

The future of submarine projection in France and the Barracuda class

It has often been deemed that once the Cold War had come to an end, nuclear attack submarines were doomed. They were too costly to build and to run, thus becoming relics of a world order where the protection of communication lines used to be a necessity. Today, the fall of the ex-USSR and globalization are said to have diluted the distribution of power, thus making them obsolete. However, it is precisely the very context of globalization, which, giving rise to low intensity conflicts as well as an increase in the mass of wealth hauled by sea, has made Naval forces all the more relevant. Meanwhile, Navies started on a doctrinal shift leading them to lean towards having at their disposal a land projection and strike capacity rather than a protection one. The renewal of fleets, particularly in France, seems to have fully acknowledged such a mutation. The two aircraft carriers, the two frigate programs, the upgrading of amphibious groups or the renewal of air and naval forces stand as so many examples of it. Yet, it is in the field of submarines, with the launch of a program for six SMAF (Sous-Marins d'attaque du Futur / Future Attack submarines), that the paradigm change could be most remarkable.

On the necessity of submarines

It has often been pointed out that, in the same way as tanks, or crafts designed for air superiority, the submarine's main mission was to fight its counterparts. Still, the evolution of propulsion methods, of armaments and of electronics have considerably widened the scope of its interventions. These could be classified as follows:

- Zone interdiction, i.e. the elimination or the paralysis of enemy forces, and also during blockade operations. During the operations in the Kosovo, the French submarines have blockaded the Yugoslav fleet within the harbor, thus preventing a naval escalation of the conflict. More generally, the French ships are also able to take part in the protection of strategic ships belonging to the Force Océanique Stratégique (FOST)
- Protecting and escorting naval and air and naval forces during crisis maneuver, particularly against a proliferating submarine threat, with the help of new generation ships, more silent ones – as anaerobic propulsion is getting common – making them less easily detectable;
- Participation to crisis maneuver, through dealing with targets on land. Currently, only US, British and Russian ships are able to carry out such missions;
- Intelligence and control operations of sea traffic, thanks to their stealth capacities and the modularity of the charges in the hauled captors, including through the acquisition – such as is planned in the US – of a carrying capacity for air drones;
- Special operations, by implementing the infiltration / exfiltration of special forces on a battlefield.

The scope of such missions relies on the three main features of nuclear submarines: their stealth (whether on patrol or navigation missions), their submarine durability and, lastly, their capacity for very long distance projection. Besides, new technologies make it possible to use them with other forces, which turn them into the state-of-the-art tool for increasing the maneuvering freedom of a fleet in operation. Nevertheless, they remain very expensive tools, as

Par **Joseph Henrotin**, chargé de recherche, Centre d'Analyse et de Prévision des Risques Internationaux

Et **Alain De Neve**, analyste de défense (IRSD & RMES)

LE FUTUR DE LA PROJECTION SOUS-MARINE EN FRANCE ET LA CLASSE BARRACUDA

On a souvent considéré qu'au terme de la Guerre froide, le sort des sous-marins nucléaires d'attaques était scellé. Trop coûteux à construire et à mettre en œuvre, ils seraient les reliques d'un ordre mondial où la protection des lignes de communication était une nécessité que la chute de l'URSS et la mondialisation, en fractionnant la distribution de puissance, a remise en cause. Or, c'est précisément le contexte de la mondialisation qui, en charriant des conflits de basse intensité, mais aussi une augmentation de la masse de richesses transportées par voie maritime, a revalorisé le rôle des marines. Dans le même temps, celles-ci amorçaient un virage doctrinal vers la disposition d'une capacité de projection et de frappe terrestre plus que de protection. Le renouvellement des flottes, particulièrement en France, semble avoir

pleinement pris en compte cette mutation. Les deux porte-avions, les deux programmes de frégates, la modernisation du groupe amphibie ou le renouvellement de l'aéronavale en sont autant d'exemples. Toutefois, c'est dans le domaine des sous-marins, avec le lancement d'un programme de six Sous-Marins d'Attaque du Futur (SMAF), que la mutation pourrait être la plus notable.

