



## L'industrie française, un atout pour la souveraineté des grands fonds marins

**Philippe Missoffe**

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

**Timothée Moulinier**

Délégué à la R&D, à l'innovation et au numérique du GICAN

*La France, deuxième territoire maritime, a de nombreux atouts pour devenir un leader des fonds marins. L'industrie française est reconnue, performante et couvre l'ensemble des briques technologiques nécessaires pour une exploration et maîtrise des grands fonds. Il reste néanmoins à décliner les ambitions des stratégies en projets afin de débloquer les verrous technologiques, donner de la visibilité aux industriels pour les inciter à financer le développement de solutions souveraines et ouvrir des perspectives de marchés concrètes en France et à l'export.*

### *Une stratégie nationale qui se précise*

**L**es enjeux autour des grands fonds sont multiples et se recoupent à travers trois stratégies étatiques : la stratégie sur l'exploration et l'exploitation des ressources minérales de 2021, la stratégie de maîtrise des fonds marins du ministère des Armées de février 2022, la stratégie de la connaissance des fonds marins du plan d'investissement France 2030.

Les objectifs nationaux se clarifient notamment sur la volonté de développer la connaissance à travers l'exploration qui permet, grâce à la collecte des

# L'industrie française, un atout pour la souveraineté des grands fonds marins

données, de cartographe, de mieux connaître le vivant et les écosystèmes marins,

### Le GICAN

Le GICAN est le syndicat professionnel qui fédère l'ensemble de acteurs de l'industrie navale et qui a pour mission de les représenter, défendre leurs intérêts en France et à Bruxelles, assurer la promotion des solutions du secteur et être acteur du développement durable de ce dernier par des actions tournées vers, l'intelligence collective, l'internationalisation, l'innovation et l'emploi formation compétences. C'est un syndicat qui est affilié à l'UIMM, France industrie et SEA Europe pour ses activités européennes. Il est aussi un des membres du Conseil Stratégique de Filière des Industriels de la mer.

Aujourd'hui, le GICAN représente près de 260 entreprises qui englobent 78% des effectifs de la filière et 80% de son chiffre d'affaires. En 2020, le chiffre d'affaires de la filière s'établissait à 11,8 M€ et représentait 48 700 emplois directs et plus de 100 000 avec les emplois indirects et induits.

Qu'est-ce que l'industrie navale ? C'est l'industrie qui conçoit, construit, intègre, maintient, modernise et démantèle toutes les plateformes, systèmes et équipements qui évoluent dans le milieu maritime et aéromaritime : les navires et sous-marins, les drones, les moyens aériens, les énergies marines renouvelables...

C'est une industrie qui travaille sur toutes les dimensions : depuis les grands fonds jusqu'à l'espace avec des problèmes complexes de communication, d'autonomie, de cybersécurité, de « big data », d'IA et cela en lien avec l'environnement le plus complexe qui soit : l'océan.

C'est une industrie qui adresse les marchés civils, militaires, de sécurité et de sûreté et où les entreprises sont pour la plupart duales. C'est le cas de  $\frac{3}{4}$  de nos adhérents. C'est une industrie présente sur toute la chaîne de valeur, innovante, résiliente qui sait se positionner sur le marché international avec 90% des commandes civiles qui sont destinées à l'export.

la composition des fonds et de la colonne d'eau, mais aussi d'avoir l'ensemble des informations physico-chimiques sur la composition des eaux permettant notamment aux forces sous-marines d'en déduire avec précision la propagation des sons.

Les objectifs affichés d'exploration et de cartographie sont ambitieux. Que ce soit en France, en Europe ou à travers des organisations internationales comme l'UNESCO, qui a annoncé vouloir cartographier 80% des fonds marins en 6 ans. Mais les moyens nécessaires pour répondre à ces annonces sont gigantesques et ne correspondent pas aux budgets disponibles à ce stade sur les très courtes durées évoquées. En effet, à ce jour, pour donner un ordre de grandeur, avec un drone performant qui aujourd'hui navigue à 4 nœuds, équipé d'un capteur magnétique pour la détection de minerais, il faudrait compter 3 500 ans pour cartographier l'ensemble de la ZEE française qui représente elle-même 8% de la surface maritime mondiale.

