

RDN



EURONAVAL

2018



50 ANS

Les Cahiers de la
Revue Défense Nationale

GICAN





Défendre

- ▶ les intérêts de l'industrie maritime française

Promouvoir

- ▶ l'expertise technologique et industrielle maritime française

Soutenir

- ▶ le développement harmonieux et la compétitivité de la filière

**L'industrie
Navale**
en mouvement !



EURONAVAL 2018

23-26 octobre 2018

Paris Le Bourget

Sommaire

7 **Faire face aux défis de demain**

FLORENCE PARLY

13 **Démarche capacitaire et innovation dans le domaine naval**

JOËL BARRE

L'innovation n'est pas un rêve : elle est une nécessité, qui émerge en étant connectée à la réalité des opérations d'armement. La Direction générale de l'armement (DGA) a consolidé depuis cinq décennies un ensemble de dispositifs pour la soutenir, saisir les opportunités et tirer parti du dynamisme de l'industrie. Du fait de l'accélération des cycles de développement notamment dans le domaine du numérique, la DGA est amenée à repenser son modèle afin de mieux capter l'innovation au fil de l'eau et s'orienter, dans le cadre de sa transformation, vers un renforcement de sa démarche capacitaire.

17 **Une marine de combat**

CHRISTOPHE PRAZUCK

Face à la dégradation rapide du contexte sécuritaire, particulièrement visible en haute mer, la Marine nationale se prépare au combat. Le plan Mercator, plan stratégique à horizon 2030, donne le cap pour une marine de combat, une marine en pointe, et place l'humain au cœur des enjeux de demain. La récente Loi de programmation militaire prévoit de rénover le modèle ressources humaines (RH), enjeu existentiel face à la spécificité du quotidien du marin. Elle marque le début de la reconquête, comble les principales lacunes capacitaires, consolide l'autonomie stratégique et renouvelle les grandes unités de combat.

21 **Sûreté maritime en Méditerranée**

VINCENT BOUVIER

Traversée par de nombreux flux de passagers et de marchandises, licites et illicites, la Méditerranée est la cible de menaces diverses, aggravées par l'apparition de conflits armés au Sud du bassin. La maîtrise des 2,5 millions de km² de l'espace maritime méditerranéen est un enjeu majeur dans la lutte contre le terrorisme, la traite d'être humains ou les trafics de stupéfiants. Face à la diversité des menaces et à la difficulté intrinsèque de l'intervention en milieu maritime, les États ne peuvent agir dans le seul cadre national, mais doivent impérativement intégrer une dimension européenne et internationale.

27 **L'adaptation du groupe aéronaval aux nouveaux défis du XXI^e siècle**

JEAN-PHILIPPE ROLLAND

Après avoir réalisé sa refonte à mi-vie, le *Charles-de-Gaulle* s'apprête à reprendre le cap des opérations. Du passage au tout-*Rafale* à la mise en œuvre de nouveaux armements comme les missiles *MDeN* ou *Meteor*, c'est l'ensemble des unités du Groupe aéronaval qui connaît une mise à niveau, conférant à la France des capacités militaires uniques en Europe. Le GAN, doté de nouvelles capacités de défense et de projection de puissance, sera capable de peser de manière déterminante sur les conflits de demain, que ce soit aux niveaux tactique, opératif ou stratégique. Ce retour à la mer du GAN permet à la France de disposer d'un outil militaire exceptionnel pour faire face aux menaces du XXI^e siècle.

33 **La France, puissance maritime qui ne peut plus s'ignorer**

JEAN-JACQUES BRIDEY

Crises multiples en Méditerranée, retour des menaces dans l'Atlantique Nord, course aux armements dans l'espace indo-Pacifique : c'est aujourd'hui sur les mers que se manifestent le plus vivement tensions et rivalités entre puissances. Si la France s'est toujours vue comme une puissance continentale, elle doit aussi tenir son rang de puissance maritime. La protection de son vaste territoire maritime et de ses intérêts en mer appelle une prise de conscience politique et militaire. En ce sens, la Loi de programmation militaire (LPM) planifie un effort conséquent de réarmement naval ; reste à l'inscrire dans un ensemble de partenariats stratégiques régionaux, dont certains sont à revigorer et d'autres à construire.

39 **La défense au cœur de l'économie**

CÉDRIC PERRIN et BRUNO ALOMAR

Oui, défense et économie font bon ménage. Contrairement à l'idée reçue selon laquelle ces deux objets se regarderaient avec défiance, les auteurs de cette tribune témoignent des liens qui les unissent. Ils s'entremêlent et dépendent l'un de l'autre sur des questions de développement, de recherche, d'industrie ou encore d'emploi. Si les États-Unis ou la Chine ont rapidement, et avant nous, saisi ce lien, les auteurs expliquent pourquoi la France doit prendre conscience de la continuité essentielle entre ces deux domaines. Il en va, selon eux, de notre prospérité et de notre souveraineté.

43 **Le temps est venu de réaliser l'Europe de la défense**

ÉRIC TRAPPIER

Le monde d'aujourd'hui, complexe, instable et aux alliances incertaines, pousse l'Europe à devoir assumer par elle-même sa sécurité commune et conquérir son autonomie stratégique. L'industrie de défense, aéronautique et spatiale française, filière structurée et solidaire, salue les initiatives au niveau européen comme le Fonds européen de défense et plaide pour une coopération industrielle européenne accrue susceptible de faire avancer l'Europe de la défense. La coopération franco-allemande sur de grands programmes peut servir de catalyseur pour, enfin, réaliser cette Europe de la défense.

49 **EURONAVAL, un 50^e anniversaire qui témoigne des exigences industrielles**

FRANÇOIS LAMBERT

Le 50^e anniversaire d'EURONAVAL évoque le chemin parcouru et les combats que les industriels doivent mener pour préserver leur compétitivité. Dans un secteur soumis à une concurrence de plus en plus forte, il est essentiel pour les industriels du naval de compter sur ce grand événement qui rassemble toutes les technologies, toutes les innovations. Cette vitrine du secteur interroge sur la nécessité de se grouper à l'export, en plus du marché domestique. Elle interroge aussi sur les fondements de la compétitivité à préserver qui dépassent la demande ou le marché et consacrent le besoin en matière d'innovation et en nouveaux talents.

55 **Liberté de l'action en mer : quelles réponses au défi du déni d'accès ?**

ANTOINE BOUVIER

Contre les nouvelles stratégies de déni d'accès que nos adversaires déploient dans les airs et en mer, la France peut s'appuyer sur des armes différenciatrices comme la famille des antimissiles *Aster* ou celle des missiles de croisière *MdCN* et *Scalp-EG*. Ces menaces grandissantes imposent néanmoins de poursuivre l'effort de modernisation de ces composantes, notamment au travers du programme *FMAN/FMC* en coopération avec les Britanniques. Grâce à son modèle d'intégration européenne, MBDA est dans une position unique pour contribuer efficacement aux réflexions visant à optimiser l'efficacité opérationnelle de nos futures plateformes.

61 **Naval militaire : une industrie européenne à l'heure des partenariats stratégiques**

HÉLÈNE MASSON

Caractérisé par une relative stabilité du nombre d'acteurs industriels de premier rang, le secteur naval militaire européen n'en demeure pas moins traversé par de profondes évolutions. Face à la montée en puissance de nouveaux concurrents, l'heure est à la recherche de la taille critique et du meilleur positionnement stratégique. À l'export, les conditions d'entrée sur les marchés se sont durcies. La capacité des industriels à s'implanter localement et à nouer des relations de coopération et de partenariat est devenue un facteur de compétitivité déterminant.

67 **L'innovation du domaine naval au service des capacités opérationnelles**

ÉRIC PAPIN

Il faut faire évoluer en continu les capacités opérationnelles des systèmes navals pour conserver la supériorité technologique au combat. La feuille de route de Naval Group, dans son rôle d'architecte-intégrateur et maître d'œuvre de systèmes navals, vise à accélérer l'innovation incrémentale et à développer des solutions intégrant les ruptures technologiques. Cette feuille de route a été structurée en axes fédérateurs qui permettent de répondre aux besoins capacitaires et d'améliorer la compétitivité : *Smart Naval Force*, *Smart Ship*, *Invulnerable Ship*, *Smart Energy*, *Smart Availability* et enfin *Smart Industry*.

77 **Système de lutte anti-mines du futur (Slamf) : positionner la France parmi les leaders des drones navals**

GUÉNAËL GUILLERME

Les mines marines menacent à nouveau l'économie comme lors de la guerre froide, après laquelle ce domaine de lutte asymétrique a subi les plus fortes restrictions budgétaires. La France veut remplacer, dès 2020, ses 12 chasseurs de mines par le *Slamf* reposant sur des bâtiments porteurs de drones. Entre 2010 et 2015, le programme d'études amont *Espadon* associant DCNS, Thales et ECA Group a démontré la faisabilité d'une telle architecture. Dans le même temps, la France et le Royaume-Uni ont lancé le *Maritime Mines Counter Measures (MMCM)*, projet qui aboutira à la livraison en 2019 de 2 prototypes de système de drones. De leur côté, la Belgique et les Pays-Bas ont lancé le *Next Generation Mine Counter Measure Capability (NG MCMC)*. Ces initiatives révolutionnent la guerre des mines et influenceront les futures capacités de nombreuses Nations.

83 **Ocean Eagle 43, un moyen économique de surveillance maritime**

PIERRE BALMER

Les États se trouvent confrontés à la nécessité de renforcer la surveillance de leurs espaces maritimes. L'*Ocean Eagle 43* a été développé par CMN comme un moyen très économique d'assurer les missions d'Actions de l'État en mer (AEM). Il combine 3 atouts : une architecture trimaran qui lui permet d'atteindre des vitesses élevées avec une faible propulsion ; un système de surveillance intégré, connecté à des postes de commandement à terre et à d'autres plateformes (navires et aéronefs) ; et enfin, un drone aérien embarqué qui étend ses capacités de surveillance à plus de 40 nautiques.

89 **Une accélération de l'innovation pour répondre aux défis navals**

PHILIPPE DUHAMEL

Le domaine naval est à nouveau au centre des enjeux dans un monde en pleine évolution technologique où le contexte sécuritaire international connaît encore de nombreuses crises. En renforçant son positionnement à l'international et en développant son avance technologique, Thales a su évoluer pour répondre aux besoins des marines dont la Marine nationale. Nous abordons les prochaines années en accélérant les investissements, en particulier dans le numérique et en utilisant nos activités dans le domaine civil comme un levier, afin de conserver à nos marines clientes leur supériorité opérationnelle.

95 **50 ans d'innovation technologique dans les marines de guerre**

ALAIN BOVIS

Dans le domaine des matériels navals, comme de façon générale dans les armements, les cinquante dernières années ont vu des évolutions majeures, peut-être plus nombreuses et plus profondes que dans n'importe quelle période précédente. Des changements stratégiques majeurs, de la guerre froide aux nouveaux affrontements qui s'amorcent, ont entraîné de nouveaux besoins opérationnels, tandis que les progrès scientifiques offraient, dans les domaines de la furtivité des plateformes, de la létalité des armes, de l'information et du traitement de données notamment, de nouvelles capacités techniques.

101 **Postface**

HERVÉ GUILLOU

La *Revue Défense Nationale* est éditée par le Comité d'études de défense nationale
(association loi de 1901)

Adresse géographique : École militaire, 1 place Joffre, PARIS VII

Adresse postale : BP 8607, 75325 PARIS CEDEX 07

Fax : 01 44 42 31 89 - www.defnat.fr - redac@defnat.com

Directeur de la publication : Thierry CASPAR-FILLE-LAMBIE - Tél. : 01 44 42 31 92

Rédacteur en chef : Jérôme PELLISTRANDI - Tél. : 01 44 42 31 90

Rédactrice en chef adjointe : Audrey HÉRISSON

Secrétaire général et *webmaster* : Paul LAPORTE - Tél. : 01 44 42 31 91

Secrétaire général de rédaction : Pascal LECARDONNEL - Tél. : 01 44 42 43 69

Assistante de direction et secrétaire de rédaction : Marie-Hélène MOUNET - Tél. : 01 44 42 43 74

Secrétaire de rédaction : Jérôme DOLLÉ - Tél. : 01 44 42 43 69

Abonnements : Éliane LECARDONNEL - Tél. : 01 44 42 38 23

Chargés d'études : Laurent HENNINGER et Emmanuel DESCLÈVES - Tél. : 01 44 42 43 72

Comité de lecture : Marie-Dominique CHARLIER-BAROU, André DUMOULIN,

Jean ESMEIN, Anthony HERVEY, Sabine DE MAUPEOU et Bernard NORLAIN

Régie publicitaire (ECPAD) : Karim BELGUEDOUR - Tél. : 01 49 60 58 56

DL 93958 - 4^e trimestre 2018 - ISSN : 2105-7508 - CP n° 1019 G 85493 du 4 décembre 2014

Imprimée par Bialec, 23 Allée des Grands Pâquis, 54180 HEILLECOURT

Faire face aux défis de demain

Florence PARLY

| Ministre des Armées.

La mer. Centre des échanges, du commerce, du développement. Objet de fascination, de découverte et place de l'imaginaire.

La mer et les océans fascinent mais nous serions bien naïfs si nous en restions là. Les espaces maritimes, surtout, sont les lieux de toutes les confrontations, de toutes les oppositions, des démonstrations de force et de puissance, les moyens d'accès aux théâtres d'opération, les lieux d'espoir et de perte de certaines âmes, qui espèrent un meilleur avenir, ailleurs.

Les espaces maritimes sont au cœur de notre défense aujourd'hui et tout indique qu'ils le demeureront demain. La France est une puissance maritime majeure, nous devons nous donner les moyens de le rester.

La Zone économique exclusive (ZEE) française a une superficie de 11 millions de kilomètres carrés, la deuxième plus vaste au monde. Cette ZEE nous donne un accès à des ressources naturelles inestimables et nous confère une position stratégique. Ils nous donnent un statut de « riverains » de tous les océans et, à ce titre, une légitimité pour participer à toutes les instances de sécurité régionales. Les outre-mers sont autant d'atouts précieux et, grâce à eux, notre pays est tout à la fois un acteur majeur européen et, plus largement, lui confère un rôle central dans la zone Indo-Pacifique, cette région dont la stabilité est cruciale pour la sécurité internationale.

Cette puissance, la France doit l'entretenir, la protéger. Nous ne pouvons tolérer aucun pillage, tolérer aucune ingérence. Baisser la garde, c'est ouvrir la porte à tous les excès et toutes les contestations. Le respect du droit et de la souveraineté sont deux éléments cruciaux, au centre de notre stratégie au large.

Nous devons établir une stratégie d'autant plus solide aujourd'hui que les menaces se multiplient dans les océans. La piraterie continue de gangrener certaines mers, nos liaisons passent par des câbles sous-marins qui peuvent faire l'objet d'attaques. L'ingérence économique, la menace cyber, les trafics passent par nos océans et déstabilisent nos continents. Les grandes puissances utilisent les mers pour s'affirmer, comme la Chine en mer de Chine méridionale ou la Russie dans l'Atlantique ou en Méditerranée orientale. Les passeurs, enfin, font de la

Méditerranée leur aire de trafic et l'immigration illégale trouve parfois un dénouement tragique.

Comment nous protéger alors ? Comment assurer la sécurité des espaces maritimes, du commerce ; assurer la sécurité de nos approches et la protection de notre pays ?

La première des conditions est simple : notre Marine nationale doit être forte. C'est la condition de notre souveraineté. C'est la condition de notre dissuasion. C'est aussi la condition de la sécurisation des voies maritimes qui supportent 90 % du trafic commercial mondial.

La Loi de programmation militaire 2019-2025 tire donc toutes les conséquences de cette exigence stratégique. La Marine nationale doit être prête à agir contre toutes les menaces, à intervenir en toutes circonstances. Son modèle est donc préservé, augmenté, renouvelé.

La LPM qui a été promulguée par le président de la République Emmanuel Macron consacre des moyens exceptionnels. C'est une LPM de renouveau, qui met fin à des années de coupes cinglantes, de programmes d'armements retardés, encore retardés et enfin annulés. Une LPM qui inverse résolument la courbe des effectifs et rend à la défense de la France tous les moyens dont elle a besoin. L'objectif fixé par le président de la République de consacrer 2 % du PIB à la défense nationale d'ici 2025 sera respecté.

Dans ce vaste renouveau de nos armées, la Marine nationale prend toute sa place.

Les quatre premiers sous-marins nucléaires d'attaque de type *Barracuda*, qui remplaceront les SNA de type *Rubis*, seront livrés. Les deux derniers seront commandés dans la période : cette composante sous-marine de très haute performance permettra la mise en œuvre du *Missile de croisière naval (MdCN)* et le déploiement de nouveaux modes d'action de nos forces spéciales.

Cette LPM conforte et accélère les programmes, car elle augmente aussi les cibles les plus stratégiques, les cibles pour les bâtiments dont les besoins se faisaient les plus criants pour notre défense nationale.

Les frégates feront partie des équipements renouvelés. Les trois dernières *Frégates multimissions (Fremm)* seront livrées d'ici 2022. Les deux premières *Frégates de taille intermédiaire*, les *FTI*, seront livrées pendant la LPM et les trois suivantes commandées. Ces livraisons seront complétées par celles de trois *Frégates légères furtives (FLF)* de type *La Fayette*, objets d'un programme de rénovation permettant d'en optimiser et d'en prolonger l'emploi opérationnel.

Mais la capacité d'une force navale à durer en opérations est directement liée à son autonomie logistique : la LPM a donc rehaussé la cible du programme

Flotte logistique (Flotlog) qui a été portée à quatre bâtiments à double coque pour remplacer les pétroliers-ravitailleurs dont dispose la Marine aujourd'hui.

Les avions de patrouille maritime *Atlantique 2* seront, quant à eux, modernisés en profondeur et seront à la fois plus opérationnels et plus nombreux, puisque nous en rénoverons 18 au lieu des 15 prévus dans la LPM précédente ; l'engagement est conséquent car tous les exemplaires auront été livrés en 2025.

Quant au nombre de patrouilleurs de la Marine nationale, cette composante indispensable au respect de notre souveraineté dans nos vastes ZEE, il est porté de 17 à 19, dont 11 patrouilleurs de nouvelle génération qui seront livrés d'ici 2025 contre 4 prévus initialement. Ils viendront utilement compléter les 4 *Bâtiments multimissions (B2M, classe D'Entrecasteaux)* et les 4 *Bâtiment de soutien et d'assistance hauturiers (BSAH, classe Loire)* dont le déploiement s'achèvera en 2019 avec la livraison des trois derniers bâtiments.

Dans le domaine clef de la dissuasion, l'effort technologique en faveur de la composante océanique va perdurer pour assurer l'invulnérabilité de nos sous-marins nucléaires lanceurs d'engins. Nous allons lancer le développement du *SNLE de 3^e génération (SNLE-3G)* et de la future version du missile balistique *M51*.

La priorité à la préparation de l'avenir accordée par cette LPM signifie que nous allons lancer les grands programmes d'armement structurants du futur. Pour la Marine nationale, il s'agit notamment des études pour le successeur du *Charles-de-Gaulle*, qui devra assurer la continuité de cet atout, autant politique que militaire, qu'est le porte-avions. Ce projet majeur est une occasion unique pour nous permettre de développer de nouveaux savoir-faire, améliorer nos outils et surtout, surtout, donner une place pleine et entière aux nouvelles technologies dont nous disposons pour faire face non pas aux combats d'hier, ni même d'aujourd'hui, mais à ceux de demain.

Bien d'autres équipements seront renouvelés, bien d'autres innovations seront imaginées et se lancer dans un inventaire à la Prévert serait fastidieux. Mais deux choses sont certaines : le renouvellement des matériels de la Marine sera mené vite et il sera mené en profondeur. La LPM permettra à tous nos marins de naviguer sur les navires ou les sous-marins des plus hauts standards.

Dès 2019, deux *BSAH*, une *Fremm* à Brest, un *Patrouilleur léger* antillais, un *B2M* et un *Atlantique 2* seront livrés à la Marine. La remontée en puissance de nos Armées n'est pas un slogan, c'est une réalité concrète.

Ce renouvellement, ce sont aussi autant d'opportunités, de contrats pour nos industries. Ce sont des emplois et de l'innovation. Ce sont donc à la fois des chances mais aussi des responsabilités pour nos industries.

Nos industriels doivent être la hauteur des enjeux, accompagner et appuyer cette remontée en puissance exceptionnelle de nos Armées. Il faut donc rester

compétitif, maîtriser les coûts, garantir la plus haute qualité dans la fabrication comme dans le soutien, et, bien sûr, respecter les délais.

Il y a une exigence de résultats, il y a aussi une exigence d'innovation. Pour tous les chantiers permis par la LPM, comme pour ceux à l'export, chaque industriel doit pouvoir fédérer le meilleur de la technologie française en embarquant sur les navires les succès de ses partenaires. Et les grands groupes ne sont pas les seuls qui devront affronter les flots. Les PME, les *start-up*, tout un écosystème vous attend, bouillonnant d'initiatives et d'idées. Il faut les saisir et embrasser l'énergie formidable venue de nos entrepreneurs.

L'innovation est justement au cœur de mon action à la tête du ministère des Armées. En un an, nous avons créé DefInvest, le premier fonds d'investissement pour les pépites technologiques de défense. Déjà doté de 50 millions d'euros, il a réalisé en quelques mois ses trois premiers investissements.

Nous avons lancé le « Plan Action PME », pour soutenir les Petites et moyennes entreprises de défense, encourager les bonnes pratiques de la part des grands groupes comme du ministère, pour maintenir les portes des Armées grandes ouvertes à tous les entrepreneurs.

Nous avons décidé l'augmentation des moyens de la recherche et de l'innovation du ministère, en y consacrant un milliard d'euros par an d'ici 2022.

Nous avons misé sur l'Intelligence artificielle (IA), lancé des recrutements, décidé d'y investir 100 millions d'euros par an.

Nous avons lancé la transformation de la Délégation générale de l'armement (DGA) pour mettre fin au travail en silo et permettre d'intégrer plus rapidement les changements technologiques.

Nous avons créé, enfin, l'Agence pour l'innovation de défense. Elle permettra de rassembler tous les acteurs de l'innovation dans le ministère. Elle sera ouverte vers l'économie civile, vers l'Europe, visible à l'international. Elle sera la terre d'accueil des entrepreneurs, des créatifs, des ingénieurs. Elle donnera sa chance à l'expérimentation, au succès comme à l'échec. Elle insufflera la soif de l'audace plutôt que la peur de l'échec.

Cet esprit d'innovation, qui souffle sur notre ministère, doit souffler, aussi, sur nos industriels. Relever les défis de demain, c'est donner sa chance à chaque idée, à chaque initiative. C'est aussi les traiter avec respect, quelle que soit la taille ou la notoriété de l'entreprise dont provient l'innovation. C'est ainsi seulement que nous pourrions disposer d'une industrie navale forte, dynamique, attractive.

C'est aussi la condition pour réussir nos exportations. De l'Inde à l'Australie, du Maroc au Brésil, les industries navales exportent. La France est choisie, reconnue, écoutée. Par leurs qualités et leur capacité d'anticipation, nos

industries navales sont des acteurs de notre rayonnement et des symboles de l'excellence française.

Mais ces succès à l'export en appellent de nouveaux. La demande de la Marine nationale est forte mais notre industrie navale doit marcher sur ses deux jambes. La croissance se trouve dans le renouveau de nos Armées, mais elle se trouve aussi à l'extérieur de nos frontières.

Et pour être fort, pour emporter les contrats, pour croître encore et assurer la vitalité de notre industrie navale, il ne s'agit pas d'être seul. Mettons fin à cette guerre intra-européenne insensée. Quand la Chine, la Russie ou la Corée émergent comme de nouveaux géants navals, réfléchissons un instant à qui sont nos concurrents. Demandons-nous si nous préférons perdre des contrats seuls ou les gagner ensemble.

L'industrie navale européenne a tout à gagner à se consolider. Nous pouvons devenir un géant à part entière, aux compétences préservées et à la taille critique. Nous pouvons faire éclore des synergies, faire naître des nouvelles solidarités dont nous sortirons plus forts, plus innovants, plus compétitifs.

Des mouvements commencent, ils sont bénéfiques. Ils montrent la prise de conscience de nos industriels et la prise de responsabilité de chacun. L'Europe de la défense, aussi, n'a jamais autant avancé. La coopération structurée permanente et le Fonds européen de défense permettront ainsi le développement de programmes capacitaires ambitieux et à l'innovation de se frayer un chemin dans tous nos programmes.

La consolidation européenne de notre industrie est une nécessité, les avancées de l'Europe de la défense autant de chances pour notre industrie.

Le salon Euronaval sera une fois de plus l'occasion d'échanges, de rencontres et de perspectives nouvelles pour nos technologies et nos équipements navals. C'est un salon qui s'ouvre cette année sous le signe de l'optimisme : grâce au renouveau de nos Armées, grâce aux chances offertes par l'innovation, grâce aux perspectives ouvertes par l'Europe. ♦

Démarche capacitaire et innovation dans le domaine naval

Joël BARRE

| Délégué général pour l'armement.

L'innovation n'est pas un rêve : elle ne peut émerger que connectée à la réalité, lorsqu'on fait face aux enjeux de notre temps. Et c'est bien en faisant face aux enjeux stratégiques, maritimes et sécuritaires, que nous avons réalisé, au cours des cinq dernières décennies, d'immenses innovations dans le domaine naval. Avoir su mettre en place la Force océanique stratégique (Fost), développer le porte-avions *Charles-de-Gaulle* ou doter nos plateformes navales de systèmes d'information modernes sont autant d'exemples d'innovations dont nous pouvons être fiers. De tels accomplissements ne sont ni rapides, ni faciles. Ils sont le fruit de longues années de travail acharné et surtout de méthodes de travail que nous avons su perfectionner au cours du temps.

Ce travail, qui consiste à planifier les innovations technologiques et à les insérer dans les nouvelles générations d'équipements ou dans les matériels existants, est dans l'ADN de la Direction générale de l'armement (DGA). Mais le défi est plus que jamais d'ampleur à l'heure où le numérique devient prépondérant, où les cycles de développement se raccourcissent et où l'innovation civile apporte chaque jour son lot d'opportunités. La prise en compte de l'innovation dans cette démarche est une nécessité absolue afin, d'une part de conserver la supériorité opérationnelle et d'autre part de rester compétitif sur un marché où les fournisseurs sont de plus en plus nombreux.

Une démarche capacitaire collective

Pour mener leur travail de préparation de l'outil de défense, les armées et la DGA mènent collectivement des travaux structurés autour d'une démarche capacitaire. Cette démarche a pour premier objectif la construction d'ensembles cohérents composés d'hommes et de systèmes d'armes, organisés, entraînés et soutenus selon une doctrine. Des « schémas directeurs » sont ainsi définis pour chaque finalité opérationnelle, dans le but de coordonner les opérations d'armement qui y concourent, l'ensemble des schémas directeurs permettant de dresser une architecture cohérente du système de défense. Pour le domaine naval (hors dissuasion), deux schémas directeurs ont ainsi été élaborés récemment :

– d’une part le schéma directeur « combat aéromaritime » dédié aux actions menées en mer ou depuis la mer visant à maîtriser l’espace aéromaritime dans la durée, en interarmées ou interalliés ;

– et d’autre part le schéma directeur « sauvegarde maritime » traitant des actions ne relevant pas du combat, notamment la surveillance dans la durée de l’espace maritime, de la terre à la haute mer, ainsi que l’intervention dans le cadre de la défense maritime du territoire, de l’action de l’État en mer et en soutien de la sécurité civile.