DE LA NÉCESSITÉ DES SOUS-MARINS

On a souvent indiqué qu'à l'instar du char d'assaut ou de l'appareil de supériorité aérienne, le sous-marin avait essentiellement pour mission de combattre ses semblables. Cependant, l'évolution des propulsions, des armements et de l'électronique a considérablement élargi le

Représentation informatique du SMAF. Le bâtiment apparaît comme nettement plus massif que les SNA actuellement en service. (© DCN)

Informatic representation of the SMAF. The ship appears to be clearly more massive than the SSN currently in service. (©DCN)



ENGLISH VERSION

champ de ses missions. Celles-ci pourraient être catégorisées de la façon suivante :

- L'interdiction de zone, soit l'élimination ou la paralysie de flottes adverses, y compris lors d'opérations de blocus. Durant les opérations au Kosovo, les sous-marins français ont ainsi bloqué au port la flotte yougoslave, empêchant une escalade navale du conflit. Plus largement, les bâtiments français peuvent aussi participer à la protection des bâtiments stratégiques de la Force Océanique Stratégique (FOST).

- La protection et l'escorte de groupes navals et aéronavals durant la manœuvre de crise, particulièrement contre une menace sous-marine proliférante et disposant de bâtiments de nouvelle génération, plus silencieux – la propulsion anaérobie sur des sous-marins classiques se répandant – et donc moins facilement détectables.

- La participation à la manœuvre de crise par le traitement de cibles terrestres. Actuellement, seuls les bâtiments américains, britanniques et russes sont susceptibles de remplir ces missions.

- Les opérations de renseignement et de contrôle du trafic maritime, grâce à leur discrétion et à la modularité des charges de capteurs emportés, y compris par l'acquisition, projetée aux États-Unis, d'une capacité d'emport de drones aériens.

- Les opérations spéciales, en procédant à l'infiltration/exfiltration de forces spéciales sur un théâtre d'opérations.

L'éventail de ces missions s'appuie sur les trois caractéristiques essentielles du sous-marin nucléaire : sa discrétion en patrouille ou en navigation, son endurance sous-marine et, enfin, sa capacité de projection à très longue distance. À cela, il faut ajouter que les nouvelles technologies autorisent son interopérabilité avec les forces, ce qui en fait l'outil par excellence d'un élargissement de la liberté de manœuvre d'une flotte en opérations. C'est toutefois un

outil d'un coût extrêmement élevé en termes technologique, financier et de temps.

