besoins et la logique des contrats séparés perdure, rendant plus difficile un partage de retour d'expérience et l'expression d'un besoin futur commun. En outre, le programme a bénéficié des circonstances très particulières de la création de MBD avec un choix stratégique d'un industriel d'accepter de prendre un risque très élevé de partir sur la réalisation d'un tel missile avec deux contrats autonomes et complémentaires. L'enjeu était à la hauteur du risque : devenir le leader européen incontestable des missiles. Quel enjeu industriel justifiera à l'avenir la prise un tel risque ?

La problématique de la maîtrise des coûts, des délais et des performances

Le programme assure la maîtrise des fondamentaux du projet sans dérapage majeur, en partie parce que la solution repose sur le missile Apache. En outre, les

⁴⁶ Ce débat d'experts oppose les deux solutions de missiles de croisière développées par la France : la famille ASMP privilégie la vitesse en développant une solution supersonique, la famille Scalp développe la furtivité du missile autorisant des vitesses subsoniques. Faute de compétences dans le domaine du statoréacteur supersonique, les Britanniques n'envisagent pas réellement la première solution, tranchant temporairement le débat français, déjà bien orienté par les coûts des propositions de l'appel d'offres français.

⁴⁷ Le coût des solutions ASMP se chiffre à plusieurs millions d'euros à l'unité contre un coût inférieur au million d'euros pour le Scalp. Le coût du missile américain est supérieur mais de l'ordre aussi du million d'euros.

technologies choisies sont certes innovantes, mais suffisamment matures pour limiter les prises de risque.

Le partage des coûts de développement favorise grandement le lancement du programme. En outre, les choix des sous-traitants étant tout du ressort de l'industrie, en l'absence de contraintes officielles d'offsets, les contraintes sont plutôt faibles dans ce domaine. Ce programme ne subit quasiment aucune des conséquences des lourdeurs décisionnelles et des surcoûts habituels d'un programme en coopération : les décisions sont prises rapidement par chaque pays sans passage par une organisation internationale qui les instruit, et l'absence de contraintes d'offsets limitent sérieusement les débats industriels à quelques cas emblématiques. D'une manière générale, l'industrie a les mains libres pour gérer au mieux la rentabilité du programme sur la base de sa solution.

L'augmentation des séries a un effet positif sur les coûts unitaires permettant notamment un achat en nombre plus important côté français et une forte compétitivité sur l'appel d'offres italien et à l'export, en particulier face à des concurrents qui n'ont pas l'avantage du nombre de missiles commandés, ni du nombre de plates-formes porteuses. L'arrivée à maturité du JASSM avec le JASSM-ER est cependant en train de changer la donne.

Les performances du missile sont celles annoncées au départ. Elles sont encore aujourd'hui au meilleur niveau mondial, même si la portée du JASSM-ER est tout à fait remarquable. Ce niveau résulte cependant d'un travail de recherche et développement en amont important tant côté français que côté britannique et d'un développement sur plusieurs années des compétences correspondantes.

Le missile a été prêt pour la seconde guerre d'Irak, à peine six ans après le lancement de son développement. C'est un résultat remarquable, surtout quand on le compare aux résultats beaucoup moins flatteurs de ses concurrents. Les commentateurs de l'époque évoquent deux faits favorables : un contrat français notifié avec un an de retard par rapport au premier contrat, ce qui a mis la pression sur l'industrie⁴⁸, et un programme urgence opération en relais vers la fin qui a également poussé tous les acteurs à délivrer un produit opérationnel au plus tôt (même si la France a dû accepter un léger décalage de son programme).

