



Atmosphère vespérale à l'approche des législatives allemandes

Gaëlle Winter

2



L'Architecture des forces navales américaines : propositions pour 2030

Nicole Vilboux

5



Impact économique de la filière industrielle « Composante océanique de la Dissuasion ». Volet 2. SNLE et Missiles stratégiques

Hélène Masson, Stéphane Delory

9



Pépinière Smart'Up : une expérimentation originale en Normandie

Gilles Motteau

16



The need for rapid adaptation - organizational solutions

Martin Lundmark

20



Atmosphère vespérale à l'approche des législatives allemandes

Le 24 septembre prochain, les Allemands seront appelés aux urnes pour renouveler le Bundestag et ouvrir la voie à la formation d'une nouvelle coalition de gouvernement. Avec ce scrutin en point de mire, un climat préélectoral s'est installé à Berlin depuis plusieurs semaines déjà. Cette entrée prématurée en campagne résulte de la conjonction de plusieurs phénomènes : malgré des accords en début de législature (notamment, adoption d'un salaire minimum légal), l'Union chrétienne-démocrate (CDU/CSU) et le Parti social-démocrate (SPD) ont progressivement délaissé leur ambition de s'entendre sur un nouveau modèle socio-économique ; la fragilisation de la Chancelière fédérale, suite à son virage au centre et à sa gestion de la crise des réfugiés, a laissé entrevoir au camp social-démocrate une réelle chance de lui ravir sa position et ainsi de ne plus être relégué au rang de force d'appoint ; plusieurs formations d'opposition trépignent pour revenir, au niveau fédéral, dans l'arène parlementaire (les libéraux du FDP) ou aux affaires gouvernementales (les écologistes de Die Grünen) ; enfin, le mouvement Alternative pour l'Allemagne (AfD) a perduré et continue de bousculer le paysage politique local et fédéral.

La Défense n'échappe pas à cette situation préélectorale. Si toute tentative de prédiction serait à ce stade hasardeuse, il est utile de prendre le pouls de la politique de sécurité et de défense allemande. Dans ce cadre, nous pourrions notamment tester le degré d'adhésion à plusieurs grands axes du *Livre blanc sur la politique de sécurité et l'avenir de la Bundeswehr* (2016) et jeter un premier regard rétrospectif sur l'action de la Grande coalition en matière de défense.

La question budgétaire, un nouvel espace de confrontation gouvernementale

Cette troisième Grande coalition, formée en décembre 2013, aura incontestablement été placée sous le signe

du redressement budgétaire de la défense allemande, après plus de deux décennies de décroissance. Longtemps prompte à faire diversion dans le débat sur le partage financier du fardeau à l'échelle transatlantique, l'Allemagne a agréé, au sein de l'Alliance atlantique, la recommandation de consacrer au moins 2% de son PIB à la défense d'ici 2024. Cet engagement s'est traduit par l'inscription dans le dernier Livre blanc de l'aspiration à adopter une trajectoire financière conforme à cette exigence et par une augmentation conséquente des ressources budgétaires du ministère de la Défense en 2017, présentée comme une première étape vers cet objectif.

Pourtant, la formule générique « 2% d'ici 2024 », qui était passée relativement inaperçue en Allemagne lors du sommet de l'OTAN de Newport en 2014, est devenue la nouvelle icône, tantôt brandie tantôt honnie, de la politique de défense allemande. Placée sous les feux des projecteurs avec le sommet de l'Alliance de Varsovie et l'arrivée de Donald Trump à la présidence américaine, elle a réveillé des enjeux de différenciation entre les forces en présence au gouvernement. Cette dissonance interne est particulièrement audible depuis le départ de M. Steinmeier pour la Présidence fédérale.

La quête de réassurance de la part des Alliés de l'Allemagne et le besoin de donner des gages à un partenaire américain jugé difficile, absurde¹ et inquiétant pour maintenir une certaine stabilité dans la relation transatlantique, ont contribué à l'émergence du sujet au plus haut niveau. D'ordinaire peu mobilisée sur les affaires militaires et cultivant depuis 2005 une parole rare en la matière sur la scène nationale, Mme Merkel s'est emparée de la problématique, de concours avec Mme von der Leyen et avec le soutien de M. Seehofer (CSU). Elle s'expose à l'international – que ce soit à la Conférence de sécurité de Munich² ou en déplacement à l'étranger, à Washington par exemple –, comme au niveau

partisan³ pour éviter la formule. Le langage de la Chancelière et de sa ministre sur le sujet demeure cependant nimbé d'un clair-obscur : il n'est, à aucun moment, présenté de détails sur l'exécution d'une telle ambition, rejetant les questions comptables à la prochaine législature et suggérant, parfois, des interprétations flexibles de l'engagement pris à Newport et renouvelé à Varsovie⁴.

A cet égard, la posture retenue par MM. Schulz et Gabriel a signé la fin du moment consensuel qui s'était engagé lors des négociations du contrat de coalition à l'automne 2013 et qui continuait largement de transparaître lors des grands rendez-vous internationaux. La tonalité adoptée par M. Gabriel à la dernière réunion des ministres des Affaires étrangères de l'OTAN, ce 31 mars, laisse peu de place au doute. Le camp social-démocrate a choisi de récuser le « caractère apodictique » des « 2% d'ici 2024 » et de décrire le scénario budgétaire esquissé par la Chancelière et sa ministre de la Défense sur un mode apocalyptique en agitant le spectre d'une course aux armements mondiale⁵ et en insistant sur la prise en compte de l'aide au développement et de la politique d'accueil des réfugiés dans la contribution allemande à la sécurité internationale. Les mots retenus par la direction des sociaux-démocrates font le pari d'une opinion publique défavorable au tournant budgétaire prescrit par la Chancelière alors même que le ministre fédéral des Finances, M. Schäuble, ne renonce en rien à sa politique du « zéro pile ». Quoi qu'il en soit, la situation témoigne d'un décalage appelé à croître dans les mois à venir entre les partenaires de coalition.

L'essoufflement de deux chantiers majeurs

La communication publique de Mme von der Leyen à son arrivée au ministère aurait pu laisser croire que cette dernière était prête à endosser le rôle d'amortisseur au sein de la Bundeswehr. Souhaitant ménager les person-

nels civils et militaires de l'institution, améliorer l'acceptabilité des chantiers en cours et éviter de nouveaux traumatismes internes, elle affichait son souci de ne pas modifier le contenu des réformes entreprises par ces deux prédécesseurs, MM. zu Guttenberg et de Maizière⁶.

L'acuité du défi démographique, conjuguée à un discours de prise de responsabilité, et la révélation, dans les journaux, d'anomalies dans l'exécution ou la signature de plusieurs contrats d'armement l'avaient rapidement contrainte à se positionner sur les problématiques de recrutement et de fidélisation de la Bundeswehr et de politique d'acquisition du ministère. Sa réponse a pris la forme de deux sentences – « Trendwende Personal » (mai 2016) et « Agenda Rüstung » (octobre 2014) – que le Livre blanc a permis de présenter comme un tout clair et cohérent.

Ces deux dossiers emblématiques, propres à démontrer la détermination de Mme von der Leyen et ses convictions modernes, sont cependant devenus la pierre de touche de son mandat à la tête du Bendlerblock. Sur le plan de la gestion des personnels, les annonces ont été multipliées : adoption d'un plan d'attractivité (mars 2015), suppression du plafond de personnels et souhait de recruter 7 000 personnels supplémentaires d'ici 2023 (mai 2016), mise en œuvre d'une nouvelle stratégie de ressources humaines (décembre 2016), décision de porter le volume de forces à 198 000 militaires d'ici à 2024 (février 2017).

L'enchaînement des décisions au caractère décousu, parfois contradictoire, toujours déconcertant au regard de la situation démographique⁷, se heurte à une réalité têtue : la difficulté persistante de réaliser le schéma d'emploi. En trois ans, le mouvement de déflation n'a pu être inversé, et le plafond fixé en 2011⁸ jamais atteint⁹. Il est incertain que les leviers complexes que la ministre a choisi d'activer (élargissement des cibles de recrutement et étude de la possibilité d'ouvrir le recrutement aux ressortissants de l'UE) soient suffisants pour remplir les objectifs. L'activisme omniprésent de l'exécutif apparaît dès lors davantage comme un signe d'impuissance face à la situation.

En matière d'armement, l'analyse de l'action gouvernementale oscille entre politique de rupture et glissement, voire contradiction. Dans la première année qui a suivi la prise de fonction de Mme von der Leyen à la Défense, deux de ses proches collaborateurs, Mme Suder et M. Scherf, ont théorisé,

partiellement avec le concours du ministère fédéral de l'Economie, l'« Agenda Rüstung »¹⁰. Celui-ci prescrit une méthode reposant sur la recherche de solutions, la transparence et la prise de conscience du risque en vue de fournir « le meilleur équipement possible » aux forces armées, tout en tenant compte des intérêts nationaux de politique industrielle. Il produit un discours réhabilitant la notion de besoin militaire et couronnant les principes d'efficacité et de transparence pour faire sauter l'étalement au changement dont souffrirait la branche armement du ministère fédéral de la Défense.

Toutefois, les actes comme les non-actes révèlent l'ampleur de l'équivocité de la politique du gouvernement fédéral et font douter de la maîtrise d'œuvre du chantier. La hiérarchie des valeurs et des principes de l'« Agenda Rüstung » résiste péniblement à l'expérience. Elle est, en effet, régulièrement bouleversée. Elle l'est, tout d'abord, par le constant report de décision sur de grands programmes pourtant scrutés depuis 2014. A l'exception du drone Triton (SLWÜA, successeur du projet EUROHAWK), confirmé le 6 mars par le Generalinspekteur¹¹, et du remplaçant du Marder, dont l'annonce est attendue avant l'été, les programmes TLVS (successeur du projet MEADS), SAATEG MALE (solution intérimaire pour le drone d'observation moyenne altitude longue endurance), ou encore navire multi-rôles MKS180 restent en suspens.

Inversement, l'Etat allemand s'est prononcé en faveur d'acquisitions aussi soudaines que précipitées, pour lesquelles les considérations de politique commerciale et d'emploi l'ont emporté sur le besoin militaire et dont l'attribution des marchés soulève plusieurs questions au regard de l'impératif édicté de transparence. En l'occurrence, il s'agit de l'acquisition d'un lot supplémentaire de cinq corvettes lance-missiles K130¹² et de deux sous-marins basés sur le modèle du U212 dans le cadre du projet de vente à la Norvège, tout deux devant être entérinés par la commission du budget du Bundestag le 21 juin 2017. Dans le premier cas, une lutte vient de s'engager entre le ministère de la Défense, qui a engagé les négociations contractuelles sans appel d'offres avec TKMS et Lürssen (les deux membres restants du groupe de travail ARGE K130, mis en place dans les années 1990), et German Naval Yards, détenu par Iskandar Safa¹³. Dans le second cas, le marché pourrait être attribué à TKMS sans appel d'offres¹⁴.

L'énoncé du Livre blanc « meilleur équipement possible » appelle ainsi à ne pas sous-estimer la puissance des liens d'interdépendance entre autorités politiques et industrie de défense nationale dans les choix de politique de défense.

Une force de proposition et de rassemblement en Europe

Sur le plan des relations extérieures, la Grande coalition a fait de Berlin un centre de gravité qui dépasse la simple centralité géographique et affiche désormais ouvertement son aspiration à redessiner les règles euro-atlantiques en se positionnant aux plans institutionnel, capacitaire et même opérationnel.

La Bundeswehr n'est pas aventurière. Avec des contingents de taille variable, elle est pourtant de tous les théâtres d'opérations. Plus de cent-trente ans après la Conférence de Berlin (1884-1885), l'Allemagne a redécouvert l'Afrique. Cela est vrai sur le plan commercial, comme sur le plan militaire, avec une présence dans la Corne de l'Afrique, au Sahel, dans les Grands Lacs ou encore au Soudan du Sud. Sans être un acteur clé du dispositif, elle participe aussi aux missions et opérations au Levant (formation et appui feu). Par ailleurs, outre une participation - en diminution - à la KFOR et un engagement en mer Méditerranée sous les bannières de l'OTAN et de l'Union européenne (UE), elle demeure l'un des plus importants pourvoyeurs de personnels pour la mission *Resolute Support*, sur le sol afghan. A cela s'ajoute une contribution substantielle aux mesures de réassurance stratégique à l'Est dans le cadre de l'« *Enhanced Forward Presence* »¹⁵.

Ces engagements tiennent cependant moins à la réponse à une évaluation de la menace qu'à l'expression d'une solidarité avec les alliés et à l'affichage d'une prise de responsabilités internationales, basés sur la reconnaissance du principe de fongibilité de la participation aux opérations extérieures avec d'autres dossiers. Ils visent à regagner la crédibilité écornée par le « fiasco »¹⁶ libyen et à faire de l'Allemagne un protagoniste militaire légitime pour peser dans le rapport de force.

Sur cette base, Berlin a retrouvé une audience pour ses initiatives institutionnelles et conceptuelles. Ceci s'est traduit par des percées à l'UE, de concours notamment avec la France, à la faveur du contexte post-Brexit : mise en place d'une Capacité militaire de planification et de conduite, retour de l'idée d'un noyau dur grâce à la Coopération structurée permanente, etc.

Cette stratégie s'avère également payante pour la diffusion et la mise en pratique de son concept de nation-cadre à l'OTAN ainsi que pour la transformation de la Bundeswehr en armée de référence en Europe. Bien que n'ayant pas répondu à toutes les interrogations de ses partenaires, notamment en matière de règles d'engagement, elle a engrangé ces derniers mois de nombreux partenariats plus ou moins structurants, doublés parfois de succès commerciaux retentissants. Dans le domaine terrestre, citons l'interpénétration de la Deutsches Heer et de l'armée de Terre néerlandaise¹⁷ ou, plus récemment, l'affiliation de brigades roumaine et tchèque à des divisions allemandes¹⁸. Dans le secteur aérien, nous retiendrons le projet de flotte franco-allemande de C-130J et le ralliement à la flotte européenne de ravitailleurs (*Multinational MRTT Fleet*). Dans les affaires maritimes, il convient d'évoquer le partenariat avec la Norvège qui repose certes sur un accord commercial avec une politique d'offsets généreuse à l'égard de Kongsberg, mais aussi et surtout sur une mutualisation partielle des sous-marins et des structures de commandement liées¹⁹. Ce dernier point pourrait faire basculer les décisions de renouvellement des flottes sous-marines néerlandaise et polonaise en faveur de l'Allemagne. Par ailleurs, une feuille de route de coopération avec Londres est évoquée²⁰.