Une première mise en cohérence a été atteinte lors du



comité interministériel de la mer (CIMER) de 2022 où les priorités ont été évoquées pour une première déclinaison de la stratégie grands fonds marins France 2030 : explorer dans la durée les grands fonds, amplifier les efforts de protection des fonds marins, valoriser les ressources des grands fonds marins en lien avec le potentiel industriel français et européen, mettre en place une approche globale et partenariale, communiquer et informer en sensibilisant sur l'utilisation durable des fonds. Cette stratégie, chiffrée à 300 millions d'euros, comprend notamment dans une première phase, le développement d'un planneur sous-marin profond destiné à la surveillance et l'étude du volcan de Mayotte, d'un drone sous-marin pouvant descendre jusqu'à 6 000 m emportant des charges utiles lauréates d'un concours scientifique, et d'un robot des profondeurs pour l'observation précise de zones d'intérêt. Ces projets fédérateurs et motivants sont une excellente vitrine pour l'industrie navale française, mais il reste à fédérer l'ensemble des acteurs autour d'une vision long terme, portée par la demande, notamment à travers la commande publique, afin d'avoir une vision de marché, incitant les industriels à s'investir sur ce domaine.

### *Explorer, protéger, maîtriser, exploiter : l'existant*

La France possède certains des champions industriels de l'exploration des grands fonds. C'est une industrie reconnue, performante qui couvre l'ensemble des briques technologiques. À ce jour la chaîne de valeur de l'exploration sous-marine peut se décomposer, entre autres, de la façon suivante :

- Les plateformes
- Les équipements et charges utiles embarquées
- Les systèmes qui permettent de les opérer

#### *Les plateformes*

Le drone sous-marin (AUV pour *Autonomous Underwater vehicle*) n'a pas un lien physique avec la surface. Il peut se déplacer librement et rapidement dans la colonne d'eau et de manière contrôlée. C'est un véhicule doté de sa propre énergie, de son système de navigation, de son intelligence embarquée pour l'exécution de sa mission, de ses charges utiles pour acquérir de la donnée, la stocker. Ces drones ont aujourd'hui comme principaux points faibles un canal de communication très limité avec des portées de quelques kilomètres et une bande passante très faible limitée à son état de santé, sa position et la latence. Il ne peut donc pas envoyer les informations récupérées dans les profondeurs. Les principaux industriels proposant ce type de drone sont : ECA Group, RTsys, SEABER, NAVAL GROUP. ECA a livré le drone Ulyx à l'IFREMER<sup>1</sup> en 2020. Avec la capacité d'aller jusqu'à 6 000 m, il permet aujourd'hui à l'IFREMER de

1. Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer

# Economie

## L'industrie française, un atout pour la souveraineté des grands fonds marins

réaliser des missions d'exploration en eaux profondes. Les technologies qu'il embarque, dont l'intelligence artificielle, lui permettent d'effectuer des manœuvres en toute autonomie et de suivre d'éventuels problèmes dans les profondeurs s'il juge qu'une situation présente un intérêt spécifique. RTsys et Seaber quant à eux développent des AUV à « bas coût » permettant de démultiplier le nombre de drones et de couvrir des zones plus larges.

Comet300-02 © RTsys.tif



Le robot des profondeurs (ROV pour *Remote Operated Vehicle*) a un lien physique avec le moyen naval de surface auquel il est connecté (navire, drone de surface, plateforme flottante, etc.). L'ombilical permet l'alimentation en énergie, la communication haut débit en temps réel, et autorise la mise en œuvre de beaucoup de puissance permettant l'usage de bras manipulateurs capables d'effectuer des prélèvements ou des travaux, etc. Les principaux industriels proposant ce type de drone sont : *ECA Group* et *FORSSEA ROBOTICS*. Le Victor 6 000 permet d'aller faire des prélèvements dans la plupart des zones du globe.