Une consolidation industrielle clef de voûte du programme

Le programme Scalp EG / Storm Shadow est la preuve qu'il est impératif de fonder des restructurations industrielles stratégiques sur la base d'un programme structurant dans le domaine de la défense (mais aussi probablement ailleurs) : les deux entreprises doivent adapter leurs structures, leurs processus et leur *Supply Chain* pour tenir les objectifs ambitieux de ce programme. Comme le rappellent les acteurs de l'époque, « *La fusion entre deux sociétés traditionnellement concurrentes avait généré comme souvent dans les premières années des tensions*

⁴⁸ MBDA aurait dû assumer seul le risque du retrait ou en l'occurrence du non-départ de la France, le contrat anglais étant parti. Au vu de la crise que cela aurait générée, la probabilité d'occurrence d'une telle situation restait néanmoins assez faible.

importantes au sein de MBD, sauf sur le programme Scalp / Storm Shadow où la réussite du programme dépendait avant tout de la réussite du travail des équipes et au profit duquel le management de l'époque avait tout fait pour préserver ce programme des perturbations internes ».

Le programme en coopération sort les programmes nationaux de Matra Défense et de BAe Dynamics de leur logique purement nationale en ouvrant de nouvelles perspectives et en faisant partager le meilleur de chaque entité pour trouver un meilleur compromis.

La réussite du programme valide la stratégie suivie et sert de base à d'autres aventures multinationales comme le Meteor. Elle est un exemple des principes à suivre pour assurer la réussite d'une fusion entre pairs : la création de valeur résulte d'une optimisation de l'emploi du capital et d'une augmentation de la compétitivité par un accroissement des compétences requises (forte complémentarité des deux entreprises pour l'objectif à atteindre), une capacité à traiter chaque client selon ses habitudes, une augmentation des séries, le tout accompagné par un leadership focalisé sur l'objectif principal⁴⁹.

⁴⁹ *Fusion acquisition : les seules choses que vous devez savoir* – Roger L. Martin – Septembre 2017 – Harvard Business Review France.

Conclusion

Le succès du Scalp EG / Storm Shadow s'est bâti sur un calendrier de réalisation serré et une foi inébranlable dans la réussite d'un programme essentiel pour l'autonomie opérationnelle qu'il apporterait et pour la consolidation industrielle qui le sous-tendait.

Dans les programmes phares de MBDA qui ont suivi, le Meteor est également parti d'une forte volonté industrielle de rationalisation. L'aspect d'autonomie stratégique est également un facteur clef : la volonté de rester au niveau des Américains sans trop dépendre d'eux dans le domaine du combat aérien reste une incitation forte à investir dans ces programmes stratégiques, au moins pour la France et pour le Royaume-Uni⁵⁰, mais aussi de plus en plus pour l'Allemagne. MBDA est en grande partie la garantie que cette ambition reste faisable.

Le programme Scalp EG / Storm Shadow est une forme très particulière de coopération européenne bilatérale qui a réussi pleinement à atteindre ses objectifs, peut-être parce qu'elle n'est pas fondamentalement une coopération « classique », gérée par les gouvernements, mais une coopération fondée sur un produit industriel commun choisi après compétition par les États. Quelques points clefs sont à noter :

- ▶ Répondre à un besoin de haut niveau sur un sujet hautement stratégique pour deux pays : l'armement est le symbole d'une capacité militaire de premier rang et être autonome sur ce sujet apporte une forte valeur ajoutée à la fois aux armées de l'Air et aux industriels de l'aviation de combat. Le renoncement aux spécificités coûteuses pour se concentrer sur les besoins fondamentaux à satisfaire et sur le coût unitaire des missiles est la clef du succès de l'opération.
- ▶ Une solution industrielle européenne conçue pour satisfaire des clients OTAN exigeants tout en restant exportable hors OTAN : finalement assez proche de la solution de référence américaine qui arrivera bien plus tard sur le marché, elle a su convaincre parce qu'elle est arrivée juste à temps sur le marché.
- ▶ La volonté industrielle de gagner ce marché s'inscrit dans une stratégie industrielle claire de rationalisation de l'industrie missilière dont le développement en coopération du missile Scalp EG / Storm Shadow a permis la première étape avec la création de MBD ; l'industrie a pris le risque d'une compétition qu'elle devait gagner dans deux pays pour développer l'armement, mais fonde délibérément sa solution sur les synergies dégagées par la fusion des

⁵⁰ Le Royaume-Uni a cherché à être le plus indépendant possible des Américains pour l'équipement de ses Typhoon, peut-être pour une raison d'autonomie, mais au moins autant pour préserver les perspectives exports du Typhoon. Il a développé en autonome l'ASRAAM (face à l'IRIS-T allemand dérivé du Sidewinder), développé avec la France le Storm Shadow face au Taurus allemand qui contient de nombreux composants ITAR (moteur, sous-ensembles AD ...) et le Meteor (que l'Allemagne a rejoint).