La constitution des schémas directeurs passe par un travail prospectif qui permet, en raisonnant à un horizon de l’ordre de 20 ans, de déterminer les facteurs d’évolution tant en termes de menaces, de cadre d’emploi que de ruptures technologiques. En parallèle, des travaux d’analyse permettent d’établir les grandes fonctions et effets structurants à atteindre, ainsi que des critères de performances associés. Plusieurs options sont alors définies et mises à l’épreuve de scénarios dimensionnants, allant du combat asymétrique au combat de très haute intensité, ce qui permet *in fine* de tracer les grandes orientations des nouveaux programmes et les axes d’innovation. Dans le domaine naval, cette démarche permet notamment d’estimer que la réponse aux futurs défis reposera sur des plateformes polyvalentes et des concepts de combat collaboratifs visant la coordination de leurs moyens pour démultiplier leurs effets dans l’ensemble des domaines de lutte (air, surface, sous-marin).

Des études et expérimentations pour stimuler ou capter l’innovation

Après avoir ouvert résolument le champ des possibles, la démarche capacitaire collective se complète par plusieurs types de travaux destinés à stimuler ou à capter l’innovation.

Les **Études technico-opérationnelles (ETO)** dégagent sous forme de concepts les orientations techniques et opérationnelles pour les futurs besoins de défense, et permettent de rechercher les compromis entre les caractéristiques opérationnelles, les spécifications techniques et les coûts associés des systèmes futurs. Là encore, ces travaux sont conduits collégalement entre les états-majors et la DGA. Ils peuvent consister en des séances de créativité, de *wargaming*, ou bien s’appuyer sur des études contractualisées à des industriels qui participent alors aux réflexions. Dans le domaine naval, le CATOD (Centre d’analyse technico-opérationnel de défense), qui assure le soutien à la conduite de ces ETO, a notamment notifié un contrat Smadam (Soutien à la maîtrise de l’architecture du domaine aéromaritime) à un groupement d’industriels du secteur pour nourrir ces réflexions capacitaires et faciliter la réflexion en plateau État-Industrie.

Les **Études amont (EA)** préparent les technologies de rupture nécessaires aux futures capacités militaires navales. Contractualisées auprès de l’industrie, elles

permettent d'accompagner la maturation des technologies spécifiques au monde de la défense ou d'évaluer les technologies issues du civil pour permettre leur intégration au sein des systèmes de défense. Dans le domaine naval, ces études sont concentrées sur les axes d'effort suivants :

- **Les évolutions des systèmes de combat** pour prendre en compte les avancées des capteurs modernes, tels que les radars à panneaux plans qui seront introduits sur la *Frégate de taille intermédiaire (FTI)*, intégrer aux systèmes de combat des flux de données toujours plus importants et permettre un traitement toujours plus automatisé grâce aux techniques issues de l'intelligence artificielle (IA). Les concepts de chaîne d'engagement coopérative à l'échelle de la force navale sont également en cours de maturation.
- **La généralisation de l'emploi des drones navals.** Au-delà du *Système de lutte anti-mines futur (Slamf)* qui constituera la première utilisation opérationnelle de drones à grande échelle dans la marine, les drones peuvent contribuer à des fonctions telles que le renseignement ou la lutte sous-marine.
- **L'adaptation des capacités des forces navales aux évolutions des menaces** pour ce qui concerne la guerre électronique ou les systèmes d'autodéfense.
- **Le maintien au meilleur niveau des capacités de détection sous-marine** visant l'amélioration des technologies de sonar et des traitements associés, et de nouvelles façons d'employer les sonars (emploi de sonars à partir de nouvelles plateformes telles que les drones, emploi coopératif s'inspirant des techniques de la lutte en surface...).

En complément de ces études planifiées, des dispositifs tels que les **Opérations d'expérimentation réactives (OER)** mettent entre les mains des opérationnels des produits innovants afin de réaliser des tests, tels par exemple que des mini-drones pour de petites embarcations.

Le dispositif de **Recherche appliquée pour l'innovation duale (Rapid)** soutient, quant à lui, le développement de technologies au sein de Petites ou moyennes entreprises (PME) ou d'Entreprises de taille intermédiaire (ETI) lorsqu'elles ont un intérêt à la fois pour le civil et pour la défense, et constitue un moyen efficace pour apporter de l'innovation au sein des programmes navals. Les laboratoires de recherche, qui visent à apporter des ruptures à plus long terme, sont également soutenus en lien avec l'Agence nationale pour la recherche (ANR).

Enfin, **DefInvest**, fonds d'investissement géré par Bpifrance et la DGA, offre de nouvelles possibilités de soutien de l'innovation, comme vient d'en bénéficier la *start-up* Unseenlabs, dont l'antenne révolutionnaire, embarquée sur des nano-satellites, permettra d'offrir à tous les acteurs de la sécurité en mer des services de surveillance maritime, y compris sur des navires non-coopératifs.

Prise en compte de l'innovation au fil de l'eau

Les opérations d'armement conduisent à la fourniture de bâtiments modernes et performants à la Marine lors de leur mise en service, mais il est également nécessaire qu'ils puissent intégrer de façon continue les innovations nécessaires pour faire face à l'évolution de la menace, tout au long de leur vie opérationnelle qui est en général supérieure à 30 ans. À défaut, les évolutions doivent pouvoir être réalisées avec des efforts limités lors des refontes majeures.

Mais ce n'est pas si simple. La conception des bâtiments doit avoir anticipé ce besoin d'évolution en amont. Pour pouvoir évoluer, il faut disposer de marges d'évolution, et donc au premier ordre de volumes physiques et de puissance électrique, alors qu'elles sont souvent réduites du fait de l'optimisation, y compris budgétaire, qu'il a fallu réaliser lors du développement du bâtiment. Afin de mieux dimensionner ces marges, il est raisonnable d'envisager des mesures conservatoires en phase amont, c'est-à-dire anticiper l'implantation de systèmes et équipements que les budgets futurs permettront d'acquérir.

La conception des systèmes appelés à évoluer rapidement doit être réellement évolutive, voire modulaire, ce qui veut dire qu'on pourra modifier une partie sans devoir modifier en profondeur le système ni devoir conduire de trop nombreux tests de non-régression. Cela doit en particulier être appliqué pour les équipements du système de combat et leurs logiciels. Le prérequis pour y arriver est une vision partagée en amont entre les équipes étatiques et l'industrie, ainsi qu'une démarche de conception, de développement et de validation rigoureuse s'appuyant sur l'utilisation systématique de normes et standards largement reconnus. La mise en place de lignes de produits, d'équipements ou de systèmes, est également de nature à maîtriser les coûts selon le principe « développé une fois, installé partout » – sans qu'on puisse faire l'impasse sur d'inévitables spécificités.

Vers un renforcement de la démarche capacitaire collective et de captation de l'innovation

Pour des opérations d'armement qui s'étalent sur plusieurs décennies, réussir à tirer le meilleur parti des innovations issues du monde civil, tout en produisant le travail de fond nécessaire au maintien de la supériorité opérationnelle dans des domaines spécifiques à la défense peut paraître comme une gageure. Toutefois, la démarche capacitaire adoptée par le ministère, en cours de renforcement *via* le rapprochement entre Armées et DGA, le dialogue constructif avec les industriels du domaine ainsi que la création d'une agence d'innovation de défense, sont autant de solutions aux défis stratégiques, maritimes et sécuritaires que doit relever la France dans le domaine maritime. ♦

Une marine de combat

Christophe PRAZUCK

| Amiral, Chef d'état-major de la Marine (CEMM).

Un jalon important a été franchi le 13 juillet 2018, avec la promulgation de la Loi de programmation militaire 2019-2025 par le président de la République Emmanuel Macron. Cette LPM répond aux besoins exprimés par la Marine depuis de nombreuses années, aux difficultés que nous connaissons dans notre action quotidienne et aux enjeux exposés dans la *Revue stratégique* à l'automne 2017.

C'est au combat que nous nous préparons. Pour vaincre, nous devons relever quatre défis : combler nos impasses capacitaires, renouveler nos unités de combat de premier rang, consolider notre autonomie stratégique et rénover notre modèle de ressources humaines.

Cette attention au modèle de ressources humaines est indiscutablement la figure de proue de cette LPM « à hauteur d'homme ». Elle figure en tête des priorités affichées par la ministre des Armées Florence Parly. C'est un enjeu existentiel pour la Marine : notre quotidien – naviguer loin, longtemps et en équipage – est en décalage croissant avec les modes de vie de nos concitoyens. Nous prendrons des mesures fortes et innovantes pour restaurer l'équilibre vie professionnelle/vie privée des marins embarqués, mis à mal ces dernières années par un niveau de sollicitations opérationnelles élevé et sans doute durable. Nous élargirons notre base de recrutement, en augmentant progressivement de 50 % la proportion de femmes dans la Marine en 10 ans (actuellement, le taux de féminisation est de 14,4 %). Cette LPM permettra également de poursuivre l'effort de compensation de la spécificité et de la dureté de nos engagements opérationnels. En 2016-2017, nous avons travaillé sur la valorisation financière de l'embarquement. Désormais, il s'agit de prendre les mesures qui permettront d'améliorer les conditions de vie à bord de nos bâtiments et en enceinte militaire. Enfin, dans la lignée du plan « familles », la LPM prévoit aussi une meilleure prise en charge de celles et ceux que nous laissons derrière nous lorsque nous sommes déployés, en apportant notamment des solutions en matière de logement, d'information et de soutien matériel.

Sur le plan des équipements, cette loi vient prioritairement combler trois ruptures capacitaires préoccupantes : les patrouilleurs, les pétroliers ravitailleurs et les hélicoptères légers. Six patrouilleurs pour l'outre-mer seront livrés d'ici 2024 et dix patrouilleurs de haute mer seront commandés sur la période de la LPM,

dont les deux premiers exemplaires livrés d'ici 2025 ; quatre nouveaux pétroliers ravitailleurs seront commandés, dont deux livrés avant 2025. Nous louerons également, à l'horizon 2020, une flotte intérimaire d'une quinzaine d'hélicoptères de la gamme civile, pour assurer la transition entre nos hélicoptères d'ancienne génération et le futur *Hélicoptère interarmées léger (HIL)*. Cette loi permettra aussi de poursuivre et d'accentuer les efforts entrepris depuis 2016 dans le domaine du maintien en condition opérationnelle (MCO), sur le plan budgétaire d'abord, mais également en termes d'organisation (avec notamment la réforme de la Direction de la maintenance aéronautique).

En parallèle, nous poursuivrons le renouvellement de nos grandes unités de combat, avec pour ossature 15 frégates de 1^{er} rang (2 *FDA*, 8 *Fremm* et 5 *FTI* ⁽¹⁾), une cible de 18 avions de patrouille maritime *Atlantique 2* rénovés, 6 sous-marins d'attaque (SNA) *Barracuda* ⁽²⁾, des forces spéciales équipées de *PSM3G* et d'*Ecume* ⁽³⁾ et la modernisation de nombreuses autres capacités, comme la chasse aux mines et la surveillance maritime.

Nous faisons face à des ennemis qui, du *GPS* au drone léger, savent désormais, en un temps très court, tirer un avantage militaire des dernières innovations civiles. Sur ce terrain de l'innovation également, nous devons les devancer. Demain, les drones permettront d'accroître significativement la surface couverte par nos capteurs d'information maritime ; l'Intelligence artificielle (IA) démultipliera nos capacités d'analyse et de renseignement ; les véhicules autonomes nous permettront de conserver l'aptitude à entrer en premier, y compris dans les espaces les plus contestés. Cette agilité face aux nouvelles technologies est un axe majeur de la LPM.

Enfin, le cap a été clairement fixé par le président de la République : nous devons à la fois préserver notre autonomie stratégique et développer notre capacité à entraîner des partenaires, notamment européens. Ces deux objectifs sont complémentaires : c'est la raison pour laquelle la LPM prévoit sur la période 2019-2025 le lancement de la réalisation du sous-marin nucléaire lanceur d'engins (SNLE) de 3^e génération et des études pour un nouveau porte-avions.

Cette LPM est ambitieuse, cohérente et surtout réaliste. Entre 2008 et 2015, notre outil de défense a connu une érosion continue et significative de ses formats, de son personnel et de ses capacités. La réalité de la menace s'est brutalement imposée à nous en 2015, marquant ainsi le coup d'arrêt de cette baisse. Cette loi

(1) *FDA* – Frégate de défense aérienne : *Forbin* (admis au service actif en 2010) et *Chevalier Paul* (ASA en 2011).

Fremm – Frégate multimissions : *Aquitaine* (2015), *Provence* (2016), *Languedoc* (2017), *Auvergne* et *Bretagne* (2018), *Normandie*, *Alsace* et *Lorraine* (entre 2019 et 2022).

FTI – Frégate de taille intermédiaire : ASA entre 2023 et 2029.

(2) Les SNA de classe *Suffren* entreront en service entre 2019 et 2030 : *Suffren*, *Duguay-Trouin*, *Tourville*, *De Grasse*, *Rubis* et *Casabianca*.

(3) *PSM3G* – Propulseur sous-marin de 3^e génération. *Ecume* – Embarcation commando à usage multiple embarquable.

marque le début de la reconquête. L'effort, notamment financier, consenti par la Nation pour la modernisation de notre outil de Défense est considérable. Les attentes qu'il suscite sont tout aussi considérables, et nous obligent. Ce volontarisme n'est pas béat : le renouvellement ne s'appliquera pas uniformément partout, sur tout et tout de suite. Il faudra sans doute compter dans la décennie à venir avec des risques, des sollicitations et des efforts encore comparables à ceux que nous connaissons déjà depuis quelques années.

Mais ces efforts sont indispensables. Nous faisons face à une dégradation rapide du contexte sécuritaire : terrorisme nomadisé, rhétoriques de puissance décomplexées, prolifération nucléaire, affaiblissement des mécanismes de dialogue internationaux. Nous le savons, nous l'observons chaque jour sur toutes les mers du monde, ces risques s'expriment de façon particulièrement visible en haute mer et dans les zones littorales.

Pour accompagner cette loi, j'ai lancé un plan stratégique pour la Marine, à horizon 2030, le plan *Mercator*. Il s'inscrit dans la transformation du ministère des Armées en matière de conduite des programmes d'armement, de recrutement, de formation, de fidélisation, d'infrastructures, d'innovation... Nous transformerons en facteurs de succès opérationnels les nouveaux équipements dont nous serons dotés. Nous devons garder à l'esprit que nous faisons face à des menaces qui, elles aussi, croissent et se transforment.

Ce plan a pour ambition de répondre à ces menaces, en fixant des amers ⁽⁴⁾ clairs pour moderniser notre outil de combat, pour attirer et fidéliser les meilleurs talents et pour conserver, dans les combats auxquels nous nous préparons, un temps d'avance sur l'adversaire. Pour que la Marine nationale reste, en 2030 comme aujourd'hui, une marine d'emploi, indispensable à la défense de notre pays, de nos concitoyens et de leurs intérêts tous les jours, sur toutes les mers du monde, nous devons nous préparer à affronter des menaces plus dures. Nous devons conserver, et dans certains domaines reconquérir, l'avantage par la technologie et l'innovation. Et en 2030 comme aujourd'hui, cette marine de combat, cette marine en pointe, reposera avant tout sur des hommes et des femmes exceptionnels, aguerris, amarines et épanouis.

Une marine d'emploi, une marine de combat, une marine en pointe, une marine qui compte sur chaque marin : voilà les quatre amers du plan *Mercator*. ♦

(4) Point de repère fixe et identifiable sans ambiguïté utilisé pour la navigation maritime.

Sûreté maritime en Méditerranée

Vincent BOUVIER

| Secrétaire général de la Mer.

Espace de navigation et d'échanges depuis plusieurs millénaires, la Méditerranée concentre aujourd'hui l'essentiel des menaces existantes en matière de sûreté maritime, à l'exception peut-être de la piraterie. Elle est le lieu d'activités diverses, menées par des acteurs de toute nature : étatique, privée, militaire et clandestine, dans un espace bordé de plus de vingt États aux régimes politiques différents, parfois instables, et aux niveaux de développement économique contrastés. Ces caractéristiques en font à la fois une source de développements économique et culturel exceptionnelle mais également un espace de dangers, de trafics et de conflits.

Les déstabilisations majeures intervenues dans le pourtour du bassin méditerranéen, ces dernières années, ont exacerbé les menaces existantes, faisant de cette région une zone d'attention particulière en matière de sûreté maritime. Cette concentration de menaces oblige à relever le double défi de la surveillance et du contrôle de l'espace maritime, dans un contexte où l'internationalisation des enjeux appelle une réponse nécessairement transfrontalière.

Espace d'échanges et lieu de passage, la Méditerranée au cœur des enjeux de sûreté maritime

L'apparition de conflits armés dans certains États de la rive Sud a fortement transformé la Méditerranée. Ces crises politico-militaires ont contribué à l'intensification des menaces, qui prennent désormais des formes toujours plus diverses et ainsi difficiles à combattre.

Mare Nostrum, espace d'échanges et de menaces accentuées par l'instabilité au Sud

Déjà florissant entre les cités de l'Empire romain, le commerce maritime en Méditerranée n'a eu de cesse de se développer depuis l'Antiquité. En 2015, ce sont plus de 17 400 navires qui franchissent le canal de Suez, transportant un milliard de tonnes de marchandises, parmi lesquelles les ressources stratégiques occupent une part importante : 65 % du pétrole et du gaz consommés en Europe transitent

par la Méditerranée. Considéré comme un passage stratégique du commerce maritime, le canal de Suez constitue ainsi un point de vigilance tout particulier.

Si le commerce a toujours fait partie intégrante de l'histoire de la Méditerranée, son pendant illégal occupe également une place importante dans l'économie du bassin. La présence de zones de production de stupéfiants au Sud et l'existence d'un important marché de consommateurs au Nord génèrent un trafic incessant d'une rive à l'autre, renforcé par le développement de nouvelles routes en provenance d'Amérique du Sud.

À ces menaces pour la sûreté maritime, que l'on retrouve dans de nombreuses régions du Globe, s'ajoute une donnée particulière à la région méditerranéenne. En effet, depuis une dizaine d'années, la situation géopolitique des rives Sud et Est s'est dégradée avec les printemps arabes, l'apparition des conflits libyen puis syrien, ainsi que la multiplication des groupes armés non étatiques, favorisant les phénomènes de trafics illicites déjà présents, notamment le trafic d'armes, particulièrement prononcé en Méditerranée orientale. La porosité entre les divers types de trafics est avérée, de nombreux groupes terroristes ayant recours au commerce de stupéfiants pour financer leurs activités.

Mais l'une des principales spécificités en matière de risques en Méditerranée est indéniablement la menace terroriste, particulièrement intensifiée par les conflits au Moyen-Orient, qui ont facilité l'installation durable de groupes armés dans certains territoires.

Ces groupes, à l'origine de nombreuses attaques dans la région, agissent dans l'ensemble des pays riverains de la Méditerranée et ont désigné la France comme cible prioritaire. Le risque de voir ces attentats, jusque-là circonscrits au domaine terrestre, s'étendre au domaine maritime est réel et pourrait prendre plusieurs formes : utilisation de la voie maritime pour pénétrer sur le territoire ou attentat en milieu maritime visant bâtiments militaires, navires marchands ou à passagers, voire, à l'avenir, champs éoliens en mer. Si la France n'a, à ce jour, pas eu à faire face à de telles attaques, ce risque ne peut être écarté.

La Méditerranée, lieu de passages, vecteurs et cibles des menaces

Si la menace est aussi vivement ressentie, c'est que la Méditerranée n'est pas empruntée uniquement par des marchandises et des biens, mais aussi par d'innombrables passagers. Le récent développement du tourisme, et particulièrement celui de la croisière, s'est ajouté aux nombreuses activités de transport de passagers existantes.

Cette multiplication des activités en mer, qui rend les acteurs malveillants moins détectables est une difficulté supplémentaire dans l'appréhension de la menace. L'exemple du transport de passagers est sans doute le plus parlant : un simple *ferry* peut dissimuler un trafic de stupéfiants, un terroriste désireux de

mener une attaque sur le sol français, ou bien constituer lui-même une cible de choix pour une organisation terroriste.

En parallèle, le déséquilibre économique et démographique Nord-Sud est à l'origine d'importants flux d'immigration clandestine entre les deux rives de la Méditerranée. Conséquence dramatique des conflits au Proche-Orient, mais aussi des épisodes de sécheresse dans la région subsaharienne, couplés à la présence de régimes dictatoriaux violents en Érythrée ou au Sud-Soudan, le nombre de migrants traversant la Méditerranée s'est considérablement accru ces dernières années. Si le phénomène n'est pas nouveau, il a connu un pic important en 2015 et attire la convoitise de réseaux criminels organisant ces traversées. Depuis 2014, plus de 15 000 personnes auraient trouvé la mort pendant la traversée de la Méditerranée.

Cette maritimisation des menaces, qui transpose en mer les enjeux de sûreté déjà présents à terre, pose deux défis à la France ainsi qu'à ses voisins méditerranéens. Comment maîtriser un espace de 2,5 millions de kilomètres carrés, emprunté par autant d'acteurs différents ? Comment s'organiser pour pouvoir réagir efficacement en cas de concrétisation de la menace ?

La nécessité d'une réponse nationale, mais aussi européenne et internationale

Le défi de la surveillance : connaître et contrôler les activités en mer

L'une des clés de la sûreté maritime est la connaissance la plus précise possible des activités qui s'y déroulent. En ce sens, la complémentarité des moyens de surveillance (satellite, aviation, réseaux de communication) est essentielle pour obtenir une information complète, du littoral vers le large. Au niveau national, c'est une défense en couches qui s'organise par la surveillance maritime, s'appuyant à terre sur la chaîne sémaphorique et en mer sur des moyens nautiques et aériens, qui permettent de disposer d'une vision précise des activités maritimes, partagée entre les administrations par l'intermédiaire du réseau *SPATIONAV*. Pour suivre les mouvements commerciaux, la France dispose en outre du système *Trafic 2000*, qui permet de retransmettre des données utiles à nos voisins par le système d'information européen *Safe Sea Net*. Au-delà des efforts nationaux de connaissance de la situation en temps réel, la maîtrise d'un espace aussi vaste passe nécessairement par la coopération avec les 22 autres pays riverains, et par la mise en commun des moyens de surveillance entre États du bassin.

C'est l'un des objets de la « Stratégie européenne de sûreté maritime », adoptée en 2014 et dont le plan d'action vient d'être modifié, qui prévoit le renforcement des capacités de surveillance à l'échelle européenne ainsi que l'interopérabilité des systèmes d'échange d'informations.

Dans ce même objectif, le projet *CISE (Common Information Sharing Environment)* vise à faciliter les échanges entre les systèmes d'information des différents États-membres et le réseau européen de surveillance des frontières Eurosur permet de suivre les situations aux frontières extérieures de l'Espace Schengen. Le partage d'informations en Méditerranée progresse toutefois lentement, du fait de la difficulté d'associer à ces initiatives européennes les États de la rive Sud.

La recrudescence de la menace terroriste a également conduit à développer une forme complémentaire de surveillance, fondée sur la coopération avec les armateurs. Le contrôle naval volontaire, initialement mis en place dans les zones à risque de piraterie, a été étendu à la Méditerranée en 2016. Il consiste en un échange d'informations entre les navires marchands français, premiers concernés par les problématiques de sûreté, et la Marine nationale, les premiers s'engageant à transmettre des informations sur leurs positions, la Marine fournissant en retour une analyse précise et objective des risques pesant dans la zone traversée.

Le deuxième axe de la maîtrise de l'espace est celui du contrôle des activités. Dans l'espace de liberté que constitue la mer, le contrôle s'exerce le plus souvent par le biais terrestre, lors de l'embarquement des personnes et des biens à bord du navire. Néanmoins, et pour des raisons évidentes d'engorgement des flux dans les structures portuaires, la multitude de navires traversant quotidiennement la Méditerranée ne peut être contrôlée systématiquement et de manière approfondie, avant l'accomplissement du voyage maritime.

Dans le contexte de menace terroriste accrue de ces dernières années, la question du contrôle à l'embarquement a pris une acuité particulière. Alors que les moyens de police et de renseignements travaillent à terre à l'identification de réseaux terroristes, le passage en mer ne saurait faire défaut dans la chaîne de sûreté. C'est tout l'objet du projet de mise en place d'un *Passenger Name Record (PNR)* dans le transport maritime, qui devra permettre, par un traitement des données, de prévenir d'éventuels actes de terrorisme à bord des navires de passagers et d'assurer plus globalement une police des flux par un ciblage approfondi. Les premiers travaux de mise en place de ce dispositif sont en cours, en coopération avec les différentes administrations impliquées sur ce dossier.

Le défi de l'intervention : organiser et préparer la réponse en mer

Toutefois, la connaissance des activités en cours dans l'espace maritime, si fine soit-elle, ne garantit pas, bien entendu, un « risque zéro ». *In fine*, c'est bien la capacité à intervenir en cas de crise qui vient clore la maîtrise effective de l'espace maritime.

La France s'est ainsi dotée de plans d'actions qui permettent de protéger ses ressortissants, ses navires et ses intérêts économiques. Le plan *Pirate-Mer* prévoit un ensemble de mesures graduées destinées à réagir en cas d'attaque terroriste dans

le domaine maritime, qui s'appuient sur l'expertise du Groupe d'intervention de la Gendarmerie nationale (GIGN), des commandos marine et des équipages d'hélicoptères.

Dans le cadre précis de la lutte contre le terrorisme et la piraterie, la France s'est en outre dotée d'Équipes de protection des navires à passagers (EPNAP), sorte de sentinelles des mers, composées de gendarmes maritimes et de fusiliers marins, qui assurent depuis 2016 une présence aléatoire sur les navires à passagers en Méditerranée.

À l'échelle communautaire, un Corps européen de garde-frontières et garde-côtes a été créé en 2016 et est constitué par l'agence Frontex et les autorités des États-membres chargées de la protection des frontières, dans le cadre d'une responsabilité partagée. Cet outil, soutenu par la France, a permis un renforcement de l'agence Frontex et la constitution d'une réserve d'intervention rapide de 1 500 garde-frontières à laquelle la France participe à hauteur de 170 agents.

Au-delà de la mission garde-côtes, la France s'engage également dans des opérations multilatérales plus larges avec notamment l'opération *EUNAVFOR MED Sophia*, conduite dans le cadre de la Politique de sécurité et de défense commune (PSDC) depuis 2015, ou l'opération de sûreté maritime *Sea Guardian* lancée en novembre 2016 par l'Otan.

*

**

La déstabilisation brutale du bassin méditerranéen au début des années 2010, et notamment la crise migratoire qu'elle a entraînée, a pris de court les pays riverains. Pour continuer à assurer la sûreté des activités en Méditerranée, il est essentiel que les pays de cet espace anticipent les menaces à venir et s'équipent de moyens pour y faire face. Les défis sont liés à deux évolutions du monde maritime, dues aux avancées technologiques de ce début de XXI^e siècle : la numérisation et le gigantisme des navires.