En projetant de la sorte son modèle d'intégration des armées européennes et en se plaçant au centre de l'échiquier européen (cadres de l'OTAN et de l'UE confondus), l'Allemagne fait s'évanouir le mythe de « l'oubli de puissance » (« Machtvergessenheit »), entretenu par Konrad Adenauer au sortir de la guerre.

A quelques mois du terme de la troisième Grande coalition, la politique de défense allemande se trouve donc dans un « entre-deux », partagé entre succès européens et difficultés internes, qui prouve combien le consensus affiché à la sortie du Livre blanc était fragile et résiste péniblement à l'épreuve de la réalité des rendez-vous électoraux, processus décisionnels allemands et défis sociétaux.

Le « consensus de Munich » que les auteurs du Livre blanc s'étaient empressés de proclamer²¹ aura été de courte durée. Si l'orientation européenne de l'Allemagne rassemble encore très largement, la Bundeswehr n'est toujours pas un objet de consensus politique : le débat à ce sujet vient juste d'être relancé.

GAËLLE WINTER

Chercheuse associée, FRS
g.winter@frstrategie.org

Notes

1. Voir le traitement médiatique de la prétendue dette allemande à l'égard des Etats-Unis, affirmée par M. Trump.
2. « I do not want to steer clear of this topic. Like all other countries at the NATO Summit in Wales – that was in 2014 – Germany made a commitment to reach the two percent target within ten years. I join the Defence Minister in saying that we will do our utmost to achieve this and that we feel committed to this target », Angela Merkel à la Conférence de sécurité de Munich, 18 février 2017.
3. Voir la réunion de la CDU de Mecklembourg-Poméranie antérieure : <http://www.zeit.de/news/2017-02/25/verteidigung-merkel-bekannt-sich-zu-hoeheren-verteidigungsausgaben-25161202>.
4. Voir la proposition d'un index d'activités. Source : Frankfurter Allgemeine Zeitung : *Ursula von der Leyen will Zwei-Prozent-Ziel der Nato ergänzen*, 17 mars 2017.
5. Sigmar Gabriel à la Conférence de sécurité de Munich le 18 février 2017.
6. « Il n'y aura pas de réforme de la réforme », Ursula von der Leyen le 16 janvier 2014 lors de la présentation au Bundestag du rapport 2012 du Délégué parlementaire aux forces armées.
7. La faible natalité et la progression constante de l'espérance de vie ont en effet sensiblement modifié la structure de la population allemande, permettant d'anticiper un fort recul de la popula-

tion en âge de travailler, même si, pour l'heure, le rapport de dépendance démographique globale (Rapport de la population combinée de jeunes et de personnes âgées à la population en âge de travailler) est relativement favorable. A ce sujet, voir aussi le numéro n°218 « Disparaître ou renaître, les défis démographiques de l'Allemagne » (2016/4) de la revue *Allemagne d'aujourd'hui*.

8. Pour mémoire : 170 000 militaires sous contrat et de carrière et 15 000 volontaires.
9. Statista : *Entwicklung des Personalbestands der Bundeswehr von 2000 bis 2017*. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/38401/umfrage/personalbestand-der-bundeswehr-seit-2000/>
10. Bundesministerium der Verteidigung : *Agenda Rüstung – Für einen leistungsfähigen Rüstungsbe-reich*, 29 septembre 2016.
11. Bundesministerium der Verteidigung : *Bundeswehr soll Aufklärungsdrohne Triton erhalten*, 8 mars 2017.
12. Cette décision est due à l'offensive de deux membres de la commission du budget du Bundestag qui sont parvenus à l'automne 2016 à faire inscrire, dans la dernière ligne droite de l'examen du projet de loi de finances de 2017, une enveloppe de 1,5 milliard d'euros à cet effet.
13. GERMIS, Carsten, « Der Herr der grauen Schiffe », *Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung*, 26 mars 2017, p.12.
14. WIECZORECK, Niklas, « TKMS baut sechs neue U-Boote in Kiel », in *Kieler Nachrichten*, 3 février 2017.
15. Bundesministerium der Verteidigung : *Einsatz-zahlen – die Stärke der deutschen Kontingente*, <https://www.bundeswehr.de/portal/poc/bwde?uri=ci%3Abw.bwde.einsatz.eueberblick.zahlen>
16. OPPERMANN Kai, SPENCER Alexander, « Telling stories of failure: narrative constructions of foreign policy fiascos », *Journal of European Public Policy*, 2016, volume 23/5, pp. 685-701.
17. Voir le graphique récapitulatif réalisé par le Centre d'Etudes de sécurité de Zurich pour la Conférence de sécurité de Munich (février 2017) : https://www.securityconference.de/fileadmin/MS_C/2017/Munich_Security_Report_2017/Grafiken/Grafik_EU_8.jpg
18. Augen Geradeaus, *Deutschland vereinbart engere Zusammenarbeit des Heeres mit Tschechien und Rumänien*, 16 février 2017.
19. Bundesministerium der Verteidigung, *Deutschland und Norwegen wollen neben Ubooten auch bei Seezielflugkörpern zusammenarbeiten*, 13 février 2017.
20. DONAHUE Patrick, MILLER Matthew, *Germany Forging Post-Brexit Defence "Road Map" With the UK*, 19 février 2017.
21. BREUER Carsten, SCHWARZ Christoph, « Meilenstein, kein Endpunkt. Das Weißbuch als strategische Weichenstellung für deutsche Sicherheitspolitik », *Internationale Politik*, Septembre/octobre 2016, pp. 83-87.



L'architecture des forces navales américaines : propositions pour 2030

Bien que l'on dispose encore de peu de détails sur les orientations de la politique de défense de l'Administration Trump, l'augmentation des capacités navales est apparue comme un thème phare du programme de reconstitution de la puissance militaire américaine présenté pendant la campagne. Donald Trump a annoncé son intention de lancer un grand programme destiné à amener la flotte de 275 navires actuellement à 350. Fin 2016, la Navy a présenté un document réévaluant son architecture de forces (*Force Structure Assessment, FSA*), dans lequel elle prévoit également une remontée en puissance. Fondée sur les besoins exprimés par les différents commandements de théâtre, cette étude a abouti à recommander l'augmentation du nombre de navires planifiés d'ici 30 ans¹. La précédente FSA (en mars 2015) fixait un objectif de 308, désormais porté à 355.

Depuis plusieurs années, les experts soulignent les dangers de la réduction continue de la taille de la flotte. Leurs inquiétudes ont trouvé un écho chez les parlementaires républicains favorables à la reconstitution des capacités militaires (les fameux « *defense hawks* »). L'intérêt pour la Marine a surtout été porté par Randy Forbes, qui a présidé la sous-commission des forces navales, et John McCain, à la tête de la Commission sénatoriale de la défense.

Dans ce contexte, la Section 1067 de la loi d'autorisation de défense pour 2016 (*National Defense Authorization Act, NDAA 2016*) demandait au Département de la défense (DoD) de commander trois études sur l'évolution de la structure des forces navales d'ici les années 2030. L'une fut conduite « en interne »² par une équipe de projet de la Navy et des organismes du Pentagone³, les deux autres furent soustraitées à des centres de recherche, le CSBA et MITRE. L'étude de MITRE (*Navy Future Fleet Platform Architecture Study*) a été remise en juillet 2016.

L'équipe de la Navy a remis son rapport (*Alternative Future Fleet Platform Architecture Study*) fin octobre 2016 ; le CSBA a finalement publié le sien (*Restoring American Seapower. A New Fleet Architecture for the United States Navy*) en février 2017.

Même s'il est peu probable que l'une de ces études soit reprise en intégralité par la Marine américaine, il est intéressant de comparer leurs recommandations, qui portent sur la révision du programme de construction navale, mais aussi sur la réorganisation des capacités, voire la posture globale de la flotte.

Architecture de la Flotte

A l'occasion de ses travaux de réflexion sur l'avenir, la Navy a précisé la définition de la notion :

"fleet architecture" refer to those activities that include presence, surge forces, and force packages; the processes through which forces are prepared for and recover from deployment; bases and facilities that support or host material components of the fleet; and material components of the fleet, such as ships, aircraft, unmanned vehicles, personnel, weapons, and sensors.

Des analyses similaires des besoins opérationnels en 2030

L'évaluation des besoins présentée fin décembre par la Navy se fonde sur une perception de l'environnement international marquée par la poursuite de la modernisation des capacités navales chinoises et le regain d'activité de la Marine russe. On retrouve le même type de préoccupation dans les travaux sur les capacités futures. Comme le relève un représentant de l'état-major lors d'une audition parlementaire en mars, « *les trois études sont basées sur un environnement stratégique en 2030 défini par le retour de la compétition entre grandes puissances et la disponibilité croissante de capacités de combat [high-end warfighting capabilities] conçues pour contrer les avantages militaires américains* »⁴. Les

analyses de la situation internationale présentées par le *Navy Project Team* et MITRE retiennent les développements militaires chinois et russe comme un enjeu majeur, parmi un ensemble de problèmes de sécurité posés par les puissances régionales (Iran et Corée du Nord) ou la poursuite de la lutte contre les organisations terroristes. Mais pour les chercheurs du CSBA, une éventuelle confrontation avec la Chine ou la Russie constitue le paramètre fondamental de réflexion sur la flotte du futur⁵. Ils estiment que d'ici 15 ans, ce problème aura remplacé celui du terrorisme dans la planification⁶.

Quel que soit l'adversaire auquel elles devront faire face, les forces navales américaines opèreront dans un environnement marqué par la diffusion accélérée de l'information et la rapidité d'innovation et d'exploitation de la technologie⁷. L'étude de MITRE rappelle qu'en termes de capacité de projection, la flotte américaine est aujourd'hui bien plus performante que ses concurrentes⁸. Les auteurs soulignent qu'en 2030 les Etats-Unis conserveront la supériorité qualitative, même s'ils sont dépassés en nombre par la flotte chinoise, dans certaines classes de bâtiments (en particulier les sous-marins d'attaque et les navires amphibies)⁹. Toutefois, les auteurs estiment que la structure de forces actuellement planifiée ne répondra pas aux besoins de 2030. En effet, la comparaison des flottes n'est pas le facteur le plus important compte tenu du développement de la menace A2/AD (dénier d'accès/interdiction de zone), accrue par :

- ◆ La prolifération des moyens d'attaque côtiers à longue portée, tels que les missiles supersoniques et ultérieurement hypersoniques ;
- ◆ L'accessibilité des capacités de détection de cibles navales, grâce au développement des constellations de satellites¹⁰.

Les experts du CSBA ajoutent qu'en cas de conflit, les forces navales auront non seulement à affronter les « complexes reconnaissance-frappe » établis par les adversaires sur leurs côtes, mais verront aussi leur capacité de communication contestée.

La Navy devra être en mesure d'opérer dans ces conditions plus dangereuses pour réaliser ses missions principales, qui se réorientent clairement vers la dissuasion et l'affrontement avec des puissances majeures. Les travaux du *Navy Project Team* présentent la vision la plus conservatrice des activités de la Marine, mentionnant toute la gamme des missions actuelles qui devront être poursuivies si les Etats-Unis entendent rester garants de l'ordre international¹¹. L'architecture de forces recommandée est donc conçue « pour offrir une présence avancée forte et continue pour influencer les événements [...], répondre aux crises, rassurer les alliés et partenaires et dissuader les agresseurs potentiels ». Elle doit aussi pouvoir « apporter une puissance de combat décisive, dans le cadre d'une force interarmées, pour vaincre les adversaires des Etats-Unis si la dissuasion échoue »¹².

L'étude de MITRE fonde l'analyse capacitaire sur les exigences de la stratégie de défense définie en 2012, mais estime que l'ambition de vaincre sur un théâtre et « tenir » sur un second, doit être revue à la hausse car il s'agit désormais de vaincre et dissuader des adversaires quasi-équivalents. La Navy doit être en mesure de « projeter une puissance suffisante dans deux océans » pour dissuader et, si nécessaire, « gagner des guerres en dépit de stratégies A2/AD conçues pour contrer les capacités navales américaines »¹³.

Pour le CSBA, les forces navales auront avant tout une mission de dissuasion, à partir de laquelle doivent être pensées la structure et la posture des forces. L'évaluation des besoins capacitaires s'effectue ensuite par région au sein même des zones de responsabilités des commandements de théâtre (la zone de PACOM est ainsi « différenciée » entre : mer de Chine orientale, mer de Chine du Sud, océan Pacifique, océan Indien)¹⁴.

Pour assurer ces missions, les trois études préconisent des changements dans l'organisation opérationnelle ou le déploiement de la flotte, au-delà de l'augmentation des forces.

Une organisation des capacités navales à revoir

Les travaux n'accordent pas tous la même attention à la posture globale des forces navales. L'étude de MITRE

n'aborde quasiment pas la question des déploiements¹⁵, définissant les capacités requises en fonction rapports de forces en cas de conflit, tandis que le CSBA y consacre une part importante de sa réflexion.

L'étude du *Navy Project* sur l'architecture alternative ne décrit pas de révision importante de la posture des forces. Cependant, pour répondre à la gamme des besoins opérationnels qui persisteront en 2030, l'étude envisage une augmentation de la présence extérieure permanente, reposant sur une flotte de 118 navires de surface et sous-marins. Une partie des forces supplémentaires serait composée de véhicules de surface, sous-marins et aériens inhabités¹⁶. Cette Force assurerait les missions de coopération navale ordinaires et de soutien aux opérations prolongées, telle la lutte contre le terrorisme ou les trafics illégaux. Deux porte-avions resteraient déployés en permanence et trois prêts à un engagement immédiat en cas de crise.

