



## APPORTS DE L'INGENIERIE ET DES JUMENTS NUMERIKUES POUR LES OFFRES DE SYSTEMES NAVALS DU FUTUR

\* \* \*



Entreprise : Naval Group

Période : 2022 - 2023

Tuteur entreprise : Alexis Nicolay

Lieu : 40-42 rue du Docteur Finlay 75015 PARIS

\* \* \*

### Présentation de l'entreprise

Héritier des arsenaux de Richelieu et de Colbert, Naval Group est une entreprise de très haute technologie qui compte parmi les rares acteurs mondiaux des systèmes navals de défense qui maîtrisent l'ensemble de la chaîne de développement et de réalisation des programmes complexes. Le portefeuille de produits couvre la totalité du spectre d'armement naval, du patrouilleur de haute mer aux sous-marins conventionnels, en passant par les sous-marins côtiers, corvettes, frégates, destroyers et porte-avions. Ils s'accompagnent de services couvrant l'ensemble du cycle de vie des navires et de leur mise en œuvre par les Marines clientes (infrastructures, formation, *etc.*).

En réponse au paysage opérationnel en mutation rapide auquel elles font face, Naval Group est déterminé à maintenir l'avance technologique offerte à ses Marines clientes. Ainsi, l'ensemble de l'entreprise s'engage résolument dans la maîtrise du recours aux solutions d'intelligence artificielle et de big data dans le développement de solutions innovantes sur un large spectre allant de solutions d'aide à la reconnaissance visuelle ou acoustique au développement de drones sous-marins de longue endurance.

Preuve de l'ambition de l'entreprise dans ce domaine : la présentation en octobre 2021 d'un démonstrateur préfigure les capacités de drones sous-marins océanique à horizon 2025. Voir ici : <https://www.lesechos.fr/industrie-services/air-defense/naval-group-prevoit-de-commercialiser-un-sous-marin-autonome-en-2025-1352995> pour de plus amples informations.

Le projet sera hébergé au sein de la Direction Générale du Développement, dans l'équipe de marketing ligne de produits consacrée aux systèmes navals. En interface avec l'ensemble des entités du groupe, les lignes de produits ont en charge la prospective et le développement de l'offre de Naval Group de manière transverse. Elles sont responsables de la pertinence du modèle d'affaire. Les offres sont ensuite déclinées client par client pour répondre au mieux aux attentes et contraintes spécifique de chaque Marine.



Le périmètre couvert par les lignes de produits systèmes navals inclut :

- Les systèmes de drones ;
- Les systèmes de combat, notamment collaboratifs ;
- L'analytics et la valorisation de la donnée ;
- La cybersécurité ;
- Les solutions de sauvegarde maritimes (multimodales).

### **Thématique et descriptif du projet**

Le développement de systèmes navals digitalisés et hautement complexes tels que les systèmes de drones sous-marins océaniques est porteur de nombreux enjeux et notamment :

- La maîtrise de la complexité de l'objet lui-même (*e.g.* le drone) et de son intégration dans une logique système-de-systèmes Ces enjeux s'entendent aussi bien au regard des outils d'ingénierie que des processus, des compétences ou des évolutions culturelles à mettre en œuvre ;
- La maîtrise des capacités d'évolution rapide des logiciels (notamment au regard de la notion d'apprentissage) et des matériels ;
- Le développement de la confiance de l'ensemble de parties prenantes (utilisateurs, autorités, concepteurs ...) quant aux capacités et à l'utilisation de ces systèmes ;
- La mise en place de modèles d'affaires innovants.

Face à ces enjeux, le tandem ingénierie / architecture numérique et jumeaux numériques offre des perspectives que le projet explorera sous deux angles complémentaires.

#### *Volet technique et industriel*

Le Projet explorera l'état de l'art et formulera des recommandations concernant les méthodes et outils d'ingénierie numérique et notamment dans les champs (interconnectés) suivants :

- Le *Model-Based System Engineering – MBSE*, à la fois en tant que moyen permettant la simulation numérique en amont du processus de conception et en tant que plateforme de test et de référence tout au long de la conception et de la vie des systèmes ;
- Les *digital threads*. Coordonnés au sein de la « plateforme MBSE », ils doivent permettre d'assurer la traçabilité, la complétude et la cohérence de la conception des composantes du système ;
- La création de jumeaux numériques en tant qu'ensembles interconnectés de modèles physiques et comportementaux enrichis de données « réelles », de manière à obtenir une convergence entre les états numériques et physiques pour des fonctions données.

Appliqué principalement au cas d'usage des systèmes de drones sous-marins de longue-endurance, ce volet pourra bénéficier des développements déjà engagés dans les domaines de la simulation et de l'architecture numérique notamment. Il explorera en outre l'interface entre les outils et pratiques identifiés avec les processus et méthodes employées au sein de Naval Group.



Volet business & stratégie

Mené en étroite collaboration avec le précédent, ce volet concernera l'ensemble des dimensions stratégiques et économiques liées à l'ingénierie numérique et au développement des jumeaux numériques dans le contexte établi précédemment. Il explorera et fournira des recommandations notamment quant :

- Aux moyens à mettre en œuvre pour optimiser et maîtriser la dépendance stratégique de Naval Group face aux différents types de partenaires possibles (stratégies de type *make-team-buy*) ;
- A la responsabilité de Naval Group en tant que concepteur et de systémier-intégrateur tout au long du cycle de vie du produit et plus largement aux modalités de coopération / co-conception entre les différentes parties prenantes (*e.g.* fournisseurs, prestataires, systémier-intégrateur, clients, utilisateurs, ...) ;
- Aux modèles d'affaire et à la valorisation.

Ce volet pourra en outre intégrer une composante de benchmark et de qualification d'opportunités business à court, moyen ou plus long terme.

Également appliqué aux systèmes de drones sous-marins de longue-endurance, le travail mené au titre de ce volet aura vocation à pourvoir être élargi à l'ensemble des produits et services proposés par Naval Group et pouvant intégrer une composante ingénierie et jumeaux numériques.

**Profil(s) recherché(s)**

Le projet est proposé à un binôme ingénieur et business school ayant une appétence pour le domaine de la défense et les industries de haute technologie.

Pour le volet technique et industriel :

- Profil ingénieur avec une forte appétence pour l'ingénierie de la conception et les enjeux, outils et méthodes de la transformation digitale ;
- Des connaissances en data science seraient un plus ;
- Capacités d'analyse, de synthèse et de pédagogie ;
- Intérêt pour le dialogue avec le volet business & stratégie ;

Pour le volet business & stratégie :

- Profil business school avec une forte appétence pour le développement de modèles d'affaires innovants et l'exploration ;
- Capacités à intégrer et structurer une approche pluridisciplinaire (gestion, finance, juridique, organisation, ...) ;
- Appétence pour les sujets techniques et le dialogue avec le volet technique et industriel

Des déplacements sont à prévoir en France (principalement Toulon) voire à l'étranger.

Le projet pourra être soumis à habilitation.