Dans un monde où la part du numérique dans les échanges, tant économiques et financiers que militaires, est en constante augmentation, la cybersécurité est un enjeu majeur de la sûreté de demain. Si le secteur de la défense s'est déjà largement emparé du sujet, le Secrétariat général de la Mer souhaite encourager la création de synergies industrielles entre civils et militaires, afin de promouvoir une offre industrielle française.

Sujet tout aussi crucial, l'évolution de la taille des navires vers le gigantisme avec l'apparition d'une nouvelle génération de porte-conteneurs, de navires de croisière ou gaziers pose de nouvelles difficultés. Le *continuum* sécurité-sûreté est au cœur de ce nouvel enjeu qui pose à la fois la question de la sécurité des personnes en cas d'attaque terroriste à bord ou de scénario de bateau-bélier, mais

aussi la question du risque environnemental en cas de déversement de substances dangereuses transportées par ces navires, dont les dommages dans une zone aussi sensible que la Méditerranée seraient dévastateurs.

Face au caractère transnational de ces menaces protéiformes issues d'acteurs mobiles, le renforcement de la coopération européenne et internationale est plus que jamais nécessaire. La gestion de la crise migratoire, par exemple, ne trouvera de solution que dans le respect des principes de solidarité et de responsabilité européennes, par le développement de moyens communautaires et le soutien aux pays de transit et d'origine des migrations. Le dialogue avec les États de la rive Sud doit ainsi faire l'objet d'un travail constant, notamment en matière de partage de l'information et de mutualisation des capacités d'intervention.

La nécessité du dialogue et d'une convergence des modes d'action a été démontrée par la création du Forum Méditerranéen de la fonction garde-côtes en 2009. En rassemblant l'ensemble des autorités maritimes des pays riverains de la Méditerranée ainsi que des agences internationales et européennes en lien avec le maritime, cette initiative vise à renforcer notre capacité à aborder ensemble les enjeux maritimes en termes de sécurité, de sûreté et de protection environnementale. La coprésidence franco-marocaine du Forum Méditerranéen de la Fonction garde-côtes dont la conférence plénière 2018 s'est tenue à Marseille, a permis de nombreux échanges sur ces questions.

Car le vrai défi est bien de rassembler l'ensemble des visions parfois contrastées autour d'un seul et même but : travailler ensemble à un usage plus sûr et plus durable des océans. ♦

L'adaptation du groupe aéronaval aux nouveaux défis du XXI^e siècle

Jean-Philippe ROLLAND

Vice-amiral d'escadre (VAE), Amiral commandant la Force d'action navale (Alfan).

Unique, le *Charles-de-Gaulle* l'est dans tous les sens du terme. Seul porte-avions nucléaire européen, il est doté d'installations aviation, de soutes à munitions, d'un système de combat et d'un groupe aérien qui constituent, avec les moyens concourants, une capacité militaire exceptionnelle : un Groupe aéronaval (GAN). Cette capacité peut en effet être déterminante aux plans tactique, opératif, stratégique, diplomatique et politique. L'armement nucléaire qu'il est susceptible de mettre en œuvre achève de lui conférer une dimension d'exception.

Mais, seul de son espèce, le *Charles-de-Gaulle* doit périodiquement laisser un vide lorsque des opérations de maintenance lourde le tiennent à quai, quelle que soit la situation internationale. C'est le cas actuellement avec l'opération de refonte à mi-vie qui s'achève. Deux années d'indisponibilité opérationnelle au total, oui, mais un investissement majeur pour demeurer pleinement en capacité de relever les nombreux défis d'une situation internationale particulièrement instable.

*

**

Depuis son premier déploiement opérationnel après les attentats du 11 septembre 2001, le *Charles-de-Gaulle* et son GAN n'ont pas cessé d'être engagés. Qu'il s'agisse du soutien aux opérations en Afghanistan (en 2001, 2002, 2004, 2006, 2007, 2010), en Libye (2011), en Irak ou en Syrie (2015, 2016 à deux reprises, avec une évolution de ses missions intégrant de plus en plus une dimension « maîtrise des espaces aéromaritimes »), le GAN a apporté, par les 40 000 avions déjà catapultés, leur capacité de frappe et la moisson d'informations recueillies par ses capteurs, une contribution majeure à la protection de nos concitoyens et à l'action extérieure de notre pays, qu'elle soit militaire ou diplomatique.

Si la capacité autonome d'information et d'action du groupe aéronaval est souvent mise en avant, je crois nécessaire d'insister aussi sur le rôle fédérateur et multiplicateur du *Charles-de-Gaulle*.

Car le porte-avions, avant tout, interagit :

- Il contribue aux missions interarmées de renseignement de théâtre, de frappe dans la profondeur et d'appui-feu au profit des forces terrestres. Il opère de manière fluide et coordonnée avec toutes les forces aériennes dans le cadre de dispositifs conjoints (Afghanistan, Libye, Irak, Syrie).

- Pleinement interoperable, il s'intègre à haut niveau au sein des coalitions, que ce soit dans le cadre de l'Otan (Afghanistan), ou de coalitions multinationales (Libye et Levant) voire sous commandement américain direct (golfe Arabo-Persique). Preuve de cette confiance mutuelle, les Américains ont confié le commandement de leur propre groupe aéronaval (*Task Force 50*) à l'amiral commandant le GAN français, lors de la mission *Arromanches 2* dans le Golfe. Leur Chef d'état-major de la Marine ⁽¹⁾, l'amiral John M. Richardson, confiait également récemment qu'il considérait notre groupe aérien « *plug and fight* » avec un GAN américain, avec les limites politiques d'une telle manœuvre, démontrée militairement au cours du déploiement *Chesapeake* en mai 2018.

- Il soutient notre action diplomatique et les initiatives politiques de haut niveau. Agrégateur de capacités militaires européennes, il réunit lors des missions *Arromanches 2* et *3* des frégates allemandes, britanniques et belges. L'intégration d'une frégate australienne appuie le rapprochement stratégique de nos pays et démontre notre savoir-faire dans le domaine naval, peu de temps avant la décision de Canberra de se doter de sous-marins conçus en France (12 *Shortfin Barracuda* de Naval Group). Il apporte substance à nos partenariats stratégiques et à nos accords de défense au travers de ses déploiements et des activités de coopération conduites.

Acteur permanent de la scène internationale, le groupe aéronaval en constate aussi les évolutions. Il mesure et évalue, année après année, les atouts et les vulnérabilités des forces qu'il croise, compare à intervalles réguliers l'évolution de leur efficacité, décèle les nouvelles exigences en termes d'interopérabilité, détecte les signaux faibles, évalue la menace. De cette proximité avec nos alliés et de cette fréquentation de nos compétiteurs stratégiques, la Marine, et plus largement le ministère des Armées, déduisent ce qu'il est nécessaire d'adapter, dans tous les registres, dont celui de la mise à hauteur des capacités militaires qui participent, directement ou indirectement, au groupe aéronaval : aéronefs (*Rafale*, hélicoptères, *Atlantique 2*, drones), sous-marins nucléaires d'attaque (SNA), commandos embarqués, moyens de lutte contre les mines, frégates et ravitailleurs, porte-avions.

*
**

Augmentation du potentiel offensif de nos unités et renforcement de leur autodéfense, adaptation de nos moyens de lutte sous la mer, développement de

(1) L'équivalent du Chef d'état-major de la Marine (CEMM) aux États-Unis est le *CNO* : Chef des opérations navales.

capacités cyber, extension des réseaux... ont ainsi trouvé leur origine dans cette proximité des unités du groupe aéronaval avec les théâtres d'opérations et du partage au sein des Armées, avec la Direction générale de l'armement (DGA), de ces précieuses expériences.

Les opérations d'armement lancées, les nouveaux standards et rénovations de nos aéronefs comme de nos bâtiments incorporent ces améliorations. Le *Charles-de-Gaulle*, à l'occasion de sa refonte à mi-vie, aura lui aussi bénéficié d'adaptations essentielles pour lui permettre de faire face aux défis navals et militaires des deux prochaines décennies.

Quelles étaient les évolutions capacitaires nécessaires du groupe aéronaval ?

Tout d'abord, il faut être en mesure d'agir plus loin, plus efficacement et plus puissamment.

Si le retrait des derniers *Super-Étendard modernisé (SEM)* est intervenu dès l'été 2016, le passage au « tout-Rafale » a nécessité de modifier la configuration même du porte-avions. Au terme de ces travaux, le *Charles-de-Gaulle* est en mesure d'embarquer et de soutenir jusqu'à 30 chasseurs multirôles au rayon d'action largement augmenté par rapport à l'ancienne génération, capables de mettre en œuvre le panel complet des armements aéroportés français.

Des hangars aéronautiques aux soutes à munitions en passant par les systèmes de télécommunications, cette optimisation permet au porte-avions de tirer le maximum des capacités du *Rafale Marine*. Le passage au futur standard *F3-R*, qui permettra l'emport du pod *Talios* (reconnaissance, identification de potentielles cibles terrestres ou aériennes, ciblage laser...) et du nouveau missile *Meteor* (MBDA), rendra notre chasseur embarqué sans autre équivalent que les *F/A-18E/F Super Hornet* et *F-35C Lightning II* de l'*US Navy*.

Les capacités de projection de puissance du groupe aéronaval seront en outre améliorées grâce aux nouveaux *Missiles de croisière navals (MdCN)* des *Frégates multimissions (Fremm)*, demain emportés par les SNA de type *Barracuda*. Ces deux nouvelles plateformes, structurantes pour l'ensemble de la Marine en général par les enjeux organiques qu'elles emportent, renforcent aussi considérablement notre aptitude à défendre nos intérêts dans l'espace feutré, obscur mais contesté du monde sous-marin. Le standard 6 de l'avion de patrouille maritime *Atlantique 2* achèvera de mettre notre pays au premier rang dans ce registre de très haute complexité tactique et technologique. Comme les moyens de la force océanique stratégique, le GAN en tirera d'importants bénéfices pour ses opérations et pourra aussi faire face à l'accroissement du nombre et des performances des sous-marins.

Selon la même logique, mais dans un temps un peu différé, nos capacités de guerre des mines vont être adaptées aux nouvelles menaces. Les opportunités

offertes par les évolutions technologiques permettent de développer de nouvelles capacités comme les drones sous-marins et de surface, et d'intégrer les perspectives ouvertes par l'intelligence artificielle.

Au-delà de ces capacités clés, de façon moins visible mais tout aussi essentielle, la mise à hauteur de nos moyens de compréhension de l'environnement opérationnel dans lequel évolue la force navale est un axe d'effort constant depuis une décennie. Cette amélioration s'est concrétisée avec l'arrivée des frégates de défense aérienne de type *Horizon* puis des *Fremm*, ainsi que dans une large part des travaux d'amélioration du *Charles-de-Gaulle* : nouveau radar, nouveau système de direction de combat, nouvelles artères à très haut débit pour la circulation des informations, renforcement des moyens de cyberdéfense.

Demain, ces efforts se poursuivront avec le traitement de masse des données, le système de veille très prometteur des *Frégates de taille intermédiaire (FTI)* puis avec la rénovation du système de défense aérienne des frégates *Horizon* et la modernisation du système embarqué de guet aérien, aujourd'hui assuré par le *E-2 Hawkeye*. Il s'agira, en réseau, de détecter plus loin, plus tôt, afin de mieux comprendre et mieux agir, y compris dans le domaine de l'autodéfense.

Face à l'émergence de nouvelles armes comme les missiles antinavires hypersoniques, les torpilles à supercavitation, les drones armés ou les cyberattaques, la sécurité du groupe aéronaval est maintenue au meilleur niveau. Pour sa protection ultime, le missile *Aster* deviendra le standard avec le retrait des frégates d'ancienne génération dotées des missiles *Crotale* et *SM1*. Mais la protection d'une force se conçoit de façon systémique et non bâtiment par bâtiment. À titre d'exemple, les capacités d'intervention du *Rafale*, encore accrues avec l'arrivée du missile *Meteor*, contribueront à la défense du groupe aéronaval.

Enfin, la mobilité stratégique du *Charles-de-Gaulle* et de son groupe ne saurait être assurée sans qu'une capacité crédible de soutien logistique soit apportée. Le programme *Flotlog (Flotte logistique)* fournira cet élément fondamental de cohérence d'une force navale moderne de projection.

Il est important de souligner que la Force aéronavale nucléaire (FANu), construite autour du triplet *Charles-de-Gaulle/Rafale Marine/ASMPA (Air-sol moyenne portée amélioré)* et qui s'appuie sur l'ensemble des moyens du groupe aéronaval, se voit confortée elle aussi par les améliorations dont bénéficient déjà ou vont profiter ses différentes composantes avant, à plus long terme, la mise en œuvre de l'*ASN4G (Air-sol nucléaire de 4^e génération)*.

Mais un équipement, aussi performant et sophistiqué soit-il, ne suffit pas à faire une capacité militaire.

Pendant les deux ans de parenthèse dans le cycle opérationnel du groupe aéronaval, ont été conduits un important travail de réflexion doctrinale, pour

préparer le cadre futur de son action, ainsi qu'un vaste chantier d'acquisition de compétences au profit de tous les marins concernés par ces adaptations techniques, pour faire de celles-ci de véritables sources de gains tactiques.

*
**

Fort de la modernisation de son principal système d'armes et de l'intégration de capacités militaires plus puissantes, le groupe aéronaval doit d'abord se préparer pour optimiser tactiquement le formidable potentiel opérationnel qu'il représente. Il lui faut également prendre en compte l'évolution d'un contexte aéromaritime plus compétitif et être en mesure de contrer un nombre croissant d'armements destinés à contester son accès à certaines zones maritimes.

Dans ce but, s'appuyant sur un socle robuste de savoir-faire tactiques issus de la longue histoire des opérations aéronavales, la remontée en puissance du *Charles-de-Gaulle*, de son groupe aérien et de son escorte va permettre d'adapter ses tactiques de combat en vue, par exemple, d'exploiter au mieux les exceptionnelles performances anti-sous-marines des Fremm ou de préparer l'arrivée de drones. Il s'agit également d'être en mesure d'agréger avec beaucoup d'agilité des capacités très diverses (des autres armées, des forces spéciales) pour répondre à une situation opérationnelle de plus en plus complexe à appréhender finement. Cette dynamique vise à faire du GAN, un outil de combat toujours en pointe, évolutif et réactif, armé par des marins maîtrisant parfaitement leurs systèmes d'armes et capables de s'adapter avec flexibilité à leur environnement.

Le développement des compétences nécessaires à la maîtrise des nouveaux équipements est également un défi de la remontée en puissance. À titre d'exemple, des phases d'entraînement à terre, sur les plateformes d'intégration du nouveau système de combat, de manière individuelle ou en groupe constitué, ont jalonné la période d'indisponibilité du porte-avions. Avant de reprendre la mer, les marins embarqués bénéficient également de capacités d'entraînement à terre, basées essentiellement sur la simulation numérique et la réplique d'installations embarquées. La simulation permet de mettre les équipages dans des conditions proches de celles qu'ils rencontreront en mer en opérations.

À terre comme en mer, les équipages sont confrontés, lors de leurs entraînements, aux menaces multiples, traditionnelles ou émergentes comme les cyberattaques, le brouillage ou encore les drones malveillants.

L'entraînement de groupe à la mer permettra *in fine* d'agréger les capacités opérationnelles des moyens du porte-avions, du groupe aérien, de l'escorte, de l'état-major tactique embarqué ainsi que celles des unités alliées.

Mais au-delà du champ de la préparation opérationnelle, c'est aussi le monde du soutien qui se mobilise pour permettre la mise en œuvre d'une telle

capacité, y compris dans l'appui apporté aux familles. Dans ce registre, pour permettre aux marins embarqués de s'engager pleinement et sereinement dans leur mission, la Marine accompagne et prend en compte les évolutions sociales et sociétales. Afin de continuer à concilier les attentes personnelles et professionnelles du marin, l'extension du principe du double équipage aux *Fremm* est un exemple d'adaptation à ce nouveau contexte.

*
**

Au-delà de la très visible rénovation à mi-vie du *Charles-de-Gaulle*, l'entretien de la formidable capacité opérationnelle que constitue un groupe aéronaval nécessite bien d'agir sur de nombreux axes.

Répondre à ces défis mobilise l'énergie de très nombreux acteurs, au sein de l'État, dans l'industrie et jusque dans les collectivités locales qui accueillent les bases navales et aéronavales ainsi que les marins et leur famille.

Cette mise en mouvement et la mobilisation de si nombreuses ressources ne sont accessibles, financièrement et moralement, qu'à un très petit nombre d'États. C'est l'honneur de la France d'y parvenir. C'est celui des marins du groupe aéronaval de remplir ensuite de la meilleure façon les missions qui leur sont confiées. ♦

La France, puissance maritime qui ne peut plus s'ignorer

Jean-Jacques BRIDEY

Député (LREM), Président de la commission de la Défense nationale et des forces armées de l'Assemblée nationale.

On rappelle souvent cette citation du cardinal de Richelieu : « Les larmes de nos souverains ont le goût salé des océans qu'ils ont ignoré ». Peut-être manque-elle d'originalité – je m'en excuse – mais en tout état de cause, elle ne me paraît pas manquer de vérité, et les travaux préparatoires à la Loi de programmation militaire (LPM) que nous avons adoptée en juillet dernier m'ont renforcé dans cette conviction.

En effet, avec la deuxième Zone économique exclusive (ZEE) du monde, récemment accrue de près de 600 000 kilomètres carrés de plateau continental, la France possède en mer des intérêts considérables. Sur ce vaste territoire, elle règle souverainement l'exploitation des ressources halieutiques et des richesses du sous-sol. Ils constituent bien sûr autant d'atouts pour l'approvisionnement et le rayonnement de notre pays, mais leur défense et leur sécurité représentent aussi une responsabilité majeure pour l'État. Apporter notre concours à la préservation de la liberté de navigation dans les espaces communs, y compris très loin de la métropole, est également un enjeu de tout premier plan. C'est pour relever ces défis que la nouvelle LPM organise notre réarmement, avec un effort spécifique en faveur de la fonction stratégique de protection et un accent sur notre Marine nationale.

La mer, espace stratégique de rivalités, de contestations et de tensions grandissantes

Est-ce un hasard si, dans l'énumération des espaces stratégiques qui font l'objet d'une compétition de plus en plus intense, la *Revue stratégique* de 2017 cite les espaces maritimes avant les autres espaces ? Par la force des choses, la mer et l'accès à la mer revêtent une importance cruciale pour l'équilibre du monde : les deux tiers de la population mondiale vivent à moins de 100 kilomètres de côtes, les ressources sous-marines sont immenses et la liberté de circulation est devenue la clé de voûte de la mondialisation, car l'essentiel du commerce international transite par voie maritime.

Les développements récents des affaires stratégiques n'ont fait qu'accroître cette importance. L'accroissement de tensions, de menaces et de risques se joue en effet pour une large part dans les espaces maritimes. Il en va ainsi en Méditerranée, où la France est confrontée à la fois à ce que le *Livre blanc sur la Défense et la Sécurité nationale* de 2013 appelait les « menaces de la force » et aux « risques de la faiblesse ». Au titre des premières, on relèvera la militarisation croissante du littoral, avec la montée en gamme des forces navales des puissances régionales, mais aussi avec l'implantation durable de forces russes en Méditerranée et le déploiement de tous types de capacités de déni d'accès. Parmi les « risques de la faiblesse », les plus évidents tiennent aux crises migratoires, qui se sont succédé en mer Égée, puis au large de la Libye, et dont on perçoit aujourd'hui l'aggravation autour du détroit de Gibraltar.

Impossible, par ailleurs, de baisser la garde dans l'Atlantique Nord, où deux tendances stratégiques se conjuguent. D'une part, on ne peut ignorer une nette recrudescence des approches russes aux limites de notre territoire national et particulièrement à certains de ses points les plus sensibles. D'autre part, l'Alliance atlantique, sur laquelle nombre d'Européens s'en sont – trop – longtemps remis pour assurer leur sécurité face à ce type de menaces, ne paraît plus aussi harmonieuse qu'auparavant. Comme le disait en août dernier le président de la République Emmanuel Macron à la Conférence des ambassadeurs, il nous faut « tirer toutes les conséquences de la fin de la guerre froide » et reconnaître que « des alliances ont aujourd'hui encore toute leur pertinence » mais que « les automatismes sur lesquels elles s'étaient bâties sont à revisiter ». Dans cette situation, le dispositif de surveillance et de protection de nos approches atlantiques n'en revêt que davantage d'importance.

Surtout, c'est en mer qu'aujourd'hui la Chine s'emploie avec le plus de force à affirmer sa puissance militaire et que se joue, de ce fait, une large part du bras de fer stratégique de plus en plus intense entre les grands rivaux stratégiques de notre époque : Américains et Chinois. Les menées hégémoniques de la République populaire (RPC) en mer de Chine comportent un risque certain de déstabilisation de l'ensemble de la région, ainsi que d'une part du commerce international qui est essentielle pour nos sociétés occidentales.

Le prix des « dividendes de la paix »

Conséquence d'un sous-investissement dans notre outil de défense en général, et dans nos forces navales en particulier, dans les décennies d'après-guerre froide, la France aborde le durcissement du contexte stratégique avec des capacités militaires réduites au strict minimum. Les « dividendes de la paix » auront coûté bien cher à nos armées, et donc aussi à la Marine nationale.

Ainsi, au-delà des missions permanentes, la Marine s'est en effet rapidement trouvée en situation de suractivité par rapport à ses contrats opérationnels. Nos forces navales sont déployées en permanence sur cinq théâtres d'opérations – dont trois réclament des moyens de premier rang et de la haute technologie –, alors que le *Livre blanc* de 2013 ne prévoyait de tels engagements que sur un ou deux théâtres seulement.

La Marine a ainsi été déployée de façon permanente dans le golfe Arabo-Persique, en fournissant des moyens de premier rang et des avions de patrouille maritime à l'opération *Chammal*, en Méditerranée orientale, dans l'Atlantique Nord, dans le golfe de Guinée pour lutter contre la piraterie (opération *Corymbe*), ainsi qu'en Méditerranée centrale dans le cadre de l'opération *Sophia* (lutte contre le trafic de migrants). Elle est aussi présente dans l'océan Indien, en mer de Chine et dans le Pacifique, afin d'assurer la sécurité de nos approvisionnements et le respect du droit de la mer.

De surcroît, le dispositif de défense de notre territoire maritime a trop longtemps été délaissé. Tel est le cas, notamment de la « trame patrouilleurs » : faute de remplacement de ces bâtiments, qui datent pour la plupart des années 1970, cette capacité faisait l'objet de vives inquiétudes, tant quant à son format que quant à son état. Cette flotte présente même depuis 2010 des « réductions temporaires de capacités », qui limitent de fait nos moyens de surveillance et de protection de nos zones maritimes et de leurs ressources.

Le réarmement programmé de la Marine nationale

La LPM 2019-2025 est la première programmation depuis bien longtemps ne renonçant pas à des programmes d'armement, n'en réduisant pas les cibles ou n'en repoussant pas le calendrier – et ce, en matière navale comme dans les autres domaines. Elle pourvoit ainsi à la modernisation de l'ensemble de nos capacités navales, avec les sous-marins nucléaires d'attaque *Barracuda*, les *Frégates multi-missions (Fremm)*, les *Frégates de taille intermédiaire (FTI)* ou les frégates légères furtives (classe *La Fayette*) rénovées. Elle confirme également des programmes que la précédente programmation avait évoqués sans assurer leur financement, comme le système de lutte anti-mines du futur ou le système de drone aérien de la Marine. Enfin, sujet emblématique s'il en est, la nouvelle LPM prévoit aussi le lancement des études relatives à un nouveau porte-avions.

Ce sont là des programmes qui structureront les capacités de la Marine pour plusieurs décennies. S'il faut s'en féliciter, c'est aussi sur d'autres programmes que je tiens à insister : des armements peut-être moins emblématiques, mais d'une grande importance pour la protection de notre territoire maritime. En effet, comme l'a dit le Chef d'état-major de la Marine nationale, l'amiral Prazuck, devant la commission que je préside, un espace maritime qui n'est pas protégé finit

immanquablement par être pillé, ce qui est pillé finit immanquablement par être contesté. Il n'en irait pas différemment de nos territoires d'outre-mer et de notre vaste zone économique exclusive si nous n'étions pas capables de les protéger.

Dans ce domaine, c'est un véritable effort de réarmement qu'a planifié la LPM 2019-2025. Elle traduit la priorité – enfin – accordée au programme *Batsimar* (*Bâtiment de surveillance et d'intervention maritime*), que les deux LPM précédentes avaient remis à plus tard. Rappelons que ce programme pourvoit au remplacement de trois types de navires très vieillissants : les patrouilleurs de haute mer en métropole (avisos *A-69*), les patrouilleurs *P400* outre-mer et les *Bâtiments de transport léger* (*Batral*). Cette priorité se traduit à la fois par une accélération du calendrier de *Batsimar* et par une hausse du format de la « trame patrouilleurs ». Ainsi, ce format est porté de 17 à 19 unités, et la livraison des patrouilleurs outre-mer est accélérée : la Marine en possédera 6 d'ici 2024, soit trois fois plus que prévu par les précédentes LPM. La Nouvelle-Calédonie, la Polynésie française et La Réunion seront défendues chacune par deux patrouilleurs modernes dès 2024.

Autre axe d'effort majeur, cette nouvelle LPM répond à une impérieuse nécessité opérationnelle en renforçant notre flotte d'avions de patrouille maritime (*Patmar*) *Atlantique 2* rénovés. Ce programme permet de garantir, au-delà de l'horizon 2030, les capacités anti-navires et anti-sous-marines de l'aéronautique navale, plus cruciales que jamais pour assurer la liberté d'action de la force océanique stratégique et du groupe aéronaval. Alors que la précédente programmation militaire ne prévoyait de rénover que 15 *Atlantique 2*, la nouvelle en programme 18. Elle ouvre également la voie au remplacement de ces *Atlantique 2* après 2030, en planifiant pour 2022 le lancement d'un programme appelé *Patmar futur*.

Il faut ajouter qu'en plus de ces programmes, la Marine est appelée à bénéficier pleinement de l'effort prévu en faveur de l'innovation. Avec l'augmentation programmée des crédits d'études amont, divers instruments financiers ciblés – comme *Définvest* – et la réforme annoncée de la Direction générale de l'armement (DGA), cette LPM offre aux armées les moyens d'explorer avec davantage de souplesse toutes les possibilités offertes par les technologies avancées. Or, les progrès du numérique, de la robotique et des technologies spatiales trouveront assurément des applications dans les forces navales. Des drones, par exemple, pourraient étendre considérablement le champ de surveillance d'un navire, ce qui serait particulièrement utile pour la protection de notre vaste espace maritime outre-mer contre les tentatives de pillage et les tentations de contestation de notre souveraineté.

La France, Nation de l'espace Indo-Pacifique

Aucune stratégie maritime crédible ne serait possible sans moyens militaires solides ; mais, à l'inverse, une stratégie maritime solitaire, déliée d'une organisation

de sécurité collective, ne serait conforme ni à la vocation ni aux moyens matériels d'une puissance comme la nôtre, attachée au règlement multilatéral.

Certes, l'actualité ne permet pas de considérer que l'organisation multilatérale de la sécurité en Méditerranée ou dans l'Atlantique soit parfaite. Mais au moins, dans ces espaces, existent des partenariats stratégiques solides. Tel est nettement moins le cas dans l'océan Indien et dans l'océan Pacifique, où se trouve pourtant la plus large part de notre espace maritime et où s'affirme la puissance la plus ouvertement hégémonique de notre époque : la Chine. C'est donc là qu'à mon sens, la France doit encore œuvrer pour inscrire sa sécurité dans un axe de partenariats stratégiques bilatéraux solides. C'est aussi l'une des raisons pour laquelle les partenariats avec les pays de l'Association des Nations de l'Asie du Sud-Est (ASEAN) sont importants.