Les chercheurs du CSBA préconisent une révision complète des modalités de déploiement, fondée sur la distinction entre deux ensembles de forces :

- ◆ L'un assumant une fonction de dissuasion régionale permanente (*deterrent forces*), composé de navires de combat de surface (*Surface action group*, SAG), de bâtiments amphibies et de sous-marins, capables de mettre en œuvre rapidement des moyens d'attaque pour empêcher l'adversaire de créer un « fait accompli ». En temps normal, les forces de dissuasion conduiraient des missions diverses¹⁷ et entretiendraient la coopération avec les marines partenaires. Chaque situation impliquerait une configuration différente des groupes de combat, adaptée au problème stratégique majeur. Ainsi, dans le cas de l'Atlantique nord, face à une menace d'agression russe dans la Baltique, un groupe aéronaval est inclus dans la Force de dissuasion.

- ◆ L'autre ensemble (*maneuver forces*), composé de deux groupes aéronavals, assurant la réponse aux crises et conflits, couvrant le Moyen-Orient et l'Extrême-Orient. Ces forces seraient organisées autour de deux groupes aéronavals (actuellement affectés respectivement à PACOM et CENTCOM), déployés dans la zone Indo-Pacifique¹⁸, qui seraient en mesure d'assurer une projection de puissance soutenue en cas de conflit (avec un total de 110 avions), alors que les forces de dissuasion n'au-

raient qu'une capacité offensive limitée dans le temps.

La proposition du CSBA trahit la focalisation de ses chercheurs sur la menace chinoise, puisque la vocation principale de la Force de manœuvre serait d'intervenir en cas de conflit contre la Chine. Elle témoigne aussi d'une remise en cause du rôle central encore accordé aujourd'hui aux groupes aéronavals dans la stratégie de la Navy. L'étude du CSBA souligne en effet que le groupe aéronaval n'est pas nécessairement l'instrument le plus adapté à la dissuasion face à des puissances majeures, comme la Chine¹⁹. Il serait préférable de n'engager les porte-avions qu'après le déclenchement des hostilités, en les maintenant à distance des défenses côtières adverses.

Les limites du groupe aéronaval sont également au cœur des propositions de réorganisation contenues dans l'étude alternative de la Navy. Devenu trop vulnérable face aux capacités d'attaque à longue portée des adversaires potentiels, le porte-avions constituerait une cible de choix, dont la mise hors de combat aurait un impact désastreux. Or, les mesures destinées à améliorer ses capacités défensives pourraient réduire sa puissance offensive²⁰. La solution proposée est donc une répartition des capacités de projection sur différents types d'unités, associée à leur dissémination. Appliquant le concept d'opérations « dispersées » (*distributed*) déjà retenu par la Navy, les auteurs envisagent une organisation en réseau, intégrant les capacités ISR et de soutien sur le théâtre et au-delà. Grâce à ces connexions, il est possible de multiplier les unités offensives (*combat nodes*) de façon à empêcher l'adversaire de concentrer ses efforts. En outre, l'utilisation accrue de systèmes inhabités permet de créer une « masse » de manœuvre y compris dans les zones littorales dangereuses.

Alors que la Navy dispose actuellement de groupes aéronavals (CSG) et de groupes amphibies (ARG), l'étude propose de réorganiser la flotte de combat en trois composantes :

- ◆ Le groupe aéronaval « augmenté », articulé autour d'un porte-avions associé à un porte-hélicoptères. Il se caractérise surtout par une re-composition des groupes aériens, mettant l'accent sur les appareils dédiés à l'ISR et « un triplement de la capacité de guerre électronique » (avec 14 EA-18G contre 5 actuellement). Il intègre également des drones (UAV) de ravitaillement en vol et d'ISR.

- ◆ Le SAG pour l'attaque à longue portée serait organisé autour d'un destroyer (DDG) et un navire d'assaut amphibie (LHA), embarquant chacun de 4 à 6 UAV pour le ciblage « au-delà de l'horizon ». Le groupe emporterait jusqu'à 4 bâtiments inhabités (*unmanned surface vehicles*, USV) dédiés à l'attaque à longue distance²¹.
- ◆ Le SAG de défense anti-aérienne comporterait deux DGG équipés pour la défense anti-missile.

Dans une perspective similaire, les chercheurs du CSBA proposent aussi de revoir l'organisation des unités déployées, mais en distinguant 10 groupements opérationnels différents.

On y retrouve :

- ◆ naturellement des CSG (avec une réorganisation des unités aériennes embarquées) ;
- ◆ des SAG, formés d'un destroyer et deux frégates dotés de missiles offensifs, embarquant un hélicoptère et des drones MALE ;
- ◆ et des groupes d'assaut amphibie (ARG), organisés autour d'un porte-avions « léger » (initialement un navire d'assaut de type LHA), embarquant une vingtaine de F-35B ; un transport de chalands de débarquement (LPD) embarquant 4 MV-22, et deux navires de nouvelle génération (LX-R).

S'y ajoutent plusieurs groupes spécialisés, organisés autour d'une frégate accompagnée de bâtiments de surface non-habités ou de systèmes inhabités sous-marins, selon la mission (anti-sous-marine, guerre des mines...), mais aussi un groupe de combat littoral.

L'étude de MITRE ne recommande pas de réorganisation équivalente des moyens, mais préconise plutôt le renforcement des capacités des groupements actuels, dans deux domaines :

- ◆ D'une part la constitution d'un système de défense anti-aérienne et anti-missile intégré sur plusieurs couches, utilisant des projectiles hypervéloces et des canons électromagnétiques.
- ◆ D'autre part, le développement de capacités de projection de puissance à très longue distance (avec le développement d'un nouveau missile de plus de 2000 km de portée).

Des propositions variées pour la remontée en puissance de la flotte

Alors que le projet de l'Administration Trump insiste sur l'objectif de 350 navires, sans préciser la structure retenue, les trois études évitent de se focaliser sur les effectifs globaux, préférant détailler les changements appor-

tés au programme de construction naval établi en 2016, par catégories de matériels. Il est donc difficile de comparer les volumes de forces attendus pour 2030, d'autant plus que les moyens comptabilisés peuvent varier. Dans l'ensemble, ils sont toutefois supérieurs au plan actuel de la Navy, si l'on inclut les nouveaux navires inhabités.

Après avoir évalué la flotte « idéale » à 414 navires, les chercheurs de MITRE admettent que ce nombre est irréaliste compte tenu des contraintes budgétaires. Ils ne donnent pas de volume alternatif. Le Navy project team envisage un total de 457 navires, mais seulement 321 seraient des bâtiments « traditionnels ». Le CSBA propose 420 navires (dont 80 inhabités) en excluant les patrouilleurs que la Navy ne comptabilise pas dans la flotte de combat.

En ce qui concerne la flotte de surface, le nombre de porte-avions varie peu par rapport au plan de la Navy, mais MITRE suggère de ralentir la production de la classe *Ford* (CVN-78) pour développer un navire de même tonnage à propulsion conventionnelle, alors que le CSBA recommande d'accélérer la production. Il faut surtout noter que les trois études préconisent la construction de porte-avions plus « légers », basés sur les bâtiments d'assaut amphibie (LHA) ou sur les navires de classe *Midway*²² et embarquant une vingtaine de F-35B.

Les navires de surface principaux restent essentiellement représentés par les différentes versions du DDG-51 *Arleigh Burke*, dont certains modèles spécifiques sont envisagés en supplément par le *Navy Project* et le CSBA (voir tableau ci-dessous). Les changements concernent plutôt le nombre et le type de navires « de second rang », puisque MITRE et le CSBA préconisent l'arrêt de la production des *littoral combat ships* (LCS) et que les trois études recommandent le lancement de nouvelles frégates. Par ailleurs, de nombreux USV sont ajoutés dans les projets de la Navy et du CSBA, tandis que celui de MITRE suggère de construire des navires « arsenaux » (*magazine ship*, MG(X)), appuyant les bâtiments de surface principaux et embarquant un canon électromagnétique et ses projectiles, ou des tubes de missiles de croisière (*Standard / Tomahawk*).

Dans le domaine sous-marin, le programme actuel de la Navy est confirmé pour les navires de classe *Virginia* (SSN-774), mais les trois études préconisent d'ajouter soit un plus grand nombre de véhicules inhabités (UUV),

soit des navires à propulsion classique (SSP), dans le cas de MITRE.

Des éléments de réflexion pour l'Administration

Quelle que soit la configuration adoptée, les architectures de flotte proposées impliquent des investissements supérieurs au programme actuel de la Navy, ce qui se traduirait aussi par une augmentation d'activité des chantiers navals. Sur ce point, les possibilités d'accroissement rapide des rythmes de production sont limitées, essentiellement par la difficulté à recruter la main d'œuvre qualifiée nécessaire. Les 7 principaux chantiers navals ont déjà annoncé de nouvelles embauches pour 2017, mais le manque de clarté sur le programme de l'Administration Trump n'incite pas les entreprises à aller au-delà. La ressource semble en outre difficilement extensible²³. Le CSBA reconnaît que, même si la base industrielle est en mesure de répondre aux besoins d'ici 2030, il faudra investir davantage dans les chantiers navals pour soutenir une hausse de la production²⁴.

Selon le plan de construction navale présenté en 2016, 254 navires²⁵ étaient planifiés sur 30 ans, ce qui représenterait en moyenne 16,5 milliards de dollars (Mds\$) par an entre 2017 et 2046²⁶. L'état-major estime aujourd'hui qu'il faudrait de 80 à 150 Mds\$ supplémentaires sur les 7 prochaines années pour augmenter le rythme de production (+ 30 bâtiments) et placer le *Service* « sur la trajectoire » requise pour atteindre le nouvel objectif de 350 ou 355 navires²⁷. Une étude du CBO estime que pour parvenir à 350 navires en 2046, « le service devrait acquérir 321 navires ... à un coût moyen de de 23 Mds\$ par an. En incluant toutes les activités de construction, le coût annuel moyen serait de 25 Mds\$ »²⁸.

L'étude du *Navy Project Team* ne chiffre pas le montant de l'architecture proposée, considérant qu'elle impliquerait surtout une accélération des programmes engagés. La proposition de MITRE est évaluée à 257 Mds\$ d'ici 2030, soit un budget annuel de construction de 17,1 Mds\$²⁹. Celle du CSBA serait beaucoup plus élevée, avec un plan de construction à 23,2 Mds\$ annuels en moyenne, tandis que le coût de fonctionnement de la flotte augmenterait, à 16,5 Mds\$ par an.

Bien que ce projet soit le plus ambitieux, il a été le mieux accueilli par le sénateur McCain, qui a déclaré qu'il devrait servir de base aux travaux de l'Administration³⁰. Dans son projet pour le budget 2018, le sénateur

	Plan Navy 2017 ³³	Navy Project Team	MITRE	CSBA
Porte-avions	Objectif : 12 CVN 68 et CVN 78 Construction : 6 CVN 78	Objectif : 11 CVN Construction : 3 CVN 3 CV LX	Objectif : 11 Construction : 3 CVN	Objectif : 12 CVN Construction : 8 CVN 78
Navires de surface rang 1	Objectif : 88 Construction : 66 26 DDG-51 40 Future large combattant	Objectif : 91 Construction : 5 DDGH	Objectif : Construction : 32 DDG-51	Objectif : 74 Construction : 57 54 DDG-51 3 DDG-1000
Navires de surface rang 2	Objectif : 52 Construction : 58 29 LCS 11 FFX	Objectif : Construction : 28 LCS 20 FFX 88 USV	Objectif : Construction : 6 LCS 11 FFX 11 MGX	Objectif : 71 Construction : 73 FFG (à partir de 2020) + 42 Patrouilleurs + 40 XL USV
Navires amphibies	Objectif : 34 Construction : 23 7 LHA-6 11 LXR	Objectif : 35 Construction : 3 LHA-6 4 LX(R)	Objectif : Construction : 13 3 LHA 7 LX(R)	Objectif : 39 (dont 10 CVL) Construction : 3 LHA 4 CVL
Sous-marins d'attaque	Objectif : 48 Construction : 44 24 SSN-774 20 Virginia (R) 10 large UUV	Objectif : 53 Construction : 28 SSN-774 48 large UUV	Objectif : Construction : 28 SSN-774 14 SSP	Objectif : 66 Construction : 62 SSN + 40 XL UUV

recommande d'ailleurs une approche de la remontée en puissance navale assez proche de celle du CSBA, mettant l'accent sur la multiplication des systèmes inhabités capables d'opérer en environnement contesté, ou la combinaison entre groupes aéroportés « lourds » et « légers », associant les F-35C et les F/A-18³¹.

Pour sa part, l'état-major de la Navy explique que ces études constituent « un point de départ » pour la réflexion sur l'architecture de force future, mais qu'aucune n'a été formellement approuvée³². Le *Chief of Naval Operations* (CNO) a mis sur pied une commission (*Fleet Design Advisory Panel*) chargée d'examiner leurs recommandations et d'en tirer une grille d'évaluation des différentes options. Le *Service* s'est par ailleurs lancé dans une réflexion à long terme, avec une étude « 2045 *Future Fleet Design and Architecture* », pour examiner les perspectives d'évolutions stratégiques, opérationnelles et technologiques. Il est probable que l'on y retrouve de nombreux éléments présentés dans les études indépendantes, intégrés dans une vision propre à la Navy.

