



## UNE CHASSE AU SOUS-MARIN SUR LA FRÉGATE AUVERGNE

© MER ET MARINE

Nous vous embarquons aujourd'hui à bord de l'une des nouvelles frégates multi-missions de la Marine nationale, sur laquelle Mer et Marine a pu suivre un exercice de lutte anti-sous-marine. Quatrième de la série des huit FREMM réalisées par Naval Group pour la flotte française, l'Auvergne a été admise au service actif en 2018. Elle est basée à Toulon avec deux de ses sisterships, la *Provence* (2016) et la *Languedoc* (2017). L'*Aquitaine* (2016) et la *Bretagne* (2019) sont quant à elles stationnées à Brest, où les rejoindra cet été la *Normandie*, en achèvement sur le site Naval Group de Lorient, qui a conçu et construit ces bâtiments. Les deux dernières unités de la série (*Alsace* et *Lorraine*), aux capacités de défense aériennes renforcées, seront livrées en 2021 et 2022.

Ces nouvelles FREMM, qui succèdent aux anciennes frégates du type F70, ont clairement changé la donne sur le plan opérationnel. C'est en particulier le cas dans le domaine de la lutte sous la mer, où elles sont considérées comme étant aujourd'hui les meilleures plateformes au monde. Cela, en raison de la technologie qu'elles embarquent, conjugué au savoir-faire de la Marine nationale dans ce domaine.

### Débusquer un SNA

En cette superbe matinée au large de La Ciotat, l'Auvergne évolue à petite vitesse près des côtes provençales. Les veilleurs scrutent la surface de l'eau, à la recherche d'une anomalie, et plus particulièrement d'un périscope. Sur l'aileron bâbord, le regard d'un officier spécialisé dans la lutte sous la mer s'attarde sur quelques gros yachts situés entre la frégate et le

littoral. Est-il possible qu'il se cache sous l'un d'eux ? « C'est exactement ce que je suis en train de me demander », répond-il en souriant. « Il », c'est un bateau au nom de pierre précieuse, l'un des six sous-marins nucléaires d'attaque français du type Rubis. Un redoutable chasseur de 73 mètres de long pour près de 2400 tonnes équipé entre autres de torpilles lourdes et missiles antinavire. Deux jours plus tôt, le SNA a appareillé de Toulon, suivi de plusieurs bâtiments de surface, pour un important exercice de mise en condition opérationnelle. Objectif : entraîner son équipage contre une force navale suivant différents scénarii, de l'évolution discrète en zone littorale au combat en haute mer. C'est le point culminant d'une remontée en puissance ponctuée d'exercices à la complexité croissante qui aboutira à la qualification de l'équipage du SNA avant son départ en mission.

### Empêcher le sous-marin de remplir sa mission

Face au SNA, il y a l'Auvergne, mais aussi deux autres bâtiments dotés chacun d'un sonar de coque, la frégate antiaérienne Jean Bart et le patrouilleur de haute mer (ex-aviso) Enseigne de Vaisseau Jacobet. Cette force, soutenue par des moyens aériens, a comme mission principale d'assurer la protection d'une unité précieuse, porte-avions ou porte-hélicoptères. Un rôle joué par le VN Rebel, navire civil de la compagnie française SeaOwl affrété par la Marine nationale pour servir de plastron lors des exercices, ce qui évite de mobiliser un vrai bâtiment de combat et permet de préserver son potentiel pour des missions opérationnelles. Charge au SNA, en fonction du scénario du jour, d'empêcher la mission de la force adverse ou de déjouer ses moyens de détection pour remplir

la sienne. Un jeu de guerre qui au-delà du matériel met surtout à l'épreuve la patience, les qualités de stratégie et la détermination de chaque adversaire. C'est une partie d'échec géante en mer et une vraie guerre psychologique.

« Pendant cet exercice, nous essayons de couvrir tous les domaines où le sous-marin est parfois chassé, ou chasseur. Sur cette frégate, notre objectif premier est d'empêcher le sous-marin de remplir sa mission, ce qui ne passe pas obligatoirement pas sa destruction. Nous devons avant tout parvenir à le découvrir et l'obliger à renoncer car il se sait détecté et donc vulnérable », explique le capitaine vaisseau Yannick Bossu, commandant de l'Auvergne.



© MER ET MARINE

Défense des approches maritimes, mission de renseignement devant les côtes ennemies, interception d'un groupe aéronaval en eaux libres ou à l'occasion de son passage dans un détroit, cela en profitant de conditions acoustiques plus ou moins favorables, de la présence du trafic civil ou de canyons sous-ma-

rins pour se cacher... Pendant trois jours, le SNA se mesure à ses adversaires, dont le plus menaçant est sans l'ombre d'un doute l'Auvergne. Les FREMM ont en effet été d'abord taillées pour la lutte anti-sous-marine, bénéficiant de 50 ans d'expérience de la marine et des industriels français dans le domaine de la dissuasion, le plus complet et le plus exigeant en matière de lutte sous la mer. Même si ces frégates offrent des capacités de premier rang dans tous les compartiments du combat naval, de l'antinavire avec les Exocet MM40 Block3 à la défense aérienne avec les Aster 15 en passant par la guerre électronique, et qu'elles sont les premières unités de surface européennes - et rares dans le monde avec des bâtiments américains et russes - à mettre en œuvre des missiles de croisière, l'ASM fut véritablement le point dimensionnant de leur conception.

### Un domaine de lutte extrêmement complexe

Etre un bon chasseur de sous-marins repose sur quatre grandes qualités : disposer de senseurs performants, d'armes efficaces, être discret pour se rendre difficilement détectable tout en améliorant ses propres capacités d'écoute, et s'appuyer sur le savoir-faire d'un personnel spécialisé bénéficiant d'une solide expérience et d'une formation très pointue.