*

**

Devant la conférence des ambassadeurs, le président Emmanuel Macron l'a dit très clairement : « Nous sommes une puissance Indo-Pacifique », avec plus d'un million de nos concitoyens et huit mille de nos militaires. Lors de ses déplacements récents à New Delhi puis à Sydney, le Président a établi avec nos partenaires indiens et australiens les bases d'un nouvel axe stratégique Indo-Pacifique. Notre coopération d'armement peut servir d'aiguillon à une coopération stratégique plus large. Comme le précise le Président, un tel axe ne doit bien évidemment pas être dirigé en particulier contre quelque puissance que ce soit, mais il doit apporter une contribution à la stabilité de la région.

C'est là, sur ces deux océans, que pourrait se jouer l'une des recompositions stratégiques majeures de notre siècle. Elle ne saurait se jouer sans la France.

Éléments de bibliographie

COMMISSION DE LA DÉFENSE NATIONALE ET DES FORCES ARMÉES, « Audition de l'amiral Christophe Prazuck, chef d'état-major de la Marine », Assemblée nationale, 26 juillet 2017 (www.assemblee-nationale.fr/15/cr-cdef/16-17/c1617009.asp).

Livre blanc sur la Défense et la Sécurité nationale, La Documentation française, 2013, 160 pages (www.livreblancdefenseetsecurite.gouv.fr/).

MACRON Emmanuel, « Discours du président de la République à la conférence des ambassadeurs », 27 août 2018, Paris (www.elysee.fr/declarations/article/discours-du-president-de-la-republique-a-la-conference-des-ambassadeurs/)

MINISTÈRE DES ARMÉES, *Projet de Loi de programmation militaire 2019-2025* (www.defense.gouv.fr/).

SECRETARIAT GÉNÉRAL DE LA DÉFENSE ET DE LA SÉCURITÉ NATIONALE (SGDSN), *Revue stratégique de Défense et de Sécurité nationale*, Dicod, 2017, 111 pages (www.defense.gouv.fr/).

La défense au cœur de l'économie

Cédric PERRIN – Bruno ALOMAR

Sénateur Les Républicains, vice-président de la Commission des affaires étrangères, de la défense et des forces armées du Sénat. Auditeur de la 68^e session « Politique de défense » de l'Institut des hautes études de défense nationale.

Ancien haut fonctionnaire au ministère de l'Économie et des Finances ainsi qu'à la Commission européenne. Auditeur de la 68^e session « Politique de défense » de l'IHEDN.

Il est toujours tentant de considérer la défense et l'économie comme deux objets séparés, se regardant parfois avec une défiance mutuelle. La défense est l'essence du régalién, la colonne vertébrale de l'État, c'est-à-dire de la Cité. Elle est la main visible, ou, pour ainsi dire, le glaive visible de la puissance publique. L'économie, quant à elle, est le lieu des choix individuels libres, des consommateurs et des entreprises. Depuis la chute du mur de Berlin, sa fameuse main, invisible celle-là, s'est déployée dans toujours plus de domaines de nos vies, au service des intérêts privés.

Pourtant, rien n'est plus faux que cette opposition rassurante entre défense et économie. Interprétant à sa manière toute personnelle le « retour du tragique » qui est la marque de notre époque, le président américain Donald Trump, emboîtant le pas à Ronald Reagan, lequel avait compris que l'économie était la plus efficace des armes de l'Occident face au communisme, n'en finit pas d'asséner cette vérité si oubliée qu'elle en devient blessante : la continuité fondamentale entre le domaine de l'économie et celui de la défense. Il ne dit pas autre chose quand, emboîtant cette fois le pas à Barack Obama, qui, déjà, s'exaspérait des « *free riders* » de l'Otan, il vitupère contre les Européens. Ces derniers trouvent d'autant moins grâce aux yeux de Donald Trump de ne pas augmenter rapidement leurs dépenses militaires pour les porter à 2 % du PIB, qu'en creux, il n'envisage pas que de telles dépenses puissent être effectuées par ses alliés autrement qu'en achetant du matériel américain.

La réalité est que l'économie et la défense, loin de s'ignorer, s'entremêlent pour concourir à notre souveraineté et à notre prospérité. Les investissements dans la défense, loin de n'être que des dépenses improductives, sont bien au contraire des investissements au sens économique du terme, à la fois dans la formation des citoyens que l'on nomme « soldats », mais aussi dans le développement technologique de la France et dans une partie non négligeable de ses emplois les plus qualifiés.

Défense et économie, c'est évidemment la question budgétaire. Elle est particulièrement épineuse. L'indispensable remontée en puissance des dépenses militaires, telle que consacrée par la Loi de programmation militaire (LPM),

s'effectue dans un contexte marqué par les difficultés de nos finances publiques. À l'heure où des choix essentiels devront être faits (modernisation de notre force de frappe nucléaire, question du second porte-avions, développement des technologies numériques dans les forces, etc.), la France risque de se retrouver prise en étau, avec une croissance potentielle faible, et donc des recettes fragiles, alors même que la remontée des taux d'intérêt, inéluctable avec la fin des politiques monétaires accommodantes, créera une tension forte sur notre financement. Pour la France, il s'agira à l'évidence d'une période de vérité : veut-elle, dans un contexte économique et financier difficile, conserver l'outil de défense qui correspond aux responsabilités mondiales qu'elle estime être les siennes ?

Défense et économie, c'est aussi la question de la technologie. Est-il permis de rappeler qu'*Internet* et la numérisation correspondent initialement à un projet militaire ? Les dépenses de défense sont bien au cœur de l'effort de recherche et développement (*R&D*) de notre pays. Les exemples sont nombreux. Le plus achevé concerne sans doute la dissuasion nucléaire. Les investissements réalisés à ce titre sont à l'origine de retombées industrielles essentielles dans les domaines aussi divers que les matériaux, les sonars, les super-ordinateurs. Elles donnent lieu à des débouchés dans des secteurs tels que l'énergie, l'aéronautique, la médecine, le transport, le numérique. La dualisation progressive des équipements militaires ne signifie ainsi pas uniquement des transferts du civil vers le militaire, mais également le mouvement opposé. Les armées, et c'est peu connu, offrent également une capacité de test et de certification de nombreuses technologies et équipements, souvent dans des environnements très contraignants. Aux États-Unis, c'est d'ailleurs une part non négligeable du « contrat moral » qui lie militaires et industriels : les seconds fournissent aux premiers des technologies de pointe, charge à eux de « rembourser » l'investissement par une contribution aux tests grandeur nature de ceux-ci.

Défense et économie, c'est, toujours, la question de l'industrie, c'est-à-dire celle de l'emploi et celle de l'aménagement du territoire. Les dépenses militaires contribuent à l'évidence à la sanctuarisation sur notre territoire de nombreux emplois. La raison en est simple : parce qu'il s'agit d'activités extrêmement sensibles pour notre souveraineté, leur délocalisation à l'étranger est inenvisageable. Que l'on songe, exemple parmi tant d'autres, au pôle d'excellence cyber de Rennes. Au-delà des technologies de souveraineté que celui-ci est amené à développer pour l'État, il s'agit avant tout de localiser et installer de manière pérenne une filière d'excellence dans des domaines critiques pour de nombreux secteurs (réseaux, objets connectés, cybersécurité, matériaux, etc.). De là, car la défense est tout à la fois recruteur, formateur, financeur et client, découle une vraie architecture logique associant formation, *R&D* et production, pour créer un tissu industriel complet. La défense, plus que de nombreux autres secteurs, est en ce sens un acteur très important du développement des territoires et des régions. Par l'éclatement des pôles industriels dans les différentes régions (Toulouse et Bordeaux pour

l'aéronautique, Toulon et Cherbourg pour le naval, Rennes pour le Cyber, etc.), elle œuvre à la politique tant désirée mais si peu appliquée « d'égalité des territoires ».

Envisager la défense et l'économie c'est, enfin, traiter la question de notre souveraineté économique. En la matière, il est urgent de remettre une certaine naïveté qui a prévalu alors que l'époque était aux « dividendes de la paix » et au « tout marché ». Nos alliés américains, eux, ne sont plus naïfs depuis longtemps, si tant est qu'ils l'aient jamais été. Les liens extrêmement forts qui existent entre les géants américains du numérique et les luttes de souveraineté dans le cyberspace ne sont à cet égard que la face actuelle la plus visible d'une réalité ancienne, qui lie la Défense de l'Amérique à son industrie. Les difficultés économiques britanniques qui ont permis aux États-Unis de mettre la main sur British Aerospace, fleuron anglais de l'aéro-défense, devraient à ce titre être un signal d'alarme fort pour les dirigeants français.

En ce domaine précis, il est urgent que la France et ses partenaires européens fassent preuve d'une plus grande fermeté, et cessent de s'abriter derrière des mécanismes européens pensés pour un monde irénique. Notre partenaire allemand a évolué en mettant son *veto* au rachat par la Chine d'entreprises industrielles de pointe. Qu'il soit permis ici de donner plusieurs illustrations de ce sujet essentiel.

Dans le domaine de l'exploitation des ressources maritimes, halieutiques et minières, potentiellement de très haute valeur ajoutée (nodules), il est vain de prétendre garder la maîtrise de ces ressources sans une Marine capable d'y affirmer notre souveraineté dans un domaine maritime qui figure au deuxième rang mondial (11 millions de km², soit l'équivalent de la surface du Canada et de l'Alaska). Face à la montée inéluctable de la compétition économique dans le Pacifique et l'océan Indien pour l'exploitation des ressources, Chinois, Japonais, Vietnamiens, Sud-Coréens et autres regardent déjà avec envie les 5 millions de km² de zone économique exclusive de la Polynésie française, sans parler des zones autour de la Nouvelle-Calédonie. Face à des manœuvres agressives, à l'intromission de navires-usines de pêche et à la destruction programmée d'écosystèmes fragiles, la Marine n'est en capacité de fournir en permanence à Papeete qu'une vieille frégate *Floréal* (1990) et quelques patrouilleurs. C'est à l'évidence insuffisant.

Dans le domaine de l'énergie, on assiste depuis quelques années à une véritable offensive de la Chine, visant à s'approprier des infrastructures pourtant essentielles à la sécurité du continent européen. Profitant des politiques communautaires successives de libéralisation des secteurs de transport et de distribution de gaz et d'électricité, les acteurs étatiques chinois sont lancés dans une politique de rachat des compagnies électriques européennes. Pénétrant le continent par ses pays les plus faibles économiquement (Portugal, Grèce, Italie, etc.), la Chine a d'ores et déjà acquis des parts dans de nombreux acteurs majeurs du transport et de la distribution d'électricité, lui permettant, par le jeu du lobbying, de peser plus qu'aucun autre sur les décisions européennes dans ce domaine. La Chine a, c'est

plus grave, acquis la capacité de connaître finement des infrastructures vitales à la sécurité et à la défense du continent européen, y compris les plus intimes faiblesses de ces réseaux essentiels. En ce sens, la France pourrait être la prochaine cible de ces acteurs, surtout si le gouvernement confirme son choix de vendre les parts de l'État dans les entreprises publiques de l'énergie.

*
**

Au total, dans un monde de faible croissance, marqué par le retour de la conflictualité, tout se tient, et l'imbrication des dimensions politique, économique, diplomatique, militaire de l'action publique a vocation à être de plus en plus grande. Sans une défense digne de ce nom, il n'est pas pour un pays de « seulement » soixante-cinq millions d'habitants d'espérer peser sur les grands enjeux économiques mondiaux ! ♦

Le temps est venu de réaliser l'Europe de la défense

Éric TRAPPIER

Président du CIDEF (Conseil des industries de défense françaises), du GIFAS (Groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales) et de l'ASD (AeroSpace & Defence Industries Association of Europe). Il est Président-directeur général de Dassault Aviation.

Face aux désordres du monde, à la multiplication des menaces et au retour des États puissances qui s'additionnent au *Brexit*, aux incertitudes de la politique américaine et à la pérennité de leur engagement dans l'Otan, il est essentiel que les États européens fassent progresser l'Europe de la Défense, et comme le dit le président de la République Emmanuel Macron dans son discours aux ambassadeurs le 27 août 2018, « nous n'avons qu'une réponse européenne crédible celle de notre autonomie stratégique ».

Le désengagement américain d'Europe est inscrit dans la priorité que donne aujourd'hui le Pentagone au *containment* de la puissance chinoise qui constitue pour l'Amérique la réelle menace stratégique du XXI^e siècle. Florence Parly, ministre des Armées, l'a d'ailleurs rappelé lors de l'Université d'été de la Défense : « Pourrons-nous toujours compter, en tous lieux et toutes circonstances sur un soutien américain ? ». La prise en compte de cette évolution stratégique majeure est essentielle pour le futur de l'Europe, confrontée à un environnement qui, depuis la fin de la guerre froide, n'a jamais été aussi instable, imprévisible et dangereux. Et à cette interrogation fondamentale, Florence Parly de conclure pragmatiquement et logiquement : « Nous devons compter sur nous-mêmes, réagir, bâtir une Europe qui protège ».

Dans ce contexte, il est plus que jamais primordial que les États européens soient capables d'assumer par eux-mêmes leur sécurité commune et qu'ils préparent les conditions de la mise en place de l'autonomie stratégique. Cet objectif ne pourra être atteint que par le renforcement de la Base industrielle et technologique de défense (BITD) européenne pérenne et compétitive.

Cette ambition clairement posée par la Ministre a donc comme corollaire que les militaires européens puissent principalement s'appuyer sur des matériels développés en Europe, par des industriels européens et sur la base de technologies européennes. En effet, sans maîtrise de ses équipements, il n'y a ni liberté de décision, ni liberté d'action ; c'est-à-dire aucune autonomie stratégique européenne.

Et, sans cette autonomie stratégique, il ne pourrait y avoir d'Europe qui librement protégerait ses concitoyens et ses intérêts fondamentaux.

Depuis la fin des années 1950, la France, meurtrie par la défaite de 1940 et l'humiliation de Suez (1956), a investi dans un outil industriel de défense autonome, maîtrisant les technologies militaires clefs, pour disposer d'une autonomie stratégique qui lui confère la capacité de décider et d'agir en toute liberté et indépendance. C'est ainsi que l'industrie française est en mesure de concevoir, produire, mettre en œuvre, soutenir et moderniser de manière autonome les équipements de ses forces armées et ce tant sur un plan conventionnel que stratégique. Cet outil industriel français, innovant, performant et compétitif comme l'illustrent les résultats des industriels à l'exportation, a permis d'équiper les forces armées françaises et aussi celles de nombreux pays, pour faire face aux enjeux, militaires et sécuritaires qui sont les leurs.

Pour faire face à ces défis géopolitiques, à l'augmentation des budgets de Défense qui en résulte dans de très nombreux pays extra-européens, mais aussi pour assurer la pérennité de notre modèle singulier et le renforcement de l'autonomie stratégique au plan européen, il est nécessaire qu'il y ait une prise de conscience commune à l'échelle européenne et que des mesures concrètes soient décidées.

C'est pourquoi l'annonce par la Commission européenne de la création d'un Fonds européen de défense constitue une initiative bienvenue à laquelle l'industrie de défense européenne a très tôt apporté son soutien. Ce Fonds européen actuellement débattu au sein des Parlement et Conseil européens, va contribuer au développement de l'autonomie stratégique des États européens. Il témoigne de la volonté de la Commission, sous l'impulsion du Conseil, de consacrer des moyens substantiels pour le développement d'équipements par les industriels européens au profit des États-membres.

Pour autant, il est important que cette initiative fondamentale pour le renforcement de cette autonomie stratégique européenne prenne en compte les spécificités propres à notre industrie. En effet, malgré sa compétitivité reconnue, l'industrie de Défense française et européenne n'est pas en mesure de soutenir par elle-même un effort d'investissement en Recherche et technologie (R&T) qui partout incombe d'abord aux États, comme c'est le cas aux États-Unis, en Russie ou en Chine et ceci pour des raisons essentielles qui font de la défense un marché atypique : le fait que les États prescrivent les spécifications des programmes et le fait que la durée des programmes et la complexité des systèmes font qu'il se passe de l'ordre de 15 à 20 ans entre le démarrage de l'effort de R&T et le début du déploiement. Il est donc indispensable que les outils qui seront mis en œuvre au niveau européen, comme ce fonds, assurent un financement qui place les industriels européens sur un pied d'égalité avec leurs concurrents. Il s'agit là d'une condition *sine qua non* de leur succès.

Dans le même esprit, en matière de conception d'équipements, une bonne coopération – c'est-à-dire celle qui débouche sur un produit opérationnel à coût maîtrisé – passe par l'application de règles simples et de bon sens, par une véritable gouvernance entre les États européens impliqués qui soit efficiente. C'est par cette gouvernance que les spécifications des États doivent être harmonisées et leurs demandes consolidées au niveau de la Recherche & développement (R&D) et de l'acquisition d'équipements, et que les règles d'exportabilité des équipements développés en commun doivent être agréées au moment du lancement des programmes. Il ne peut également y avoir qu'un seul pilote industriel libre du choix de sa chaîne de sous-traitance, sur la base de critères d'excellence et de compétitivité et non sur la base d'un juste retour qui souvent fut la cause de bien des déboires pour les programmes qui l'ont appliqué.

Enfin, ce Fonds doit être réservé aux industriels européens, c'est-à-dire ceux dont les moyens de recherche et de production sont installés sur le continent, et dont l'activité ne tombe pas sous le coup de lois ou décisions politiques prises par des États tiers.

C'est à ces conditions que nous bâtirons l'Europe des compétences que nous appelons de nos vœux.

C'est l'opportunité de rappeler que pour optimiser ces investissements au niveau européen, comme au niveau national, une phase de levée de risques fondée sur une ambitieuse politique de démonstrateurs est indispensable.

Une politique de cette nature est destinée à préparer les programmes à venir avant de lancer la production en série et éviter ainsi les accidents industriels, démontrer le niveau de maîtrise des nouvelles technologies pour éviter une perte de compétences ou un décrochage technologique, favoriser le dialogue avec les opérationnels et faciliter l'intégration des nouveaux acteurs technologiques, dont les *start-up* par exemple. Nous y croyons fermement car plusieurs domaines peuvent justifier le lancement de démonstrateurs tels que la numérisation (connectivité, Intelligence artificielle, *Big Data*) et la cybersécurité, l'hypervélocité, la furtivité, les systèmes autonomes et les drones, la surveillance de l'Espace, l'acoustique, l'optimisation énergétique pour plateformes navales...

Alors, nous saluons bien évidemment la proposition de la Commission de doter à un niveau ambitieux le Fonds européen de défense, dont l'efficacité sera d'autant plus grande que les États auront défini un cap et donné un contenu politique à l'idée de Défense européenne.

Dans ce contexte, au niveau national, l'enjeu est maintenant d'intensifier la concertation État-industrie pour bâtir des projets cohérents qui répondent aux besoins capacitaires définis par les forces en vue du renforcement de leur autonomie stratégique et prennent en compte les règles de la Commission. Mais pour que la création du Fonds puisse contribuer efficacement à cet objectif, il est essentiel

que la proposition avancée par la Ministre soit réellement mise à l'étude : qu'à l'instar de ce qui prévaut dans nombre de pays extra-européens, une réelle préférence européenne soit mise en avant dans l'achat des matériels militaires. En effet, on ne pourra construire une réelle autonomie stratégique en Europe avec des États européens qui investissent dans le développement de produits américains, au détriment des capacités technologiques européennes, qui achètent sur étagère des produits américains au détriment des produits européens.

La coopération industrielle européenne constitue à l'évidence un volet fondamental pour construire et faire avancer cette Europe de la défense que nous, industriels, souhaitons promouvoir et réaliser, compte tenu du contexte géopolitique déjà évoqué.

L'industrie de défense, aéronautique et spatiale française, industrie de souveraineté structurée en filières solidaires et cohérentes, est le fruit d'une stratégie d'investissement sur plus de soixante années, partagée entre l'État et l'industrie. C'est un atout formidable de croissance pour la France, qu'il convient de préserver car l'industrie contribue à la fois à sa souveraineté, à son développement économique, à l'emploi qualifié et à son positionnement sur les technologies les plus innovantes. Après plusieurs années tendues, le soutien politique et budgétaire de l'État a désormais été renforcé et devrait permettre à la France de se hisser de nouveau à la hauteur de ses ambitions en lançant des projets afin de préparer le renouvellement des grands systèmes d'armes qui équipent aujourd'hui nos forces.

Ces projets ambitieux seront, pour la plupart, réalisés en coopération européenne. Il faut se réjouir du renouveau de la coopération franco-allemande dans le domaine de l'armement tel que le Sommet de Meseberg l'a encore rappelé (juin 2018). Elle compte nombre de projets structurants pour la défense future de l'Europe comme l'Avion de combat franco-allemand ou le futur char de combat, tous au minimum en coopération franco-allemande, qui doit servir d'entraînement, de locomotive du train européen.

Enfin, espérons que la relation avec les Britanniques dans le domaine de la défense se poursuive et se renforce dès que le sujet du *Brexit* aura été traité pour le bénéfice commun de l'Union européenne et du Royaume Uni.

Avant de conclure, je citerais de nouveau Florence Parly, lors de son intervention à l'Université d'été de la Défense : « L'année 2018 a été celle de l'éveil des consciences », a-t-elle déclaré, évoquant les futurs programmes en coopération, l'annonce de la création d'un Fonds européen de défense, la mise en place de la coopération structurée permanente... Ce à quoi son homologue allemande, Ursula von der Leyen, présente elle aussi à l'Université d'été de la Défense, a rappelé en réponse que l'objectif est effectivement de « rester transatlantiques et en même temps de devenir plus Européens ».

Le temps est venu de réaliser
l'Europe de la défense

La défense est bien entendu l'affaire des États. L'industrie est à leur service, à leurs côtés, en soutien des forces armées. C'est donc l'ambition politique que les États européens voudront donner de manière collective à l'idée d'une défense européenne qui déterminera la nature des outils à mettre en œuvre pour réaliser cette idée, ainsi que leur utilisation. Nous pensons que les intérêts européens, des États comme de l'industrie, sont cohérents et convergents.

Il nous appartient donc de concrétiser, tous ensemble, une forte volonté politique des États de l'Union européenne, d'aller de façon collective vers une Europe autonome et souveraine en matière de Défense, apte à établir un partenariat plus équilibré avec les États-Unis.

Le temps est donc venu de passer aux actes, la coopération franco-allemande peut servir de catalyseur au lancement de grands programmes qui viendront consolider cette autonomie stratégique que le président de la République appelle de ses vœux. L'industrie s'est mise en ordre de marche. Bâtissons ensemble l'Europe qui protège ! ♦

EURONAVAL, un 50^e anniversaire qui témoigne des exigences industrielles

François LAMBERT

Délégué général du GICAN (Groupement des industries de construction et activités navales).

EURONAVAL, c'est tout à la fois la grande manifestation mondiale du naval de défense et ce moment qui nous rappelle l'exigence de notre secteur. Cette exigence est triple : une exigence de persévérance pour mener des opérations industrielles complexes dans le temps long, une exigence permanente de rationalisation de l'offre pour conquérir de nouvelles parts de marchés et, enfin, une exigence d'adaptation aux nouveaux défis, celui des compétences et celui de l'innovation.

L'horizon temporel d'un programme d'armement est de plusieurs décennies. Les frégates novatrices comme les *La Fayette* ont été conçues il y a près de 30 ans, le nouveau sous-marin nucléaire d'attaque (SNA), le *Barracuda*, a été conçu il y a 15 ans. Il faut près de 20 ans pour faire un porte-avions. Euronaval, c'est ce temps long qui implique une relation forte avec les clients, Français et étrangers, une relation de confiance qui ne peut naître que par la démonstration.

Le secteur naval militaire concentre d'ailleurs le principal effort de réarmement conventionnel dans le monde. Le rattrapage des pays émergents ou réémergents, ainsi que la compétition technologique entre les puissances, sont très prégnants, pour tous les types de navires.

Le sous-marin est l'engin le plus complexe au monde avec plus d'un million de pièces pour la construction d'un sous-marin nucléaire lanceurs d'engins (SNLE). 41 marines dans le monde disposent d'au moins une composante sous-marine. 490 unités sont recensées sur le globe, dont 70 % sont conventionnelles. Le marché est aujourd'hui dynamique, notamment en Asie-Pacifique. D'ici 2030, la moitié des sous-marins du monde appartiendra aux marines des grands pays d'Asie. Les navires de surface ne sont pas en marge de ce réarmement. Le déplacement du centre de gravité s'opère également vers l'Asie : 20 % des projets d'acquisition des navires de surface se trouvent en Asie. Un seul exemple, la Chine, qui a sorti 80 bateaux entre 2014 et 2016.

EURONAVAL ne peut être considéré autrement que comme la grande vitrine de cet enjeu. La manifestation est donc appelée à accroître sa dimension pour favoriser encore les prises de conscience des puissances sur l'importance dans le temps long de notre secteur.

La Marine nationale manque par exemple de patrouilleurs pour surveiller notre Zone économique exclusive (ZEE) qui s'est étendue de plus de 500 000 km² en 2015 (l'équivalent de son territoire métropolitain !) qui pourrait encore s'étendre d'au moins 1 million de km² (plusieurs demandes sont en instruction auprès de l'ONU). Nos moyens d'action de l'État en mer doivent nous permettre de surveiller et de faire respecter la souveraineté française sur cette vaste zone, y compris nos DROM-COM (Départements, régions et collectivités d'outre-mer). Or, aujourd'hui, la Marine nationale n'a qu'une douzaine de patrouilleurs pour surveiller une surface supérieure à celle du Canada par manque de moyens. Il appartient aux industriels de faire mieux comprendre ces priorités.

Aujourd'hui, il faut saluer la prise en compte de ces enjeux, tels qu'ils ont été avancés dans le cadre de la *Revue stratégique* publiée en octobre 2017 puis pris en compte favorablement dans la Loi de programmation militaire (LPM) :

- la modernisation de la dissuasion et son rythme de construction (*SNLE3G* ⁽¹⁾) ;
- le financement des programmes en cours (*Fremm*, *Barracuda*, *FTI*, rénovation des *FLF* ⁽²⁾) ;
- le lancement de programmes futurs dès le début de la période et le développement du Maintien en conditions opérationnelles (MCO) : *Flotlog*, *Batsimar*, *Slamf*, *Avsimar* ⁽³⁾, hélicoptère léger de la Marine, accélération de l'équipement de la Marine en drones.

Ce marché riche en opportunités ne l'est pas uniquement pour les chantiers français. En France, il y a un effet évident de concentration autour de quelques acteurs majeurs du secteur, Naval Group et les Chantiers de Saint-Nazaire, et de plus petits chantiers très dynamiques sur toutes les façades maritimes (notamment CMN, Kership, U Fast, SOCARENAM, Ocea, Couach...)

La concurrence est plus forte sur le marché international également avec les pays traditionnels, la Grande-Bretagne, les États-Unis, l'Espagne, l'Italie, l'Allemagne ou la Russie, et l'émergence rapide de nouveaux concurrents comme

(1) *SNLE de 3^e génération* appelé à remplacer nos 4 SNLE de classe *Le Triomphant* entrés en service entre 1997 et 2010 mais mis sur cale, pour le premier, dès 1986.