équipes de Matra Défense et de BAe Dynamics et de leur *Supply Chain*. Cette logique sera répétée pour la fusion avec Alenia Marconi et Aérospatiale sur la base des missiles Meteor et des systèmes Aster. Efficace pour les missiles complexes, cette stratégie s'applique plus difficilement aux autres produits de MBDA, qui restent encore trop souvent dans des logiques nationales.

- ▶ Une organisation programmatique uniquement nationale au niveau étatique avec une coordination très légère entre les États clients. C'est un programme sans MOU (juste des accords pour faciliter les échanges) : le liant, c'est avant tout l'industrie. Considéré comme prioritaire par les deux pays, le programme ne subit aucun avatar, et se poursuit sur une base séparée comme le montre la rénovation à mi vie qui maintient deux contrats séparés. Seule la phase commune de préparation de cette rénovation a été menée de manière conjointe pour limiter les divergences et maintenir un maximum de définition commune.
- ▶ Le produit est fondé sur l'expérience acquise et la maturité des meilleures technologies développées préalablement par chaque pays afin de pouvoir répondre aux besoins de deux compétitions séparées. Le développement a offert en six ans aux deux pays une arme apte à l'emploi immédiat dont aucun d'eux ne pouvait rêver avant.
- ▶ Complètement à part dans le paysage européen, cette coopération s'est montrée très efficace dans sa genèse comme dans sa réalisation. Elle respecte tous les principes fondamentaux de la coopération réussie, à savoir, un besoin harmonisé dans les performances et les calendriers, une volonté politique conjointe de jouer la carte de l'autonomie européenne et de la rationalisation industrielle, une solution industrielle fondée sur la compétence, un pilotage industriel assuré par un maître d'œuvre fort sans obligation d'offset et un partage financier clair. D'une certaine manière, c'est un programme réussi qui a bénéficié d'un alignement de toutes les planètes favorables au bon moment et au bon endroit.

Le modèle est-il reproductible pour d'autres capacités ? Ce programme de « coopération » déclenche un certain nombre de questions intéressantes :

- ▶ Tout d'abord, pour obtenir un succès, faut-il laisser la coopération à l'industrie ? Les gouvernements sont évidemment impliqués dans le financement des développements technologiques préalables, la contractualisation à l'industrie, dans les accords d'échanges d'informations, de documents, dans la définition des besoins militaires et dans les phases de qualification. Dans ce cas précis, les deux gouvernements ont réussi, grâce à deux compétitions séparées et deux contrats indépendants notifiés à une seule entité industrielle, à éviter une partie importante des écueils habituels de la coopération : répartition du workshare, alignement des financements et compromis en matière de besoins. Ce programme reste un cas particulier et il est évident que la plupart des coopérations futures ne pourraient pas être organisées de cette façon ; néanmoins, la méthode devrait être essayée plus

souvent et il pourrait y avoir plus de programmes orientés par une coopération centrée sur l'offre de l'industrie.