© FRANCIS JACQUOT

De tous les domaines de lutte, l'anti-sous-marin est sans nul doute le plus complexe car il offre aux deux adversaires de nombreuses possibilités dans un environnement fait de variables qui évoluent en permanence. Les performances des sonars, et donc la capacité de détection, sont en effet déterminées par différents facteurs : température, pression, salinité, mais aussi profondeur de la mer ou encore topographie des fonds. Même l'heure de la journée a son importance : « Au lever et au coucher du soleil, le plancton remonte à la surface et la vie alimentaire biologique se met en place. On a alors une zone très bruitée et des réverbérations entre le fond et la surface. Autre exemple, si la mer est mauvaise, il va y avoir des perturbations et les premières couches d'eau sont impactées. La nature des fonds est également importante, car les ondes ne se réfléchissent pas de la même manière si le sol marin est constitué de vase ou de rochers », explique le maître Jonathan, détecteur sous-marin. Le recueil et l'analyse des données environnementales sont du ressort du « Metoc », le météorologiste océanographe. Il a à sa disposition une base d'informations conséquente, résultant de prévisions extérieures mais aussi d'une connaissance fine des zones d'opération obtenue grâce aux campagnes menées depuis des décennies par les navires du Service hydrographique et océanographique de la marine (Shom). Ces données sont complétées en permanence depuis la frégate, qui effectue quotidiennement des relevés grâce à des sondes bathythermographiques. Ces sondes perdables, appelées Sippican, permettent de connaître

jusqu'à des profondeurs très importantes les différentes valeurs dont les marins ont besoin (température de l'eau, vitesse du son dans l'eau, conductivité...) pour déterminer des profils bathymétriques, prédire sur cette base les portées de détection de leurs sonars et, de là, calibrer au mieux leurs instruments suivant les conditions environnementales.

### Couches d'eau sur lesquelles se réfléchissent les ondes sonar

Pour compliquer encore le jeu, dans l'eau, les ondes ne se propagent pas de manière rectiligne mais plutôt sous forme d'ondulations. Elles plongent ou remontent suivant différents paramètres. En fonction de la directivité de l'émission sonar, elles partent vers la surface ou descendent d'abord vers le fond avant de remonter, l'amplitude de l'onde et sa portée dépendant de trois facteurs principaux : La température, la pression et la salinité de l'eau. Ainsi, la mer est constituée de ce que l'on peut considérer comme des couches, la variation de température à certaines profondeurs, où l'on peut observer des différences sensibles en quelques mètres seulement, engendrant un phénomène de réflexion et de réfraction (comme l'illusion d'optique d'un bâton partiellement plongé dans l'eau et qui a l'air brisé). Ce phénomène impacte les ondes sonars, dont une partie est réfléchi par la zone de changement de température, le reste poursuivant sa course mais étant déviée par la réfraction. Cela forme des cuvettes de non-détection dans lesquelles le sous-marin peut se cacher. Et si dans certaines conditions il est possible de détecter très loin l'adversaire, cela ne veut pas dire qu'un intrus ne se trouve pas beaucoup plus près. Surtout s'il est très discret, un sous-marin est en effet capable d'évoluer sans se faire repérer dans des zones d'ombre, ces fameuses cuvettes, dont certaines peuvent être très proches de la frégate. Leur présence et leur ampleur dépend du profil bathythermique de la mer. On compte trois profils principaux baptisés, que l'on appellera « Alpha », « Bravo » et « Charly » (les vrais noms de code sont confidentiels). Le premier se rencontre plutôt en été, lorsque les couches d'eau supérieures sont plus chaudes, avec une tendance à forcer ondes émises à plonger vers le fond. Le troisième se rencontre surtout en hiver, avec la particularité de présenter des couches isothermes à travers lesquelles les émissions passent facilement à travers la colonne d'eau jusqu'à la surface, rendant l'approche d'un sous-marin très compliquée. Et puis il y a « Bravo », un profil intermédiaire que l'on peut par exemple trouver en été quand il pleut et qu'il y a un coup de vent qui engendre des vagues, brasse la mer et homogénéise les couches situées sous la surface. Mais ces profils ne constituent qu'une base comprenant une multitude de variations plus ou moins sensibles selon la situation.

### Le sonar remorqué pour traiter les cuvettes de non détection

Pour limiter au maximum les possibilités pour le sous-marin de profiter des cuvettes de non détection, la France a développé à partir des années 60 des sonars remorqués à immersion variable (Variable Depth Sonar - VDS). Ainsi, en jouant sur la profondeur à laquelle est placé l'émetteur, les profils d'ondes sont différents et permettent de combler tout ou

partie des zones d'ombre. Le VDS avait aussi pour but d'accroître la portée du sonar, qui augmente théoriquement plus la profondeur est importante. C'est ainsi qu'est née la famille des « poissons » sur les escorteurs d'escadre du type T47 refondus pour la lutte ASM, puis les frégates anti-sous-marines (F65, F67 et F70). Alors que le DUBV-43 a été conçu pour atteindre 700 mètres de profondeur, les nouveaux VDS plongent autour de 300 mètres seulement. Ce qui s'explique par le fait que la technologie a depuis évolué avec l'arrivée dans les années 90 de nouveaux sonars actifs à très basse fréquence (ATBF), développés dans le cadre du programme SLASM et dont les premiers exemplaires ont été embarqués sur les frégates Tourville et De Grasse, désarmées en 2011 et 2013. « Comme les fréquences sont très basses les longueurs d'ondes sont beaucoup plus importantes, elles partent donc bien plus loin et nous ne sommes plus obligés d'aller aussi profondément qu'avant pour détecter à longue distance », explique le maître Jonathan.