(2) *Fremm* : *Frégates multimissions* ; sous-marins nucléaires d'attaque (SNA) *Barracuda* ; *FTI* : *Frégates de taille intermédiaire* ; *FLF* : *Frégate légère furtive* (classe *La Fayette*).

(3) *Flotlog* : *Flotte logistique* (en remplacement des pétroliers ravitailleurs classe *Durance*) ; *Batsimar* : *Bâtiment de surveillance et d'intervention maritime* ; *Slamf* : *Système de lutte antimines du futur* ; *Avsimar* : *Avions de surveillance et d'intervention maritime*.

le Japon, la Chine, la Turquie, Singapour, l'Inde, la Suède ou encore la Corée du Sud.

Face à cette concurrence émergente, le nombre de chantiers est encore trop grand en Europe, où ils se retrouvent souvent face-à-face à l'export. La consolidation européenne n'est pas une option, elle est une nécessité. Le rapprochement avec l'Italie n'est sans doute que le premier stade de cette ambition qui permettra à l'Europe de préserver sa compétitivité en matière de naval de défense. EURONAVAL doit en être, là aussi, l'illustration la plus marquante, au-delà des contrats que les industriels français gageront ensemble, avec leurs partenaires européens.

Sur le plan de l'exportation, la représentation nationale et le gouvernement, mais aussi son administration, la Direction générale de l'Armement (DGA) notamment, la Marine aussi, sont essentiels dans les grands prospects grâce aux relations stratégiques établies ou renforcées entre la France et les pays clients et partenaires. C'est cette « équipe France » qui a permis de remporter en avril 2016 le marché des 12 sous-marins avec l'Australie.

La poursuite des efforts à l'export est nécessaire : les exportations ne peuvent se substituer aux commandes nationales mais il faut souligner la dépendance encore forte vis-à-vis d'un petit nombre de pays clients (Brésil, Inde, Malaisie, Singapour, Arabie saoudite, Égypte et plusieurs États d'Afrique de l'Ouest...). Les contrats en Australie aujourd'hui, et demain, nous l'espérons, en Inde, en Argentine, en Colombie, en Indonésie, en Pologne, aux Pays-Bas, en Roumanie, aux États-Unis ou au Canada, permettront d'élargir le portefeuille « pays » de notre industrie navale nationale. L'export permet d'amortir les coûts de développement et d'élargir la cible pour alimenter et mieux rentabiliser la chaîne de fabrication. Les actions du Gican pour soutenir ses adhérents, notamment les Entreprises de taille intermédiaire (ETI) ainsi que les Petites et moyennes entreprises (PME), qui vont à l'export, grâce à l'organisation de pavillons France et de séminaires bilatéraux avec la DGA, sont à souligner, sans compter le rôle de Business France qui se révèle un soutien de poids depuis quelques années dans le secteur défense également.

Aujourd'hui, la consolidation en France et en Europe, pour être mieux présents à l'export est indispensable :

- Face à nos voisins européens qui augmentent leur budget de défense (Allemagne).
- Face au retour des « États puissances » qui cherchent à moderniser leur outil militaire et à redynamiser leur industrie de défense ou à monter en puissance en devenant des concurrents majeurs pour notre industrie navale (Russie, Chine, Turquie, Corée du Sud, Japon), parfois même sur nos marchés, avec des entreprises nationales.
- Face aux États-Unis qui ont lancé un réarmement naval massif.

- Face aux demandes de l’Otan de porter le budget dédié à la défense à 2 % et celui dédié aux équipements à 20 %.
- Face au financement des programmes en cours et aux renouvellements d’équipements à venir, dont celui de la dissuasion.

Nous avons une industrie navale forte : il faut préserver notre outil industriel de défense par une politique dynamique de commandes nationales et de soutien à l’export, 50 % d’export est indispensable. Cela permettra de maintenir les compétences et les emplois, cela permettra d’assurer la préparation de l’avenir.

Un budget recherche et développement (R&D) suffisant pour préserver les compétences est indispensable pour maintenir l’avance technologie et préparer l’avenir, le rapport confié par le Comité France maritime au GICAN ⁽⁴⁾ l’indique de manière tout à fait explicite. Notre industrie est compétitive, il faut donc, par-dessus tout, éviter son déclassement. Il faut aussi préserver notre souveraineté dans la durée et ne pas rater la rupture technologique, or le domaine naval est proportionnellement sous-financé par rapport au domaine aéronautique ou spatial.

Des PME du GICAN ont aujourd’hui des projets 100 % Défense innovants sans financement, c’est anormal. Il faut donc trouver un moyen de les soutenir d’une manière suffisamment innovante. Le *Seannovation* organisé à Euronaval est là aussi une vitrine et des liens intenses avec l’Agence d’innovation de la Défense vont pouvoir se créer dans la durée. Il faut aussi soutenir financièrement le passage du civil vers le militaire de projets qui peuvent être coûteux, c’est l’ambition, plus large, de la filière des industriels de la mer que nous portons avec le Corimer (successeur du Corican : Conseil d’orientation pour la recherche, l’innovation, la construction et les activités navales).

La dimension européenne est incontournable et le GICAN est nécessairement attentif à ce que l’industrie navale ait toute sa place comme bénéficiaire du fonds européen de défense tout comme le programme européen de développement de l’industrie de défense.

Parmi les illustrations les plus importantes de cette ambition de l’industrie navale, le lancement rapide d’études préliminaires pour un second porte-avions, qui est indispensable pour garder les compétences. Dans quinze ans, nous devons être capables d’élaborer et de construire un nouveau navire amiral. Le maintien des compétences d’ingénierie et de conception est à cet égard très important pour notre filière tant pour Naval Group que pour TechnicAtome et leurs sous-traitants.

Mais l’innovation c’est également l’indispensable capacité à lutter contre les nouvelles menaces et notamment la cyber-menace, les drones et le *Big Data*. C’est

(4) Confié par le Secrétaire général de la Mer au président du GICAN, avec l’appui des Pôles Mer dans le cadre du Comité France maritime, le récent rapport sur le soutien à l’innovation maritime conclue à un manque de fédération des financements publics comme des projets industriels, à la différence de filières mieux intégrées.

un enjeu crucial. Il y a 10 ans, peu de gens savaient ce qu'était la cyber-sécurité. En 2005, il y avait 500 millions d'adresses *IP* ; en 2015, il y en avait 7 milliards et en 2020 il y en aura entre 30 et 50 milliards. On voit se développer l'*Internet* des objets (*IoT*), le *Big Data*, la digitalisation des entreprises et aussi la digitalisation de la guerre. Le maintien et le développement des compétences ne concernent pas que la construction navale à proprement parler, mais concerne aussi le domaine cyber, la dissuasion, les drones... avec un écart technologique qui se réduit en termes de plateforme, équipements (moteurs, radars, *CMS* ⁽⁵⁾...).

L'activité repart à la hausse mais il ne faut pas oublier que la construction navale reste une activité cyclique et que si, dans les périodes de bas de cycle, nous n'avons pas les moyens de maintenir en activité au moins un minimum les compétences, et en particulier les compétences d'ingénierie et les métiers spécifiques, nous ne serons pas capables de faire face au prochain cycle. Le maintien des compétences suppose ainsi des activités continues en études d'architecture et en études et démonstrateurs technologiques.

Recruter des techniciens est devenu vital : la préservation et le développement des compétences se feront à l'échelle de la filière avec le Campus des industries navales, à l'image de l'Aérocampus de la filière aéronautique, auquel nous travaillons actuellement avec l'UIMM (Union des industries et métiers de la métallurgie) et Bretagne Pôle Naval, sur 4 régions (Bretagne, Pays de la Loire, Normandie, Nouvelle Aquitaine), avec 4 entreprises : Les Chantiers de l'Atlantique, CMN, Naval Group et Piriou. Le navire des métiers sera là dorénavant pour nous rappeler l'urgence à former, pour mobiliser autour de cette grande cause qu'est l'industrie et en particulier l'industrie navale, un secteur créateur net d'emploi aujourd'hui et qui cherche des bras, des têtes, des idées pour assurer sa pérennité, son avenir.

*
**

EURONAVAL n'est pas une occasion, EURONAVAL est le lieu de rencontre de nos exigences, celles que nous voulons préciser toujours à nos clients, ceux de la construction et des activités navales qui comprennent nos technologies dans le temps long.

Excellent salon et merci à la *Revue Défense Nationale* de son soutien aux ambitions du GICAN. ♦

(5) Système de gestion de contenu.

Liberté de l'action en mer : quelles réponses au défi du déni d'accès ?

Antoine BOUVIER

| CEO de MBDA.

La liberté d'action en mer peut désormais se trouver contrainte par des capacités diverses de déni d'accès qui sont de plus en plus performantes. Une complexité nouvelle est que cette menace peut à présent venir de groupes non-étatiques et plus seulement des États : elle se pose, de manière différente, selon les moyens mis en œuvre dans le milieu maritime ou aérien.

Ainsi, dans le milieu maritime, des acteurs non-étatiques présents au Proche-Orient et au Yémen ont déjà endommagé des unités des marines saoudienne, égyptienne et israélienne en mettant en œuvre, depuis la terre, des missiles antinavires ou antichars, voire des embarcations de surface rapides sans pilote dotées de lourdes charges explosives et autoguidées jusqu'à l'impact sur le navire attaqué. Ce précédent impose donc à la Marine nationale de protéger tous ses bâtiments pour leur conserver la capacité de franchir les détroits stratégiques tels que ceux de Bab el-Mandeb et d'Ormuz. Ses frégates sont défendues par des systèmes à base de missiles *Aster* et *Mistral*. Il apparaît impérieux de protéger aussi les pétroliers ravitailleurs et les *Bâtiments de projection et de commandement (BPC)*. Notons l'intérêt pour ces unités du missile *Mistral 3*, déjà en dotation dans la Marine nationale, capable d'intercepter les menaces aériennes (missiles antinavires) autant que de surface (embarcations rapides autoguidées) et qui est facile à intégrer sur des navires ne disposant pas de systèmes de combat sophistiqués.

Dans le milieu aérien, l'Aéronautique embarquée, tout comme l'Armée de l'air, doit faire face à une montée en puissance similaire des acteurs non-étatiques liée à la dissémination des systèmes sol-air, depuis les missiles portables et de très courte portée produits par de nombreux pays jusqu'aux missiles de moyenne portée capables d'intercepter des avions volant à haute altitude. Ces derniers sont moins répandus mais ils peuvent néanmoins se retrouver entre les mains de forces non contrôlées, comme l'a démontré la destruction du Boeing 777 de la Malaysia Airlines alors qu'il croisait à une altitude d'environ 10 000 m au-dessus de l'Ukraine. Pour la France, cette évolution de la menace implique, à chaque nouveau standard du *Rafale*, d'améliorer de façon continue, les capacités du système d'autoprotection

de l'avion et, en particulier, celles de son Détecteur de missiles (DDM) qui alerte l'avion quand survient une menace missile.

Certaines puissances continentales (Chine, Russie, Iran...) mettent en place des « bulles de déni d'accès » qui visent à contrôler des zones aériennes et maritimes stratégiques de superficies très importantes (plusieurs centaines de milliers de km²). Pour le milieu aérien, ces bulles reposent sur des défenses sol-air de type *S-300 PMU2* ou *S-400* dont les portées sur aéronef de grande taille peuvent atteindre 400 km. Pour le milieu maritime, ces pays ont fréquemment recours à des missiles antinavires à propulsion par statoréacteur de type *Onyx* (exportés par la Russie sous le nom *Yakhont*) dont les portées sont homogènes avec la composante aérienne de la bulle et qui, volant à plus de 800 m/s, sont difficiles à intercepter par les défenses des navires attaqués sauf à disposer de missiles antiaériens de la classe *Aster*.

Un exemple emblématique d'application du déni d'accès en temps de crise est la mise en place par la Russie d'une bulle autour de Tartous en Syrie. Pour conserver sa capacité de projection de puissance et donc sa crédibilité comme partie prenante de la résolution des crises majeures affectant l'ordre international, la France ne peut accepter que ses moyens d'intervention soient tenus hors de portée par ces bulles menaçantes. Elle dispose d'armes de prédilection dans ce type de situation qui lui procure une capacité d'agir à distance (depuis l'extérieur de la bulle de déni d'accès), à savoir des missiles de croisière qui peuvent être utilisés par le pouvoir politique en toute autonomie, depuis la constitution des données d'objectifs jusqu'à l'impact du missile sur sa cible. C'est un atout stratégique. Pour disposer de plusieurs options opérationnelles, la France s'est dotée du missile aéroporté *Scalp-EG* (*Système de croisière conventionnel autonome à longue portée et d'Emploi général*) qui est mis en œuvre depuis les avions *Rafale* basés à terre ou sur le *Charles-de-Gaulle* ainsi que du *Missile de croisière naval (MdCN)* tiré par des frégates *Fremm* (*Frégates multimissions*) et, prochainement, par les sous-marins nucléaires d'attaque (SNA) *Barracuda*. L'avenir de cette capacité de frappe dans la profondeur est préparé par le projet de *Futur missile anti-navire/Futur missile de croisière (FMAN/FMC)* dont les études de concept ont été lancées mi-2017 en collaboration avec la Grande-Bretagne dans le cadre du Traité de Lancaster House (2010).

Dans un scénario de conflit de haute intensité, il y aurait de surcroît de nombreuses cibles à traiter à l'intérieur des « bulles de déni d'accès » adverses. Il ne serait pas réaliste, ne serait-ce que pour des raisons de coût, de n'employer que des armes tirées à grande distance. Traiter tous ces objectifs protégés imposerait de neutraliser au préalable la bulle proprement dite. La France ne pourrait donc prétendre projeter de la puissance sans disposer d'une capacité de neutraliser les bulles de déni d'accès par des missiles de croisière tirés à distance de sécurité (*Scalp/EG* et *MdCN*) puis à terme *FMAN/FMC*) capables de détruire les défenses sol-air de très longue portée aujourd'hui de type *S-300 PMU2* ou *S-400*. Une fois ces défenses

Liberté de l'action en mer :
quelles réponses au défi du déni d'accès ?

majeures détruites, nos avions conduiraient leurs missions de bombardement des cibles du champ de bataille (mobiles ou re-localisables aussi bien que fixes et durcies) avec leurs armes air-sol. Toutefois, les cibles terrestres ennemies seraient probablement encore protégées par des systèmes sol-air de courte et moyenne portées, mobiles et capables de se démasquer au dernier moment sur alerte du réseau de senseurs de l'adversaire.

Contre ce type de menaces, la meilleure protection demeure l'allonge entre le tireur et sa cible, et la réactivité du tireur. C'est la raison d'être d'une nouvelle famille d'engins guidés *SmartGlider*, armements planants en coup complet équipés d'une voilure dépliable, que MBDA a dévoilés lors du Salon du Bourget 2017. Grâce à leur aérodynamique soignée et leur fonction de guidage et de navigation intégrée, ils ont une portée de plus de 100 km mettant le porteur hors d'atteinte des défenses sol-air mobiles. Compact (2 m de long et 120 kg), le *SmartGlider Light* peut être emporté à raison de 12 à 18 exemplaires par *Rafale*. Ainsi, une patrouille de 4 avions a la capacité de mettre en œuvre une cinquantaine de ces armements permettant de saturer et d'éliminer les défenses aériennes adverses et renforçant considérablement les capacités air-sol du *Rafale* en sus des armements en kit et des missiles de croisière.

En haute mer, les forces navales opèrent aujourd'hui dans une grande variété d'espaces de manœuvre, des déserts maritimes aux espaces marins quasi urbanisés, et pour une grande diversité de missions, missions de contrôle des espaces océaniques, des eaux littorales, de sécurité maritime, de protection des espaces sous souveraineté, de projection et d'anti-accès. Le contexte des engagements anti-navires est ainsi de plus en plus varié.

Face à des menaces fortement armées, les capacités demandées pour les missions traditionnelles de supériorité maritime mais aussi celles de *A2AD* ou de contre *A2AD* sont fondées sur le triptyque « portée, pénétration, létalité ». Pour encore plusieurs années, les missiles de la famille *Exocet*, et en particulier la dernière version à turbopropulseur (*Exocet Block 3*), garantiront la supériorité des forces navales face à une menace du haut du spectre, en haute mer comme à proximité des côtes.

Mais les forces navales évoluent dans des contextes opérationnels (gestion de crise, protection, maintien de la paix, évacuation de ressortissants, etc.) où la menace est diffuse, mal caractérisée et tardivement découverte dans un environnement complexe (activité aéromaritime dense). Il s'agit alors de neutraliser sans risque de dommages collatéraux, une menace difficilement ou tardivement identifiable et disposant le plus souvent de l'initiative.

Le développement du système *Anti-navires léger (ANL)* s'inscrit parfaitement dans cette extension constatée du spectre de menaces et des scénarios d'emploi. Parce qu'il offre une sûreté maximale de l'engagement, un emploi

possible dans des zones à forte activité humaine et une possibilité de preuves *post-engagement*, l'ANL complète la panoplie antinavires d'une force navale et lui permet de faire face à une grande diversité de situations opérationnelles.

Plus récemment est apparue une nouvelle forme de menace pesant sur la liberté d'action de notre Marine, avec la multiplication qu'on a pu constater des développements chinois ou encore iraniens de missiles balistiques conçus pour un rôle anti-navire, repoussant les limites des zones d'anti-accès à plusieurs centaines de kilomètres de leurs côtes.

La France n'est pas dépourvue de réponse. Le missile *Aster 30*, aujourd'hui mis en œuvre par les frégates *Horizon* (6 lanceurs de 8 cellules pouvant être armés avec des *Aster 15* ou *Aster 30*, soit 48 *Aster* par bâtiment) est extrêmement efficace contre des attaques saturantes de missiles antinavires aérobies, y compris supersoniques. Ses versions *Block 1*, aujourd'hui en service dans les systèmes sol-air *Mamba* de l'Armée de l'air, et *Block 1 NT* actuellement en développement, sont capables respectivement d'intercepter des menaces balistiques de 600 et 1 500 km de portée. L'adoption de l'*Aster Block 1* ou *Block 1 NT* pour traiter les menaces balistiques est actuellement à l'étude chez nos partenaires britanniques et italiens pour leurs flottes de frégates et *destroyers* antiaériens (respectivement *Type 45* et *Orizzonte*). La Loi de programmation militaire 2019-2025 prévoit que la France lance elle aussi des études dans le but d'adopter cette capacité sur ses bâtiments militaires.

Nous projetant plus loin dans le futur, les progrès de la connectivité et de l'intelligence artificielle renforceront le rôle et le potentiel des missiles dans les futurs systèmes de combat qui assureront la continuité de la liberté d'action de nos forces, que ce soit en mer, sur terre ou dans les airs.

De par son expérience dans les systèmes de missiles et grâce à son modèle d'intégration européenne qui diversifie les sources de connaissance et de points de vue, MBDA est dans une position unique pour comprendre les pistes technologiques suivant lesquelles la menace pourrait évoluer dans les décennies à venir. MBDA est ainsi en mesure d'apporter une contribution déterminante dans les réflexions en cours pour la préparation du *Scaf* (*Système de combat aérien futur*) européen.

Il faudra en effet arbitrer entre les performances des plateformes de combat, des capteurs, des réseaux tactiques et celles des missiles et effecteurs, pour atteindre le meilleur compromis opérationnel. Ainsi, une mission donnée pourra être menée avec des plateformes furtives et des missiles de portée relativement courte ou au contraire avec des plateformes moins discrètes opérant des missiles à longue portée.

Les liaisons de données bidirectionnelles se généraliseront sur les missiles qui pourront engager à distance des cibles, y compris à faible signature, en recevant

leur désignation d'objectif depuis des observateurs rapprochés. En retour, le renvoi par les missiles en vol de leurs informations capteurs servira à conforter la NEB (Numérisation de l'espace de bataille) sur l'état des défenses ennemies et l'évaluation des dommages infligés par les frappes.

L'intelligence artificielle pourra assister l'homme dans la planification des missions de frappe dans la profondeur, en particulier quand les informations sur les cibles à traiter sont lacunaires, et permettre au missile d'adopter des stratégies complexes de pénétration quand les espaces sont contestés par des défenses antimissiles ou par un environnement électromagnétique brouillé.

L'intelligence artificielle ouvrira également de nouvelles perspectives dans les stratégies d'attaque des cibles les plus difficiles, comme les défenses anti-aériennes connectées en réseau. Ainsi, le *SmartGlider* évoqué plus haut sera capable d'attaques en meutes dans lesquelles certains individus se feront visibles pour déclencher et concentrer sur eux les défenses aériennes ennemies qui, s'étant démasquées, pourront être traitées et saturées par les autres missiles de la meute. Lesquels se réorganiseront spontanément au fur et à mesure de l'attrition de la meute pendant le combat.

De par son expérience dans les systèmes de missiles et grâce à son modèle d'intégration européenne qui diversifie les sources de connaissance et de points de vue, MBDA est dans une position unique pour comprendre les pistes technologiques suivant lesquelles la menace pourrait évoluer dans les décennies à venir. MBDA est ainsi en mesure d'apporter aujourd'hui une contribution déterminante dans les réflexions pour la préparation du *Scaf* européen et demain pour les futurs bâtiments de la Marine nationale. ♦

Naval militaire : une industrie européenne à l'heure des partenariats stratégiques

Hélène MASSON

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

En Europe, la France, le Royaume-Uni, l'Allemagne, l'Italie, l'Espagne, la Suède et les Pays-Bas détiennent des compétences industrielles et technologiques historiques dans le domaine naval militaire. Situés dans le premier cercle des États producteurs et exportateurs au niveau mondial, leur positionnement est le fruit de choix de politiques publiques (stratégie d'acquisition, financement de la recherche et de l'innovation, politique industrielle), lesquels auront permis l'émergence d'une filière nationale structurée autour d'un voire deux industriels pivots et d'industriels de second rang détenteurs de compétences de niche.

Le principe fondateur commun est celui de l'accession à l'indépendance nationale en matière de conception, construction et entretien d'équipements de défense considérés stratégiques pour la sécurité nationale. Suivant leur politique de défense et leurs capacités financières, ces États ont concrétisé leur ambition industrielle et technologique sur une gamme de plateformes et systèmes plus ou moins étendue, sur les segments navires de surface (des navires de faible tonnage jusqu'aux frégates de premier rang) et, le cas échéant, sous-marins (sous-marins nucléaires lanceurs d'engins – SNLE –, sous-marins nucléaires d'attaque – SNA –, sous-marins d'attaque conventionnels).

Spécificités du secteur et principales dynamiques

Le profil des entreprises constituant la colonne vertébrale du secteur naval militaire européen diverge aujourd'hui en de nombreux points : profil actionnarial, cotation en bourse et présence de l'État au capital ; périmètre du portefeuille produits/services ; positionnement dans la chaîne de valeur (plateformiste/intégrateur avec ou sans compétences « Systèmes et équipements ») ; présence sur le marché civil ; degré de dépendance à la commande nationale ; stratégie d'internationalisation des activités (voir tableau ci-après).

Naval militaire : une industrie européenne
à l'heure des partenariats stratégiques

C'est ainsi que l'on trouve des entreprises spécialisées (« *pure player* ») dans le naval militaire (Naval Group, Navantia) et d'autres à dominante civile (Fincantieri, Damen Shipyards, Lurssen), intervenant aux côtés de grands groupes de défense aux activités multiségments (BAE Systems, SAAB) et d'une entité intégrée à un conglomérat industriel (Thyssenkrupp, maison-mère de TKMS). Parmi ces entreprises, certaines sont cotées en bourse (Fincantieri, BAE Systems, Thyssenkrupp, SAAB), certaines voient leur capital majoritairement détenu par l'État (Navantia, Fincantieri et Naval Group).

| | France | Royaume-Uni | Allemagne | | Italie | Espagne | Suède | Pays-Bas |
|---|--|--|---|-------------------|--|---|---|--|
| | Naval Group | BAE Systems Maritime | Thyssenkrupp Marine Systems | Lurssen | Fincantieri | Navantia | SAAB Kockums | Damen Shipyards |
| Cotation en bourse | non | oui | oui | non | oui | non | oui | non |
| Actionnariat étatique | 62,5 % | Golden share | - | - | 71,6 % | 100 % | - | - |
| Actionnariat familial | - | - | Krupp | Lurssen | - | - | Wallenberg | Damen |
| Sous-marins * | XXX | XX | X | - | X | X | X | - |
| Navires de surface ** | XXX | XXX | XXX | XX | XXX | XXX | XX | XX |
| Systèmes-Équip. (défense) | oui | oui | oui (Atlas Elektronik) | non | oui | non | oui | non |
| Chiffre d'affaires 2017 (Mds€) | 3,7 | 5,4 (25 % CA groupe) | - 1,7 | N/R | 5,0 | 0,7 (2016) | 0,2 (9 % CA groupe) | 2,0 |
| % CA Défense 2017 | 95 % | 100 % | 100 % | < 30% | - 25 % | - 80 % | 100 % | < 30 % |
| % CA Export (moyenne sur 5 ans) | - 39 % | < 20 % | - 65 % | N/R | - 82 % | - 55 % | N/R | > 70 % |
| Effectifs 2017 | 13 400 | - 14 000 | - 3 200 | - 2 800 | 19 500 (57 % à l'étranger) | - 5 300 | 1 115 | 10 000 (65 % à l'étranger) |
| Nombre de sites | 10 | 13 (+ chantiers aux États-Unis et en Australie) | Sites à Kiel, Hambourg, Brème, Emden | 6 | 20 (dont 12 chantiers à l'étranger) | 11 | 1 chantier + sites équip. | 34 (dont 19 chantiers à l'étranger) |
| Principaux États clients export (défense) | Brésil, Australie, Égypte, Inde, Malaisie, Argentine | Australie, Brésil, Oman, États-Unis (via branche US) | Turquie, Israël, Grèce, Corée du Sud, Égypte, Singapour | Brunei, Australie | EAU, Inde, Qatar, Algérie, États-Unis (via branche US) | Arabie saoudite, Turquie, Australie, Indonésie, Venezuela | Australie, Singapour, clients historiques | États-Unis, Venezuela, Qatar, Maroc, Pakistan, Tunisie, Indonésie, Mexique |

* Suivant l'étendue de la gamme :
XXX = SNLE / SNA / sous-marins conventionnels
XX = SNLE / SNA
X = sous-marins conventionnels

** Suivant l'étendue de la gamme :
XXX = frégates de 1^{er} rang, intermédiaire, navires faible tonnage
XX = intermédiaire, faible tonnage
X = faible tonnage

Si ces entreprises « tête de filière » jouissent d'une position privilégiée sur leur marché domestique respectif en tant que maître d'œuvre des principaux programmes nationaux, de nouveaux entrants viennent troubler la donne dans le contexte de l'ouverture progressive des marchés publics de défense à la concurrence. Tel est le cas au Royaume-Uni avec le sud-coréen DSME (maître d'œuvre du programme des 4 navires ravitailleurs *MARS* ⁽¹⁾) mais également en Allemagne avec German Naval Yards (intégré au *consortium* en charge du programme de corvettes *K130* – classe *Braunschweig* – aux côtés de TKMS et Lurssen ; une offre présélectionnée pour le futur programme de navires multimitions *MKS 180*). Ces évolutions reflètent la volonté de certains États de limiter leur dépendance vis-à-vis de leur fournisseur historique, notamment quand celui-ci ne donne pas satisfaction (difficultés rencontrées par BAE Systems et TKMS sur le segment navires de surface). Elles sont également symptomatiques d'une décennie profondément marquée par les problématiques budgétaires. Réduction du nombre d'unités commandées, retard dans la notification des contrats et dans le lancement de programmes de nouvelle génération, scandent ainsi la période la plus contemporaine.