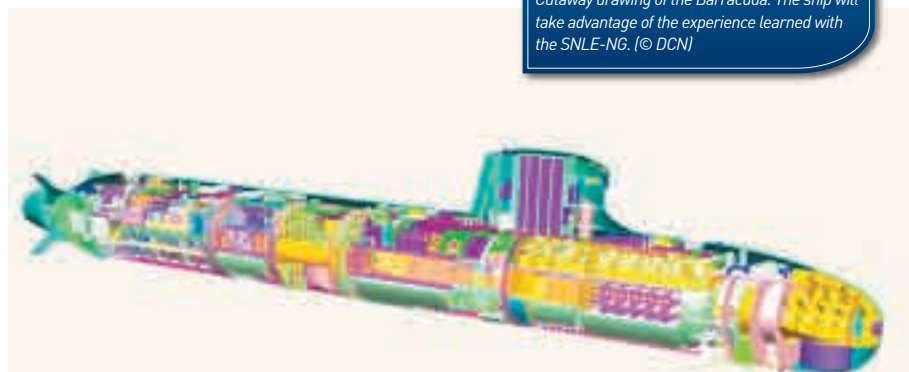
LA GESTION PROGRAMMATIQUE

Aussi, le lancement d'un programme destiné au remplacement des six sous-marins nucléaires de la classe *Rubis* – mis en service de 1983 à 1993, et modernisés en *Améthyste* – a-t-il été reporté à plusieurs reprises, la France désarmant ensuite ses sous-marins à propulsion classique. Les six SMAF, entre-temps baptisés *Barracuda*, évoqués depuis le lancement du dernier *Rubis*, devaient quant à eux entrer en service à partir de 2005, toujours au sein de l'Escadre des Sous-Marins Nucléaires d'Attaque (ESNA) de Toulon. Des discussions exploratoires avaient été engagées entre Paris et Londres sur une éventuelle collaboration concernant certaines technologies-clés communes aux projets SMAF et *Future Attack Submarine*. Toutefois, les contraintes issues de l'accord anglo-américain de 1958 à propos de la technologie nucléaire et du désalignement des calendriers français et britannique concernant leurs projets respectifs de submersibles ont mis fin à cette perspective. La phase de définition de la classe a cependant été officiellement lancée en 1998, puis celle de sa conception en 2002, le coût total du programme étant estimé à 4,5 milliards d'euros. Initialement prévue pour 2010, l'entrée en service opérationnel sera repoussée à 2012, les essais étant planifiés dès 2008.

Si deux sous-marins étaient budgétés dans la Loi de Programmation Militaire 2003-2008, le ministère de la Défense compte toujours mettre en service un bâtiment tous les deux ans. La maîtrise d'œuvre industrielle du *Barracuda* a été confiée à la Direction des Constructions Navales (DCN), Thales Underwater étant impliquée dans la réalisation des systèmes de combat, ainsi que Technicatome et le Commissariat à l'Énergie Atomique pour la propulsion. Particularité intéressante, les bâtiments de la classe *Barracuda* devraient bénéficier d'une réduction des coûts par l'emploi de sous-traitants internationaux, plusieurs observateurs

Coupe du *Barracuda*. Le navire tirera parti de l'expérience acquise avec les SNLE-NG. (© DCN)

Cutaway drawing of the *Barracuda*. The ship will take advantage of the experience learned with the SNLE-NG. (© DCN)



much in terms of technology and finance as of time.

Programmatic management

That is why the launch of a program meant to replace six *Rubis* class nuclear submarines – implemented from 1983 to 1993, and modernized into *Améthyste* – was delayed several times, and France then turned to disarming its classical propulsion submarines. The six SMAF, later re-dubbed *Barracuda*, whose use was suggested as early as the launch of the last *Rubis*, were to be put to use as of 2005, still within the framework of the ESNA (Escadre des Sous-Marins Nucléaires d'Attaque / Attack Nuclear Submarines Squadron) in Toulon. Tentative talks had started between Paris and London concerning their possible collaboration in the area of some key technologies common to both the SMAF project and the *Future Attack Submarine*. However, the constraints arising from the 1958 agreement between the UK and the US about nuclear technology, beside the de-synchronization of the French and British schedules as to their respective projects to build submarines have put an end to such a perspective. Still, the defining phase of that class of equipment was officially launched in 1998, its inception in 2002, and the total cost of the program was estimated at b4.5 euros. Initially planned for 2010, the operational implementation will be postponed to 2012, with tests planned in 2008. If two submarines were to be budgeted in the Loi de Programmation Militaire (Law for the Development of Military Equipment) in 2003-2008, the Defense Ministry would still expect to put one ship into service every other year. The industrial prime contracting of the *Barracuda* was entrusted to the Direction des Constructions Navales (DCN / Directorate for Shipbuilding for the Navy), Thales Underwater being involved in the manufacturing of combat systems, as well as Technicatome and the Commissariat à l'Énergie Atomique as regards propulsion. An interesting detail: the *Barracuda* class ships should benefit from the cost reduction resulting from the subcontracting to international manufacturers, though several observers have pointed out that some choices had not been very economical. Meanwhile, the *Barracuda* should integrate a great deal of technology from civilian manufacturers and benefit from the new modalities of program management, using the expertise from the development of the *Scorpene*. Thus, some contracting parties have been associated to the program from its very inception stage, and they have the support of the members of the Navy High Command. New manufacturing techniques should be found in the stride of that project. Modularity is to be systematically sought after, so it is estimated that whole sub-systems could be built apart from the rest, later to be integrated within the ship.