© MER ET MARINE

### Le Captas 4, outil de supériorité acoustique

Les FREMM sont équipées de la dernière génération de VDS développée par Thales. C'est leur atout-maître en matière de détection sous-marine. Il s'agit du Captas 4, qui comprend un sonar remorqué UMS-4249. Pouvant couvrir un volume d'eau très important, ce système dit de supériorité acoustique, qui émet des ondes ATBF sur de longues portées, est composé de quatre anneaux de céramique intégrés dans un corps remorqué, le « poisson ». S'y ajoute, pour l'écoute, une longue antenne linéaire déployée indépendamment sur plusieurs kilomètres. Cette antenne multifonctions comprend des hydrophones pour l'écoute des bruits rayonnés et signaux réfléchis : elle capte d'une part le retour des émissions ATBF pour la localisation, la classification et la poursuite d'une cible, et assure dans le même temps une détection passive qui ne fait qu'écouter lorsque les sonars actifs ne sont pas employés. S'y ajoute une troisième fonction qui permet d'alerter le bâtiment si une torpille est tirée. Le système de combat de la FREMM va alors adopter une tactique de riposte combinant le tir d'une torpille, la mise en œuvre de leurres et une manœuvre évasive.



© MER ET MARINE



La grande force du Captas 4, qui sépare donc les instruments d'émission et de réception, est de pouvoir détecter des sous-marins à plusieurs dizaines de kilomètres et de déterminer instantanément d'où proviennent les bruits (bâbord ou tribord). Avec grâce à l'immersion variable la capacité de positionner le sonar au meilleur endroit pour éviter les cuvettes de non-détection. « Les performances de cet équipement sont fantastiques, même par rapport au SLASM », confie le commandant Bossu, qui jeune officier a servi sur l'une des F67 qui avaient été dotées du premier sonar ATBF français.

## Un sonar de coque toujours indispensable

Les nouvelles frégates françaises disposent en outre d'un sonar de coque intégré au bulbe d'étrave. Ce BMS (Bow Mounted Sonar) du type UMS-4110 émet des ondes à basse fréquence. Complémentaire au VDS, il permet de renforcer les capacités de détection et est indispensable en zones littorales, quand la profondeur n'est pas assez importante pour le sonar remorqué. Le BMS est aussi très adapté dans certaines situations, par exemple pour couvrir les chemins acoustiques qui se forment par moments juste à quelques dizaines de mètres sous la surface de la mer et peuvent permettre de détecter très loin un sous-marin évoluant à faible profondeur, par exemple pour venir à l'immersion périscopique.

## « On met des années à comprendre le milieu sous-marin »

Ces sonars envoient donc des ondes appelées à se réfléchir sur un objet. « Il faut bien régler les sonars pour être le plus fin possible dans la détection. C'est l'une des rares spécialités dans la marine où l'on est encore responsable des réglages. La propagation du son dans l'eau est en effet trop complexe et même s'il y a eu des avancées technologiques importantes, elles ne sont pas suffisantes pour automatiser le système », souligne le maître Jonathan. L'expérience des spécialistes de la LSM est donc primordiale dès la calibration de senseurs, et bien sûr pour l'exploitation des données recueillies : « On mesure la taille des échos, la quantité d'énergie qui revient avec ces échos, la qualité de l'écho sachant que plus l'écho est net plus il y a d'énergie. Il faut ensuite investiguer l'écho pour savoir ce qui se cache derrière ». Car détecter n'est pas classer. « Il y a de nombreux faux échos, de fausses alarmes, et parmi les échos qui apparaissent, il faut déterminer lequel est un sous-marin. Ce peut être une baleine, une épave, un câble sous-marin, une remontée de fond... C'est très compliqué, on met des années à comprendre le milieu sous-marin et la propagation des ondes acoustiques », détaille le second-maître Ghislain, opérateur sonar.

## La machine n'a pas encore supplanté l'oreille humaine

C'est le travail des fameuses « oreille d'or », les analystes du Centre d'Interprétation, de Reconnaissance et d'Analyse (CIRA) de la Marine nationale. Au moins l'un de ces experts est à bord de la frégate. Après avoir occupé des postes d'opérateur sonar, voire de classificateur, notamment à bord de sous-marins, ces personnels suivent une formation très pointue pour entraîner leur oreille à décortiquer les sons, à la recherche d'indices dans le spectre audio. Ils vont ainsi,

dans le brouhaha de la mer, entendre et interpréter des sons et variations, parfois à peine audibles, qui permettront de classer une piste obtenue avec les moyens actifs, ou directement par la détection de bruits caractéristiques, ou plus généralement en combinant les deux techniques. « Si c'est un sous-marin, on doit l'identifier et tenir le contact », explique le maître Jonathan. « On détecte d'abord un écho, puis on l'identifie, c'est-à-dire qu'il faut déterminer s'il s'agit ou non d'un sous-marin ». Ce qui peut donc se déterminer par la nature de l'écho, les bruits rayonnés et le fait par exemple de déterminer qu'il suit un cap et à vitesse régulière, les sous-mariniers ayant toutefois leurs propres tactiques pour tromper l'adversaire et lui faire douter des indices qu'il recueille. Enfin, une fois un sous-marin identifié, il s'agit de le classer, « l'idée étant de savoir à quelle classe appartient le bâtiment ». Jusqu'à pouvoir déterminer le nom du bâtiment.

## A chaque bateau sa signature

Cela, grâce à l'interprétation des sons effectuée par les oreilles d'or, des analystes capables de reconnaître dans le brouhaha de la mer des indiscrétions acoustiques qui sont autant d'indices pour identifier une piste. Chaque bateau a en effet une signature propre, même pour des unités de série. Un équipement d'une autre marque, un montage différent, un défaut de fabrication... Le moindre détail peut être interprété, les fréquences du spectre pouvant être attribuées à des matériels distincts, de l'hélice aux moteurs en passant par un réducteur ou des auxiliaires. Pour atteindre un tel degré de connaissance, le renseignement est essentiel. Ainsi, depuis des décennies, toutes les unités de la Marine nationale équipées de moyens de détection sous-marine recueillent, en permanence, les signatures acoustiques des bâtiments de surface ou sous-marins rencontrés au cours de missions, d'exercices, ou simplement de transit. L'ensemble des données, collectées par les unités de la flotte française, constitue la mine d'or du CIRA. C'est à partir de cette base, sans cesse enrichie et mise à jour, que l'on peut reconnaître une piste. Et même suivre au fil du temps l'état de tel ou tel bâtiment, puisque le vieillissement de ses matériels, la qualité de son entretien, une refonte ou d'éventuelles avaries sont autant d'éléments identifiables grâce aux évolutions des bruits rayonnés et données acoustiques qui en résultent. Même un sous-marin trop silencieux peut être une source de classification puisque très peu de nations sont capables de construire des bâtiments dépassant un certain degré de discrétion.