Le *planeur sous-marin* (*glider* en anglais) est un engin autonome qui profite des courants marins pour se déplacer avec un principe de ballast actif pour se mouvoir au sein de la colonne d'eau. Il dépense très peu d'énergie pour se mouvoir et peut rester plusieurs semaines voire plusieurs mois en opération. Il a des contreparties : il s'agit de mesures simples avec des trajectoires qui ne peuvent pas être mesurées précisément et tous les équipements à l'intérieur doivent consommer très peu d'énergie : ils n'ont donc pas de capteur acoustique comme les sonars pour l'imagerie ou les sondeurs multifaisceaux pour la bathymétrie. Ils

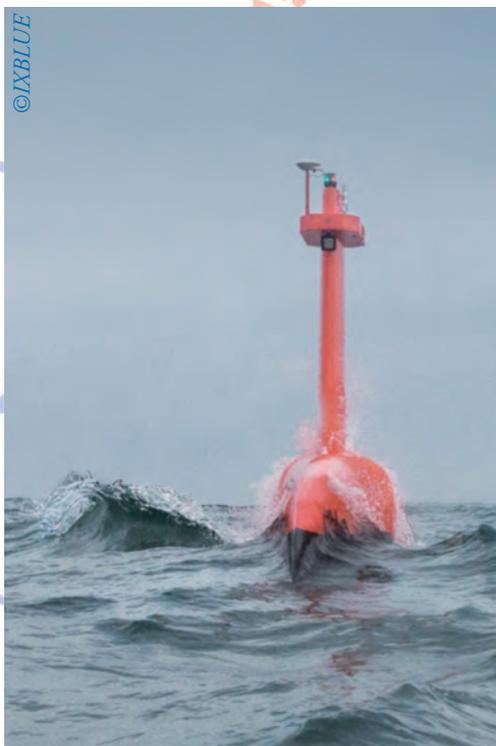


remontent régulièrement à la surface pour recaler leur position et transmettre les données collectées par lien satellitaire. ALSEAMAR est l'unique concepteur et fabricant européen de planeurs sous-marins. Deux d'entre eux sont positionnés à 1 000 m pour surveiller le volcan sous-marin de Mayotte. L'objectif grands fonds permettra d'avoir un planeur sous-marin pouvant aller jusqu'à 3 500 m ce qui permettra de compléter la zone d'observation ainsi que les mesures actuelles.

### *Les équipements et charges utiles*

A ce jour, les industriels français sont en mesure de proposer toute une gamme de capteurs, senseurs, systèmes de prélèvement, mais aussi de systèmes de positionnement et systèmes de propulsion. Afin de pouvoir accomplir ses missions, le drone doit pouvoir compter sur des équipements performants parmi lesquels :

- *Les systèmes de positionnement dynamique et d'autonomie* : essentiel au bon positionnement du drone et à son autonomie dans la réalisation de sa mission, il permet à celui-ci de naviguer jusqu'à 6 000 m de profondeur en connaissant sa position exacte. Cette technologie est parfaitement maîtrisée par plusieurs acteurs français : iXblue et Safran qui sont présents sur de nombreux sous-marins, navires et drones dans le monde.
- *Les senseurs* : on retrouve les sonars et capteurs acoustiques qui permettent aux drones de définir leur trajectoire et d'identifier les éventuels obstacles, les capteurs magnétiques et électriques permettant entre autres la détection des minerais et des objets métalliques, les lidars sous-marins qui permettent notamment d'identifier les fuites sur les pipelines, ou encore les caméras optiques et thermiques.
- *Les systèmes de communication* : en milieu sous-marin, c'est aujourd'hui principalement par l'acoustique que les informations sont transférées depuis les plateformes sous-marines vers les navires et véhicules de surface. Les industriels français tels que RTsys et Sercel proposent des solutions. L'enjeu technologique est la capacité à augmenter le débit mais surtout à la communication entre drones pour permettre les meutes de drones et la collaboration entre drones hétérogènes. À la surface de l'eau, les communications satellites et hertziens assurent le lien vers le « commande & contrôle » et le transfert de données.