- ▶ Deuxièmement, quand faut-il coopérer sur les technologies ? Si le projet a eu autant de succès, c'est aussi parce qu'il repose sur un effort technologique bien antérieur de chacune des deux nations. Le programme a pu s'appuyer à la fois sur des technologies démontrées (TRL⁵¹ supérieur à 7) et des technologies en voie de maturation (TRL supérieur à 4). Aucune n'avait fait l'objet de coopération entre les deux pays. Si les nations avaient tenté des coopérations technologiques plus tôt sur ces phases, il n'est pas impossible que la coopération ait échoué, faute d'un intégrateur décisionnel fort dans les phases critiques de choix des technologies⁵². D'une certaine manière, la procédure retenue et la volonté de MBD d'utiliser ce programme comme *flagship* de sa fusion ont permis de mettre la procédure de choix des technologies entièrement dans les mains d'un industriel avec une faible intervention des États. Cela a optimisé de fait le processus. Les efforts faits depuis avec notamment le programme « *Materials and Components for Missiles Innovation & Technology Partnership* » (MCM ITP) montrent qu'une collaboration dans les bas niveaux technologiques (TRL1 à 4) peut se faire de manière fructueuse pour les programmes qui suivent. Toutefois, l'efficacité de la coopération au TRL supérieur (4 à 6), dont le coût, la complexité et les implications stratégiques sont plus élevés pour la base industrielle, n'a pas encore été démontrée.
- ▶ Troisièmement, la compétition peut-elle générer un plus grand taux de succès en coopération ? L'impact de la compétition sur la réussite du programme ne doit pas être négligé. Le mode compétition pourrait être utilisé plus largement dans la coopération bilatérale et multilatérale qu'il ne l'est aujourd'hui. Même si indéniablement la coopération amène des surcoûts, on peut légitimement soupçonner que la règle de la racine-N est exploitée par l'industrie comme une forme de marge ajoutée dans des contrats de gré à gré couvrant une inefficacité inéluctable acceptée implicitement par les gouvernements. L'efficacité de ce programme est sans doute aussi due, en grande partie, à la nécessité pour l'industrie de faire des offres concurrentielles face à des compétiteurs motivés et accrocheurs. Les offres ont donc supprimé *a priori* les duplications et les surcoûts habituels,

⁵¹ Le TRL (*Technology Readiness Level*) est une mesure du niveau de maturité technologique d'une technologie mise en place par le Département de la défense américain et reconnue comme un outil standard de comparaison technologique : les TRL 1 à 3 correspondent à des travaux de recherche en laboratoire. De 4 à 6, on est plutôt dans des maturations industrielles. De 6 à 8, la technologie est dans des phases de développement, d'intégration et de qualification système. Le TRL 9 correspond à l'emploi réel en opération et au retour d'expérience.

⁵² En termes de minimisation des doublons d'investissements, une école de pensée indique que l'action concertée la plus efficace se situe au niveau de la recherche de base (TRL 1 à 3) ou au niveau prototype / développement (TRL6 +, comme ce fut le cas ici), mais pas dans le milieu, la "vallée de la mort", (TRL 4-6). C'est en effet dans cette dernière zone que se trouve le point d'incertitude maximale : les choix efficaces se font dans cette phase sur la base d'une stratégie purement industrielle, ce qui est rarement le cas dans une coopération, chaque nation développant dans ces phases des technologies sur des logiques propres souvent opposées à l'efficacité du programme.

ce d'autant plus que certains compétiteurs n'étaient pas affectés par ce travers. La compétition doit néanmoins bien prendre en compte l'impératif de maintien d'une autonomie au moins au niveau européen.

- ▶ Enfin, il est bon d'étudier les motivations des différents acteurs au sein de cette coopération. Les industriels ont dû trouver des solutions efficaces pour respecter, entre autres, des cibles financières difficiles : cette motivation, ajoutée à une volonté sans faille de réussir la fusion industrielle, motivation assez visionnaire pour l'époque, ressort de manière notable de tous les entretiens avec les acteurs du programme : ce programme avait « quelque chose de spécial ». Le lauréat du prix Nobel d'économie, Richard Thaler, qui a développé l'économie comportementale et son lien avec la psychologie, mentionne l'efficacité de ce type de situation. Il sera sûrement utile de regarder les outils de l'économie comportementale pour mieux gérer les coopérations futures pour accroître leur chance de succès.

Cette coopération, les raisons de son succès, mais aussi les limites de son modèle sont à méditer à l'aube du renouvellement probable des capacités françaises et britanniques de frappe dans la profondeur à l'horizon 2030.