Tout cela procure des informations précieuses, y compris sur les capacités militaires de l'adversaire, en fonction desquelles la frégate pourra adopter le meilleur comportement de chasse. Par exemple en restant hors de portée de ses armes, s'il s'avère notamment que le bâtiment détecté est d'un type dont on sait qu'il peut mettre en œuvre des missiles antinavire.

## Un module dédié au Central Opération

La gestion des sonars et le traitement des données recueillies s'effectue au Central Opérations. C'est dans ce vaste local, qui constitue le cœur névralgique du bâtiment, que l'ensemble des senseurs et de l'armement est géré via un système de combat intégré de nouvelle génération, le SETIS, développé par Naval Group. D'ordinaire très calme - on y parle instinctivement à voix basse - et plongé dans la pénombre, le CO dispose d'une quinzaine de consoles multifonctions, reconfigurables en fonction de la situation et de la charge des opérateurs. Globalement, elles sont tout de même regroupées en modules, avec une répartition des tâches selon que les opérateurs s'occupent de la veille surface, aérienne ou sous-marine, de la guerre électronique ou encore de la mise en œuvre des armes. Un officier de quart opération (OQO) supervise l'ensemble et s'appuie sur des officiers spécialisés, chacun dirigeant une équipe de marins experts dans tel ou tel domaine de lutte.

Pour la lutte sous la mer, il s'agit de l'OLASM, qui s'appuie sur un module comprenant trois consoles : une pour le chef de module (CASM), une pour l'opérateur VDS et une pour l'opérateur BMS. L'OLASM est responsable de la tactique, qu'il va construire en fonction de la menace et des moyens qu'il a à sa disposition. Dès qu'un écho intéressant est repéré, il vient au module et échange avec son équipe d'experts pour jauger la situation et prendre ses décisions.

## L'appoint des avions de patrouille maritime

Car la frégate n'est pas seule. Elle évolue généralement au sein d'un dispositif, qui peut comprendre d'autres bâtiments de surface et des aéronefs. Il y a notamment les avions de patrouille maritime Atlantique 2, qui interviennent depuis la terre, offrent une autonomie très importante puisqu'ils peuvent voler jusqu'à une douzaine d'heures, et disposent d'importants moyens de lutte ASM et d'une soute à armements pouvant abriter jusqu'à six torpilles MU90 (ou deux missiles antinavire Exocet AM39, ou des bombes lorsqu'ils sont employés sur des théâtres d'opération terrestres). Considérés comme des « frégates volantes », ces appareils, armés par un équipage d'une quinzaine de marins, sont équipés d'un radar de surveillance optimisé pour la détection de petits mobiles de surface et de périscope, ainsi qu'un système électro-optique avec caméra TV et infrarouge. Leurs larges hublots permettent aussi d'effectuer une veille visuelle, qui peut être efficace pour repérer un sous-marin si le degré de transparence de l'eau est important ou encore grâce aux effets de bioluminescence liés au déplacement des organismes marins par une coque. La queue des Atlantique 2 embarque également un détecteur d'anomalie acoustique (MAD), qui va repérer la présence de masses métalliques sous

l'eau. Et puis les Atlantique 2 peuvent déployer un nombre important de bouées acoustiques dont les signaux sont traités à bord par des opérateurs sonar. Toutes les informations recueillies par l'avion sont transmises à la frégate via une liaison de données (L11) afin d'enrichir la situation tactique globale à laquelle contribuent toutes les unités du dispositif.

## Le Caïman démultiplie les capacités de la frégate

Mais les FREMM ont également leur propre moyen aérien avec leur hélicoptère embarqué Caïman Marine, version française du NH90 NFH. Spécialement conçu pour être déployé sur une frégate, cet appareil de nouvelle génération, endurant et fortement équipé, constitue un bond capacitair majeur. Véritable hélicoptère de patrouille maritime et de combat, il est comme l'Atlantique 2 équipé d'un radar optimisé pour le combat en mer, peut embarquer une ou deux MU90 et dispose également d'un sonar trempé FLASH. Ce dernier est immergeable jusqu'à des profondeurs très importantes (plusieurs centaines de mètres) et grâce à son treuil ultraperformant peut être déployé et ravalé particulièrement rapidement, ce qui réduit la durée des stations sonar, permet de les multiplier et offre une grande réactivité par rapport à un sous-marin adverse. Le Caïman peut aussi déployer de nouvelles bouées acoustiques numériques dont les signaux sont comme ceux de son sonar trempé traités à bord par un opérateur disposant dans la cabine d'une console dédiée. Comme pour les Atlantique 2, les informations une fois traitées sont partagées en temps réel avec les autres unités engagées, en particulier la frégate où se trouve l'OLASM de force navale (OLASM FN) chargé de coordonner l'ensemble du dispositif afin de débusquer le sous-marin. « Le binôme formé par la frégate et cet hélicoptère est extrêmement performant. On peut détecter très loin, envoyer le Caïman pour investiguer très vite une piste et si besoin lancer une torpille. Par rapport à l'ancienne génération, où les F70 et les Lynx étaient complémentaires, l'hélicoptère servant à confirmer une détection et éventuellement délivrer une arme, le concept a complètement changé. Alors que les moyens de détection de la frégate sont bien plus évolués et efficaces, l'hélicoptère n'est plus uniquement un moyen complémentaire. C'est aussi un moyen supplémentaire grâce à ses capacités et aux performances du FLASH et de ses bouées. Au final, le Caïman constitue un système d'armes déporté, que l'on peut par exemple envoyer dans une zone alors que la frégate travaille de manière indépendante dans une autre », explique le commandant Bossu.