# L'industrie française, un atout pour la souveraineté des grands fonds marins

- Les systèmes de navigation et de management de missions : les systèmes de contrôle & commande sont essentiels pour la planification et l'exécution des missions. A mesure que les systèmes déployés seront enrichis en fonctionnalités et en nombre d'éléments, l'intelligence et l'autonomie des systèmes de navigation et de management de missions seront critiques pour assurer l'efficacité opérationnelle

### *Les systèmes permettant d'opérer ces drones*

**A**u-delà des plateformes et des équipements, il faut pouvoir opérer les drones et exploiter les données qu'ils récoltent. Pour ce faire, les systèmes de mise en œuvre et de récupération, de traitement massif des données, d'intelligence artificielle, de « big data » sont essentiels. L'enjeu est à la fois une maîtrise des coûts opérationnels et une augmentation de l'efficacité des moyens mis en œuvre pour gagner en productivité de l'acquisition de données. La capacité de faire émerger des acteurs français privés d'acquisition de données en mer est primordiale pour assurer une capacité souveraine d'opérations dans les eaux françaises et une crédibilité à l'international.

### *Les défis technologiques*

**B**ien que l'industrie française soit à la pointe des technologies existantes, tout comme la conquête de l'espace, la maîtrise des grands fonds marins nécessite des ruptures technologiques d'envergure qui permettront à la fois de répondre aux exigences technico-opérationnelles des utilisateurs de ces solutions, mais aussi de proposer des solutions économiquement viables et compétitives sur le marché international.

Quatre principaux défis technologiques semblent nécessaires à relever.

- Le déploiement en meute des drones et la productivité de l'acquisition de données
- L'autonomie et la navigation précise dans la durée
- La capacité à développer des communications à haut débit et longue portée
- Le développement des capteurs non intrusifs et à haute portée.

### *Le déploiement en meute de drones et la productivité de l'acquisition de données*

**L**es enjeux de couverture spatiale sont très importants pour assurer une efficacité opérationnelle et une viabilité technico-opérationnelle. Dans la prospection pétrolière, cette efficacité a été obtenue par la multiplication des flutes sismiques déployées et tractées depuis un navire. Passées d'un nombre de 3 dans les années 90 à 16 aujourd'hui couvrant des surfaces typiquement de 1,5 km en largeur et 8 km en longueur, elles permettent une vitesse d'acquisition spatiale d'un terrain de foot toutes les 2 secondes (7 000 m<sup>2</sup>). Néanmoins, ce



modèle nécessite des navires spécialisés et est remis en cause par la révolution technologique des essaims de drones et la collaboration entre drones hétérogènes (USV, AUV). Pour les applications grands fonds, ces technologies combinées à la capacité de descendre en profondeur pour augmenter la résolution des mesures pourraient introduire des innovations de rupture et favoriser l'émergence de nouveaux business modèles.

### *L'autonomie et la navigation précise dans la durée*

Un des grands vecteurs pour la maîtrise des grands fonds sera l'autonomie, seul moyen de relever ce défi de manière efficace. Cette autonomie se décline de plusieurs façons : par la mise en place de systèmes composés de drones et robots sous-marins, ainsi que de drones de surface ou de stations en fonds marins permettant le réapprovisionnement en énergie, la collecte d'information et la transmission des données des moyens sous-marins. La capacité à réaliser des missions sous-marines dans la durée grâce à des systèmes de navigation ultraprécis composés de centrales inertielles et de systèmes de positionnement acoustique assure la géolocalisation des données acquises et la mise en cohérence des différentes données collectées (physiques, biologiques, etc.). Ces systèmes ont déjà été déployés pour l'industrie « offshore » et la communauté scientifique. Ils ont fait leurs preuves et nécessitent peu de développement pour atteindre les 6 000 mètres de profondeur.