NICOLE VILBOUX
Chercheuse associée, FRS

Notes

1. Ronald O'Rourke, *Navy Force Structure and Shipbuilding Plans: Background and Issues for Congress*, CRS report to Congress, Washington (D.C.), February 2, 2017, p. 2.
2. L'étude est toutefois menée indépendamment des travaux de l'état-major et ne reflète pas la position officielle de l'US Navy.
3. Le *Navy Project Team* incluait des membres de l'Office of Net Assessment, du Naval Surface Warfare Center, Dahlgren Division, de la Naval Postgraduate School, l'U.S. Naval War College, et le Center for Naval Analyses.
4. Rear Admiral Jesse A. Wilson, Director, Assessments Division for Chief of Naval Operations, *Statement on Future Fleet Architecture Studies*, House Armed Services Seapower Sub-Committee, March 2017, p. 1.
5. Megan Eckstein, Sam LaGrone, "Trio of Studies Predict the U.S. Navy Fleet of 2030", *USNI Proceedings*, February 14, 2017.
6. Bryan Clark, Peter Haynes, Bryan McGrath, Craig Hooper, Jesse Sloman, Timothy A. Walton, *Restoring American Seapower. A New Fleet Architecture for the United States Navy*, CSBA, 2017, p. i.
7. Navy Project Team, *Navy Future Fleet Platform Architecture Study. Report to Congress*, Washington (D.C.), October 27, 2016, p. 5.
8. *Navy Future Fleet Platform Architecture Study*, MITRE, July 2016, p. 14.
9. *Ibid.*, p. 13.
10. *Ibid.*, p. 2.
11. Navy Project Team, *Navy Future Fleet Platform Architecture Study. Report to Congress*, op.cit., p. 12. *Ibid.*, p. 3.
12. *Navy Future Fleet Platform Architecture Study*, op. cit., p. 16.
13. *Ibid.*, p. 44.
14. L'étude postule le maintien du niveau actuel de présence en temps normal sur les différents théâtres régionaux. *Navy Future Fleet Platform Architecture Study*, op. cit., p. 15.
15. Bryan Clark, Peter Haynes, Bryan McGrath, Craig Hooper, Jesse Sloman, Timothy A. Walton, *Restoring American Seapower. A New Fleet Architecture for the United States Navy*, op. cit., p. 11.
16. Sécurité maritime, lutte contre les trafics, secours humanitaire, évacuation de ressortissants...

18. L'un des groupes aéronavals resterait basé au Japon et l'ensemble de la Force serait sous OPCON de PACOM.

19. Bryan Clark, Peter Haynes, Bryan McGrath, Craig Hooper, Jesse Sloman, Timothy A. Walton, *Restoring American Seapower. A New Fleet Architecture for the United States Navy*, op. cit., p. 4.

20. Navy Project Team, *Navy Future Fleet Platform Architecture Study. Report to Congress*, op. cit., p. 7.

21. Megan Eckstein, Sam LaGrone, "Trio of Studies Predict the U.S. Navy Fleet of 2030", op. cit.

22. Cette option est celle du CSBA.

23. Mike Stone, "Missing from Trump's grand Navy plan: skilled workers to build the fleet", Reuters, March 17, 2017.

24. Bryan Clark, *Statement on Future Fleet Architecture Studies*, House Armed Services Committee, March 8, 2017, p. 6.

25. 209 navires de combat et 45 bâtiments de soutien.

26. Selon les estimations de la Navy. Le CBO estimait en janvier 2017 le coût à 18,4 milliards annuels (en \$ constants 2015). Chiffres cités in Ronald O'Rourke, *Navy Force Structure and Shipbuilding Plans: Background and Issues for Congress*, op. cit., p. 28.

27. Admiral Bill Moran, Vice Chief of naval operations, cité in Megan Eckstein, "Moran: Navy Needs As Much As \$150B Extra to 'Jump-Start' Path to 355 Ships; Would Buy Mostly DDGs, SSNs, Carriers", *USNI News*, March 22, 2017.

28. *An Analysis of the Navy's Fiscal Year 2017 Shipbuilding Plan*, Congressional Budget Office, February 2017, p. 20.

29. *Navy Future Fleet Platform Architecture Study*, op. cit., p. 5.

30. Sydney J. Freedberg, "Big Wars, Small Ships: CSBA's Alternative Navy Praised By Sen. McCain", *Breaking Defense*, February 9, 2017.

31. John McCain, *Restoring American Power. Recommendations for the FY 2018-FY 2022 Defense Budget*, Senate Armed Services Committee, January 2017, pp. 9-10.

32. Rear Admiral Jesse A. Wilson, Director, Assessments Division for Chief of Naval Operations, *Statement on Future Fleet Architecture Studies*, op. cit., p. 1.

33. « 2017 shipbuilding plan », présenté par la Navy en juillet 2016 et couvrant la période 2017-2046. Ce plan s'inscrivait dans la perspective d'atteindre 308 navires opérationnels en 2021.



Impact économique de la filière industrielle
« Composante océanique de la Dissuasion »
- Volet 2. SNLE et Missiles stratégiques -

Les moyens de la dissuasion nucléaire française devront être renouvelés au cours des prochaines années. L'enjeu est d'assurer le maintien à niveau des capacités de dissuasion, donc leur crédibilité, sur la période 2030-2080. Pour la composante océanique de la dissuasion, des sous-marins nucléaires lanceurs d'engins de troisième génération (SNLE-3G) devront être construits, et les missiles M51 modernisés. La pérennisation de ces moyens, dictée par l'évolution de la menace, s'inscrit dans un contexte dominé par les problématiques budgétaires.

Or, comme l'a rappelé l'Amiral Bernard Rogel, alors Chef d'état-major de la Marine, « *Une dissuasion non crédible ne dissuade personne. Cette crédibilité passe par la recherche constante du plus haut niveau de performances et de l'indépendance nationale dans la conception technique, l'entretien et la mise en œuvre de l'outil de dissuasion* »¹. La dimension industrielle revêt donc ici une acuité toute particulière. C'est cette dimension que nous avons tenté d'éclairer, notamment par le biais d'une étude de l'impact économique de la filière industrielle soutenant la composante océanique de la dissuasion.

Un premier volet, centré sur les SNLE (activités du maître d'œuvre DCNS et de ses sous-traitants), a été publié en septembre 2016². Une synthèse des résultats a été présentée dans le cadre de *Défense&Industries* n°8, publié en octobre 2016. Le présent article porte sur le second volet de l'étude, lequel offre un périmètre d'analyse élargi, SNLE et Missiles stratégiques (hors têtes nucléaires), permettant ainsi de prendre en compte les activités de DCNS (maître d'œuvre d'ensemble et architecte d'ensemble du navire), Airbus Safran Launchers (maître d'œuvre du système d'arme des missiles balistiques) et Areva TA³ (maître d'œuvre et fournisseur des réacteurs nucléaires), ainsi que de leurs sous-traitants.

Conception, production, mise en œuvre, et MCO des capacités de dissuasion : le choix de l'indépendance et de l'autonomie

La France a fait le choix de l'indépendance et de l'autonomie pour ses forces de dissuasion. SNLE et propulsion nucléaire, missiles et têtes nucléaires (dont l'approvisionnement de matières nucléaires), transmissions spécifiques et infrastructures associées, le pays ne dépend d'aucune puissance étrangère pour la conception, la production, la mise en œuvre, l'entretien, la modernisation et le démantèlement des différentes composantes de la Force océanique stratégique (FOST). Cette stratégie distingue la France du Royaume-Uni, en situation de dépendance vis-à-vis des États-Unis dans des domaines clés : missiles balistiques, têtes nucléaires, propulsion nucléaire et système de navigation.

Le *Livre blanc sur la Défense et la Sécurité nationale* de 2013⁴ et la LPM 2014-2019⁵ ont ainsi clairement réaffirmé l'importance de maintenir le potentiel scientifique, technologique et industriel qui permet à la France depuis presque cinq décennies de figurer dans le cercle restreint des États concepteurs, producteurs et opérateurs de SNLE et de missiles balistiques stratégiques (MSBS).

La France dans le cercle restreint des États producteurs et opérateurs de SNLE et de MSBS

Soulignons que tous les États disposant d'armes nucléaires ont exprimé le souhait de se doter d'une composante sous-marine. Si les États-Unis, la Russie, la France et le Royaume-Uni sont des États concepteurs, producteurs et opérateurs historiques de SNLE (premiers programmes lancés dès les années 1950 et 1960), ils ont été rejoints depuis, mais avec difficulté, par la Chine (années 1980), l'Inde développant également actuellement un programme⁶. Toutefois, dans ce cercle

restreint des États producteurs et opérateurs de SNLE et de MSBS, il convient de rappeler que seuls la France, les États-Unis, la Russie, et désormais la Chine, maîtrisent en toute indépendance la propulsion navale nucléaire.

◆ **États-Unis.** La majorité de l'arsenal stratégique américain est désormais déployée sur la composante océanique. Les États-Unis disposent de 14 SNLE, avec une présence accrue dans le Pacifique (8 unités contre 6 dans l'Atlantique). Chaque SNLE, de classe *Ohio*, est équipé de 24 missiles Trident II D5, armés de têtes W76-1 et de W88, optimisés pour les frappes de contre-force. Il est prévu de remplacer les *Ohio* par 12 classe *Columbia* dotés de 16 tubes, dont la première patrouille est attendue en 2031, le Trident II D5 demeurant le système d'arme dédié. Ce dernier a connu une importante phase de modernisation qui doit s'achever en 2017 (Trident II D5 LE) et qui sera poursuivie dans les décennies à venir⁷.

◆ **La Russie** a repris les patrouilles régulières de SNLE mais semble avoir du mal à revenir à la permanence à la mer. Le pays met au point, avec difficulté, un nouveau missile MSBS (*Bulava* ou SS-NX-32). Sa flotte est estimée à 11 SNLE opérationnels : 2 type *Delta III*, 6 type *Delta IV* et 3 SNLE de nouvelle génération type *Boreï* (sur 8 prévus). Les forces russes ont la particularité d'utiliser des MSBS à propulsion solide (SS-NX-32, déployés sur les *Boreï*) mais également des MSBS à propulsion liquide (SS-N-18 sur les *Delta III* et SS-N-23 sur les *Delta IV*), lesquels demeurent de remarquables outils de dissuasion. Alors que le SS-NX-32 reste peu fiable (nouvel échec d'un tir en novembre 2015), le SS-N-23 continue à être modernisé, la version *Liner* étant réputée pouvoir emporter jusqu'à 10 têtes MIRV.

◆ **Le Royaume-Uni** maintient un bâtiment à la mer en permanence et a pris la décision de principe de remplacer ses 4 SNLE type *Vanguard*. Cette décision a été confirmée le 18 juillet 2016 par un vote de la Chambre des communes. La conception et la construction des nouveaux bâtiments (programme *Successor*) associent étroitement les États-Unis. Les Britanniques réduiront cependant le nombre de tubes par SNLE (de 16 à 12), les missiles utilisés restant des Trident II D5 américains, qui seront amenés au standard D5 LE⁸.

◆ **La Chine**, après avoir développé une première génération (*Xia*) de SNLE expérimentaux, est désormais en passe de se doter d'une véritable composante sous-marine reposant sur une nouvelle génération de bâtiments (*Jin*). Une incertitude demeure quant aux intentions exactes de Pékin en termes de permanence à la mer et d'export d'armes nucléaires en temps de paix. Le statut opérationnel des missiles actuellement déployés, le JL-2, est également incertain, d'autant que sa portée limitée impose à la Chine de les lancer à partir de l'océan Pacifique si elle entend couvrir une part suffisante du territoire américain.

◆ **L'Inde** a pris de l'avance sur le Pakistan dans la mise sur pied d'une composante océanique même si celle-ci n'est pas encore réputée opérationnelle (1 SNLE type *Arihant* doté de missiles K-15 ; les 4 unités suivantes seront équipées de missiles K-4 de plus longue portée). L'*Arihant* et ses successeurs restent en développement.

La Corée du Nord tente de développer un porteur sous-marin, et procède de façon régulière depuis 2015 à des essais de lancement de missiles depuis la mer. Après plusieurs échecs, un premier essai réussi semble avoir été réalisé le 24 août 2016⁹. Le vecteur, probablement de type KN-11, aurait franchi une distance de 500 km, cependant inférieure à la portée théorique du SS-N-6 dont il serait dérivé.

Israël, dont la capacité nucléaire est largement admise par les commentateurs, dispose de sous-marins *Dolphin* acquis auprès de l'Allemagne ; il est possible que ceux-ci soient armés de missiles de croisière dotés d'armes nucléaires.

Entre exigences de performances et contraintes liées au domaine dissuasion

La FOST doit être en mesure de réaliser sa mission dans la durée et de manière autonome, crédibilité opérationnelle et crédibilité technique sont donc intrinsèquement liées.

Pour les entreprises ayant des activités dans le domaine dissuasion, les contraintes sont fortes et multifacettes, le niveau d'exigence particulièrement élevé.

◆ Les systèmes et équipements embarqués sur un SNLE doivent offrir des performances d'exception, tout en répondant aux plus hautes exigences de fiabilité, de sécurité et de sûreté. Les technologies sont durcies pour supporter de nombreuses contraintes inhérentes à l'environnement sous-marin, et à la spécificité des opérations dans l'environnement spatial en particulier pour les missiles MSBS. Pour une entreprise, cela signifie être capable de se hisser au meilleur niveau mondial dans ses domaines d'expertise.

◆ Les commandes sont généralement limitées en volume (petites séries), leur tempo variable et discontinu (espacement dans le temps des programmes). Cette situation particulière signifie pour les entreprises d'être capables d'absorber les baisses et les pics de charge, tout en maintenant dans la durée des compétences spécifiques, rares et de haut niveau, afin d'assurer une continuité scientifique, technique et industrielle (capacité de conception, production, MCO et gestion des obsolescences).

◆ Les entreprises doivent également prendre en compte les contraintes liées à la protection du secret de défense. Une politique de sécurité garantissant la mise en œuvre du dispositif de protection des informations ou supports classifiés au sein de l'entreprise, ainsi que chez les sous-traitants, est une obligation.

◆ La nécessité de maîtriser en interne les domaines les plus stratégiques et sensibles façonne le modèle économique de l'entreprise, en imposant une localisation des activités sur le territoire national, et si sous-traitance il y a, en assurant un pilotage et un suivi rigoureux de la supply chain.

◆ L'assurance sur la qualité et la continuité de l'approvisionnement est ici un impératif. Elle impose pour les systèmes, équipements, et composants critiques, un approvisionnement en France, afin d'éviter toute situation de dépendance vis-à-vis de fournisseurs étrangers (européens, et *a fortiori* américains, avec les risques de contrôle export étranger liés, notamment ITAR).