Face à des États européens aux marges de manœuvre financières limitées donc attentifs aux réductions de coûts, leurs fournisseurs historiques n'ont eu d'autres choix que de s'adapter. L'objectif est de gagner en compétitivité. Les maîtres d'œuvre ont engagé la modernisation de leur outil industriel tout en rationalisant leurs chantiers (suppression des surcapacités, spécialisation des sites) et en révisant leur stratégie d'approvisionnement (un levier Achats synonyme pour les sous-traitants de pression sur les prix). Tous ne l'ont pas mis en œuvre avec la même intensité, comme l'espagnol Navantia, aujourd'hui dans une situation particulièrement difficile (et aggravée par les problèmes techniques récurrents rencontrés sur le programme de sous-marins espagnols *S-80*). Ces dernières années ont aussi vu certaines entreprises réviser leur périmètre d'activités. L'allemand TKMS s'est ainsi recentré dans le domaine naval militaire, en se séparant de l'ensemble de ses filiales civiles entre 2008 et 2015, et en montant en compétences dans les systèmes par le biais de la reprise d'Atlas Elektronik en 2017. Naval Group a initié récemment un mouvement équivalent de recentrage, conséquence d'une stratégie de diversification avortée dans le nucléaire civil et les énergies marines renouvelables. De son côté, Navantia tente de garder le cap dans ses tentatives de diversification dans la construction civile (pétroliers, entretien et rénovation de paquebots ; avec pour certains contrats l'aide de DSME).

Des mouvements menés par les entreprises les plus exposées au marché civil

Les mouvements les plus significatifs en Europe auront été menés par les groupes les plus exposés au marché civil, en l'occurrence l'italien Fincantieri,

(1) *Military Afloat Reach and Sustainability* ou classe *Tide*.

le néerlandais Damen et l'allemand Lurssen. La recherche de la taille critique en est la première motivation en raison de la montée en puissance des groupes chinois et des perspectives de croissance en Asie. Profitant des difficultés du sud-coréen STX Corp., Fincantieri a su tirer son épingle du jeu avec la reprise de STX France en 2017 (lui permettant de détenir plus de 50 % du marché mondial des navires de croisière devant l'allemand Meyer Werft et d'entrer sur le marché défense français), une opération intervenue cinq ans après le rachat de STX OSV (intégration de 10 nouveaux chantiers situés à l'étranger et diversification vers les marchés civils de l'*offshore*). En 2018, la mise en place d'une coentreprise et d'un partenariat stratégique avec le conglomérat China State Shipbuilding Corp. illustrent le pivotement manifeste du groupe italien vers l'Asie. L'acquisition de Blohm & Voss en 2016 permet à Lurssen de renforcer ses activités sur les segments « réparation et conversion » ainsi que « construction » de navires militaires de premier rang. Enfin, en 2018, la reprise de 51 % du capital du chantier roumain Daewoo Mangalia Shipyard Industries (DMSI) cédés par le sud-coréen DSME offre la possibilité à Damen Shipyards de consolider sa présence industrielle dans un pays dit « bas coût » (propriétaire du chantier de Galati depuis 1999).

Une opération « particulière » aura toutefois marqué le secteur naval militaire : la cession par TKMS de sa filiale suédoise (ex-Kockums) en 2014, et ce, sous la pression des autorités suédoises peu disposées à voir des actifs jugés stratégiques pour la sécurité nationale (compétences sur le segment sous-marin d'attaque conventionnel et technologies *AIP*⁽²⁾) s'évaporer faute de volonté et d'investissements de l'industriel allemand. L'entité évolue depuis lors dans le giron du groupe SAAB et assure la maîtrise d'œuvre du programme de sous-marin *A26*. Plus récemment, la prolongation des discussions entre Naval Group et Fincantieri (dans le contexte de la reprise de STX France) autour d'une éventuelle alliance aux contours limités aura surtout illustré la primauté des logiques de concurrence dans un secteur caractérisé par l'absence de grands programmes menés en coopération. À court et moyen terme, les déboires financiers de Navantia et ceux de la maison-mère de TKMS sont potentiellement susceptibles de faire bouger les lignes en Espagne et en Allemagne. De nouveaux scénarios d'alliances industrielles entre les chantiers d'Europe du Nord (Damen, SAAB Kockums), associant le cas échéant des acteurs allemands (Lurssen), pourraient également émerger, portés par le dynamisme de la coopération régionale et, dans une certaine mesure, par l'ouverture des marchés (programme *MKS 180*).

L'export indispensable : la décennie 2010 véritable point de bascule

Si l'Europe n'est pas encore le théâtre d'opérations de concentration horizontale d'ampleur, un phénomène a en revanche gagné du terrain, celui de

(2) Systèmes de propulsion anaérobie.

l'internationalisation des activités. Deux facteurs contribuent à cette accélération : la baisse des commandes nationales rendant l'export indispensable et la montée des exigences clients en matière d'*offsets* (compensations industrielles) et de partenariats. Les motivations à l'exportation ont toujours été fortes du côté des industriels européens, eu égard à la taille restreinte de leur marché domestique (soutien des activités et des compétences en période de sous-charges, réduction du coût unitaire de production grâce à l'effet de série, amortissement des frais de développement, quête de nouveaux débouchés et d'une meilleure répartition des risques). Cette orientation n'est donc pas nouvelle et depuis de nombreuses années ces entreprises s'affrontent sur les marchés européens et grand export.

Mais la décennie 2010 constitue en la matière un point de bascule. D'opportunité commerciale, l'export est devenu un véritable socle structurant des activités. Au cours des cinq dernières années, la part des ventes à l'international des principaux maîtres d'œuvre européens du secteur naval se situe ainsi en moyenne dans une fourchette allant de 35 % jusqu'à 85 % du chiffre d'affaires. L'« injonction d'exportation » transparait clairement pour les nouvelles générations de bâtiments. Pas de viabilité économique à long terme d'un programme national sans export.

Cette logique est particulièrement prégnante pour le programme britannique de frégates *T-26*, avec l'Australie comme premier client et partenaire depuis août 2018 ⁽³⁾ mais également pour le programme suédois de sous-marin *A26* ⁽⁴⁾. La signature en 2015 d'un accord de coopération entre SAAB Kockums et Damen Shipyards en vue du programme de renouvellement de la flotte de sous-marins de la Marine néerlandaise préfigure une potentielle convergence d'intérêts au niveau des États et des entreprises (approche conjointe des marchés à l'international d'ailleurs en œuvre depuis cette date sur le segment des navires de surface). Dans le cadre du marché des futurs sous-marins norvégiens remporté par TKMS début 2017, Allemagne et Norvège se sont accordés sur une approche fondée sur un partage des coûts (acquisition, développement, logistique, opérations) grâce à l'établissement d'une flotte censée être commune. En France, le programme de *Frégates de taille intermédiaire (FTI)* a été conçu de manière à répondre aux besoins nationaux et export.

Plus généralement, les industriels ont adapté leurs portefeuilles produits afin d'être au plus près du marché, par exemple en étoffant leur offre sur les segments navires de petit et moyen tonnage, et en misant sur des plateformes modulaires mais également sur les services. Tel est le cas pour Navantia, Fincantieri, Damen ou encore Naval Group.

(3) Programme *SEA 5000* portant sur la production de 9 frégates pour la *Royal Australian Navy*.

(4) En juin 2015, SAAB Kockums s'est vu notifier par les autorités suédoises un marché portant sur la conception et la production de deux sous-marins de nouvelle génération *A-26*.

Les coopérations industrielles et les partenariats stratégiques comme conditions d'entrée

L'export influence d'autant la stratégie d'ensemble de l'entreprise (R&D, implantations, organisation industrielle et commerciale, logistique, achats) que les contraintes d'accès aux marchés ne cessent de s'accroître. Aux contraintes réglementaires s'ajoutent les exigences en matière d'*offsets* directs et semi-directs d'États clients désireux de développer, voire de créer *ex nihilo*, une base industrielle et technologique nationale considérée comme une véritable garantie de souveraineté. Transferts de technologies et de compétences, codéveloppement et coproduction, cession de licence, contrats de sous-traitance, partenariats de R&D, formation du personnel et assistances techniques, ce panel varié d'exigences implique de s'implanter localement (filiales, *joint-venture*, acquisition d'entreprises) et de mobiliser durablement des ressources financières et humaines. En outre, les accords négociés se trouvent généralement enchâssés dans le cadre de partenariats stratégiques (niveau intergouvernemental et interentreprises) liant les deux parties sur le long terme.

Désormais, toutes les zones export sont concernées et tous les types de bâtiments (dont les systèmes et les équipements). Tel fut le schéma retenu, par exemple, par la Corée du Sud, la Turquie, Singapour, l'Inde, le Brésil et l'Australie pour leur marché d'acquisition de sous-marins (et, à terme, par la Pologne pour son programme *Orka*, par les Pays-Bas, voire l'Italie), ou encore par la Malaisie, l'Indonésie, l'Australie, les Émirats arabes unis (EAU), l'Arabie saoudite, le Brésil, le Mexique, le Canada et la Roumanie dans le domaine des navires de surface. Cette réalité s'impose aux États exportateurs, aux maîtres d'œuvre et à leur chaîne de soutien (*supply chain*). Si les coopérations industrielles qui en découlent sont porteuses d'opportunités, elles sont asymétriques par nature et exposent les fournisseurs étrangers aux risques de comportements opportunistes de leurs « partenaires » locaux (généralement désignés par l'État client).

*
**

L'approche des marchés s'est donc complexifiée et, avec elle, les facteurs d'attractivité d'une offre. De plus, l'intensité concurrentielle est telle, marquée par la montée en puissance des industriels chinois, russes, sud-coréens, indiens et turcs, que les États clients voient leur marge de manœuvre grandir. C'est donc à l'aune de ces évolutions que les États producteurs et exportateurs européens, et leurs industriels doivent penser avec réalisme l'avenir du secteur pour ne pas subir ces contraintes de marché. Dans ce contexte, face à la concurrence internationale, et au-delà de l'offre de technologies, la capacité à nouer des relations de coopération et de partenariat stables et durables est devenue un facteur de compétitivité déterminant à l'export. ♦

L'innovation du domaine naval au service des capacités opérationnelles

Éric PAPIN

Directeur technique et qualité, Directeur de l'innovation et de l'expertise technologique de Naval Group.

Les navires de combat ont connu ces dernières années des évolutions technologiques majeures. Cela se concrétise avec les programmes de *Frégates multimitions (Fremm)* et de sous-marins nucléaires d'attaque *Barracuda*. Ces derniers combinent des capacités d'élaboration de la situation tactique, de commandement et de communication accrues, avec une panoplie d'armes et de contre-mesures beaucoup plus large que les navires précédents. La plupart de ces évolutions concernent aussi les navires proposés à l'export par Naval Group, que ce soit les corvettes *Gowind* ou les sous-marins conventionnels.

Mais le contexte géostratégique évolue, les menaces sont de plus en plus diversifiées et performantes, les navires de combat sont conduits à opérer dans des environnements plus sévères, à être intégrés dans une force aéromaritime.

Il est nécessaire de faire évoluer en continu les capacités opérationnelles pour conserver en toutes circonstances la supériorité par rapport aux menaces.



Bâtiment de projection et de commandement (BPC) Mistral, frégate (de la classe Horizon) Chevalier Paul et Frégate multimitions (Fremm) Languedoc (photo : Naval Group)

Les besoins capacitaires en permanente évolution

Les besoins capacitaires sont définis par les clients de Naval Group et visent à renforcer, à des degrés variables selon les marines clientes :

- **La supériorité de l'information** : interopérer, recueillir l'information venant de toutes les sources disponibles, la traiter, l'analyser plus vite et permettre de prendre les meilleures décisions.
- **La supériorité de l'engagement** : avoir l'avantage acoustique/électromagnétique, avoir des armes qui portent plus loin, leurrer les armes ennemies, résister aux agressions de combat.
- **La capacité à durer à la mer** : être capable de naviguer et de réaliser les missions dans les conditions les plus sévères, loin, longtemps, en préservant les capacités de l'équipage.

La feuille de route de Naval Group vise à accélérer l'innovation et de développer, avec ses partenaires académiques et industriels, des solutions technologiques permettant, en premier lieu, de répondre aux attentes des clients en matière de capacités opérationnelles, mais aussi d'améliorer sa compétitivité industrielle.

Des ruptures scientifiques et technologiques à prendre en considération

Parmi les **ruptures technologiques** les plus frappantes, on trouve évidemment la **révolution du numérique** qui regroupe un grand nombre d'évolutions technologiques dont certaines sont incrémentales et d'autres en rupture (superordinateurs, *Data Centers*, interfaces hommes-machines tactiles ou vocales, réalité virtuelle ou augmentée, affichage holographique, *Internet des objets – IoT –*, ordinateurs quantiques...). La future *Frégate de taille intermédiaire (Belh@rra* ® pour l'export) sera le premier navire de combat numérique pour répondre aux défis que les nouvelles technologies imposent désormais aux marines modernes.

À côté de ce développement du numérique, on observe ces dernières années une montée en puissance de l'**Intelligence artificielle** (IA) qui permet d'exploiter les capacités numériques pour mettre en œuvre des algorithmes de type *Deep Learning* [apprentissage profond], *Machine Learning* [apprentissage automatique], *Big Data*... et dont les applications sont potentiellement extrêmement larges dans le domaine naval.

L'évolution du numérique ne serait rien sans les **communications haut débit**, avec des cycles technologiques de plus en plus rapides, qui nous feront passer de la 4G à la 5G, puis sans doute à la 10G à horizon 2030-2040, et généraliseront les « **objets connectés** » et communications sans fil (*bluetooth, WiFi, LiFi*, etc.).

Ces technologies élémentaires couplées entre elles permettent d'envisager un **développement très rapide des drones**, d'abord télé-opérés, puis télé-supervisés et enfin totalement autonomes pour réaliser une mission.

Le domaine de la biologie et des neurosciences apporte également de fortes ruptures technologiques, avec le **biomimétisme** (la capacité de reproduire des mécanismes du vivant comme les revêtements de type peau de requin, les structures bio-inspirées...) et la capacité à imaginer un « **homme augmenté** » (fourniture en temps réel d'informations, surveillance de l'état de santé ou de stress, capteurs intégrés), pas seulement pour réparer ce qui est défaillant, mais pour accroître les capacités humaines face au tsunami des données, au sein desquelles il faudra extraire l'information pertinente.

Il va de soi que l'ensemble de ces ruptures doivent prendre en considération la **cybersécurité**, de manière à ce que les gains technologiques imaginés ne soient pas annihilés par des risques de compromission ou de perturbation des informations.

Les domaines techniques traditionnels ne sont pas en reste, que ce soit par exemple le domaine de l'énergie ou celui des matériaux.

Sur l'**énergie** d'abord, poussé par la transition énergétique, on assiste au développement de systèmes de stockage d'énergie de plus en plus performants (batteries Lithium-ion, supercapacités, stockage hydrogène...), on voit s'étendre les applications des piles à combustible et la supraconductivité permettra, d'ici quelques années, de développer plus de puissance dans un volume réduit.

Les **matériaux** métalliques et composites sont aussi concernés par des évolutions technologiques majeures, avec l'apport de la simulation et la recherche constante d'une plus grande résistance aux sollicitations et d'une réduction de la masse, avec l'apport des **nanotechnologies** pour doper le matériau de base ou proposer des revêtements plus performants ou résistants. Les recherches portent aussi sur l'amélioration de la durée de vie et l'**intégration de fonctions complexes** (méta-matériaux, matériaux « commandables »).

Enfin, il faut signaler l'émergence rapide de la fabrication additive (ou « **impression 3D** ») qui, appliquée aux matériaux organiques ou métalliques et combinée à une conception optimisée, permet d'envisager des applications extrêmement intéressantes pour optimiser la masse, le délai et le coût de réalisation, pour fabriquer des pièces à la demande, ou pour intégrer des fonctions complexes (ex : structures treillis, sandwich de matériaux...). À titre d'illustration, Naval Group et l'École centrale de Nantes ont imprimé une pale d'hélice de grande dimension de plus de 300 kg ouvrant la voie à la réalisation de propulseurs à géométrie plus complexe.

Évolutions technologiques des navires de combat

Pour atteindre et maintenir les capacités opérationnelles au meilleur niveau, Naval Group travaille avec de nombreux partenaires académiques, industriels ou étatiques sur des innovations qui exploitent la plupart des ruptures scientifiques et technologiques citées ci-dessus et qui vont être introduites de manière incrémentale et continue sur les navires dans les prochaines années.

Les innovations technologiques des navires de combat ont été structurées par Naval Group en axes fédérateurs avec des feuilles de route technologiques qui permettent de répondre aux besoins capacitaires exposés ci-dessus.

Axe « Smart Naval Force »

L'**hyper-connectivité**, couplée avec une gestion dynamique de la qualité de service des télécommunications en fonction du contexte opérationnel, permettra de développer les capacités de « **combat collaboratif** » entre navires afin de mettre en œuvre, de manière coordonnée, les senseurs et les effecteurs au profit des performances au combat de la force aéromaritime. La tenue de situation multi-plateformes (radars) et le multi-statisme en lutte sous-marine (sonars) seront les premières capacités embarquées permettant une **veille coopérative navale**.

L'information sera recueillie et traitée au niveau d'un navire armé et au niveau de la force aéromaritime par les **systèmes de *management de combat*** pour exploiter au mieux les informations disponibles au sein de la flotte, mais aussi celles des sources ouvertes (trafic maritime, réseaux sociaux...) et fournir une **situation tactique partagé et prédictive**.

Des **drones organiques et non-organiques** (drones aériens, drones de surface et drones sous-marins) avec une **autonomie décisionnelle** croissante seront mis en œuvre pour étendre les capacités de la force aéromaritime et la préserver des risques en menant des tâches automatisées de renseignement, d'identification et de surveillance, et en produisant les effets militaires souhaités dans des zones d'accès difficile.

Axe « Smart Ship »

La tendance amorcée au début des années 2000 avec l'automatisation des navires va se renforcer considérablement, grâce à des **systèmes plus modulaires, dotés d'architectures numériques ouvertes et évolutives**, prêts à accueillir les incréments capacitaires tout au long de leur vie et non plus seulement au neuvage* ou à l'occasion de refontes à mi-vie.

Cela se traduira par :

* Le neuvage est la période où l'on pratique les essais sur un navire (ou un sous-marin) juste après sa construction.

- Un **partage des données** plus facile entre les différents systèmes, pour créer de la valeur technique et opérationnelle.
- Une **évolution continue des infrastructures informatiques embarquées** pour suivre les cycles technologiques très rapides et supporter les besoins croissants en échanges/traitements de données.
- La **mise en place d'un système de *management* des communications** internes et externes permettant de gérer les échanges de données.
- Une meilleure **adaptabilité aux évolutions** au cours de la vie d'un système naval.
- Une **possibilité inégalée d'enrichissement progressif** en capacités opérationnelles plus avancées, au gré des développements sur les algorithmes de traitement des données tactiques et techniques, sur l'*IA* et le *Big Data*.
- Une **meilleure prise en compte de l'expérience utilisateur** pour améliorer les interfaces Équipage-Navire et proposer des assistants virtuels.

Axe « Invulnerable Ship »

L'invulnérabilité des navires, qui bénéficie des progrès dans le domaine des matériaux (revêtements de coque, suspensions élastiques...) pourra être encore améliorée par une **prédiction** et une **maîtrise en temps réel des performances de furtivité** (signatures acoustique et électromagnétique) et **des capacités de détection** pour avoir l'avantage tactique sur l'adversaire grâce à des **aides à la décision** pour l'équipage.

La maîtrise des domaines de lutte classique sera renforcée grâce à une gamme plus large et renouvelée d'armes (missiles, torpilles...) et de contre-mesures, et, d'ici quelques années, grâce au déploiement d'armes électromagnétiques ou à énergie dirigée.

Par ailleurs, de nouveaux domaines de lutte se développent, qui conduiront à l'intégration de **nouveaux systèmes** sur les navires :

- **Système de *management* de la cybersécurité** : les progrès du numérique permettront de renforcer le domaine de la cryptographie et des sondes de détection des attaques malveillantes ; les progrès en modélisation/simulation des systèmes permettront de déceler des comportements anormaux (signaux faibles) qui amélioreront la capacité à détecter des attaques et à renforcer la résilience des systèmes critiques.

- **Système de lutte contre les menaces asymétriques** : les ruptures technologiques sur les caméras à haute résolution, les systèmes de visualisation panoramique associés, les algorithmes d'intelligence artificielle de détection et de

classification, couplées avec des moyens de lutte spécifiques (effecteurs non létaux) permettront de protéger les navires d'agressions « du faible au fort ».

En complément, les capacités de navigation et de mise en œuvre des senseurs et des effecteurs dans les conditions climatiques les plus sévères seront améliorées par des fonctions de prédiction de houle, de stabilisation dynamique et des aides opératoires (aide à la pesée pour les sous-marins, aides à l'appontage...) basées sur les algorithmes les plus performants.

Axe « Smart Energy »

En complément des capacités militaires déjà évoquées, il est essentiel de garantir au navire armé l'**autonomie énergétique** requise pour l'ensemble de ses missions actuelles et futures (armes, drones...) avec un impact navire optimal et une empreinte environnementale la plus faible possible.

L'autonomie énergétique des navires se jouera sur :

- la multiplicité des sources d'énergies ;
- un stockage optimisé, dense, sécurisé de l'énergie ;
- la conversion optimisée et sécurisée ;
- une distribution *via* un réseau ouvert, fiable, sécurisé et intelligent (« *Naval Grid* ») ;
- l'optimisation des usages des consommateurs ;
- un pilotage intelligent, évolutif et simple.

La **mutualisation de l'énergie** et les **nouvelles technologies** (piles à combustible, batteries Lithium-ion, supercapacités...) vont permettre non seulement d'améliorer les performances, la fiabilité et la compacité, mais aussi de surveiller et commander plus finement les systèmes et **réduire la consommation d'énergie**. Cela concernera non seulement les installations de plateforme (transition vers le « tout électrique »), la propulsion (moteurs électriques couplés à des batteries), mais également le système de combat (armes électromagnétiques et à énergie dirigée) ou les systèmes aviation (catapultes électromagnétiques).

Tout cela permettra, en outre, un contrôle et une **réduction des émissions de CO₂** (notamment au port et dans les zones protégées) et ouvrira la voie vers des navires à empreinte environnementale plus faible, à performances militaires égales ou supérieures.

Axe « Smart Availability »

Pour que les équipages puissent tirer profit des nouvelles capacités opérationnelles et des fonctionnalités innovantes, il faudra **garantir en permanence**,

encore plus qu'aujourd'hui, la **cybersécurité**, la **robustesse** et la **résilience** grâce à des choix d'architecture et de technologies pertinents.

Il faudra aussi prendre en compte dans les politiques de maintenance les évolutions technologiques rapides des technologies numériques et l'évolution incrémentale des navires armés tout au long de leur vie.

Pour cela, des évolutions technologiques vont être mises en œuvre par Naval Group dans le cadre de la **i-maintenance** :

- La **maintenance prédictive** pour les systèmes de plateforme et pour les systèmes de combat, en exploitant les capteurs embarqués, les techniques de *Big Data* et une connaissance poussée des systèmes et des équipements.
- La **réalité virtuelle** et la **réalité augmentée** pour former, entraîner les équipages à l'exploitation et la maintenance.
- L'**impression 3D** pour produire des outillages ou des pièces de rechange à terre et à bord des navires.
- La **téléassistance** entre la terre et les navires par messagerie sécurisée, pour fournir un support à l'équipage pour faire des diagnostics ou effectuer des tâches de maintenance ou de dépannage.

La nécessaire évolution de l'industrie navale pour rendre possible et accompagner ces évolutions technologiques des produits

C'est ce que l'on pourrait qualifier d'axe « *Smart Industry* ».



Les évolutions technologiques concernent aussi le domaine des **process techniques industriels** (conception, production, contrôles, essais, maintenance) qui doivent suivre les évolutions des produits et des services.

La première rupture majeure concerne la réalisation d'un **jumeau numérique** du navire armé et des moyens de production et de maintenance, basé sur des **simulations** qui couvriront, en plus de la traditionnelle maquette numérique 3D, les simulations fonctionnelles, les simulations multi-physiques et les simulations technico-opérationnelles.

Ce jumeau numérique sera déployé au sein d'**infrastructures numériques ultra-performantes** (*Data Centers, High Performance Computer*) dans les usines, dans des **Centres opérationnels de soutien intégré numérique** qui pourront stocker/traiter la masse de données générées au sein du chantier naval étendu ou issues de l'exploitation des navires.

Les innovations technologiques toucheront aussi les moyens et les procédés de production, pour optimiser la chaîne de soutien ou *supply chain* (puces de RFID – radio-identification –, robots livreurs...), pour robotiser des phases de production, pour fournir une **assistance physique** aux opérateurs (exosquelettes, cobotique) et pour dispenser une **assistance cognitive** aux opérateurs (« la bonne donnée au bon endroit au bon moment ») grâce à la réalité virtuelle ou augmentée.

Ces innovations technologiques relatives aux *process* techniques et industriels permettront non seulement de réaliser les produits et services qui répondent aux besoins capacitaires, mais aussi apporteront des **améliorations fortes de la compétitivité industrielle** qui bénéficieront aux clients de Naval Group :

- amélioration des niveaux de qualité ;
- réduction des temps de cycle ;
- réduction des coûts ;
- amélioration de la fiabilité ;
- meilleure capacité à répondre aux besoins spécifiques des clients.

*
**

Les innovations technologiques du domaine naval sont mises en œuvre par Naval Group et ses partenaires pour doter les navires armés de capacités opérationnelles renforcées en réponse à l'évolution continue des menaces et des missions des navires de combat. Dans le cadre des nouveaux programmes, on peut notamment citer la capacité anti-terre apportée par le *Missile de croisière naval (MdCN)* qui équipe aussi bien les *Fremm* que les *SNA Barracuda*, la propulsion hybride qui allie discrétion, flexibilité et puissance, ou encore l'automatisation de la plateforme qui permet à ces navires d'être opérés par des équipages réduits par rapport aux navires des générations précédentes. Le groupe est également capable d'intégrer

L'innovation du domaine naval
au service des capacités opérationnelles

les innovations nécessaires à ses clients, en continu, sur les navires en service, en s'appuyant sur les nouvelles technologies (numérique, intelligence artificielle, usine du futur). Ces innovations des navires armés nécessiteront en parallèle une évolution inédite des moyens techniques et industriels, et des compétences/savoir-faire, qui touchera largement la Base industrielle et technologique de défense (BITD).

Leur mise en œuvre optimale sur l'ensemble du cycle de vie des navires nécessitera aussi une adaptation des modèles contractuels (neuvage et Maintien en conditions opérationnelles – MCO) et une vision plus transverse des budgets. ♦

Systeme de lutte anti-mines du futur (*Slamf*) : positionner la France parmi les *leaders* des drones navals

Guénaël GUILLERME

| Directeur général d'ECA Group.

La guerre des mines, « parent pauvre » des domaines de lutte ?