The *Barracuda* class: aiming for higher standards?

Technically speaking, the DCN contemplates to produce a ship whose capacity is equivalent to the US Navy *Seawolf* and *Virginia* classes, so that the *Barracuda* should aim for the highest standards in terms of submarine warfare. The choice will be quickly made: a platform of classical design, equipped, in the same way as the *Rubis*/*Améthyste*, with nuclear propulsion. It will be designed to use the experience acquired with the boilers in the *Charles de Gaulle* aircraft carrier and the missile launching submarines of the *Triomphant* class, so as to minimize costs. Nonetheless, the closing

down of the Pierrelatte nuclear enrichment plant will make it impossible to provide the heavily enriched fuel that would have enabled ships to increase the time periods between the recharging stages of the nuclear core (from 7 to 10 years between each IPER/recharge), thus increasing sea availability. Still, the Barracuda should move 4 100 tons on the surface and 4 600 tons underwater – and able to dive to more than 350 meters deep. The ships will be able to sail at a maximum speed of 25 knots, which they should use during cruises of 70 days at most.

Most importantly, the Barracuda class should have a sound signature below that of the Rubis class one. Since they are the smallest combat nuclear submarines in the world, they had not benefited from a suspension of their propulsion devices, thus making them noisier than their US counterparts. Besides, the propeller will profit from the technological breakthroughs gained from the development of the Triumphant class. At the end of the day, the DCN is able to dub its ships as remarkably stealthy and has tried to increase their top silent speed, thus expanding their tactical mobility as well as their ability to operate from unsecured sea zones. The Barracuda ships should also benefit from a high level of automation, making it possible to reduce crews to 60, down from 75 in the case of the Rubis/Améthyste class, as a result of the intensive use of civilian based technologies. That is why D. Husson, then in charge of the program, used to say: "The explosion of the capacities of civilian computers will enable the military to replace the specific processors in the combat systems of submarines belonging to former generations by computers found "on the High Street", thus inducing great financial savings..."

A comprehensive arms systems

On-board electronics will be more effective. The combat system on the ship will use the one developed for the fourth Triumphant, the SYCOBS (Système de Combat pour Barracuda et SNLE), as developed by Thales Underwater and derived from the SUBTICS. As it integrates and fuses the data coming from radar and sonar captors in the submarine, the system puts together the firing systems of the four types of ammunitions that are being used. In the same way as the Rubis/Améthyste, the Barracuda ships will have at their disposal a capacity to launch mines, torpedoes, but also SM-39 Exocet missiles and of SCALP-Naval cruise missiles, fired from four launching tubes, with a total of 18 weapons being taken on to a mission. The SM-39 is a sea-skimming anti-ship missile with a 50-km range whose likeliness to hit its target is as high as 90%. It is a combination of torpedoes and of those missiles that had enabled the Casabianca to virtually sink the US Eisenhower aircraft carrier and a Ticonderoga class cruiser, during the Pean exercise in 1998. Yet, the cruise missile SCALP will be turned to naval use as of 2005, which should account for the most notable change in the French submarine capacities. Indeed, the relevance of submarines during land strike missions has been unquestionably demonstrated. It is thus estimated that, generally, a precision strike capacity, at long range, with charges specifically tailored to the targets, considerably extends the freedom of political action during a crisis. The missile, which has been in the pre-development stage since 2002, could, should it be successfully completed, become a serious challenger of the Tomahawk. Only one loophole remains; is it a