◆ L'interdiction d'exporter ces mêmes systèmes et équipements critiques signifie l'absence d'un véritable marché en dehors des commandes étatiques nationales.

Spécificité et criticité des compétences

SNLE, chaufferie nucléaire embarquée et MSBS, les maîtres d'œuvre mobilisent chacun sur leur segment respectif des compétences et des infrastructures industrielles spécifiques et critiques, en matière de conception et de développement, d'assemblage et d'intégration, de qualification et de réalisation des essais, d'entretien, de démantèlement et de déconstruction.

Cette spécificité est notamment liée à l'environnement maritime et militaire d'emploi, au Système d'Armes Dissuasion (SAD), aux performances attendues, au nombre et à la taille des systèmes et composants à intégrer dans une plateforme mobile et de faible diamètre, à la gestion des milieux eau-air et la transition entre eux deux (sortie d'eau du missile), ainsi qu'aux exigences strictes de sûreté et de sécurité nucléaire.

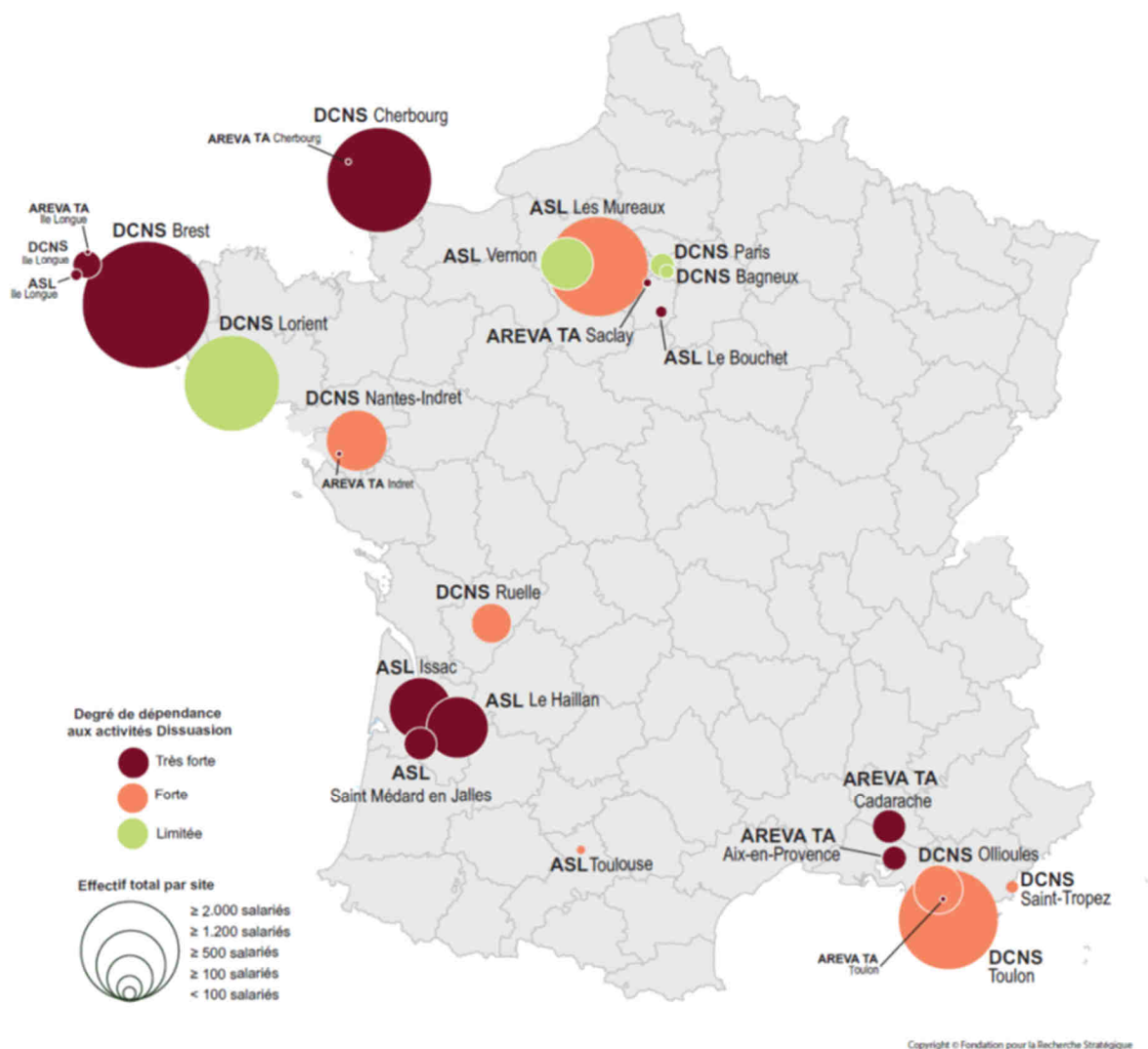
Dans de nombreux domaines techniques (voir tableaux ci-après), les compétences sont considérées comme critiques. La criticité n'est pas ici une notion désincarnée. Elle est fonction d'un certain nombre de facteurs¹⁰: forte spécificité technique, difficulté d'acquisition par une formation classique initiale ou continue, poids de l'expérience dans la maîtrise de la compétence (savoir théorique et pratique construit tout au long du parcours professionnel), rareté de cette maîtrise (nombre restreint de salariés dépositaires de la compétence et non disponibilité sur le marché de l'emploi) et importance stratégique (proximité avec le cœur de métier de l'entreprise).

DCNS	
Domaines techniques	Exemples de compétences impactées par les spécificités SNLE
Architecture et maîtrise d'œuvre d'ensemble	Architecture liée au SAD Chaufferie nucléaire et domaine vapeur Intégration-Vérification-Validation, essais à quai et à la mer Adaptation de l'architecture et des méthodes de construction
Coque & Structures	Soudage et formage de l'acier 100 HLES (coque résistante)
Composante Embarquée du Système d'Arme Dissuasion (CESAD)	Ingénierie Système et Architecture de la CESAD Mise en œuvre du SAD (partie DCNS : stockage, lancement missiles) Pyrotechnie : chasse missiles MSBS ; générateur de gaz Intégration Tenue d'Immersion de Lancement Sûreté nucléaire et sûreté mutuelle SAD/Chaufferie nucléaire embarquée Transfert des éléments de navigation vers missile
Système de Combat et Plateforme	Système global de navigation Transmissions VLF Surveillance de l'état acoustique Combat Management System (CMS) Intégration Sonar
Performances transverses	Sûreté nucléaire (en particulier Sûreté mutuelle) Sécurité générale et pyrotechnique Furtivité Tenue au choc Environnement

AREVA TA	
Domaines techniques	Exemples de compétences
Architecture et Maîtrise d'œuvre chaufferie nucléaire	Architecture de réacteurs compacts Fonctionnement en environnement maritime et militaire Maîtrise d'œuvre de réalisation et d'essais réacteurs embarqués Montage et équipement de composants sur circuits
Conception système mécanique et électrique	Tenue au choc militaire Composants et circuits avec forte exigence discrétion acoustique Tenue à l'environnement normal et accidentel Outillages de manutention composants réacteurs dans des environnements contraints
Physique des réacteurs et des cœurs à plaques	Études thermohydraulique et neutronique Conception des cœurs à plaques
Conception contrôle-commande	Architecture à haut niveau de fiabilité et disponibilité Composants et logiciels à sécurité intrinsèque
Fonctionnement général et sûreté nucléaire	Objectifs sûreté/disponibilité Référentiel Propulsion Nucléaire
Fabrication combustible	Céramique, soudage FE

Airbus Safran Launchers	
Domaines techniques	Exemples de compétences impactées par les spécificités MSBS
Architecture système	Ingénierie système Architectures fonctionnelles Analyses, simulations, synthèses des essais Préparation de mission
Conception mécanique	Analyses structurales et thermiques Aérothermodynamique, mécanique des fluides, hydrodynamique Rentrée atmosphérique Conception et architecture des étages et sous ensemble, conception mécanique de structures et équipements Matériaux Conception des moteurs Pénétration, furtivité
Performances et logiciels	Contrôles de vol Système bord Contrôle qualité des propergols
Ingénierie sol bord	Architectures générales des chaînes fonctionnelles et électriques missiles et lanceurs Communications Compatibilité électromagnétique, durcissement Validation des essais, essais en vol Ingénierie des moyens mécaniques au sol Sûreté de fonctionnement
Performances transverses	Sûreté nucléaire Sécurité générale et pyrotechnique

DCNS – AREVA TA – ASL : effectif total par site et degré de dépendance aux activités liées à la composante océanique de la dissuasion



Des emplois générés en France

Comme l'illustre la carte ci-dessus, si l'ensemble des sites DCNS est innervé par les activités Dissuasion/SNLE, cinq d'entre eux se caractérisent par un degré de dépendance plus marqué : Cherbourg, Brest, Nantes-Indret, Toulon-Ollioules, Ruelle et St Tropez. Les trois implantations principales d'AREVA TA, Saclay, Cadarache et Aix-en-Provence, sont toutes fortement dépendantes des activités liées à la composante océanique de la dissuasion. C'est également le cas pour les sites d'Airbus Safran Launchers localisés à St-Médard-en-Jalles, Le Haillan, Issac, Brest (Île Longue), Le Bouchet, et dans une moindre mesure, Les Mureaux et Toulouse.

Afin de mesurer l'impact économique (emplois générés) des activités de DCNS, AREVA TA et Airbus Safran Launchers liées à la composante océanique de la dissuasion, la méthode input-output a été mobilisée. Cette méthode nécessite de connaître le montant de ces activités (données fournies par les entreprises) et sa décomposition en termes de branches

d'activité. L'exercice distingue deux types de période : les périodes hors programme de renouvellement, les périodes de renouvellement qui vont générer une activité supplémentaire.

Les emplois générés en France représentent l'addition des emplois directs, indirects et induits :

- ◆ Emplois directs : effectifs internes de DCNS, AREVA TA et Airbus Safran Launchers (production et hors production) liés à la composante océanique de la dissuasion.
- ◆ Emplois indirects : effectifs générés par les commandes de DCNS, AREVA TA et Airbus Safran Launchers

au sein de la chaîne de fournisseurs et sous-traitants, du rang 1 au rang n.

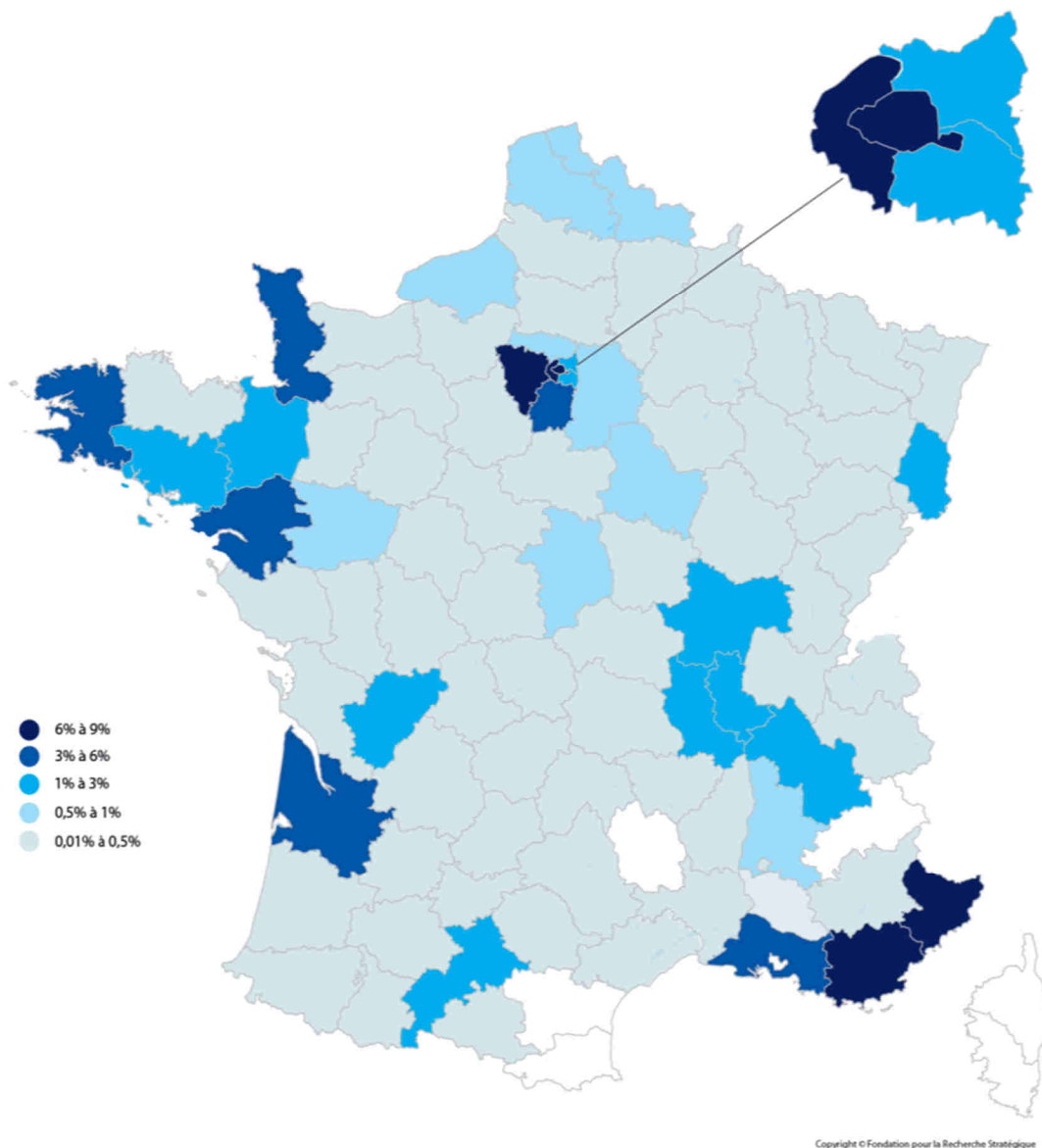
- ◆ Emplois induits : effectifs générés par la consommation des seuls emplois indirects.