### *La capacité à développer des communications à haut débit et longue portée*

Un des principaux nœuds technologiques reste aujourd'hui la communication sous-marine, qui plus est à 6 000 mètres de fond. Comment recevoir l'information en temps réel des drones sous-marins ? Comment transmettre des modifications des ordres de mission aux drones qui sont immergés pendant des jours ? Comment être immédiatement alerté des situations suspectes, des éventuels événements qui peuvent intervenir sur une zone de plus de 10 millions de km<sup>2</sup> ? Comment mieux protéger nos câbles sous-marins ? C'est notre capacité à développer des technologies de communication sous-marine qui permettra de dépasser ce nœud technologique. À l'instar des américains et de leur système DRAPES pour *Deep Reliable Acoustic Path Exploitation system*, la France doit se donner les moyens de développer un système de communication sous-marine. Les Américains mettent à présent en œuvre des modems acoustiques qui transmettent les données dans l'eau, permettant ainsi la création d'une sorte de réseau sans fil sous-marin. Les communications sous-marines sans fil sont disponibles depuis un certain temps, mais uniquement à une largeur de bande relativement faible et à une courte portée. Les données des capteurs acoustiques peuvent être transmises sur de longues distances via une série de nœuds pouvant inclure d'autres réseaux d'hydrophones, des véhicules sous-marins sans pilote (UUV), des véhicules de surface sans pilote (USV) ou une bouée de surface.

# L'industrie française, un atout pour la souveraineté des grands fonds marins

Les données sont ensuite envoyées par satellite pour évaluation au *Naval Ocean Processing Facility* à Dam Neck, un des sites du système intégré de surveillance sous-marine américain, ou à des navires de surface.

### *Le développement de capteurs de mesures non intrusifs et à longue portée*

**A**fin d'évaluer efficacement les ressources, les capteurs doivent aussi franchir un palier technologique. L'évaluation par carottage ne semble pas permettre une exploration systématique à grande échelle avec une viabilité technico-économique. L'efficacité opérationnelle de l'exploration repose sur la capacité d'obtenir les propriétés physico-chimiques et biologiques à haute vitesse d'acquisition spatiale et sans impacter le milieu. C'est le défi technologique majeur pour nos entreprises et laboratoires dans ce domaine. C'est aussi le meilleur moyen de développer une exploration responsable des grands fonds sans les endommager, et donc de créer les conditions nécessaires à l'acceptation de ce défi par les organisations non gouvernementales et le grand public.

### *Le défi de la visibilité, des perspectives de marchés et d'un cadre international*

**C**omme nous l'avons indiqué au début de cet article, l'industrie française pourra investir dans le développement des technologies nous permettant d'explorer et de maîtriser les grands fonds si et seulement si elle y trouve un marché. Là où certains équipementiers fournissent aujourd'hui 80% des systèmes de navigation inertielle des drones sous-marins à l'échelle mondiale, les plate-formistes et systémiers intégrateurs sont plus réticents à investir, n'ayant pas une vision claire des attendus, des technologies souhaitées par les clients, voire de l'existence de clients pour leurs solutions ou encore tout simplement de la législation en cours de développement sur cette thématique.

Les différentes stratégies montrent le chemin que souhaite prendre l'État français en matière de grands fonds marins. Les annonces du CIMER permettent d'affiner cette vision et de mettre en œuvre des projets vitrines des technologies françaises. Néanmoins, ils ne créent pas un marché. C'est donc la déclinaison de ces stratégies qui devra être travaillée pour donner plus de visibilité sur le marché en termes d'acquisitions, de commande publique mais aussi de technologies à développer : quels moyens et quels systèmes, quels composants, quels capteurs pour répondre à quels besoins ? C'est tout le travail qui doit être poursuivi avec le ministère de la Mer, le Secrétariat Général de la Mer, l'IFREMER, le SHOM<sup>2</sup> et la DGA<sup>3</sup> afin de définir une feuille de route commune État-filière sur les grands fonds marins.