L'USS Virginia à la mer. Cette classe de bâtiment est la plus récente actuellement à la disposition de l'US Navy. (© US Navy)
 USS Virginia at sea. The class is currently the more recent at the disposal of the US Navy (© US Navy)

rapportant cependant que certains choix n'étaient pas des plus économiques. Dans le même temps, le Barracuda devrait intégrer de nombreuses technologies d'origine civile et bénéficier de nouvelles modalités de management du programme, tirant parti de l'expertise issue du développement du Scorpene. C'est ainsi que les contractants ont été associés au programme dès son lancement, et qu'ils bénéficient de l'appui de membres de l'état-major de la Marine. Dans la foulée, de nouvelles techniques de construction verront également le jour. La modularité étant systématiquement recherchée, on estime ainsi que des sous-systèmes entiers pourraient être construits à part, avant d'être intégrés au bâtiment.

LA CLASSE BARRACUDA : VISER LES PLUS HAUTS STANDARDS ?

Techniquement parlant, la DCN envisage de produire un bâtiment de capacité équivalente aux classes Seawolf et Virginia de l'US Navy, de sorte que le Barracuda devrait viser les plus hauts standards en matière de guerre sous-marine. Le choix s'arrêtera rapidement sur une plate-forme de conception classique dotée, à l'instar des Rubis/Améthyste, d'une propulsion nucléaire devant utiliser l'expérience acquise avec les chaudières du porte-avions Charles de Gaulle et des sous-marins lanceurs d'engins de la classe Le Triumphant, afin de minimiser les coûts. Néanmoins, la fermeture de l'usine d'enrichissement de Pierrelatte empêchera de fournir le combustible fortement enrichi permettant d'augmenter les intervalles entre les rechargements du cœur nucléaire (de 7 à 10 ans entre chaque IPER), et d'augmenter ainsi la disponibilité à la mer. Pour autant, le Barracuda vise des performances supérieures à celles de la classe Améthyste. D'une masse double – le Barracuda devrait déplacer 4 100 tonnes en surface et 4 600 tonnes en plongée –, il sera capable d'immerger à plus de 350 mètres. Les bâtiments auront une vitesse de 25 nœuds au maximum, qu'ils devraient exploiter au cours de croisières d'une durée maximale de 70 jours. Surtout, la classe Barracuda devrait avoir une signature sonore inférieure à celle de la classe Rubis. Parce qu'ils sont les plus petits sous-marins nucléaires de combat au monde, ils n'avaient pas bénéficié d'une suspension de leur appareil propulsif, les rendant plus bruyants que leurs équivalents américains.

En outre, l'hélice profitera des avancées technologiques issues du développement de la classe Le Triumphant. In fine, la DCN qualifie ses bâtiments de « remarquablement furtifs » et a cherché à augmenter leur vitesse maximale silencieuse, accroissant leur mobilité tactique comme leur capacité à opérer depuis des zones maritimes non sécurisées. Les Barracuda connaîtront également un haut degré d'automatisation, permettant de réduire l'équipage à 60 personnes, contre 75 pour les navires de la classe Rubis/Améthystes, résultant de l'utilisation poussée de technologies issues du civil. Ainsi, comme l'indiquait D. Husson, alors en charge du programme, « l'explosion des capacités des machines informatiques civiles permettra de remplacer les processeurs spécifiques du système de combat des sous-marins des générations antérieures par des ordinateurs du « commerce ». Le gain financier induit est important (...) ».