Ainsi, en période hors programme de renouvellement, nous pouvons considérer que l'activité liée à la composante océanique de la dissuasion de DCNS, AREVA TA et Airbus Safran Launchers génère environ 9 900 emplois directs et indirects par an.

En période de renouvellement, cette activité génère 13 000 emplois directs et indirects par an, sur une période de 20 ans.

	Activité annuelle moyenne 2011-2015 : hors renouvellement	Activité annuelle moyenne lors des 20 années de renouvellement
Effectifs directs et indirects en France	9 900	13 000
Effectifs induits en France	2 800	4 300
Emplois directs, indirects et induits en France	12 700	17 300

Ventilation des achats [DCNS, AREVA TA, ASL], par département (en %)



Impact territorial

Pour leur activité liée à la composante océanique de la dissuasion, les fournisseurs et sous-traitants (au rang 1) de DCNS, AREVA TA et Airbus Safran Launchers se répartissent sur l'ensemble du territoire national.

Si 90 départements sont concernés, 12 d'entre eux concentrent environ 70% des achats réalisés par les trois entreprises étudiées : Alpes-Maritimes (9%), Hauts-de-Seine (8,4%), Var (8%), Yvelines (7%), Paris (6,4%), Finistère (5,6%), Essonne (5%), Manche (4,9%), Loire-Atlantique (4,5%), Bouches-du-Rhône (4,4%), la Gironde (4,1%) et la Haute-Garonne (2,5%).

Une répartition sectorielle de ces commandes montre également que les principales branches d'activités concernées, « Fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques », « Fabrication de machines et

équipements », « Fabrication de produits métalliques, à l'exception des machines et des équipements », « Activités d'architecture et d'ingénierie ; activités de contrôle et analyses techniques », sont aussi parmi les plus intensives en travail.

Fertilisation croisée

Dissuasion – Conventionnel

Les technologies et procédés industriels développés au profit de la composante océanique de la dissuasion ont largement bénéficié aux sous-marins nucléaires d'attaque type *Rubis*, puis type *Barracuda*, ainsi qu'aux sous-marins à propulsion « classique » type *Agosta*, puis *Scorpène*, et demain aux « *Shortfin Barracuda* » (contrat Australie). Métallurgie des coques, discrétion acoustique, informatique des systèmes de combat, propulsion, communications, ou encore systèmes de navigation, les technologies mises

au point pour les SNLE NG type *Le Triomphant* ont nettement tiré vers le haut le niveau de performance des autres types de sous-marins, au premier rang desquels les futurs SNA type *Barracuda*. En termes de discrétion, sa signature acoustique est proche de celle des SNLE NG. Les installations sont désormais sur modules ou sur plots (procédés permis grâce à l'augmentation de la taille du sous-marin). Leur vitesse « silencieuse » est supérieure et les performances de détection sous-marine accrues¹².

La chaufferie est dérivée du réacteur nucléaire K15 qui équipe les SNLE NG et porte-avions Charles-de-Gaulle, reprenant ainsi le concept de réacteur compact à architecture intégrée. Dans ce domaine, le programme *Barracuda* intègre les améliorations survenues ces dernières années et issues du retour d'expérience de conception réali-

sation exploitation : augmentation de l'énergie extractible des cœurs (permettant un allongement de la période d'activité opérationnelle entre rechargements), emploi d'uranium à taux d'enrichissement civil, rationalisation de l'interface homme/machine, et mise à niveau aux nouvelles exigences de la sûreté nucléaire et de la radio-protection¹³.

National – Export : crédibilité et effet d'attractivité

Les Etats clients désireux d'intégrer le cercle des pays producteurs et opérateurs de sous-marins cherchent à s'appuyer sur des partenaires étrangers à même de les aider à concrétiser leur ambition. Dans ce contexte, un positionnement de haut niveau en tant que maître d'œuvre de programme de SNLE renforce la crédibilité et la réputation de DCNS à l'international.

En véhiculant une image forte d'excellence scientifique et technique, il rencontre les aspirations des Etats acheteurs de disposer à terme d'un véritable système national d'innovation dans le domaine de la défense et de maîtres d'œuvre industriels capables de gérer un projet aussi complexe que celui de la conception et de la construction d'un sous-marin. Il y a là un effet d'attractivité qui bénéficie aux offres de DCNS sur le segment des sous-marins conventionnels, comme l'illustrent les nombreux succès à l'export en deux décennies, notamment au Chili, en Malaisie, en Inde, au Brésil, et plus récemment en Australie.

Défense – Civil

Les efforts de R&D liés à la création de la FOST ont concerné de nombreux domaines techniques. Il est ressorti de ces investissements intellectuels et matériels sur plusieurs décennies de nombreuses applications civiles, dont les plus emblématiques relèvent des secteurs suivants :

- ◆ *Secteur médical.* L'échographie dérive directement de la technique des sonars. Les techniques ultrasonores appliquées à la médecine ont été développées dans les années 1950 et ont commencé à être utilisées en routine vers le début des années 1970. Ces techniques dérivent de celles qui ont été mises au point pour le radar, le sonar sous-marin et le contrôle non destructif des matériaux¹⁴.
- ◆ *Secteurs industriels.* Les processus, compétences et outils nécessaires à la conception et à la réalisation de systèmes aussi complexes qu'un SNLE, une chaufferie nucléaire ou

un missile balistique ont contribué à hisser l'industrie française au plus haut niveau dans le domaine de l'ingénierie de systèmes complexes.

- ◆ *Secteur aéronautique.* Depuis l'équipement des missiles et des sous-marins, plusieurs gammes de centrales inertielles gyrolasers ont été développées pour des applications civiles, en particulier dans le domaine aéronautique. Désormais au premier rang mondial sur ce segment, les équipes de Safran Electronics & Defense sont à l'origine du développement des centrales inertielles à cœur GRH, conçues pour des applications duales, notamment pour la marine marchande. Les travaux réalisés sur le durcissement des composants électroniques trouveront des applications dans le civil pour la protection des composants contre l'ionisation sur les structures en composite.
- ◆ *Secteur nucléaire civil.* La propulsion nucléaire navale aura représenté la première véritable application de l'énergie nucléaire contrôlée. Par rapport à un réacteur à terre, un réacteur nucléaire embarqué sur SNLE doit répondre à des exigences beaucoup plus sévères. Les entreprises de la filière auront ainsi développé des compétences et des savoir-faire autour des équipements à haut niveau de sécurité qui bénéficieront au secteur nucléaire civil (ingénierie et sûreté nucléaire) mais également aux marchés industriels non nucléaires (valorisation de technologies comme le contrôle-commande de sécurité et les outillages sécurisés, ingénierie de management de projets).
- ◆ *Secteur spatial.* Historiquement, le développement des technologies balistiques a soutenu le développement du secteur spatial. Pour prendre l'exemple de la propulsion, le développement des propulseurs d'appoint à poudre pour le lanceur Ariane 3, qui gagnent en puissance sur les versions Ariane 4 et 5, a conduit à créer une véritable synergie entre le programme spatial européen et le programme balistique. Par ailleurs, en termes d'expertise industrielle, chaque tir d'Ariane 5 représente un retour d'expérience pour le secteur balistique. Cette tendance se renforcera avec Ariane 6. L'ensemble du secteur de la propulsion bénéficie donc d'une intense fertilisation croisée, alors que l'importance de la demande du secteur spatial

(propergol, enveloppes et structures) assure la pérennité de la filière dans la durée. Cet exemple est reproductible totalement ou partiellement à d'autres domaines tels que la séparation d'étage, le pilotage et la navigation, les protections thermiques ou encore la télé-métrie, les logiciels ou la simulation.

Sur un plan plus général, il existe une synergie assumée entre les programmes balistiques et les programmes spatiaux, appelée à se renforcer entre les programmes M51 et Ariane 6. En termes de conception, François Auque, alors Président d'Astrium précisait que le bureau d'étude développant Ariane et le M51 était le même¹⁵. Il en va de même au niveau des systèmes de guidage, le développement des centrales inertielles d'Ariane 6 étant conçu par les équipes en charge du M51 au sein du groupe Safran. La création de la coentreprise Airbus Safran Launchers renforce ces synergies, favorisant l'exploitation d'outils industriels communs et l'évolution des personnels entre le secteur spatial et le domaine militaire.

Cette synergie permet également une rationalisation de l'outil industriel, stimulée par la compétition internationale dans le domaine spatial. L'impact sur le domaine balistique est sensible, une partie des compétences pouvant être maintenue par l'intermédiaire du secteur spatial, limitant ainsi l'impact des creux de production. Les nouveaux développements du M51, prévus pour s'adapter au contexte géopolitique, auront lieu environ tous les dix ans de façon incrémentale mais seront nécessairement de moindre ampleur que le développement d'un missile complet. Aussi la dualité avec les programmes du secteur spatial reste essentielle pour gérer les compétences dans la durée.

Une attention particulière doit donc être portée au maintien des compétences propres à la dissuasion, non reproductibles dans les secteurs civils (qu'il s'agisse de lanceurs, de réacteurs nucléaires ou de construction navale). Si la synergie existe, la spécificité demeure.

**HÉLÈNE MASSON,
STÉPHANE DELORY**
Chercheurs FRS

Notes

1. « L'excellence au service de la dissuasion », *Cols bleus*, n°3040, 3 juin 2015.
2. Un premier volet de l'étude a été publié en septembre 2016, *Impact économique de la filière industrielle « Composante océanique de la Dissuasion »*. Volet 1-SNLE. Le périmètre d'analyse porte uniquement sur les activités de DCNS. Le volet 1 est disponible en ligne sur le site de la FRS : www.frstrategie.org/DI.
3. DCNS et AREVA TA sont cotraitants pour la conception et la réalisation des sous-marins nucléaires.
4. « L'industrie de défense est une composante essentielle de l'autonomie stratégique de la France. [...] Elle seule peut garantir notre sécurité d'approvisionnement en équipements de souveraineté et en systèmes d'armes critiques, comme leur adaptation aux besoins opérationnels [...] », in *Livre blanc sur la défense et la sécurité nationale*, Ministère de la Défense, Paris, 29.04.2013, 160 pages, p.124.
5. « D'ici à 2025, la pérennisation de la dissuasion nucléaire française sera conduite dans le respect du principe de stricte suffisance et le maintien des savoir-faire techniques et industriels sera assuré », in Loi n°2013-1168 du 18 décembre 2013 relative

à la programmation militaire pour les années 2014 à 2019 et portant diverses dispositions concernant la défense et la sécurité nationale, JORF n°0294 du 19 décembre 2013, rapport annexé.

6. Prézelin Bernard, *Flotte de combat*, Editions maritimes, édition 2012.
7. En parallèle, les têtes W76 et W88 et les corps de rentrée associés (MK4 et MK5) ont connu une longue phase de rénovation (achevée pour la W76) destinée à accroître la sûreté mais aussi à les adapter aux nouvelles menaces.
8. La tête W76 et le corps de rentrée seront également modifiés au standard W76-1/MK4A.
9. Trudeau Elizabeth, *Daily Press Briefing*, US Department of State, Washington DC, 24 août 2016.
10. Diez R., Sarton L., *Transférer les compétences, comment éviter les pertes de compétences stratégiques*, Eyrolles, 2012. Voir également Ermine Jean-louis, « Valoriser les connaissances critiques d'une entreprise », in *Gestion Dynamique des Connaissances Industrielles*, B. Eynard, M. Lombard, N. Matta et J. Renaud eds., collection IC2, Hermes Science publications, octobre 2004, pp 107-125.
11. Il couvre un périmètre restreint aux activités

du groupe liées aux SNLE : études en cours sur le SNLE de troisième génération, MCO des SNLE (entretien courant - maintien de la posture), IPER et programme IA M51, démantèlement et déconstruction des SNLE de première génération, MCO des missiles stratégiques (en sous-traitance d'Airbus Safran Launchers), Île Longue (exploitation, maintenance, études relatives aux infrastructures).

12. « Le quatrième SNA du type Barracuda commandé », *Mer et Marine*, 30 septembre 2014, « Les deux derniers SNA du type Barracuda renommés », *Mer et Marine*, 23 mars 2015, et « Programme Barracuda : Mer en vue pour le Suffren », *Cols Bleus*, 9 janvier 2014.
13. Fribourg Charles, *La technologie des réacteurs de propulsion navale*, et Guillaud, Gauducheau, *Les RPMP pour la propulsion navale*, www.iaea.org/inis.
14. Tanter Mickael, « Imagerie échographique ultrarapide et élasticité. Vers une rhéologie temps réel du corps humain », LOA, ESPCI, <http://www.phys.ens.fr/>.
15. Sophie Eustache, « Les Mureaux fêtent cent ans de conquête spatiale », *L'Usine nouvelle*, 21 septembre 2012

**Les deux volets de l'étude sont téléchargeables sur le site de la FRS
www.frstrategie.org/DI**



Impact économique de la filière industrielle
« Composante océanique de la Dissuasion ».
Volet 1. SNLE
Hélène Masson, avec la participation de Bruno
Tertrais, septembre 2016, 50 pages



Impact économique de la filière industrielle
« Composante océanique de la Dissuasion ».
Volet 2. SNLE et MSBS
Hélène Masson, Stéphane Delory, janvier
2017, 53 pages



Le numérique et ses innovations forment un point de convergence propre à réunir les domaines militaires et civils

La société de l'information et de la communication a modifié les anciennes frontières. Elle bouleverse nos rapports au temps et à l'espace, tant à titre individuel que sur d'autres échelles plus vastes, et notamment sur les champs du travail et du développement économique. Elle est ainsi source de coopération, favorisant des synergies collaboratives. Ce contexte global a favorisé l'émergence d'une expérimentation innovante du côté d'Évreux, dans l'Eure, une des portes de la Normandie. A l'origine, soit en 2015, le cas est unique en France. La base aérienne 105 d'Évreux est alors retenue comme site pilote du dispositif *Smart Base*. Le projet est placé sous tutelle de l'État-Major des Armées. Et le choix d'Évreux n'est pas le fruit du hasard.

« La base bénéficie alors comme encore maintenant de la restructuration des unités sur l'ensemble du territoire, rappelle le colonel Vincent Breton, actuel commandant de la base aérienne 105. Nous sommes et demeurons en plein mouvement de densification. En dix ans nos effectifs ont connu une croissance de 90% ».