Une constatation partagée par un sous-marinier présent à bord pour observer les tactiques mises en œuvre sur l'Auvergne. « C'est sur le tandem FREMM/NH90 que repose l'aspect révolutionnaire de cette nouvelle capacité qui n'est pas comparable en termes d'efficacité tactique à ce que nous connaissions jusqu'ici. Il n'y a pas d'équivalent dans le monde à la suite sonar mise en œuvre par les FREMM, les senseurs de coque et remorqués sont extrêmement performants et les équipages bénéficient d'un niveau d'entraînement extrêmement élevé grâce à la dissuasion. Et s'y ajoute donc le NH90, un hélicoptère à fortes capacités qui se déplace vite et dispose de senseurs excellents avec son radar, ses



© MER ET MARINE

bouées acoustiques et son sonar FLASH, le pendant aéroporté du 4249 de la frégate qui émet très bas et offre de très grandes portées ».

## « Une FREMM, c'est un vrai cauchemar » dit un sous-marinier

Au module ASM du Central Opérations, une oreille d'or confirme : « Nous avons fait un saut énorme avec les FREMM ». Un saut qualitatif qui était d'ailleurs devenu indispensable face à l'évolution de la menace, en particulier le développement de sous-marins extrêmement silencieux. « C'était devenu trop facile pour les sous-marins mais aujourd'hui, avec l'accroissement sensible des capacités de ces frégates et de leur hélicoptère embarqué, les règles du jeu ont changé et la lutte sous la mer voit son blason sacrément redoré sur les bâtiments de surface ».

Du côté des hommes des profondeurs, où l'on dit traditionnellement qu'« il y a deux types de bateaux : les sous-marins et les cibles », se retrouver confronté à ces frégates de nouvelle génération constitue bel et bien une rupture. Surtout qu'au-delà des performances de leurs senseurs, combinées aux capacités du Caïman, ces plateformes ont été conçues pour être extrêmement silencieuses, grâce à leur propulsion électrique (jusqu'à 15 nœuds) et au montage de tous les équipements bruyants sur des plots élastiques absorbant bruits et vibrations. « Une FREMM c'est un vrai cauchemar. Si elle n'émet pas, on ne l'entend pas. Face à de tels bateaux, il faut reconnaître que l'on souffre et qu'il faut jouer différemment. Alors on densifie et on complexifie nos périodes d'entraînement, où on expérimente de nouvelles manœuvres, de nouvelles tactiques. Ce qui, du coup, nous permet d'évoluer à un niveau supérieur pour contrer cette menace. On trouve quand même des parades et, si on ne peut pas lutter contre les lois de la physique, on va en tirer parti. Dans certaines conditions environnementales, nous sommes moins désavantagés.

Mais c'est devenu très compliqué », reconnaît un sous-marinier.

## Le sous-marin a encore ses chances, mais elles sont moins nombreuses

Plus compliqué donc, mais pas impossible pour autant. « Nous avons sans doute le meilleur matériel au monde actuellement mais il ne faut pas sous-estimer la menace. Un sous-marin performant et conduit par un équipage aguerri demeure un redoutable chasseur, qui a encore ses chances », estime le commandant de l'Auvergne. Ce que va d'ailleurs confirmer le SNA en entraînement pendant cet exercice. A la faveur de la nuit, elle parvient à déjouer l'écran dressé par les escorteurs et se retrouve à quelques kilomètres seulement de l'unité précieuse. Sur la route de la force navale, le sous-marin est idéalement placé pour engager le VN Rebel et ne laisse pas passer sa chance. Mais le SNA, qui a fait le choix d'agir très vite pour surprendre l'adversaire, y laisse sa peau puisque sitôt sa torpille lancée, il est découvert et vite neutralisé par la FREMM.

## Un exercice de longue haleine et une confrontation de volontés

Cette action s'est déroulée dès les premières heures ayant suivi l'appareillage de Toulon, très rapidement donc. Mais généralement, la chasse, basée sur une confrontation de tactiques entre adversaires et un environnement en constante évolution, dure beaucoup plus longtemps. « C'est un domaine de lutte où les échelles de temps sont importantes et qui nécessite beaucoup de réflexion. Il faut être très patient et accepter de rester pendant des heures sans avoir le moindre écho. Nous sommes très largement soumis à un environnement fluctuant qui oblige à s'adapter en permanence, car tout ce qui a été planifié peut tomber à l'eau si les conditions changent. Quand on cherche un sous-marin, cela peut prendre des jours, voire des semaines », explique le lieutenant de vaisseau Ronan, OLASM sur l'Auvergne. Le facteur temps nécessite de la patience mais aussi beaucoup de volonté et une capacité à conserver une attention qui a normalement tendance à diminuer dans la durée. « On sait à quoi s'attendre de ce point de vue, c'est pourquoi l'entraînement est essentiel et le travail en équipe fondamental. Pour réussir dans ce domaine, il faut faire preuve de pugnacité et avoir la rage de vaincre. La technologie joue énormément mais le bonus, c'est la volonté ».