UN SYSTÈME D'ARMES COMPLET

L'électronique de bord sera donc plus performante. Le système de combat du bâtiment utilisera ainsi celui développé pour le quatrième Le Triumphant, le SYCOBS (Système de Combat pour Barracuda et SNLE), développé par la DCN et Thales Underwater et dérivé du SUBTICS. Intégrant et fusionnant les données issues des capteurs sonar et radar du sous-marin, le système agrège les systèmes de conduite de tir des quatre types de munitions employées. À l'instar des Rubis/Améthystes, les Barracuda disposeront d'une capacité de lancement de mines, de torpilles, mais aussi de missiles SM-39 Exocet et de missiles de croisière SCALP-Naval depuis quatre tubes de lancement, un total de 18 armes pouvant être emportées en mission. Missile à lancement en submersion, le SM-39 est un missile antinavires de 50 km de portée à vol rasant (limitant sa détectabilité) et dont la probabilité de coup au but est, théoriquement, supérieure à 90 %. C'est une combinaison de torpilles et de ces missiles qui avait permis à Casabianca de virtuellement couler le porte-avions USS Eisenhower et un croiseur de classe Ticonderoga au cours de l'exercice Pean, en 1998. C'est toutefois la navalisation du missile de croisière SCALP, à partir de 2015, qui représentera le changement le plus notable dans les capacités sous-marines françaises.

En effet, l'utilité des sous-marins dans les missions de frappe terrestre a amplement été démontrée. On estime ainsi, généralement, qu'une capacité de frappe de précision, à longue distance, avec des charges adaptées aux objectifs, élargit considérablement la liberté de manœuvre politique dans les crises. Au surplus, la crédibilité de cet emploi engendre un phénomène de dissuasion classique. Le missile, en pré-développement depuis 2002, pourrait, s'il arrive fructueusement à terme, très certainement se révéler un sérieux concurrent du *Tomahawk*.

Seule lacune – temporaire ? – du SMAF, l'absence de drone sous-marin risque de placer le submersible français en retrait des capacités futures de l'*US Navy*. Si l'adjonction de tels systèmes n'est pas évidente, il n'est toutefois pas interdit de penser que des spécifications opérationnelles pourraient voir le jour, conduisant à l'intégration de drones submersibles et/ou de reconnaissance aérienne. Les SMAF rejoindraient ainsi une rationalité « marsupiale » découpant vecteurs et senseurs.

VERS UNE PLUS GRANDE LIBERTÉ D'ACTION DANS LA MANŒUVRE DE CRISE

L'avantage opérationnel d'une combinaison entre sous-marins et missiles de croisière ne se résume pas à la disposition de plates-formes de lancement supplémentaires. En effet, le sous-marin peut se rapprocher plus furtivement des côtes que d'autres navires. Sachant que plus de 60 % de la population mondiale vivra dans des zones urbaines à l'horizon 2025, que l'essentiel des crises a pour centre de gravité politique ou opératoire ces mêmes zones et que 70 % de ces zones sont situées sur des littoraux ou à proximité immédiate, la disposition d'une capacité de frappe de précision en vient à relever du domaine stratégique. Cette capacité reste toutefois dépendante de trois facteurs principaux. Le premier est la sûreté d'un bâtiment chiffré à plusieurs centaines de millions d'euros. La technologie des capsules de lancement à retardement – qui permet au missile au moment opportun et offrant au sous-

marin de s'esquiver – représente une solution abordable. Deuxième condition, la modularité des charges emportées, qui conditionne la précision des attaques, particulièrement en milieu urbain. C'est l'un des défis majeurs qui se posera aux missiliers ; ces derniers devront produire des charges à haut degré de pénétration ou des sous-munitions intelligentes. Dans le cas américain, la possibilité d'intégrer des sous-munitions BAT aux évolutions futures du *Tomahawk* permettrait ainsi à un seul missile d'engager – en théorie – 12 blindés.