2. Service hydrographique et océanographique de la marine

3. Direction générale de l'armement.



Répondre à ces questions au niveau français et démontrer de réelles références permettra d'assurer à la France et à ses acteurs une position légitime tant en Europe qu'à l'international au sein de l'Autorité internationale des fonds marins (AIFM). L'enjeu n'est pas tant la capacité de répondre à ces nouveaux marchés que d'imposer des conditions d'opérations compatibles avec nos valeurs et nos objectifs de préservation des océans.

Par exemple les enjeux des hydrates de méthane des fonds sous-marins, qui sont à la fois un risque pour l'environnement au sens très large, et éventuellement une opportunité de source de méthane, nécessitent une meilleure compréhension et une capacité d'exploration pour se positionner.

### *Quelle chaîne de valeur ?*

Les divers usages autour des grands fonds comme l'exploration, la maîtrise, ou encore l'exploitation s'inscrivent dans des stratégies économiques, scientifiques et militaires. La fonction exploration qui est peu développée jusqu'à présent en France laisse apparaître des incertitudes quant à la chaîne de valeur. Dans « l'offshore, » nous avons une chaîne de valeur très claire avec un pays qui possède des richesses en mer, et qui octroie des concessions à des exploitants comme Total. Ces exploitants contractent des sociétés d'acquisition de données d'exploration (comme historiquement CGG), des sociétés de forages qui confirment la viabilité technico-économique de l'extraction des ressources, des sociétés d'ingénierie comme Saipem, ou Technip qui réalisent la conception et l'installation du champ en utilisant des sociétés de service comme Bourbon, qui achètent des engins à des équipementiers intégrateurs qui eux-mêmes achètent des charges utiles, ou des composants à d'autres équipementiers.

En France pour les ressources des fonds marins, qui sera l'exploitant ? Quelle sera la société française de service pour l'hydrographie et l'acquisition de données en mer ? Quelle serait l'organisation entre les structures étatiques et les industries ? C'est une réflexion qui doit être menée avec l'État et au sein de la filière des Industriels de la mer qui regroupe notamment les sociétés de l'offshore, des énergies renouvelables et de l'industrie navale, et ce afin qu'à terme les marchés puissent se développer hors de la commande publique.

Les groupes de travail qui existent au niveau du GICAN, du comité stratégique de filière des Industriels de la mer ou encore du Cluster maritime français sont autant d'instances de dialogue et d'échanges entre représentants du secteur privé permettant d'avancer sur cette problématique de la visibilité. De même, ils permettent des échanges avec l'État et les instituts tels le SHOM et l'IFREMER, avec l'objectif à terme d'avoir une feuille de route commune répondant à ce défi de la visibilité.

# L'industrie française, un atout pour la souveraineté des grands fonds marins

### *La question de la nécessité de la commande publique*

**I**l ne faut pas être naïf, ou aveugle sur ce sujet : aujourd'hui c'est bien la commande publique qui donnera de la visibilité aux industriels. Or comme nous l'avons expliqué plus haut, les différentes annonces bénéfiques pour l'exploration des fonds marins, la connaissance et pour l'industrie permettent de créer une vitrine de l'excellence française mais ça ne crée pas un marché.

Face à l'incertitude du marché, et donc à la viabilité économique des solutions pouvant être proposées, face aux incertitudes liées à la réglementation, se pose la question de soutenir le secteur au travers de subventions ou de la commande publique. C'est bien la commande publique qui aura l'effet plus rapide et le plus efficace sur l'industrie et qui permettra aussi à l'État français une connaissance de ses fonds marins et de ses ressources biologiques et géologiques.

### *La concurrence étrangère*

**O**n l'a dit, la France est le deuxième espace maritime mondial. Cela lui donne un avantage considérable par rapport aux autres nations pour tirer le meilleur de sa richesse maritime. Néanmoins, la France a pris du retard sur les technologies maritimes, par retard de la commande publique. C'est notamment le cas avec les Énergies Marines Renouvelables pour lesquelles les acteurs français sur le segment de l'acquisition de données, des travaux maritimes et d'installations en mer ont pâti de manque de projets nationaux. Nos concurrents étrangers, forts de leur réalisation nationale sont maintenant bien positionnés pour répondre à la demande de la commande publique française.