La menace que font peser sur l'économie mondiale les mines marines et les engins explosifs immergés n'a jamais été aussi forte depuis la fin de la guerre froide. Cette arme économique et rustique a démontré son efficacité lors des deux derniers conflits mondiaux qui ont laissé un triste héritage de munitions historiques dont seulement 20 % ont été neutralisées aujourd'hui. La menace mines se rappelle épisodiquement au bon souvenir des marines occidentales comme lors de la guerre Iran-Irak dans les années 1980, de la première guerre du Golfe en 1991 et, plus récemment, avec les rebelles Houthis au Yémen. Enfin, l'émergence en 2010 des ambitions maritimes Chinoises et Russes remettent cette menace au goût du jour.

Paradoxalement, la guerre des mines est le domaine de lutte qui a le plus souffert des restrictions budgétaires depuis la fin des années 1980. Elle a souvent été considérée ces 30 dernières années comme une variable d'ajustement de plusieurs Lois de programmation militaire (LPM). L'abandon des *Bâtiments anti-mines océaniques (BAMO)* en 1991 (6 bâtiments prévus, dont l'un en construction) a fait perdre à la France toute ambition de traiter les mines jusqu'à 300 mètres de fond. La France s'est satisfaite du succès du programme des *Chasseurs de mines tripartites (CMT)* entrés en service dix ans auparavant mais capables de traiter des mines jusqu'à 80 mètres.

Un renouvellement capacitaire légitime mais une programmation chaotique

Le système *CMT/PAP 104 (Poisson autopropulsé)*, un engin télécommandé par câble, de la société ECA Group a fait ses preuves en opérations (1991-2001)

et est resté probablement ce qui se fait de mieux en matière de lutte contre les mines pendant les trois dernières décades mais ces chasseurs de mines auront bientôt 40 ans. Ils deviennent trop coûteux à entretenir et leur système d'armes est rendu obsolète par l'arrivée des drones.

Le remplacement de la douzaine de ces petits bâtiments construits avec la Belgique et les Pays-Bas a commencé à se formaliser dès 2008 par l'expression d'un besoin militaire ambitieux et d'une réponse capacitaire – le *Système de lutte anti-mines du futur (Slamf)* – reposant non plus sur des chasseurs de mines opérant dans le champ de mines mais sur des bâtiments porteurs de drones se tenant à 30 nautiques de la zone de danger et devant entrer en service entre 2010 et 2020. Malheureusement, ce calendrier sera bousculé par de nouvelles restrictions budgétaires dans le cadre des LPM qui suivirent les *Livres blancs* de 2008 et 2013.

Une faisabilité technique démontrée (*Espadon*) et un besoin militaire partagé (*MMCM*)

La Direction générale de l'armement (DGA) avait pourtant lancé, dès 2009, un Programme d'études amont (PEA) associant les industriels DCNS (aujourd'hui Naval Group), Thales et ECA Group dénommé *Espadon*, destiné à démontrer la faisabilité de l'architecture capacitaire anti-mines à base de drones de surface et sous-marins. Le concept reposait sur un drone de surface – *Unmanned Surface Vehicle (USV)* – capable de déployer des sonars remorqués ou des drones sous-marins autonomes – *Autonomous Underwater Vehicle (AUV)* – pour blanchir une zone minée. Les industriels ont démontré la faisabilité de ce concept de 2010 à 2016 au travers d'un démonstrateur. Un *USV* catamaran de 25 tonnes baptisé *Sterenn-du* (« Étoile noire » en breton) a mis en œuvre, jusqu'à mer 4 (agitée), un sonar remorqué *T-SAS* de Thales, un *AUV-DCL* (Détection-classification-localisation) d'une tonne, l'*A27* d'ECA Group équipé du sonar latéral *Samdis* de Thales pouvant plonger à 300 mètres avec une autonomie de 30 heures environ et enfin un *AUV-I (Identification)* plus léger dérivé de l'*A18 Twin* d'ECA Group, équipé de moyens vidéo et sonar.

Dans le même temps, en novembre 2010, la France et le Royaume-Uni signaient les Accords de Lancaster House qui reconnaissaient, entre autres, le besoin militaire commun de remplacer leurs chasseurs de mines à l'horizon 2020. Le Sommet franco-britannique de 2014 formalisait le développement de deux prototypes de systèmes de drones baptisés *Maritime Mines Counter Measures (MMCM)*, l'un pour la *Royal Navy* et l'autre pour la Marine nationale à l'horizon 2021. Ces prototypes identiques devront répondre aux besoins capacitaires du programme *Slamf* français (remplacement des *CMT*) et *MCHC (Mine Countermeasures & Hydrographic Capability)* de la *Royal Navy* (remplacement des chasseurs de mines de type *Hunts*, *Sandown* et des navires hydrographiques).

MMCM : un partage industriel France/Royaume-Uni au détriment du démonstrateur *Espadon* ?

Le programme *MMCM* a été confié à l'Occar (Organisation conjointe de coopération en matière d'armement) par la DGA et le *DE&S* (*Defence Equipment and Support*). L'Occar a développé en 2012 quatre scénarios opérationnels de guerre des mines illustrant les besoins militaires communs FR/UK auxquels devront satisfaire les systèmes de drones *MMCM*. Ce programme repose sur un partage capacitaire franco-britannique 50/50 impliquant les industriels ECA Group (FR), ASV (UK) et SAAB (Suède) sous le *co-leadership* de Thales (FR) & BAE Systems (UK). Son développement, initialement de deux ans et d'un coût de 20 millions d'euros, a été révisé lors du Sommet franco-britannique de mars 2016 et du précédent Euronaval (17-27 octobre 2016). Il devrait aboutir fin 2019 par la livraison à chaque pays d'un module *MMCM* mis en œuvre depuis la terre par un système conteneurisé.

Chaque module *MMCM* sera composé de :

- 1 drone de surface (*USV*) dérivé de l'*Halcyon* du britannique ASV Global (aujourd'hui L3 ASV). Beaucoup plus léger et moins innovant que celui d'*Espadon*, il devrait néanmoins en conserver certaines spécificités.
- 3 drones sous-marins *AUV-DCL* de type *A27* d'ECA Group, les mêmes que ceux d'*Espadon*.
- 1 sonar remorqué *T-SAS* de Thales et son antenne *Samdis* la même que celle des *AUV* d'ECA Group.
- 1 système *MIDS* (*Mine Identification & Destruction System*), drone sous-marin d'identification et de neutralisation des mines. Contrairement à l'*Espadon*, il s'agit d'un robot téléguidé de type *ROV* en cours de développement par SAAB au nom des Britanniques, chargé d'identifier et détruire les mines marines jusqu'à 300 mètres de fond.
- 1 centre de commandement mobile conteneurisé développé par Thales et BAE System.

En septembre 2018, les *Halcyons* et les *A27* ont été livrés et sont en cours d'évaluation sous l'égide de l'Occar, mais BAE System s'est retiré début 2018 du *MMCM* laissant le *leadership* à Thales. Sans remettre en cause le *MMCM*, il semblerait que le programme *MCHC* britannique subisse des retards et des aménagements budgétaires qui conduiront à un maintien en service et une refonte des chasseurs de mines de type *Hunt*. De ce fait, les modules *MMCM* opérationnels en 2021 seront considérés comme un démonstrateur ou un prototype par le *DE&S* contrairement à la DGA qui les considère comme une tête de série du *Slamf*.

Système de lutte anti-mines du futur (Slamf) :
positionner la France parmi les *leaders* des drones navals

Les enjeux du *Slamf* : tenir le calendrier et coopérer entre Européens

Actant de cette légère divergence des programmes, le besoin militaire commun et la coopération franco-britannique demeurent et pourraient se concrétiser par un concept d'emploi commun au travers des scénarios opérationnels de l'Occar. Revenons au programme français *Slamf* : il est composé de 4 Bâtiments de guerre des mines (BGDM) et de 8 Modules de lutte contre les mines (MLCM) dont certains éléments peuvent opérer depuis la terre. Chaque module MLCM se compose des mêmes éléments fonctionnels que le prototype *MMCM* décrit plus haut, même si certains composants pourraient diverger en fonction des évaluations à la mer en 2019-2020. Les 4 BGDM devraient remplacer, à terme, les 13 *CMT* et les 3 *Bâtiments remorqueurs de sonar (BRS)*. Le nombre (4 ou 6) et les caractéristiques (tonnage, taille, équipage) des BGDM sont encore incertains. La DGA a lancé une demande d'informations auprès des industriels à l'été 2018 pour évaluer les options possibles, en particulier l'emport d'un ou deux modules de systèmes de drones (MLCM).



MAURIC et ECA Group conçoivent *OCTOPODA* –
une nouvelle gamme de navires porteurs de systèmes de drones navals pour la guerre des mines

Système de lutte anti-mines du futur (Slamf) :
positionner la France parmi les *leaders* des drones navals

Configuration typique de l'USV *Inspector 120* avec un système robotique d'identification et de neutralisation des mines (*MIDS*)



Parallèlement à la coopération franco-britannique *MMCM*, la Belgique et les Pays-Bas ont lancé en novembre 2016 et formalisé par un mémorandum d'entente (*MoU*) en juin 2018 un développement capacitaire baptisé *BE/NL Next Generation Mine Counter Measure Capability (NG MCMC)*. Beaucoup plus intégré et contraint en matière de calendrier que le *MMCM*, cette initiative vise à remplacer entre 2025 et 2030 les 5 *CMT* belges et les 6 néerlandais. Ce *MoU* prévoit aussi de délivrer deux nouvelles frégates à la Marine belge et deux à celle des Pays-Bas. Ce dernier pays a pris le *leadership* sur le développement capacitaire des frégates (*via* l'industriel Damen) et la Belgique celui de la guerre des mines. Les Belges ont diffusé début juillet 2018 un concept d'opération (*NG MCMC CONOPS*) illustré par des scénarios opérationnels ainsi qu'un cahier des charges très précis pour 12 bâtiments-mères *BE/NL* ainsi que des « boîtes à outils » composées de drones de surface (*USV*), sous-marins (*AUV*) et aériens (*UAV*). Les industriels peuvent répondre à cet appel d'offres avant début octobre 2018 et la Belgique devrait faire son choix (au nom des deux pays) avant la fin de l'année. De fortes similitudes existent avec les besoins opérationnels français *Slamf* car l'objectif est de remplacer les mêmes capacités existantes : les *CMT* conçus pour les trois pays européens en 1980. Certaines divergences calendaires et fonctionnelles pourraient être un obstacle à une convergence des programmes, mais il est certain que la solution industrielle que les Belges choisiront sera déterminante pour la suite.

Système de lutte anti-mines du futur (Slamf) :
positionner la France parmi les *leaders* des drones navals

*

**

Pour conclure sur le programme *Slamf*, il faut garder à l'esprit que seul un module *MMCM* sera livré en 2019 et devrait être mis en service en 2021 dans le cadre de la prochaine LPM (2020-2025) mais les BGDM et les 7 MLCM restants le seront au mieux dans la LPM suivante (2026-2031).

Entre le PEA *Espadon* de 2010 et la livraison des BGDM, il se sera donc passé plus de quinze ans. ECA Group propose déjà une nouvelle génération de drones intégrant les dernières avancées technologiques dont ni l'*Espadon*, ni le *MMCM* ne bénéficient. Tous ces drones les plus innovants (*AUV*, sonar remorqué, *USV* et *MIDS*) sont d'ores et déjà proposés par ECA Group à ses clients dont le programme *BE/NL*. Inévitablement, ces drones intégreront encore d'autres évolutions technologiques d'ici 2025. Si la Marine française veut se doter d'une capacité de guerre des mines la plus performante, il y a donc fort à parier que les drones embarqués sur les BGDM n'auront plus grand-chose à voir avec ceux de l'*Espadon* ou du *MMCM*. ♦

Ocean Eagle 43, un moyen économique de surveillance maritime

Pierre BALMER

| Président des CMN.

Les États se trouvent confrontés à la nécessité de renforcer la surveillance de leurs espaces maritimes. En effet, la piraterie continue de sévir dans plusieurs zones du monde. Ces dernières années, des petites embarcations ont ainsi réussi à prendre le contrôle des navires de commerce de grande taille (notamment dans l'océan Indien) et se sont attaqués aux navires de transport de personnel travaillant sur les plateformes de production pétrolières du golfe de Guinée. Les pirates ont pris des otages. La lutte contre la piraterie de l'océan Indien a mobilisé dans la durée d'importants moyens (frégates, hélicoptères...).

Des commandos de terroristes ont pu faire irruption sur des plages de stations balnéaires. L'objectif est de saper les fondements de l'économie de certains pays en s'attaquant aux ressources touristiques.

La pêche illégale en détruisant des stocks de poissons met à mal les efforts pour instaurer une pêche durable. Dans plusieurs États, elle a plongé dans la misère toute une population dépendant de la pêche artisanale.



Ocean Eagle 43,
un moyen économique de surveillance maritime

L'*Ocean Eagle 43* a été conçu pour répondre à la demande des marines de disposer d'un moyen très économique pour assurer la surveillance des espaces maritimes. La conception de ce bâtiment a été optimisée pour présenter des coûts d'opérations et de maintenance réduits par rapport aux patrouilleurs de génération précédente.

L'*Ocean Eagle 43* a été conçu pour pouvoir couvrir l'essentiel des missions de l'Action de l'État en mer (AEM) :

- Surveillance de la Zone économique exclusive (ZEE) ;
- Lutte contre la piraterie et protection du trafic commercial ;
- Lutte contre la contrebande et l'immigration illégale ;
- Protection des installations *offshore* et côtières ;
- Missions SAR (*Search and Rescue*) ;
- Police des pêches ;
- Police de l'environnement et lutte antipollution.

Pour concevoir l'*Ocean Eagle 43*, CMN s'est adjoint les services de l'architecte Nigel Irens (spécialiste des voiliers multicoques et pionnier dans le domaine des trimarans à moteurs) et des sociétés Prolarge et Seateam Aviation spécialisées dans les opérations en mer et dans l'utilisation de moyens aériens.

Par rapport aux patrouilleurs de précédente génération, l'*Ocean Eagle 43* combine 3 atouts :

- Son architecture trimaran lui permet d'atteindre des vitesses élevées (jusqu'à 30 nœuds) avec une consommation réduite en patrouille.
- Il est doté d'un système de surveillance intégré, connecté à d'autres unités du système de surveillance maritime.
- Il peut mettre en œuvre un drone aérien embarqué qui étend ses capacités de surveillance.

L'architecture trimaran

L'*Ocean Eagle 43* est doté d'une architecture trimaran extrapolée des multicoques de course. Les voiliers trimarans sont apparus dans les années 1960 et se sont progressivement imposés dans le domaine des courses transocéaniques à voile dans les années 1980 et 1990. À la fin des années 1980, l'architecte Nigel Irens (spécialisé dans les trimarans à voiles) a, le premier, transposé la formule aux navires à moteurs avec l'*Ilan Voyager*, trimaran de 21 m lancé en 1988 et le *Cable and Wireless Adventurer*, trimaran de 35 m x 14 m lancé en 1998. *Ilan Voyager* a réalisé le tour des Îles britanniques à 21 nœuds de moyenne et *Cable and Wireless Adventurer* a effectué le tour du monde.

Ocean Eagle 43,
un moyen économique de surveillance maritime

L'*Ocean Eagle 43* est doté d'une fine coque longue de 43,60 m à étrave perce-vagues stabilisée par 2 flotteurs à faible volume distants de 15 m. Cette coque présente une traînée réduite qui permet au trimaran d'atteindre des vitesses élevées avec une propulsion modeste. 20 nœuds peuvent être atteints avec 800 kW et 30 nœuds avec 1 600 kW. Cette formule permet également de réduire les mouvements de tangage et de roulis.

Construction en composite

L'*Ocean Eagle 43* est construit en matériaux composites : sandwich verre-époxy sur mousse PVC avec des renforts en carbone au niveau du bras de liaison. Cette construction en composite, plus légère qu'une construction métallique (aluminium ou acier), participe à la réduction de la consommation de carburant. Elle permet également de réduire les opérations d'entretien.

Architecture-propulsion CODAD (Combined diesel and diesel)

L'*Ocean Eagle* est propulsé par deux hélices à pales orientables reliées chacune à deux moteurs diesel de classe 400 kW. Cette architecture permet d'optimiser le fonctionnement des moteurs sur un large éventail de vitesse navire :

- Avec 2 moteurs embrayés, l'*Ocean Eagle 43* atteint 20 nœuds.
- Avec 4 moteurs embrayés, l'*Ocean Eagle 43* atteint 30 nœuds.
- L'autonomie est de 5 000 milles nautiques à 12 nœuds.

Ce choix permet de sélectionner des moteurs plus modestes (classe 400 kW), construits en très grandes séries (camions) et présentant des coûts d'acquisition et de maintenance réduits. Il est prévu de pouvoir procéder rapidement à des échanges standards de moteurs afin d'augmenter la disponibilité des navires.

Système de surveillance intégrée

L'*Ocean Eagle 43* est muni d'un système de surveillance intégré qui associe moyens de veille radar, de veille radio et de veille optronique de dernière génération. Ces moyens peuvent être adaptés au besoin du client. Ils peuvent être sélectionnés en fonction des missions, des zones de navigation et du niveau de menace.

Les moyens informatiques ayant en termes d'encombrement et de coût fait des progrès rapides, les passerelles de navigation intégrée peuvent posséder aujourd'hui des fonctions plus évoluées. Les logiciels de commande et contrôle permettent l'intégration des capteurs, la gestion de situation tactique, la désignation d'objectif et le partage des informations.

Connexion à d'autres plateformes

Le navire dispose d'un système de communication permettant de partager, en temps réel, ses informations avec un centre opérationnel situé à terre, avec un navire ou un aéronef (avion ou hélicoptère). Il facilite ainsi l'échange de données et la prise de décision depuis des centres de commandement déportés dans le cadre d'opérations militaires combinées ou d'opérations inter-administrations.

Ensemble timonerie/centre opérationnel

L'*Ocean Eagle 43* est muni d'une passerelle à vision panoramique qui intègre le centre opérationnel. Cette passerelle regroupe la conduite du navire, la surveillance de l'espace maritime, le pilotage du drone aérien et la commande de la tourelle canon. À l'avant de la passerelle, un pupitre regroupe les fonctions de pilotage, de navigation, de surveillance de la propulsion et de la machine. Le centre de la passerelle regroupe les consoles du centre opérationnel. À l'arrière de la timonerie, les deux consoles du poste de commande du drone offrent une vision directe sur l'hélideck.

La miniaturisation des équipements et l'amélioration de leurs performances permettent aujourd'hui de réduire les équipages, d'accélérer leur formation et de rendre polyvalents des opérateurs qui ne l'étaient pas sur les unités plus anciennes.

Drone aérien embarqué

Une innovation majeure de l'*Ocean Eagle 43* est l'intégration d'un drone embarqué qui étend de manière significative la zone de surveillance du patrouilleur. Le trimaran est ainsi équipé d'un hélideck permettant de mettre en œuvre des drones à voilures tournantes (*UAV*) type Schiebel *Camcopter* (300 kg). Avec un plafond maximal de 5 500 m et une vitesse de pointe de 220 km/h, ce drone permet de déporter à 40 milles nautiques du navire des systèmes de surveillance. Suivant la mission, le drone peut être équipé de caméras *EO/IR* (Électro-optique/Infrarouge), de radars, de capteurs *SIGINT* (renseignement d'origine électromagnétique) ou *COMINT* (interception de télécommunications).

Capacité d'intervention

L'*Ocean Eagle 43* peut être pourvu des capacités d'interception et d'intervention suivantes :

- des dispositifs acoustiques à longue portée (*LRAD*) ;
- des dispositifs laser de dissuasion et d'interception ;
- un canon de 20 ou 30 mm téléopéré auquel s'ajoutent deux mitrailleuses de 12,7 mm offrant un champ de battage de 360°.

Ocean Eagle 43,
un moyen économique de surveillance maritime

L'*Ocean Eagle 43* met en œuvre un semi-rigide d'intervention de 7 m stocké sur la rampe arrière.

Il peut loger 13 personnes. Le navire peut être opéré par un équipage de 7 personnes et embarquer 8 personnes supplémentaires (opérateurs drone, forces spéciales ou autres administrations).

Retour d'expérience

En 2016, CMN a livré au Mozambique 3 trimarans *Ocean Eagle 43* en version surveillance des pêches. Avant leur livraison, ces 3 navires ont fait l'objet d'une campagne d'essais poussée qui a permis d'en confirmer des performances et la tenue à la mer.



*

**

À partir d'une plateforme de 43 m et avec un équipage réduit, l'*Ocean Eagle 43* dispose des mêmes capacités de détection/identification multi-senseurs que celles de navires de tonnages supérieurs de génération précédente.

Sa vitesse, ses capacités de veille associées à son système d'armes lui permettent de conduire des actions de coercition sur des navires en situation irrégulière. Capable de se défendre, d'effectuer des tirs de police ou de projeter une équipe spécialisée, l'*Ocean Eagle 43* peut être engagé dans des missions de lutte contre les trafics illicites ou de contrôle des navires de pêche, de commerce et de plaisance.

Par rapport à des navires classiques de génération précédente, l'*Ocean Eagle 43* permet de réaliser d'importantes économies au niveau des coûts d'exploitation (poste carburant, maintien en condition opérationnelle, frais de personnel).

Le trimaran *Ocean Eagle 43* est un moyen économique de surveiller des grands espaces maritimes. Il permet pour des Nations disposant de budgets limités d'assurer leur souveraineté sur leurs espaces maritimes, de mieux surveiller et de mieux contrôler l'exploitation des richesses de ceux-ci pour mieux en bénéficier. Pour des Nations disposant déjà de moyens structurés, il permet d'économiser le potentiel des grands navires et des moyens aériens (hélicoptères, avions, drones opérés depuis la terre) en assurant à moindre coût la partie sans cesse grandissante des missions de l'Action de l'État en mer. ♦

Une accélération de l'innovation pour répondre aux défis navals

Philippe DUHAMEL

Thales, Directeur général adjoint, Systèmes de Mission de Défense.

50 ans de bouleversements stratégiques et un retour du naval sur la scène internationale

Il y a 50 ans, en 1968, en plein contexte de guerre froide, le domaine naval était à son apogée, il y avait 300 sous-marins nucléaires en service dans le monde, dont les deux tiers d'origine soviétique. En France, *Le Redoutable*, notre premier sous-marin nucléaire, et les avions de patrouille maritime Breguet *Atlantic* venaient d'être mis en service. L'environnement stratégique a par la suite été marqué par une forte décroissance des flottes à la fin de la guerre froide et pendant la longue période dite des dividendes de la paix. Au même moment, les marines occidentales continuaient pourtant à mener des opérations sous forte tension (500 navires sans protection, touchés pendant la guerre des *tankers* Irak/Iran) et entraient dans une période de gestion de nombreuses crises expéditionnaires (Balkans, Liban, Irak). Le contexte stratégique des décennies à venir s'annonce, quant à lui, durablement marqué par trois phénomènes :

- D'abord, la réapparition de stratégies navales agressives, parfois globales, parfois hybrides – chinoise, russe, iranienne – dont la mise en œuvre à marche forcée, commencée lors des quinze dernières années, a constitué un véritable tournant. Elles se fondent sur des modes d'action résolument offensifs qui contournent les règles internationales, modifient les prises de risques et l'acceptation médiatique de la violence. Elles utilisent des zones grises où les coups de force, les intimidations et les utilisations de stratégies indirectes ou de moyens nouveaux comme les drones constituent de véritables ruptures d'emploi.

- Ensuite, un réarmement mondial important caractérisé par un marché du naval de défense en croissance de 5 %, dont une part importante dans le haut du spectre technologique, notamment lié aux avancées russes et chinoises. Le domaine des missiles en est une illustration avec les démonstrations des missiles chinois tueurs de satellites dès 2007, le développement des missiles supersoniques iraniens en 2013 et le tir des missiles de croisières russes en 2017 depuis la Méditerranée vers des cibles en Syrie.

- Enfin, une accélération technologique sans précédent, tant dans le *hardware* et les nouveaux matériaux (opto-électroniques, matériaux dits III – V ⁽¹⁾...) que par l'utilisation massive des données numériques et l'explosion des canaux d'échanges. Ce bouleversement, qui a tourné définitivement la page du XX^e siècle, modifiera durablement les *process* industriels comme les manières de faire. Il donnera sans doute lieu, comme dans l'espace aérien il y a une trentaine d'années, à un espace maritime plus organisé, plus contrôlé et plus imbriqué dans le monde civil.

Des défis sur un spectre toujours plus large pour les marines

Nos clients manifestent des besoins situés sur une gamme de menaces qui a la particularité de rester très large et de présenter d'importants défis technologiques.

Dans le « haut du spectre » il s'agit de conserver toute la capacité d'action en pouvant réagir face aux missiles hypervéloces, aux brouillages, aux cibles furtives et de garder un avantage acoustique dans la lutte sous-marine. Cette capacité d'action repose d'abord sur la supériorité informationnelle basée sur la captation, la maîtrise des flux et l'exploitation massive de données, sachant qu'aujourd'hui la quantité d'information est telle qu'elle n'est plus humainement maîtrisable. Elle repose ensuite sur la supériorité dans l'engagement des menaces grâce à la rapidité, la précision, l'optimisation voire l'automatisation des choix des moyens de combat (senseurs et effecteurs) au sein de la force aéronavale.

Dans le « bas du spectre », il convient de discriminer et de faire remonter les signaux faibles dans un environnement de menaces technologiquement plus sombres et dans des espaces à forte densité d'activités. La supériorité informationnelle se traduit par l'exploitation et la fusion de données hétérogènes grâce à des traitements intelligents qui valorisent les informations issues de domaines divers (renseignement, environnement, situations tactiques, historisation de missions, etc.).

La cyberdéfense, l'interopérabilité, le spatial restent des domaines transverses forts, dont la maîtrise est fondamentale. L'ensemble des besoins nécessitent des gammes de produits qui équipent des plateformes navales très variées : navires de combat, petits ou grands, sous-marins et aéronefs de chasse, de patrouille maritime, hélicoptères ou drones.

La réponse apportée aux défis des 50 dernières années

En 50 ans, nous avons répondu aux principaux défis avec des innovations qui ont marqué cette période et nous ont positionnés, aujourd'hui, comme *leader*

(1) Appelés ainsi en raison de leur place sur le tableau de Mendeleiev. Thales, le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) et plusieurs partenaires ont le Lab III-V, aujourd'hui, le plus avancé d'Europe.

mondial des sonars et européen pour la protection des données, les satellites, l'électronique de défense, les radars et la cybersécurité. Les investissements se poursuivent grâce à des contrats récents avec les grandes marines à l'international. Ces innovations concernaient :

- Sous l'eau, l'exploitation des basses fréquences. Si dans le domaine passif nous restons dans la même dynamique que nos grands alliés, nous possédons dans le domaine actif une position plus singulière et isolée dont le résultat nous procure des années d'avance sur la technologie des sonars héliportés (*Flash*) ou des sonars remorqués actifs très basse fréquence pour frégates (*Captas*). L'équipement de l'*US Navy* avec des sonars *Flash* et, tout récemment, celle de la *Royal Australian Navy* avec des nouveaux sonars pour les sous-marins (en service actuellement) de classe *Collins* sont l'illustration de cette excellence.