Dernier facteur, conditionnant l'élargissement de la liberté de manœuvre par le missile de croisière, la disposition d'une capacité de communication en temps réel, permettant un ciblage effectif comme la mise en action de la plate-forme. Traditionnellement, un sous-marin en opération est « sourd, aveugle et muet ». La disposition de communications satellitaires, en plus des traditionnelles UHF et VHF, n'améliore que partiellement des communications qui ne peuvent être prises qu'à immersion périscopique, réduisant la sûreté de la plate-forme. Toutefois, la Marine nationale a mis en place un Service des Systèmes d'Information de la Marine (SERSIM), regroupant les diverses structures de télécommunications, permettant leur gestion plus efficiente. Dans le même temps, Thales Underwater s'oriente vers l'intégration des SMAF dans une capacité CEC (*Cooperative Engagement Capability*) mettant en réseau l'ensemble des forces disponibles sur un théâtre d'opérations. Tout concourt donc, à l'heure actuelle, pour considérer la classe *Barracuda* comme un défi technologique en passe d'être réalisé. En pratique, cependant, la complexité de l'intégration des systèmes ou l'adaptation des cultures de travail à une véritable guerre en réseau, seront autant de freins à dépasser. À ce stade, une saine conception programmatique doit toujours laisser place à sa réalisation concrète et à son intégration effective dans les infrastructures de défense.

Joseph Henrotin et Alain De Neve

Esquisse conceptuelle d'un sous-marin d'attaque « marsupial ». L'ébauche répond à l'évolution des missions des sous-marins. (© DCN)

Conceptual outline of a marsupial attack submarine. The project responds to the evolution of the submarines missions. (© DCN)



temporary one? The SMAF is not rigged with submarine drones, which is liable to place it below the future capacities of the US Navy. Though the addition of such systems is not easy at all, it is yet to be expected that operational specifications could be implemented at a later date, which could lead to the integration of submarine drones et/ or air reconnaissance. The SMAF would then join the "marsupial" rationality meant to de-couple vectors and sensors.

Towards greater freedom of action during crisis maneuvers.

The operational advantage of such a combination of submarines and cruise missiles is not limited to having extra launching platforms at one's disposal. Indeed, the submarine is then enabled to come closer to coasts, undetected by other ships. Knowing that more than 60 % of world population will live in urban areas by 2025, that most of the crises occur in those very zones or pertain to them in terms of political importance, and that besides 70 % of these zones lie by the sea-side or very near them, being able to use such precision strike capacity takes on high strategic relevance. However, such capacity depends on three main factors. The first is the safety of a ship whose cost is in the range of several hundred million euros. The technology of delayed launching capsules – enabling the SNA to throw a capsule able to launch the missile in its turn at the right moment, thus providing for its escape – makes for an affordable solution. Second condition: the modularity of the charges taken on board, which are essential to the precision of strikes, particularly in urban areas. That is one of the major challenges confronting missile manufacturers, as they will have to produce high penetration charges or smart sub-ammunitions. In the case of the US, the possibility to integrate BAT submunitions to the future evolutions of the *Tomahawk* would enable one missile only to strike – theoretically – 12 armored vehicles at the same time. One last factor, around which hinges the increase in the freedom of maneuver of a cruise missile: the capacity to communicate in real time, thus allowing for effective targeting as well as the implementation of the platform. Traditionally, a submarine is "deaf, blind and mute" when in action. Having at its disposal satellite communications, besides the more traditional UHF and VHF ones, only partially improves the communications which can only be received with the periscope underwater, thus reducing the safety of the platform. Nonetheless, the Marine Nationale has implemented a Service des Systèmes d'Information de la Marine (SERSIM), which puts all the various telecommunications structures together, so as to manage them more efficiently. Meanwhile, Thales Underwear have been turning their hands to integrating SMAF to a CEC capacity (*Cooperative Engagement Capability*) thus networking the whole of the forces available within a given battlefield. Therefore, as things stand today, there is a great chance of seeing the completion of the technological challenge the *Barracuda* stands for. Practically, however, the complexity of the integration of systems, or the adaptation of work cultures to a real war in network form will stand as so many stumbling blocks in the way, that will have to be overcome. At this stage, a sound programmatic design should always give way to its concrete implementation and to its effective integration to Defense infrastructures.