D'autres pays sont en avance : on peut penser aux Norvégiens qui, avec leur fonds souverain issu de l'extraction du pétrole « offshore », ont développé des technologies et des sociétés expertes sur les fonds marins. Ils préparent dès aujourd'hui l'avenir et souhaitent être en mesure d'exploiter d'autres ressources sous-marines dont les minerais rapidement.

La Chine a développé le projet de "Grande Muraille sous-marine" (UGW), qui est un programme ambitieux annoncé par la *China State Shipbuilding Corporation* (CSSC) en décembre 2015. Il s'inscrit dans le cadre de l'initiative ciblée de renforcement des capacités sous-marines lancée par le gouvernement chinois depuis 1980, qui n'a été ouvertement annoncée que récemment. La CSSC a annoncé qu'elle allait construire un système d'observation sous-marine dans la région contestée de la mer de Chine méridionale. L'UGW fait partie du grand projet de mise en place d'un réseau d'observation en mer d'ici 2020. L'objectif est de construire un réseau de capteurs de surface et de subsurface pour la surveillance



en temps réel des cibles maritimes. Le projet proposé comprend de multiples capteurs sous-marins montés sur des navires de surface, des systèmes sonar, des équipements de sécurité sous-marins, des équipements d'exploration pétrolière et gazière en mer, des véhicules sous-marins sans pilote et des équipements électroniques marins.

CSSC est en train de construire un navire de forage pour adresser le potentiel des hydrates de méthane par un investissement de 430 m€.

En Russie, la direction principale de la recherche en eaux profondes connue sous l'acronyme GUGI (Glavnoye Upravleniye Glubokovodnykh Issledovaniy) coordonne et déploie les capacités militaires russes dans le fond des océans. Le GUGI exploite la grande base navale d'Olenya Guba dans l'Arctique russe, où l'on retrouve les principales capacités militaires russes de guerre des fonds marins telles que le *Yantar*, le navire « océanographique » espion disposant de capacités d'intervention sous-marines allant jusqu'à 6 000 mètres, des véhicules sous-marins autonomes, des submersibles d'exploration et d'action et même des bélugas entraînés. Par ailleurs, la Russie continue de développer ses moyens au fond de l'eau en construisant un drone sous-marin capable de transporter une petite arme nucléaire tactique, ainsi qu'un deuxième navire aux capacités égales à celles du *Yantar* : l'*Almaz*.

Les États-Unis sont en train de procéder à la plus grande mise à niveau de l'IUSS depuis la guerre froide. Le composant clé est le système DRAPES (*Deep Reliable Acoustic Path Exploitation System*) que nous avons pris en exemple comme un moyen de maîtriser les communications sous-marines. L'US Navy expérimente également le navire sans pilote ASW à trajectoire continue (ACTUV). Ce navire de longue endurance peut déployer un sonar spécialement conçu pour détecter et suivre des sous-marins conventionnels très silencieux et sera un autre nœud du réseau qui transmet des données par satellite à l'IUSS.

## En conclusion

La France et ses entreprises peuvent devenir une référence mondiale car elles ont déjà toutes les briques technologiques et sont réputées sur leur capacité de recherche et d'intervention dans les fonds marins. Les équipements des sociétés comme iXblue, Thales, ECA Group ou Safran, entre autres, se retrouvent dans la plupart des marines du monde. Étant donnée la maturité du marché, seule la commande publique permettrait réellement de prendre la tête sur la concurrence étrangère qui a d'autres atouts. On peut penser aux fonds souverains puissants qui souhaitent investir dans ces technologies, ou encore les principales puissances qui s'appuient sur le développement de leurs capacités militaires pour assurer la maîtrise des fonds marins en finançant leur BITD<sup>4</sup>. La France a défini ses stratégies. Il reste maintenant à les décliner afin que le pays ne perde pas son avance sur ce sujet.

4. Base industrielle et technologique de défense.