## Le rôle clé de l'OLASM pour établir la tactique et coordonner le dispositif

Au CO, les opérateurs des sonars sont en plein réglages. « On utilise un logiciel d'exploitation du sonar de coque et des moyens remorqués actifs et passifs. Quand on émet au sonar, on règle la puissance. Selon le senseur employé, les fréquences ne sont pas les mêmes et donc les effets sont différents, adaptés en fonction de l'environnement prédit par le Metoc. J'adapte ce qui est prédit à la réalité et j'adapte l'échelle de veille en fonction des tâches données par l'OLASM », détaille le second-maître Ghislain. L'OLASM est le maître de la tactique à bord. En fonction de la situation et des effets recherchés, il va gérer le dispositif et les moyens mis en œuvre. C'est lui qui ordonne les comportements acoustiques



ou électromagnétiques (le sous-marin peut aussi être détecté s'il réalise par exemple des émissions radar), ainsi que la cinématique, c'est-à-dire les mouvements des différentes unités engagées en mer et dans les airs. Généralement, la frégate va passer une grande partie de son temps à simplement écouter, limitant ses émissions actives pour ne pas donner d'information à l'ennemi. L'ATBF est en effet très efficace pour détecter un sous-marin mais présente dans le même temps le désavantage de générer une indiscretion que l'adversaire peut capter et exploiter. « Il ne faut pas oublier qu'un sous-marin se repose uniquement sur des moyens de détection passifs, ce qui signifie que l'information dont il dispose, c'est celle qu'on lui donne. L'objectif consiste donc à lui dénier au maximum l'information utile ou essayer de faire en sorte que l'information qu'il perçoit le conduise à évoluer de la manière que l'on souhaite », note le maître Jonathan. La frégate et globalement le dispositif ASM vont adapter leur comportement aux circonstances et n'agiront par exemple pas de la même manière s'ils sont en escorte d'une unité précieuse ou en protection des approches maritimes. Tout dépendra aussi de la connaissance de la zone. « Quand on arrive quelque part on ne sait pas forcément qui est à l'eau ». D'où l'importance des renseignements collectés en amont par les moyens français et alliés sur la présence avérée ou éventuelle d'une menace sous-marine. Et, si tel est le cas, le fait de savoir en amont de quel type de bateau il peut s'agir est un atout considérable pour faciliter la détection et connaître les capacités du camp d'en face.

En fonction des informations dont il dispose et des caractéristiques environnementales déterminant les performances des sonars, L'OLASM FN fait des hypothèses et positionne les moyens de la force navale, par exemple les escorteurs par rapport à l'unité précieuse. Ce qui, selon un officier, « est très loin d'être évident car il faut synthétiser en permanence et de manière simultanée plusieurs dizaines d'inconnues, à commencer par ses portées de détection, celle du sous-marin, plus le cercle d'engagement des armes ».

### Essayer d'imposer un comportement au sous-marin

La FREMM peut selon les circonstances effectuer des émissions de veille intermittentes, plus ou moins puissantes et espacées, afin de rester discrète. Ou au contraire fait émettre « plein pot » et en continu ses sonars. Une tactique employée en situation de défense afin de « blanchir » une zone et dissuader un sous-marin de s'en approcher. La frégate peut aussi réaliser des émissions de brouillage, « pour saturer les sonars du sous-marin et essayer de lui imposer un comportement, le contraindre, gêner ses capacités de détection pour l'amener dans une zone favorable à nos senseurs ». L'OLASM peut aussi mettre en place des « piquets » passifs ou actifs via certains bâtiments de la force et les aéronefs disponibles. Un barrage de bouées déployé par un Atlantique 2, conjugué aux émissions actives de plusieurs navires, peut par exemple servir à rabattre le sous-marin dans un secteur souhaité, où il sera plus facile à trouver. Et où, éventuellement, une frégate se tient silencieuse, prête à le surprendre. C'est le cas ce soir



© MER ET MARINE

pour l'Auvergne, qui laisse le Jean Bart et l'Enseigne de Vaisseau Jacobet émettre dans une zone pour faire venir le sous-marin vers elle. Parfaitement silencieuse, la frégate glisse sur la Méditerranée à une petite dizaine de noeuds, presque invisible malgré le clair de lune dont la lumière ne se reflète curieusement que très peu sur les formes furtives du bateau. Pour mieux se fondre dans la nuit et le trafic maritime commercial, la FREMM n'a laissé allumés que ses radars de navigation et, en jouant sur ses feux de position, peut même se faire passer pour un petit bateau inoffensif. Une tactique visant à tromper le sous-marin qui viendrait à l'immersion périscopique assurer une veille visuelle et se servir de ses moyens de guerre électronique pour capter les émissions d'un radar militaire...

La lutte anti-sous-marine impose globalement de nombreuses manœuvres : « Il faut être très mobile afin de pouvoir émettre à des endroits variés. Ces évolutions permettent d'avoir un maximum d'inclinaisons possibles pour obtenir le meilleur contact et donc une meilleure discrimination des échos », précise le maître Jonathan. Des manœuvres qui font parfois l'objet de compromis liées à la navigation et doivent aussi tenir compte des limitations liées aux engins remorqués. Même si, à ce titre, on notera que le Captas 4 s'appuie sur un système de treuil conçu pour supporter des contraintes extrêmement fortes. « C'est une merveille de mécanique et de technologie », souffle un officier-marinier devant le dispositif de Thales, qui pèse en tout la bagatelle de 36 tonnes. Poisson à l'eau, la frégate est ainsi capable de virer à une vitesse étonnamment importante (le chiffre est confidentiel mais il est très élevé), une capacité cruciale si elle doit par exemple entreprendre une manœuvre évasive pour échapper à une torpille adverse.

### Deux torpilles tirées

C'est le cas ce matin, où le SNA tire deux torpilles d'exercice. Activé par la détection de son caractère très aigu de ces armes, le système d'alerte de l'antenne linéaire remorquée se déclenche, avec sur FREMM un préavis bien supérieur aux systèmes d'ancienne génération, qui ne détectaient la menace qu'à quelques kilomètres de distance. L'Auvergne

adopte alors une manœuvre évasive et lance des leurres, non sans avoir au préalable tiré elle-même une torpille MU90 en direction de la menace. Le but est d'obliger le sous-marin à se retirer à grande vitesse pour éviter la MU90 et donc à couper le fil de la ou des torpilles qu'il a lancé(es). Celle(s)-ci n'est (ne sont) alors plus filoguidée(s) et peu(en)t être plus facilement leurrée(s), ne bénéficiant plus du soutien de l'oreille d'or du sous-marin pour trouver vraie cible au milieu des faux échos émis par les leurres de la frégate.