La base 105 déploie ses activités sur 720 hectares et dispose d'une piste de 3000 m qui peut accueillir des gros porteurs. 2 700 personnels travaillent dans l'enceinte du site militaire ébroïcien. Ils assurent les missions qui leur sont assignées à savoir : la protec-

tion, la dissuasion et l'intervention. Et dans ce cadre, 600 appartiennent à l'escadre aérienne C2 projetable. « Nous accueillons le pôle national de compétences des systèmes d'information et de communication aéronautiques de l'armée de l'Air, confirme le colonel Vincent Breton. Ceux-ci sont des experts du numérique présents sur tous les théâtres d'opération, tant à l'extérieur que sur le territoire national comme lors du 14 juillet ou encore de l'Euro de football en 2016 en France. Ces experts, techniciens et contrôleurs aériens sont spécialisés dans l'installation de réseaux dans les milieux les plus hostiles ».

La présence de ce niveau d'expertise sur le bassin ébroïcien ne laisse pas indifférents les acteurs du développement économique local. En premier lieu la Chambre de Commerce et d'Industrie Portes de Normandie qui est associée au projet *Smart Base* depuis décembre 2014. Dès février 2015, le Président de la CCI a proposé au Commandant de la Base Aérienne d'ouvrir, ensemble, une pépinière numérique. La collectivité locale du Grand Évreux agglomération de l'époque, devenue depuis, l'Agglomération Évreux Portes de Normandie est également partie prenante. « Nous entretenons des liens privilégiés avec la CCI Portes de Normandie et l'agglomération d'Évreux, confirme le lieutenant-colonel Bruno De San Nicolas, adjoint au commandant de base en charge du dossier Smart'Up. Le travail se fait naturellement ».

Ce travail trouve *de facto* une première concrétisation avec la création de la pépinière destinée à de jeunes entreprises de la filière numérique. « Les objectifs s'articulent autour de trois axes, explique le lieutenant colonel Bruno De San Nicolas. Il s'agit d'augmenter l'efficacité du système de combat, via les échanges nombreux et

fructueux avec les porteurs de projets que nous hébergeons sur site. Ce faisant nous contribuons à améliorer les conditions de travail et le cadre de vie du personnel et des familles, en améliorant la communication interne mais aussi en réglant des problèmes de sécurité, le tout en testant des solutions et des applications que développent les créateurs d'entreprise qui sont chez nous. Nous créons des partenariats avec le monde civil dans une logique gagnant-gagnant, avec comme clé de voûte du dispositif, la CCI ». La CCI est l'organisme gestionnaire de la pépinière : elle gère tous les aspects administratifs et financiers ainsi que l'accompagnement des start-up dans leur développement.

Lancée en juin 2015, la pépinière est destinée à de jeunes entreprises de la filière numérique. Elle peut accueillir jusqu'à 15 start-up réparties sur les deux sites de la CCI (10) et de la base 105 (5), pour une durée maximale de quatre ans. Les premières installations ont été effectives en octobre 2015. Aujourd'hui, une dizaine d'entreprises en devenir fonctionnent, dont quatre dans les locaux dédiés de la base aérienne. « Les sélections sont très strictes », précise Morgane Le Goff, responsable de la pépinière à la CCI Portes de Normandie. Les trois partenaires historiques (l'Agglomération, la BA et la CCI), et d'autres acteurs du monde de l'entreprise siègent au sein d'un comité de recrutement (Crédit Agricole, Enedis, NWX, Expert comptable, etc.). Outre une grille d'évaluation des projets, le comité fait passer un oral à chaque candidat ou candidate. Celui ou celle-ci dispose de 10 minutes pour convaincre. Au préalable, ceux-ci doivent satisfaire aux enquêtes de moralité que diligente notamment la Direction de la protection et de la sécurité de la Défense.

Une fois retenu, comme dernièrement Alternativ Reality, le ou la, voire les néo chefs d'entreprise intègrent la

pépinière. « De façon assez naturelle, nous orientons les porteurs de projet plutôt vers la base 105 lorsque leur activité est extrêmement technique dans le domaine de l'information et des communications, explique Morgane Le Goff. Et plutôt vers la CCI lorsque l'orientation du projet est plus tertiaire, plus commerciale ». Quel que soit le lieu d'implantation, les créateurs bénéficient des mêmes avantages et des mêmes dispositifs d'accompagnement quasi individualisés dont : recherche de financements et levée de fonds, mise à disposition d'outils d'aide à la croissance, accès aux formations de la CCI ...et la liste n'est pas exhaustive. Les échanges entre les créateurs, les conseillers de la CCI et de l'Agglomération d'Évreux, les experts de la base 105 sont permanents et riches. « C'est du gagnant-gagnant, souligne à son tour le colonel Vincent Breton, commandant de la base aérienne 105 à Évreux. Nous sommes dans un système de fertilisation croisée entre les créateurs et nous mêmes. Nous sommes très intéressés par le monde de l'entreprise que nous découvrons. La CCI agit comme un facilitateur ».

Cette phase du dispositif d'expérimentation *Smart'Up Normandy Connexion* fonctionne. D'autres axes de développement demeurent à ce jour à l'état de projet au titre de *Smart Base*. « Nous réfléchissons aux moyens de renforcer notre coopération avec le tissu local, confirme le colonel Vincent Breton. Nous discutons par exemple avec la communauté d'agglomération et la CCI dans le cadre de l'ouverture de notre plateforme aéroportuaire à l'aviation civile, plutôt d'affaires dans un premier temps. Ou encore aux modalités de la création d'un data center sur le périmètre de la base qui est hyper sécurisée. Nous pouvons imaginer aussi réutiliser l'énergie dégagée par ce data center pour chauffer des bâtiments publics comme une piscine... ». La *Smart Base* d'Évreux et par là même la pépinière numérique suivent scrupuleusement et avec succès leur plan de vol commun.

Depuis, l'expérimentation ébroïcienne a fait des émules. Les bases de Creil et Orléans se sont mises en ordre opérationnel dans ce domaine, avec l'appui des chambres consulaires de leur territoire respectif. Au niveau normand,

l'expérience se poursuit, empruntant de nouveaux axes de développement, en direction des grands groupes industriels présents notamment sur le département de l'Eure. Des acteurs majeurs du secteur pharmacie et de la cosmétologie, ou encore de la chimie verte ou biosourcée semblent à leur tour tentés par l'expérience. « Nous avons été sollicités par la CCI, comme quelques autres industriels, afin de proposer des structures d'accueil pour des start-up, confirme Fabien Debaud, directeur de la recherche sur les polymères du site Arkema à Serquigny, dans l'Eure. C'est intéressant de créer des synergies entre ces start-up et le monde de l'industrie. Nous accueillons essentiellement des porteurs de projets qui travaillent sur les objets connectés, l'impression 3D et les matériaux de performance ».

La société de l'information et de la communication effectue son œuvre.

GILLES MOTTEAU



Les solutions sur mesure d'Infoprogis pour la sécurité des données

Stéphane Roques a quitté le monde salarial pour se lancer dans l'aventure de l'entrepreneuriat. Après une première expérience achevée sur un échec il a trouvé les conditions adéquates au sein de la Smart Up – Smart Base.

Stéphane Roques est le tout premier à avoir intégré le dispositif expérimental Smart Up – Smart Base à Évreux courant 2015. Le tout premier aussi à rejoindre et s'installer dans les locaux mis à sa disposition dans ce cadre par la base aérienne 105 à Évreux, l'un des trois partenaires majeurs avec la Chambre de Commerce et d'Industrie Portes de Normandie et la collectivité locale de l'époque le Grand Évreux agglomération.

La raison a dicté le choix de ce passionné de gestion de projet numérique. « Je n'ai pas réfléchi très longtemps après le premier contact avec la chambre de commerce et d'industrie, raconte le désormais patron d'Infoprogis. J'avais précédemment vécu une expérience de création malheureuse. Les conditions d'accompagnement qui sont proposées dans ce dispositif ont été déterminantes. J'ai aussi trouvé une solidarité avec les autres start-up hébergées au sein de SMART UP. Plus encore maintenant je suis persuadé que la réussite passe par les réseaux. L'organisation mise en place dans le cadre de Smart Up et mon implantation sur la base aérienne sont les plus adéquates pour répondre à mes besoins. Sans compter que cela m'a permis d'ouvrir de nouvelles portes et de trouver de nouveaux partenaires ».

Chaque entreprise ou institution est différente

Stéphane Roques accompagne les entreprises ainsi que les institutions dans leur transformation numérique. Agilité, réactivité, proximité et bas coûts sont les points cardinaux d'Infoprogis. « Nous œuvrons sur la collecte du besoin, la rationalisation du système d'information et des processus métier de l'entreprise (assistance à maîtrise d'ouvrage – AMOA), la mise en œuvre du projet (maîtrise d'œuvre) et l'optimisation de la sécurité de l'information (sensibilisation des utilisateurs), confirme Stéphane Roques. Nous développons des progiciels de gestion sur-mesure. Nous proposons de la haute-couture en ce qui concerne les systèmes d'information en quelque sorte, pas du prêt-à-porter ou du logiciel d'étagère de monsieur tout le monde. La sécurité et la gestion des données sont essentielles pour l'entreprise. Et surtout une solution en adéquation avec les besoins de celle-ci et qui ressemble à l'entreprise. Une perte de données peut parfois occasionner jusqu'à quinze jours d'inactivité pour une entreprise. Ce qui est dramatique pour celle-ci ». Quelques grands groupes ou institutions font déjà appel à Infoprogis, comme Novartis ou l'Inserm pour ne citer qu'eux.

Infoprogis accueille régulièrement des stagiaires, élèves ingénieurs entre autres. Les perspectives de croissance amènent tout naturellement son dirigeant à envisager des embauches, sans pour autant en définir le terme. Stéphane pourrait être ainsi amené à recruter un commercial et un développeur pour grandir un peu plus.

Cx Link

Gaël Musquet, corsaire des temps plus que modernes

Référence de l'open data et l'open source en France, le président d'OpenStreetMap France, vit et travaille dans l'Eure où il a créé sa société : CX Links.

La définition académique du hacker est à la fois partielle et partielle. Voire réductrice et négative. En revanche si vous demandez à Gaël Musquet, hacker professionnel de son état et rémunéré pour cela par des organismes publics, l'algorithme diffère.

« Le hacker, c'est celui qui détourne l'usage premier d'un objet ou d'un service pour produire des choses plus innovantes », explique Gaël Musquet qui a rejoint mi 2016 la pépinière numérique *Smart'Up Normandy Connexion* située sur la base 105 à Évreux et créé sa société CX Links. Et le président d'OpenStreetMap France, référence de l'open source et open data de poursuivre mi sérieux mi facétieux : « Le hacker, c'est celui qui, par exemple, utilise le marteau comme presse papier... ». Plus sérieusement, Gaël Musquet détourne, partage et propose des applications qu'il met au service de nobles causes. Mi mars 2017 il est dans l'archipel des Antilles. L'objectif de la mission est de tester un dispositif d'alerte, avec comme scénario retenu : un tsunami.

Un féru d'informatique et de météorologie

« J'ai équipé un bateau pour Médecins sans frontières et SOS Méditerranée, raconte Gaël Musquet. Ce bateau vient en aide aux migrants qui tentent de rejoindre l'Europe. A travers l'équipement que j'ai installé, soit un émetteur et une petite carte informatique qui ne vaut pas plus de 40 euros, depuis la terre je peux assurer la continuité de la vie numérique et des communications à bord. Parfois pour des raisons diverses le bateau peut se déconnecter ou du moins certaines parties comme les antennes satellitaires motorisées. Les humanitaires qui travaillent à bord ont besoin d'être reliés, connectés en permanence pour pouvoir communiquer. Ce bateau a déjà sauvé plusieurs milliers de migrants en partie grâce à la continuité de sa connection et donc de ses communications. Il y a même eu une naissance à bord ».

Gaël Musquet a fait de la sécurité et de la protection des personnes et des biens son champ d'intervention. Ce résultat n'est pas le fruit du hasard. « Je suis Guadeloupéen d'origine, rappelle Gaël Musquet. En 1989, j'avais 9 ans lorsqu'un cyclone a dévasté mon île natale. Ça a été l'élément déclencheur et mon intérêt pour la météorologie n'a jamais cessé depuis ». A tel point qu'il entame des études d'ingénieur en météorologie à Mont-Saint-Aignan (Seine-Maritime) au début des années 2000, avec une spécialisation sur les systèmes embarqués. Du ministère de l'écologie au sein duquel il a effectué un bref passage après ses études, puis la Fonderie, établissement public du numérique de la Région Île-de-France, à la base 105 d'Évreux où il a créé son entreprise, ce père de famille de deux enfants qui vit à Vernon dans l'Eure, ne s'est jamais détourné du chemin qu'il s'est tracé : le partage d'expérience et de données.



Watiz enrichit d'informations le champ de la vidéo

Les dirigeants de la start-up ont fait le choix réfléchi de la base aérienne 105 à Évreux et du dispositif Smart Up Smart Base au moment de créer leur activité.

Ils sont trois, réunis autour d'un projet commun : Watiz. Bardés de titres et de diplômes d'ingénieurs et docteurs, Marc Decombas, Julien Capra et Rémy Villecroze écrivent les premiers chapitres de l'entrepreneuriat. Ils ont ainsi fixé leur start-up à la base aérienne 105 à Évreux, où ils se sont installés durant l'été 2016, moment de la création de leur société.

« Watiz développe une expertise sur le traitement de l'image vidéo, expliquent Julien Capra, le président directeur général, et Marc Decombas, le responsable scientifique et chef des opérations de Watiz. Beaucoup d'objets circulent dans les vidéos mais les personnes qui regardent ces vidéos ne disposent pas d'informations précises sur ces objets ». Et les deux jeunes entrepreneurs de préciser leur pensée via l'exemple suivant : « dans le cas d'une publicité pour un pull-over, il est possible immédiatement de repérer la couleur de celui-ci. En revanche rien n'indique sa composition. C'est là que nous intervenons en permettant un accès à ses informations d'un simple clic, voire en touchant l'écran ».