- Dans la détection surface et air, l'innovation est venue des radars à balayage électronique, comme le *RBE2 (Radar à balayage électronique 2 plans)* sur *Rafale* (avec des contrats récents en Inde, Égypte et au Qatar) et des radars à panneaux fixes *Sea Fire* pour le programme des *Frégate de taille intermédiaire (FTI)*. Soulignons également l'avènement de l'optronique, avec notamment le recueil passif d'images de reconnaissance de grande qualité, complément précieux de celles des radars.

- Dans la transmission de données avec l'exploitation du satellite et la gestion de l'accroissement du flux de données, domaine ayant évolué très étroitement en parallèle du monde civil, pour lequel nous sommes aujourd'hui positionnés en *leader* européen.

- Dans la direction des systèmes de combat, avec une forte intégration des capteurs et des armes sur les navires et les aéronefs de nos 25 marines clientes. Le contrat d'équipement de 5 frégates *K130* (classe *Braunschweig*) que la *Deutsche Marine* nous a confié en ce début d'année a illustré encore récemment l'excellence de cette intégration.

Le marché de la défense devient de plus en plus exigeant et de nombreux concurrents ou futurs partenaires sont apparus. Thales s'est transformé en profondeur pendant cette période pour mieux répondre aux besoins de ses clients. Nous sommes devenus une entreprise mondiale avec 15,8 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2017 et qui se donne les moyens de rester au tout premier rang dans le secteur naval.

L'innovation au cœur de la stratégie pour répondre aux défis navals des prochaines décennies

Nous abordons les décennies à venir avec la conviction que l'innovation technologique jouera un rôle majeur pour répondre aux besoins des marines. Dans

les 5 ans, Thales atteindra un investissement autofinancé annuel d'un milliard d'euros en Recherche et développement (*R&D*) dans l'objectif de conserver nos indispensables avances et savoir-faire.

Les innovations technologiques couvrent, dans chaque domaine de lutte, les systèmes d'une plateforme navale et la force aéronavale dans son ensemble.

- La guerre des mines avec des systèmes très automatisés et autonomes, comprenant des drones de surface, sous-marins et aériens, qui nécessitent une maîtrise du système des systèmes. C'est traditionnellement un domaine de lutte en pointe dans l'automatique avec poissons remorqués (TSAS/M) et *Remote Vehicle (ROV)*. Singapour et l'Australie nous ont sélectionnés pour leurs futurs systèmes dès 2016, ce qui a permis de maîtriser les risques liés à des nouvelles technologies, en collaboration avec nos partenaires locaux. La coopération franco-britannique dans le programme majeur *MMCM (Maritime Mine Counter Measures)* est un pivot de la poursuite de cette construction pour la guerre des mines du futur.

- La lutte sous la mer est un domaine qui a déjà connu une première révolution digitale il y a une dizaine d'années dans le domaine des sonars passif des sous-marins (antenne de flanc). L'augmentation significative de la taille des antennes et la démultiplication du nombre de leurs capteurs a fait exploser de manière exponentielle le nombre d'informations à traiter. Le contrat de renouvellement des sonars des sous-marins *Collins* que la Marine australienne nous a confié en ce début d'année permet de progresser encore dans ces systèmes, avant d'aborder les grands programmes français.

- La lutte antiaérienne, où il s'agit de détecter des menaces aux limites des capacités des radars actuels dans des environnements complexes, en zone littorale ou en présence de brouillage intense contre des menaces conventionnelles, asymétriques ou émergentes. L'utilisation des technologies de radars multifonctions à antennes actives entièrement numériques, à quatre panneaux plans garantit une fiabilité et une disponibilité inégalées et offre des performances opérationnelles de détection et de poursuite accrues en termes de précision et de réactivité pour la surveillance et la conduite de tir missile, et cela sur une couverture sans masque, permanente sur 360° et jusqu'à 90° en élévation. Les synergies avec d'autres systèmes comme les évolutions du *SAMP/Terrestre (Système sol-air moyenne-portée/terrestre)* sont fortes.

- Enfin, dans le combat collaboratif multiplateforme, il s'agit de fédérer les différents systèmes d'armes des plateformes d'une force aéronavale dans une approche datacentrée, configurable en différents modes (centralisé, distribué, connecté ou non) et reconfigurable dans le tempo de la manœuvre. Ainsi, les échanges entre les différents systèmes/capteurs, aujourd'hui de nature essentiellement transactionnelle, vont continuer à augmenter mais surtout les échanges de nature transfonctionnelle, porteur de gain, vont tenir un rôle croissant. La gouvernance

du système de système qui en résulte s'appuie sur la distribution de l'intelligence entre les acteurs tout en assurant la pertinence et la résilience de circulation des données. Les premiers résultats de l'implémentation de ce concept sont bons et nécessitent d'adapter les architectures systèmes (interconnexion, fusion, *clouds*). C'est un défi majeur pour conserver la supériorité opérationnelle et nécessite, au-delà du naval, une approche ouverte, interopérable et sécurisée, couvrant les 5 milieux et impliquant une approche différente des systèmes actuels, plus métasystèmes.

Une prise en compte du numérique à tous les niveaux

Thales est en pleine transformation pour intégrer le digital sur le long terme. À titre d'exemple, notre « Engineer Cloud Base » relie aujourd'hui 16 000 utilisateurs. Mais l'enjeu est aussi de saisir les opportunités à court terme, d'où les initiatives Digital Factory ou Hackathon ⁽²⁾ qui les favorisent. Trois axes principaux guident nos efforts pour le domaine naval.

- L'exploitation massive d'informations. Dans les domaines précités ou interconnexion et temps réel sont des clefs : antennes de sous-marins, multistatisme, guerre des mines et combat collaboratif naval. Au-dessus de la surface, nos efforts se concentrent sur la guerre électronique. La saturation du spectre et la complexité des émissions exigent une accélération du traitement des données. Enfin, l'exploitation massive de données après leur fusion et leur mise en forme, permet d'accéder à la détection des signaux faibles pour les domaines de la surveillance maritime et de *C4I* (*Command, Control, Communications, Computers and Intelligence*).

- L'autonomie et l'intelligence des systèmes dans une couche de services additionnels d'aide à la décision située au-dessus des systèmes de combat traditionnels. Les efforts effectués en guerre des mines pour les systèmes « *unmanned* » en sont l'illustration. En ce moment, les essais menés à Brest valident en grandeur réelle les différentes briques technologiques. Dans le domaine aérien, le système *Watchkeeper* a été déclaré en capacité opérationnelle initiale, cet été, par la *Royal Air Force*. Les futurs systèmes de combat collaboratif aérien (*Scaf*) seront également orientés par des architectures collaboratives et intelligentes, et concerneront la projection de puissance.

- Enfin, l'accroissement des services, dont les moyens d'entraînement synthétiques, est une des voies en forte expansion notamment avec les marines anglo-saxonnes et la maintenance prédictive de nos systèmes est en pleine révolution

(2) La Digital Factory est un site parisien de Thales regroupant 150 spécialistes en intelligence artificielle, *Big Data* ou cybersécurité, avec une organisation atypique (sans hiérarchie). L'idée est de développer de nouveaux produits entre deux et quatre mois.

Depuis 2017, Thales, associé à la Marine nationale et aux Écoles 42 (des établissements supérieurs d'autoformation pour développeurs informatiques), organise un « hackathon » sur deux jours entre plusieurs équipes : l'objectif est de relever un défi en matière de création numérique et de gestion de *Big Data*.

pour améliorer la disponibilité globale, en cohérence avec les actions des chantiers constructeurs. Ces axes sont accompagnés d'initiatives transverses de fond comme l'amélioration des capacités cyber et de résilience des plateformes.

L'ensemble de ces domaines nécessitent de mettre en place des plateformes pour recevoir les données et les traiter à un niveau jusqu'à présent jamais atteint. Cyberdéfense, *Big Data* et Intelligence artificielle (*IA*) sont donc au cœur des installations des nouvelles architectures, d'où nos avancées sur les *Data Lake* (réservoir de données), *Military Digital Stack* (Plateforme numérique de défense) et *Battlefield Clouds* (*Clouds* de théâtre). Nous faisons levier sur les technologies civiles en y ajoutant l'expertise système critique de Thales, particulière à la défense (intégrité, confidentialité, résilience...).

*

**

Nous sommes à nouveau entrés dans une période de développement des capacités navales des marines, dans un contexte, stratégique incertain et technologique en pleine révolution digitale. Nous poursuivons une stratégie pour rester au cœur de la valeur ajoutée des senseurs et des réseaux de transmission, capitalisons sur notre savoir-faire en système de combat et beaucoup plus largement dans les domaines terrestre, aérien, spatial et sécurité pour aborder les systèmes plus globaux, plus autonomes et complètement digitaux.

Au même moment, concurrents locaux et champions nationaux émergent. Thales s'est diversifié, mondialisé et allié à de nombreux partenaires à l'international durant les dernières décennies. Nous poursuivons cette stratégie au profit du naval en accélérant les investissements et les partenariats dans les technologies clés de défense comme dans les technologies duales. C'est notre défi pour relever les enjeux capacitaires navals de demain. ♦

50 ans d'innovation technologique dans les marines de guerre

Alain BOVIS

Président de l'Association technique maritime et aéronautique (ATMA), membre de l'Académie de Marine.

D'une manière générale, l'innovation technologique résulte de la rencontre réussie d'un progrès scientifique ou technique et d'un besoin latent. Le domaine des technologies militaires n'échappe pas à ce principe, l'innovation y étant nourrie tant par le progrès scientifique que par le besoin opérationnel. Les cinquante dernières années se caractérisent par des changements majeurs du panorama stratégique mais aussi par une accélération vertigineuse du progrès scientifique.

La supériorité navale

Jusqu'à la fin des années 1980, la stratégie militaire a été dominée par l'affrontement des deux blocs entretenant une course aux armements tout aussi quantitative que qualitative. La démonstration de puissance technologique a joué un rôle essentiel dans un affrontement stérilisé par l'assurance de destruction mutuelle. Du point de vue tactique, la manœuvre visait à créer l'effet de surprise dans une attaque préemptive ou au contraire de l'éviter de la part d'un adversaire de force comparable. C'est indéniablement dans le domaine de la lutte sous-marine que la recherche et l'innovation techniques ont été les plus actives, la propulsion nucléaire et la capacité de lancement de missiles intercontinentaux par sous-marins ayant fait de cette arme la principale composante des forces de dissuasion nucléaire.

The Hunt for Red October, roman à succès américain publié en 1984, a décrit de façon étonnamment précise les avancées techniques qui ont soutenu cet affrontement sous-marin : amélioration des systèmes d'écoute passive, fixes et embarqués, en portée et vers les très basses fréquences, en parallèle de la recherche de dispositions pour réduire les bruits rayonnés des sous-marins (formes hydrodynamiques dites « Albacore », réduction des bruits des systèmes propulsifs, techniques d'isolation et d'amortissement). Les hélices, sources principales de bruit rayonné et de vibrations de structure, font l'objet d'études nombreuses s'appuyant

sur les progrès du calcul numérique et sur de nouveaux moyens d'essais (*Grand tunnel hydrodynamique* de la Direction générale de l'armement – DGA – ou *Large Cavitation Channel* de l'*US Navy*). Au début des années 1980 apparaît un nouveau type de propulseur, la pompe-hélice ou *pump-jet*, adopté successivement sur les sous-marins britanniques, français et américains. Le scandale créé en 1987 par la vente à l'URSS d'une machine à commande numérique à tailler les hélices par les firmes Toshiba et Kongsberg témoigne alors de la sensibilité de ces technologies.



FIGURE 1 : Pompe-hélice sur sous-marin *Le Triomphant* (1994)

© Naval Group

Tandis que le bloc occidental misait sur la supériorité acoustique par des progrès déterminants réalisés tant dans le domaine des sonars que de la discrétion acoustique, les Soviétiques cherchaient à contourner les défenses adverses par une mobilité supérieure, en termes de profondeur accessible et de vitesse. Les technologies employées – coques en titane, réacteurs nucléaires à métal fondu, torpilles supercavitantes – se sont cependant avérées d'un faible impact opérationnel, du fait notamment d'une fiabilité insuffisante.

La recherche de vitesses élevées a, un temps, marqué l'architecture des navires de surface. Dans les années 1970, hydroptères et aéroglisseurs, coques planantes et *ekranoplanes* sont développés ici et là. Un chef des opérations navales américain prédit ainsi une « marine à 100 nœuds ». Les premières crises pétrolières auront raison de ces technologies qui ont été efficacement remplacées par le déploiement d'aéronefs embarqués sur la plupart des navires.



FIGURE 2 : Hydroptère *USS Pegasus* (1977)

Au cours des années 1960-1970, les navires de combat de l'après-guerre (« des canons installés sur une chaudière ») sont remplacés par des unités lance-missiles, appelé alors « lance-engins ». La propulsion à vapeur qui avait, un siècle plus tôt, révolutionné l'ancienne marine à voile disparaît en l'espace d'une vingtaine d'années (à l'exception de la propulsion nucléaire) au profit du moteur diesel et de la turbine à gaz.

En octobre 1967, quatre missiles de type *Styx* développé par l'URSS dans les années 1950 sont tirés par un patrouilleur égyptien sur un destroyer israélien, l'*INS Eilat*, et le coulent. Le missile antinavire tiré par bâtiments de surface de toutes tailles, par avions ou par sous-marins – plus de 4 000 exemplaires de l'*Exocet*

(développé par Aerospatiale, aujourd'hui MBDA) ont été produits dans ses différentes versions – change fondamentalement la conception du navire par l'importance donnée à la « susceptibilité » (taille de la section efficace radar), à l'installation de radars de veille tridimensionnelle, hauts sur l'eau, à l'aménagement d'armes antimissiles et antiaériennes, et de leurres, à la « survivabilité », avec notamment l'abandon de l'aluminium en superstructures. Par ses formes innovantes et l'emploi extensif de matériaux composites, la frégate *La Fayette* marque au début des années 1990 une rupture en termes de furtivité par rapport aux générations précédentes. Tous les programmes postérieurs s'en inspireront.



© Jean-Michel Roche

FIGURE 3 : Frégate soviétique de type *Krivak* (1971) et frégate *La Fayette* (1992)

Les missiles mer-air développés à partir des années 1960 sont des missiles supersoniques à courte et moyenne portées pour la défense antiaérienne. Le système américain *Tartar*, équipant plusieurs marines de l'Otan, sera progressivement remplacé à partir des années 1990 par le *Standard Missile*. La portée s'étend jusqu'à donner la capacité de défense de zone. Le missile *Aster*, développé dans les années 1990, est le résultat d'une coopération européenne. Dans la décennie suivante, il est intégré au *Système anti-air missile (SAAM)* du porte-avions *Charles-de-Gaulle* et au *Principal Anti-Air Missile System (PAAMS)* des frégates franco-italiennes *Horizon* et des *destroyers* britanniques *T 45*. Les rampes de lancement cèdent la place aux systèmes de lancement verticaux (VLS).

La contraction du temps par le missile nécessite l'utilisation de la puissance informatique dans la chaîne de réaction. Issus des premiers *Naval Tactical Data Systems* étudiés dès les années 1950 aux États-Unis, le traitement et l'exploitation tactique automatique des données s'étendent avec le système *Aegis* ⁽¹⁾ sur les croiseurs et *destroyers* américains à partir de 1991. En France, les générations successives de *Système de traitement naval des informations tactiques (Senit)* équipent, à partir de 1988, tous les nouveaux programmes de bâtiments de surface.

(1) Son nom vient d'une arme de Zeus dans la mythologie grecque.

La lutte contre terre

L'effondrement de l'Union soviétique marque, dès le début des années 1990, une révolution stratégique. D'une part, les budgets militaires se réduisent rapidement entraînant l'arrêt ou l'annulation de plusieurs programmes dits « de guerre froide ». Certains programmes américains, comme le sous-marin *Seawolf* ou le *DDX 1000*, seront maintenus en séries très réduites comme plateformes de démonstration technologique. La montée de l'instabilité régionale conduit à une approche nouvelle des opérations « de la mer vers la terre ». La dissémination des armes de destruction massive et des missiles balistiques conduit à doter les systèmes de *Standard Missile* et d'*Aster* de capacités antimissiles balistiques.

Premier conflit *post*-guerre froide, la guerre du Golfe (opération *Desert Storm* en Irak) en 1991 donne l'occasion d'une démonstration opérationnelle du missile de croisière *Tomahawk*, marquant ainsi la réorientation des stratégies navales vers les opérations contre la terre et la transition entre l'artillerie de gros calibre et le missile anti-terre. Le *MdCN* (*Missile de croisière naval*) offre désormais cette capacité aux navires français de surface et sous-marins.



FIGURE 4 : Tir d'un *Tomahawk* par l'*USS Missouri* lors de la guerre du Golfe (1991)

Le groupe aéronaval redevient l'élément central des forces d'intervention maritimes. Les puissances maritimes relancent la construction de porte-avions, à propulsion classique ou nucléaire, dotés de catapultes ou d'avions à décollage court. Ils sont complétés de nouvelles générations de navires multirôles amphibies et de débarquement, de commandement, de transport logistique qui apportent aussi un concours décisif aux opérations humanitaires qui se multiplient.

Les nombreuses variations de régime des bâtiments accompagnant les porte-avions, l'accroissement du besoin de puissance électrique des systèmes de combat et la recherche d'économies de carburant conduisent à concevoir des architectures combinées ou hybrides du système énergie-propulsion. Elles ouvrent la voie au « navire tout électrique ».

Dans les conflits asymétriques, les drones de surface, sous-marins ou

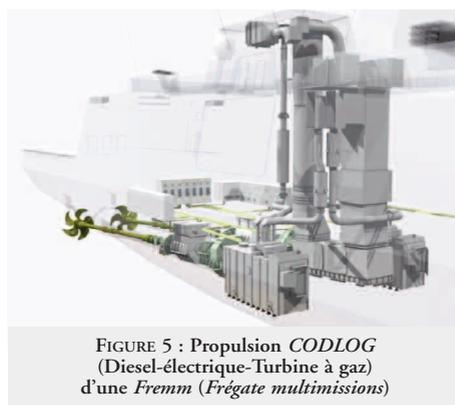


FIGURE 5 : Propulsion *CODLOG*
(Diesel-électrique-Turbine à gaz)
d'une *Fremm* (*Frégate multimitraillages*)

© Naval Group

aériens étendent la couverture de veille et maintiennent équipages et bâtiments coûteux à distance de sécurité d'engins de combat « improvisés ».

La variété des situations de conflit et le souci de réduire les coûts de possession des flottes conduisent à s'orienter vers des bâtiments polyvalents, disposant de capacités de lutte dans tous les domaines d'action du combat aéromaritime (ASM, antiaérien, contre terre, *ISR* – Intelligence, surveillance et reconnaissance – et contre-mesures). La série des *destroyers* américains *Arleigh Burke* et les *Fremm* franco-italiennes sont l'aboutissement de ce concept.

Les liaisons de données permettent à différents acteurs de théâtre d'échanger leurs informations en temps réel (*Tenue de situation multiplateformes, TSMPPF*) décuplant leur capacité d'action, l'objectif étant de parvenir à la « Capacité d'engagement coopératif » (CEC), l'ensemble des plateformes de la force ne constituant plus qu'un seul système d'information en temps réel et de décision.

Fortement automatisés, les navires sont conduits par des équipages de plus en plus réduits (109 marins pour une *Fremm* aux capacités multipliées par rapport aux 360 armant les FLE – Frégate lance-engins – de type *Suffren*), induisant une modification profonde du rôle et de la qualification de l'opérateur humain.

Les opérations sous-marines s'étendent à de nouvelles missions : recueil de renseignement, déploiement de forces spéciales. Elles participent au tir de missiles de croisière contre la terre. De nombreuses marines acquièrent ou modernisent leur flotte sous-marine, d'autant que les systèmes de propulsion anaérobie (*AIP*) augmentent significativement l'autonomie en plongée des sous-marins non-nucléaires.

Les stratégies « A2/AD »

En ce début de XXI^e siècle, la Chine affirme ses ambitions de puissance maritime par un programme naval sans précédent. Après deux décennies de décroissance de sa flotte, la Russie renoue avec une stratégie de présence maritime. D'anciennes stratégies de guerre froide renaissent sous le vocable de « stratégies d'interdiction » (*Anti Access/Area Denial*). Elles consistent à s'approprier de façon exclusive certaines zones ou passages maritimes et interdire l'accès et le déploiement de forces adverses dans ces zones.

Une nouvelle course technologique aux armements s'amorce avec de nouvelles armes antinavires hypervéloces à longue portée : missiles hypersoniques, artillerie électromagnétique à munitions guidées ou armes à laser sont destinés à stopper toute potentielle intervention depuis la mer.

Le principal défi technico-militaire devient celui du recueil, du traitement et de l'exploitation de l'information conduisant à la supériorité tactique par l'« *info-dominance* ». L'explosion des technologies numériques accélère la transformation des systèmes de défense, de leurs concepts d'emploi et de leur conduite,

et crée un nouveau théâtre d'affrontement désigné sous l'appellation de « cyberspace ». L'info-dominance se base sur la multiplication des sources et des senseurs. La fusion de ces informations et leur exploitation nécessitent des capacités d'analyse de plus en plus puissantes, ce qu'on appelle le traitement des *Big Data*. Mais l'information a également des vulnérabilités : le brouillage de toutes formes de transmissions et la neutralisation des systèmes de détection, communication ou navigation qui en dépendent, et l'attaque des systèmes informatiques (matériels et logiciels) qui l'élaborent. La cybersécurité est le volet défensif de la lutte technologique du cyberspace.

La principale caractéristique du navire moderne est son extrême intégration fonctionnelle, physique, humaine et logicielle qui en fait aujourd'hui l'un des systèmes cyber-socio-physique des plus complexes. La révolution numérique en cours en fera un système encore plus intégré, avec « un équipage augmenté » par l'Intelligence artificielle (IA) et une fusion multiplateformes toujours plus poussée. ♦



FIGURE 6 : Central opérations d'un navire du futur

Postface

Ce numéro spécial publié pour la 26^e édition d'EURONAVAL met en lumière les enjeux de l'industrie navale française et, au-delà, de l'industrie navale mondiale, dans un contexte géopolitique international complexe.

Si la vigueur du marché ne se dément plus, avec environ 45 milliards d'euros de chiffre d'affaires pour le naval de défense mondial, les tensions internationales et la montée des États-puissances accroissent les ventes de matériels de défense et de sécurité. Les marines et les administrations de l'État agissant en mer, tout comme la maritimisation de l'économie mondiale obligent à une surveillance plus fine des voies maritimes et des zones économiques exclusives. Vitrine internationale de l'industrie navale de défense, EURONAVAL doit contribuer, cette année encore, à la stimulation de ce marché mondial.

Néanmoins, ce retour des États-puissances induit l'émergence depuis une quinzaine d'années d'une concurrence nouvelle qui menace incontestablement la pérennité et la compétitivité des industriels européens. Par le nombre toujours plus important de ses exposants, EURONAVAL en est la démonstration : la consolidation européenne n'est dorénavant plus une option mais bien une nécessité pour conserver une taille critique.

Par ailleurs, confrontée à cette pression concurrentielle qui s'accroît, notre industrie doit nécessairement marquer sa différence par la technologie et l'innovation. L'arrivée et la montée très rapide en maturité des technologies de rupture nous l'imposent. C'est la raison pour laquelle EURONAVAL inaugure cette année « Seannovation », un espace dédié aux *start-up* développant des solutions d'avenir et ouvrant ainsi de nouvelles aires de supériorité technologique. Il s'agit là d'un dispositif à pérenniser et le Groupement des industries de construction et activités navales (GICAN) est déterminé à soutenir et accompagner les Petites et moyennes entreprises (PME), celles de taille intermédiaire (ETI) et grands groupes de demain dans l'élaboration de projets innovants.

Enfin, le maintien de notre capacité d'innovation et de recherche est intrinsèquement lié à la maîtrise de nos compétences et à l'anticipation des besoins nouveaux dans le temps long. Véritable enjeu pour toute la filière, notre industrie doit améliorer son attractivité auprès des jeunes, mieux faire connaître nos quatre cents métiers et le plus souvent, changer leur image. C'est là toute la raison d'être

du Navire des métiers, grand projet décidé par le Conseil d'administration du GICAN et inauguré pendant EURONAVAL.

Je souhaite profiter de ce numéro pour remercier la Marine nationale et la Direction générale de l'armement (DGA) pour leur présence constante aux côtés des industriels, alors que nous entrons désormais dans la phase d'application de l'ambitieuse Loi de programmation militaire 2019-2025 (LPM) portée par la ministre des Armées, Florence Parly, et votée au printemps dernier. Elle guidera les capacités de la Marine française et les programmes nationaux pour les prochaines années.

Rendez-vous cardinal pour notre industrie nationale comme pour l'ensemble des industriels des trente-trois pays qui y exposent, EURONAVAL doit permettre de développer les échanges entre entreprises de toute nationalité, qui augurent souvent d'une coopération plus poussée à l'avenir.

À tous, je vous souhaite une excellente lecture de ce *Cahier de la Revue Défense Nationale* et un très fructueux salon EURONAVAL !

Hervé GUILLOU
*Président du GICAN
et d'EURONAVAL*

em euromaritime

LE SALON EURO
MEDITERRANÉEN
DE LA CROISSANCE
BLEUE

4-5-6 FÉVRIER

2020

MARSEILLE

organisé par



le marin



avec le soutien du



EURONAVAL 2018

1968 : *Le Redoutable*, premier sous-marin nucléaire lanceur d'engins français, lancé en mars 1967, est en armement à Brest alors que le porte-avions *Clemenceau*, avec ses *Alizé* et ses *Étendard IV-M* appareille pour l'océan Pacifique sous la protection des escorteurs d'escadre *T47* et des sous-marins diesel *Daphné*.

2018 : 50 ans plus tard, les *SNLE-NG* (classe *Le Triomphant*) équipés de missiles *M51* patrouillent sans relâche sous les océans alors que le porte-avions nucléaire *Charles-de-Gaulle* avec ses *Rafale Marine* repart en opération escorté des nouvelles *Frégates multimissions* (*Fremm*) et des sous-marins nucléaires d'attaque *Rubis* que vont très prochainement relever les nouveaux *Barracuda*.

En 50 ans d'innovation et de prouesses industrielles, les marines militaires, à l'instar de la Marine nationale, se sont métamorphosées et pour la 26^e fois, du 23 au 26 octobre 2018, EURONAVAL, le plus ancien et le plus important des salons navals de défense, en est la principale vitrine.

Les chefs d'état-major des marines du monde entier et l'ensemble des industriels de la filière navale qui, tous les deux ans depuis 1968 se retrouvent sur le Salon, ne s'y trompent pas : EURONAVAL est le salon naval de référence où se dessine et se prépare l'avenir des marines militaires qui œuvrent pour la paix et la sécurité en mer.

Hugues DU PLESSIS D'ARGENTRÉ
Directeur général d'EURONAVAL



GICAN



Lancée en 1939 par le Comité d'études de défense nationale (Association loi 1901), la *Revue Défense Nationale* assure depuis lors la diffusion d'idées nouvelles sur les grandes questions nationales et internationales qu'elle aborde sous l'angle de la sécurité et de la défense. Son indépendance éditoriale l'autorise à participer activement au renouvellement du débat stratégique. La *Revue Défense Nationale* permet de garder le contact avec le monde de la défense et apporte, grâce à ses analyses, la réflexion à l'homme d'action.

www.defnat.com