### Tactiques différentes selon qu'il s'agit d'un sous-marin classique ou nucléaire

Les tactiques mises en œuvre par la frégate différeront selon qu'il s'agit d'un sous-marin à propulsion classique ou nucléaire. « Un SNA constitue une menace omnidirectionnelle, il n'a de limite grâce à sa propulsion nucléaire, n'a pas besoin de remonter vers la surface pour recharger ses batteries et peut évoluer très vite. A l'inverse, un sous-marin diesel est moins manoeuvrant qu'un SNA et dispose d'un potentiel limité. Nous allons donc chercher à l'épuiser pour l'obliger à remonter vers la surface pour recharger ses batteries au schnorchel ». Ce qui constitue une période de grande vulnérabilité pour le sous-marin, plus facilement détectable, en particulier par les moyens aériens. Mais le sous-marin diesel a aussi des cartes à jouer. Il peut par exemple couper entièrement ses moteurs et ne plus émettre aucun bruit, ou profiter d'un fond sablonneux pour s'y poser et attendre. Ainsi tapi, il peut surprendre l'adversaire.

Le jeu du chat et de la souris peut ainsi durer longtemps, surtout que le sous-marin n'a généralement pas de seconde chance. « S'il parvient à tirer c'est un one shot car dès qu'il se découvre, il devient vulnérable ». D'où ces très longues phases de manœuvres où chaque adversaire va essayer de se positionner au mieux pour pousser l'autre à la faute. Avec d'un côté l'importance du travail d'équipe au sein du dispositif aéromaritime, et de l'autre la stratégie déployée par un chasseur solitaire. « Nous avons ici plus de 500 marins sur trois bâtiments et des aéronefs, contre 70 sur un seul, c'est une confrontation de volontés entre le chef de bordée sur le sous-marin et l'OLASM FN sur la frégate ».

## Pour être efficace, le dispositif doit être important

Le dimensionnement du dispositif est d'ailleurs, pour peu évidemment que les unités soient équipées de senseurs modernes et armées par des personnels parfaitement formés et entraînés, une clé de l'efficacité de la lutte ASM. « Pour que le jeu soit équilibré, il faut un certain nombre de bateaux et plus le dispositif est robuste, plus nous avons l'avantage », souligne le commandant Bossu. Contre une FREMM, un sous-marin performant a encore ses chances, même si elles se sont sensiblement réduites par rapport à des frégates d'ancienne génération dépourvues d'un VDS comme le Captas 4. Mais contre deux bâtiments de ce type avec leurs NH90, les chances se réduisent considérablement et, si on y ajoute des avions de patrouille maritime, la mission du sous-marin deviendrait quasiment impossible.

Ce qui signifie aussi qu'à l'instar de ce qui s'est passé durant la seconde guerre mondiale, la lutte sous la mer mobilise toujours des moyens considérables. D'où l'importance, au-delà de la qualité de l'équipement, de disposer d'un nombre suffisant de plateformes pour assurer cette mission. C'est la raison pour laquelle, en plus de ses huit FREMM, la Marine nationale va se doter de cinq nouvelles frégates de défense et d'intervention (FDI), elles aussi dotées d'un sonar de coque, d'un sonar remorqué et pouvant embarquer un Caiman. Dans le même temps, 18 Atlantique 2 vont être modernisés en attendant l'arrivée de leurs successeurs à partir de 2030.

## De nouveaux moyens qui répondent à une menace sous-marine accrue

Cette modernisation des moyens français répond à la montée en puissance de la menace sous-marine sur toutes les mers et océans. On constate en effet depuis une décennie une prolifération du nombre de sous-marins dans le monde. Il y en a aujourd'hui plus de 500 en service, le club des pays qui en dispose ne cessant de s'élargir. Et, si ces bateaux sont pour l'essentiel des sous-marins à propulsion conventionnelle, l'émergence des systèmes anaérobie augmente sensiblement leurs capacités, et donc la menace qu'ils représentent. Les grandes puissances, Etats-Unis et Russie, font preuve en la matière d'un net regain d'activité, la flotte russe marquant de plus en plus sa présence en Atlantique mais aussi en Méditerranée, où elle base des sous-marins modernes du type Kilo. Et puis il y a aussi des puissances sous-marines « émergentes » ou qui se développent et se modernisent rapidement, comme l'Inde, le Brésil et bientôt

l'Australie. Sans oublier bien entendu la Chine, qui accroît à un rythme effréné sa puissance maritime. La flotte chinoise se déploie désormais quasiment en permanence autour de l'Afrique et en Méditerranée, ses unités de surface poussant même à certaines occasions jusqu'en Europe du nord. Quant aux sous-marins chinois, ils évoluent maintenant régulièrement en océan Indien. C'est dans ce contexte général que la marine française se renouvelle et s'adapte, en particulier dans le domaine de la lutte sous la surface, stratégique pour la maîtrise du milieu maritime. Il s'agit de conserver une autonomie d'appréciation et d'action au plus haut niveau face à des menaces mouvantes, incertaines et instables, sachant que sur le long terme, comme l'histoire l'a amplement démontré, les adversaires et amis d'aujourd'hui ne seront pas forcément ceux de demain.