Basé sur l'écosystème normand

Les champs d'intervention de Watiz ne se bornent bien évidemment pas à ce simple exemple. La start-up euroise est présente dans les domaines des interfaces hommes-machines, des apprentissages en profondeur, y compris l'e-learning, mais aussi le Big Data. La présence du trio à Évreux, et plus encore à la base aérienne 105 ne doit rien au hasard. « Durant mon doctorat j'avais eu l'occasion d'aborder de multiples cas d'analyse vidéo appliquée aux problématiques de défense, rappelle Marc Decombas, normand d'origine. L'objectif étant de maximiser l'analyse sémantique afin d'optimiser la prise de décision ». Marc Decombas ne rencontre guère de difficulté à convaincre ses deux associés d'installer leur activité à Évreux. « Nous avons déjà un projet de création, explique Julien Capra. Plutôt sur Paris au départ avec toutes les difficultés que cela comporte, notamment le coût de l'hébergement. Évreux est un bon compromis avec la proximité de Paris. L'autre facteur décisif est la qualité de l'accompagnement dont nous bénéficions dans le cadre du dispositif Smart Base qui est une expérience pilote. Sans compter la meilleure visibilité que nous offre une installation sur la base aérienne ».

Watiz s'appuie dans un premier temps sur l'écosystème régional pour développer ses activités. « Après neuf mois d'activité, les premières signatures de contrats d'études et de prototypages sont normandes et nos prospects aussi, confirment Marc Decombas et Julien Capra. Nous avons aussi quasiment finalisé notre premier produit complet sous l'appellation by Watiz ».



Dans l'Eure, ils développent des applications de réalité virtuelle

Basile et Robin Bohard plongent depuis quelques semaines dans le domaine de la réalité virtuelle ou augmentée. Ils programment le recrutement d'une dizaine de personnes.

La réalité des frères Bohard consiste à partager leur temps entre Bernay, le camp de base de leurs activités numériques et digitales, avec Néo Digital, et Évreux. Basile et Robin Bohard ont créé en ce début d'année 2017 une nouvelle entreprise Alternativ Reality. Ils ont rejoint à ce titre la Smart Base ébroïcienne et se sont installés dans des locaux de la base aérienne 105 d'Évreux.

Et contrairement aux apparences, équipés de leurs lunettes singulières, les frères Bohard voient bien plus loin que le bout de leurs nez. La nouvelle entreprise développe des applications sur les champs des réalités virtuelle et augmentée. « Les technologies sont déjà présentes, rappelle Basile Bohard. Reste maintenant à passer et surtout développer la phase d'apprentissage et d'usage. C'est un peu comme la voiture autonome. Tout est prêt dans ce domaine. Le seul écueil c'est l'humain ».

Un outil de formation

Une fois équipé d'une paire de lunette et d'une manette, Alternativ Reality vous offre une plongée dans un univers virtuel. Un voyage que les frères Bohard conçoivent comme quelque chose d'extrêmement sérieux et formateur. Pas étonnant dès lors de les retrouver dans les locaux militaires de la base 105 à Évreux. « Nous avons vocation à travailler avec la Défense, explique Basile Bohard. Et notamment en ce qui concerne la formation des pilotes mais plus largement des soldats en créant des situations de terrain. Mais nous intervenons aussi et plus largement sur tous les champs de la formation y compris dans les métiers de l'industrie ». Si l'approche est ludique, les frères Bohard ont recours à cette technologie de réalité augmentée qui n'a rien à voir avec l'univers des jeux.

Des recrutements en perspective

« Nous travaillons aussi le secteur de la culture et du patrimoine touristique, souligne Basile Bohard. Grâce aux applications dont nous sommes l'éditeur, nous sommes en mesure de proposer des visites virtuelles mais aussi augmentées en 3D. Y compris avant même que le touriste ne soit sur le site. Nous sommes éditeur des nos propres concepts mais nous travaillons aussi en étroite collaboration avec tous les acteurs du tourisme, chez nous près de Bernay, mais aussi au-delà dans l'Eure et en Normandie ». La liste des applications n'est pas là exhaustive.

Afin d'assurer le développement de leur société Basile et Robin Bohard prévoient plusieurs embauches d'ici la fin de l'été 2017. « Une dizaine de personnes au total, confirme Basile. Nous recherchons des profils de type infographiste 3D mais aussi modelleur ou scénariste ».

DOSSIER RÉALISÉ PAR GILLES MOTTEAU

Avec le soutien de la Chambre de Commerce et d'Industrie Portes de Normandie



©G. Motteau



The need for rapid adaptation - organizational solutions

How can the complex defence materiel systems of the Armed Forces be rapidly adapted to new threats or tasks? This question is timely due to the combination of fast technological development and increased security policy tensions in Sweden's immediate surroundings. Rapid adaptation is a challenge since short time conditions set other demands than what the regular defence materiel acquisition process is designed to deal with.

The need for rapid adaptation occurs when the existing equipment systems need new features in order to meet emerging threats or new tasks. The aim is therefore to rapidly reduce an unexpected gap in operational performance. It is not about implementing measures to achieve a previously approved level of ambition in less time, it concerns reacting to a new set of requirements. It is not about rapid acquisition of new equipment, but an adaptation of the existing systems. In other words, an innovative change in existing equipment systems.

Rapid adaptation may include various types of materials and systems levels. Rapid adaptation can also be implemented on different time scales - depending on needs and what is technically feasible. A characteristic of rapid adaptation is high complexity regarding the task, and great urgency for the implementation of a solution. The meaning of being fast in implementing a task under such conditions must be in relation to the conditions. Adapting software may be performed in a few hours or days. But adapting a material system can take months, up to a few years. In practice, therefore, the opportunity to be fast must be measured against the nature of the need. In some cases speed is sufficient, in others there is not enough time. Speed can in this case be twofold: the time it takes from identified need for adaptation, and the time it takes to perform the adaptation.

In the light of the Swedish Parliament's 2015 decision for the defence policy 2016-2020 that the foremost priority is to strengthen the Armed Forces' operational capabilities, the ability for rapid adaptation is of focal importance. However, it is presently not clear how rapid adaptation of the Armed Forces' most critical equipment systems would be carried out with assured quality and in a cost-effective manner. In order to be able to develop an ability for rapid adaptation, knowledge is needed regarding which conditions that make adaptation to a qualitatively higher capability feasible in short time.

Examples from international operations

The best source for understanding the needed conditions in order to realize rapid adaptation can be built up is through the actual available experience. In the Armed Forces as well as FMV² such relevant experiences have been obtained in the past ten years. In the research project *Collaboration Program Integrated Defense Logistics*, a part of the Armed Forces' R&D activities, a research team at FOI has studied four such rapid adaptations for the Swedish Armed Forces. These four adaptations are:

- ◆ Helicopter 10, which was first rebuilt in 2006-2008 for medical evacuation (MEDEVAC) first for the Nordic Battle Group 08 and then rebuilt again in 2008-10 for the ISAF mission in Afghanistan;
- ◆ Galten (a military vehicle) in 2009-11 for the ISAF mission in Afghanistan;
- ◆ The corvette HMS Gävle, for the UN-led mission in Lebanon in 2006;
- ◆ Gripen for the mission in Libya in 2011.

Overall, these four cases span over Navy, Army and Air Force and the cases had very different demands and conditions. Together the four cases give insights on organizational solu-

tions that have been proven to work. Based on the results of the four case studies, it is possible to identify experience and understanding that the Armed Forces and FMV can apply for effective rapid adaptation in the future.

Organizational solutions for rapid adaptation

In the studied cases, the rapid adaptation was implemented in temporary forms of organization that evolved between the participating agencies and companies. These forms of organization serve as arenas for cooperation between partner organizations. Rapid adaptation implies that it is urgent to change a materiel system's functionality. The meaning of urgency, and thus the importance of being fast in adapting, however, varies between different situations. The speed of adaptation of defence systems can be considered as a continuum. Different degrees of urgency affect what organizational solution is appropriate. Two fundamentally different types can be used as a basis for the development of organizational solutions for rapid adaptation: semi-integrated and heavily integrated team.

Semi-integrated team

A semi-integrated team is suitable for the project with an extended implementation period - from about six months to two years. This duration is still too short for a regular defence acquisition organization. The project has a strong time pressure, but the rush is not greater than that there is time to establish forms of cooperation based on that work is largely done within each organization. Organizational solution characterized by a structure in which the manager, probably FMV, has a big decision mandates between milestones. At each milestone a steering group has the responsibility to evaluate the results and assess the upcoming direction. The work

is conducted mostly in the respective organization's internal line of business. Each party is responsible for different work packages, but there is great focus on coordinating interface issues of technical as well as administrative nature.

After a decision is taken to go through with the rapid adaptation, decision processes must start on how to conduct the cooperation. The processes are guiding for implementation. Considerable effort must be devoted to quickly establish procedures for communication, even if adaptations are made retrospectively as the needs for information sharing varies. Personal contacts is an important lubricant in order to allow effective communication, but these can be built up in the project.

Tightly integrated team

A tightly integrated team lends itself to rapid adaptations carried out in a short time - from a few days to a few months. The big urgency requires that a joint project organization must be established in order to push the cooperation forward between the parties. The project work is therefore in practice independent from the parties' regular line of business.

The adaptation must be driven forward at high speed, and FMV's project manager needs to have a wide decision mandate. Small, unexpected cost increases must not lead to halts in the cooperation. The project requires a close, integrated problem resolution between key people from the participating organizations so that the task gets its own organization in the shared interfaces. This means that cooperation largely will be conducted face-to-face, in the same place. The problem solution becomes largely shared, as the different parties' work packages are parallel and interdependent. Everyone must feel that they are primarily working in a joint project, not only as representatives of their organizations.

To enable rapid problem solving a shared vision must immediately be established on how the cooperation shall be implemented. The project requires a close and intense communication between participants from cooperation from the start. The working process of adaptation will be explorative, and likely require adaptations regarding how cooperation will be conducted when unexpected problems and challenges must be dealt with.

Cooperation must be driven with great force. This assumes that it is made clear who has the mandate to decide

on important decisions regarding for example system security. Further, the representative of each line organization must be available for quickly dealing with issues outside the project manager's mandate.

Proposed measures for strengthening the ability for rapid adaptation

The defence agencies, particularly FMV but also the Armed Forces, must be proactive when it comes to the rapid adaptation of equipment system. Some suggestions for action will now be offered.

- ◆ To create the best possible conditions for managing rapid adaptation on a large scale in a degraded security situation, we consider it appropriate to make an assessment of the material systems that would be most prioritized or most likely for rapid adaptation. Based on such an assessment, an inventory can be made of available competence and capacity that is possible to activate at short notice. This creates proactivity and favourable conditions for a quick start.
- ◆ If there is a rapidly deteriorating external environment, this may require multiple, simultaneous, rapid adaptations. It would therefore be appropriate to develop defence authorities' ability to manage multiple parallel tasks of rapid adaptation in a way that enables that other prioritized activity still can be performed. Scenario-based games can test authorities' ability and provide the basis for a development. In such operations should key suppliers also be included.
- ◆ The study of previous cases of rapid adaptation shows that operations are largely conducted at the interface between organizations and in some cases outside of organizations regular operations iced ions and in some cases outside organizations' regular activities. Thus a control and steering challenge arises between the adaptive, organizational logic that allows for rapid adaptation vis-à-vis the characteristics of the regular operations. The defence authorities should therefore jointly review the internal procedures and processes for rapid adaptation.
- ◆ The fact that people know each other is a key factor in order to be able to at a short notice get rapid adaptation started. Good personal relationships is a lubricant that creates trust and conditions for open and rapid sharing of information that drives the adaptation

fast forward. Thus, the issue of contacts between key people must be proactively handled the responsible authorities, which in most cases points to FMV. Concretely, this could mean, for example, practicing rapid adaptation of prioritized systems, thereby building both shared knowledge and relationships between defence agencies and companies. One complication may be that such an approach could stand in conflict to current procurement regulations. FMV, and where applicable the Armed Forces, should investigate what is possible on the basis of the current regulations regarding procurement, and depending on the results consider if there is reason to act for changes in the regulatory framework or in legislation.

Summarized lessons

Rapid adaptation implies a situation when the Armed Forces has a need for a new solution dealing with emerging threats or new tasks and where FMV together with companies must solve the task. A task that is characterized by high complexity and great urgency. Implementation of rapid adaptation therefore requires close cooperation between authorities and companies.

The greater complexity and urgency - the greater need for integration within the cooperation. The requirement for speed means that a team must be established that partially operates outside the ordinary line structures, not least in order to achieve quick decision-making and effective problem solving.

The ability to conduct rapid adaptation of several parallel case for the national defence probably leads to considerable strain for concerned organizations. Knowledge for this is needed and routines, regulations and procurement procedures may have to be renewed.

MARTIN LUNDMARK

FOI (Swedish Defence
Research Agency)
martin.lundmark@foi.se

Notes

1. Mattias Axelson, Martin Lundmark & Karin Schröder (2016), *Rapid adaptation of defence materiel systems – efficient cooperation with suppliers*, FOI-R-4408-SE, FOI, Stockholm [Translated title, the report is in Swedish].
2. FMV (The Swedish Defence Materiel Administration) is in charge of defence procurement and of commercial relations with suppliers. Note that in this text FMV is regarded as the focal actor organizing the rapid adaptation (together with supplying companies and also with other defence authorities). In other countries the organization and implementation of rapid adaptation might be organized differently.

FONDATION
pour la **RECHERCHE**
STRATÉGIQUE

Directeur de la FRS : Xavier Pasco

Responsable Publications/Évènements : Marylène Pion (m.pion@frstrategie.org)

Rédacteur en chef *Défense&Industries* : Hélène Masson, maître de recherche, en charge du Pôle Défense&Industries (h.masson@frstrategie.org)

Fondation pour la recherche stratégique - 4 bis rue des Pâtures - 75016 Paris

www.frstrategie.org

ISSN : 2274-598X © FRS-Tous droits réservés