## Protéger les approches maritimes, les SNLE et les opérations de projection de forces

Dans ce contexte, la Marine nationale doit donc muscler ses moyens afin de continuer à remplir ses missions principales, à commencer par la protection des approches maritimes françaises et la sûreté des eaux où évoluent les SNLE, pour lesquels chaque départ et retour de patrouille nécessite de blanchir une large zone pour s'assurer qu'aucun sous-marin étranger ne se trouve dans les parages et laisser au fer de lance de la dissuasion française le temps de se « diluer dans la mer jolie ». Mais il s'agit aussi de garantir la capacité de projection, partout dans le monde, d'une force aéronavale ou amphibie, en fournissant une escorte suffisamment robuste pour empêcher toute attaque contre le porte-avions Charles de Gaulle ou les porte-hélicoptères du type Mistral. Enfin, en cas de conflit, les FREMM auraient aussi pour mission de protéger les navires marchands sur lesquels reposent une grande partie des approvisionnements stratégiques de la France et de l'Europe.

## « Les retours opérationnels sont impressionnants »

Cela fait sept ans maintenant que l'Aquitaine, tête de série du programme FREMM, a été livrée par Naval Group à la Marine nationale et quatre ans que le bâtiment a été admis au service actif. Avec l'arrivée progressive de ses sisterships, le retour d'expérience sur ces frégates de nouvelle génération est maintenant important. Parfaitement rôdés, ces bâtiments ont été déployés du Grand Nord Arctique à l'Asie, en passant par l'océan Indien, l'Atlantique, le Pacifique et bien entendu la Méditerranée. Elles ont réalisé

de multiples missions, et même des opérations de combat avec par exemple un premier tir de missiles de croisière MdCN en Syrie l'année dernière, tout en multipliant les exercices avec des marines étrangères. Ce qui a permis de démontrer toute l'étendue de leurs capacités, comme l'a encore démontré il y a quelques mois la participation de l'Auvergne à Dynamic Manta, un exercice majeur de lutte ASM de l'OTAN en Méditerranée. Pour le capitaine de vaisseau Jean-Pierre Helluy, officier programme FREMM à l'état-major de la Marine et qui va prendre cet été le commandement d'une de ces frégates, il n'y a pas photo : « Le bilan est sincèrement très positif. L'arrivée des FREMM représente un saut qualitatif majeur et unique au monde pour la lutte anti-sous-marine. Nous avons déjà mesuré ce saut technologique et nous continuons d'en mesurer les effets avec maintenant une génération de marins formée sur ces bâtiments. Les retours opérationnels sont impressionnants, nous sommes réellement au premier rang mondial dans le domaine de la lutte sous la mer et, avec le couple FREMM/NH90, nous sommes même devant les autres ».

## L'historique bataille de l'éperon et la cuirasse se poursuit

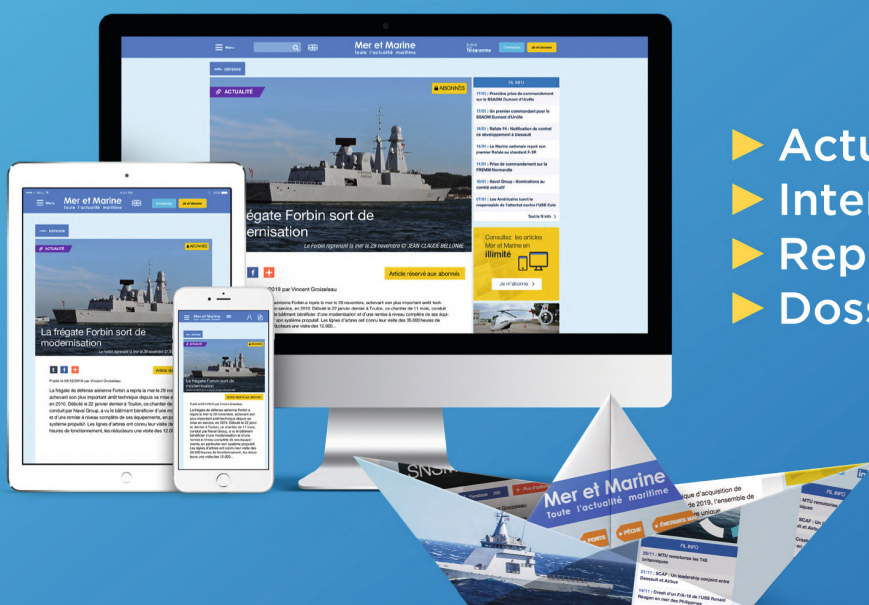
Evidemment, c'est toute l'histoire des développements technologiques dans le monde militaire, l'éternel combat entre « l'éperon et la cuirasse » va se poursuivre, comme le rappelle le commandant Bossu. Face à ces nouvelles frégates, de nouveaux sous-marins vont apparaître, entraînant avec eux une évolution de la menace. La France elle-même mettra à l'eau cet été le Suffren, premier des six SNA du type Barracuda. Plus grands, plus rapides, plus silencieux, dotés de senseurs aux performances accrues et capables de plonger plus profondément que les Rubis, ces bateaux vont inaugurer de nouveaux standards auxquels les FREMM devront s'adapter. « C'est un véritable atout pour la France de disposer en même temps de telles frégates et de tels sous-marins car cela nous permettra de nous maintenir au meilleur niveau ». Et comme le progrès ne s'arrête jamais, surtout à l'heure du numérique, les FREMM sont déjà en train d'évoluer. Aujourd'hui avec l'expérimentation d'un système offrant une meilleure discrimination dans des zones littorales très bruitées, demain sans doute avec de nouveaux senseurs, l'emploi de drones ou encore l'appoint de l'intelligence artificielle pour aider les oreilles d'or à classer plus rapidement les échos détectés.



# Mer et Marine

Toute l'actualité maritime

## LA RÉFÉRENCE WEB DU MONDE MARITIME PROFESSIONNEL



- ▶ Actus
- ▶ Interviews
- ▶ Reportages
- ▶ Dossiers Spéciaux

[www.meretmarine.com](http://www.meretmarine.com)

ABONNEZ-VOUS  
À PARTIR DE 15,<sup>90</sup> €