

# « i-Naval 2025 »

## Innovations du domaine naval de défense

<https://i-naval.fr>

### 1) Périmètre de l'opération

L'édition 2025 de l'évènement « i-Naval » réalisé par DGA Techniques navales (DGA TN) et l'Université de Toulon, en partenariat avec la Marine nationale et TVT Innovation, aura lieu en juin 2025 à Toulon (Var).

Cet évènement vise à mettre en lumière des innovations technologiques d'intérêt potentiel pour les armées, et la Marine nationale en particulier, au travers de démonstrations de possibles emplois opérationnels. L'évènement est construit autour d'une alternance entre, d'une part, des pitches et témoignages et, d'autre part, des séquences de présentations d'une sélection de technologies innovantes. Ces dernières peuvent se faire au travers de démonstrations dynamiques réelles, ou au travers de courts métrages projetés sur écrans géants. L'évènement rassemble traditionnellement de nombreux grands décideurs locaux et nationaux susceptibles d'être intéressés par ces innovations (élus, autorités civiles et militaires, représentants du milieu académique, industriels, acteurs de l'innovation).

Le sujet retenu pour l'édition 2025 est « Une Marine de combat, data-centrée, opérant en zone contestée ». Quatre grandes thématiques, détaillées en partie 2 du document, viendront alimenter les séquences de présentation :

- La supériorité informationnelle au combat ;
- La préservation de la liberté d'action et la lutte contre le déni d'accès ;
- L'optimisation des ressources et la préservation du patrimoine ;
- La réduction des empreintes.

Cet appel à manifestation d'intérêt a pour objectif d'identifier des technologies et des projets qui correspondent à ces thématiques et qui pourraient être intégrés dans les séquences d'expérimentation ou de démonstration.

Sélectionnée ou non, chaque candidature est susceptible d'aboutir à un projet d'innovation financé grâce à un accompagnement gratuit, technique et opérationnel des clusters d'innovation navals de défense Gimnote (Toulon) et Orion (Brest).

**Vous trouverez ci-dessous les grandes lignes d'un exemple de scénario qui pourrait être développé pour l'évènement 2025 afin d'illustrer des cas d'application des technologies :**

« La France se retrouve engagée auprès de ses alliés dans une région du monde soumises à des tensions internationales. Dans ce contexte, la Marine mène une opération de maîtrise d'une zone soumise à la menace de groupes militaires. Outre la prise d'informations multimilieux pour contrôler l'entièreté des activités de la zone, les menaces sur le groupe aéronaval français seront sous-marines, de surface ou aériennes, lourdes (missile, roquette, torpille, ...) ou asymétriques (drones isolés ou en essaim, nageur(s), tireurs à terre, ...). En plus de ces menaces directes, les actions hostiles à neutraliser pourront également concerner des points d'intérêt (câbles sous-marins, positions ou navires amis, ...). »

## 2) Thématiques

### Thématique 1 : la supériorité informationnelle au combat

#### La situation

Du point de vue militaire, la maîtrise de l'environnement repose sur une connaissance et une exploitation ciblée et approfondie de l'environnement d'un théâtre permises par la capacité à capter, collecter, stocker, analyser, exploiter, valoriser l'information présente dans l'environnement et qui influencent l'action (optimisation de la performance des senseurs/effecteurs, exploitation des données senseurs). L'enjeu peut consister à aller chercher l'information de terrain par mesure grâce à des moyens mobiles spécifiques, ou bien à savoir rendre de la donnée déjà existante exploitable. En outre, la supériorité informationnelle vise bien à demeurer maîtres de nos données, afin d'éviter que l'adversaire ne puisse les exploiter à nos dépens.

#### L'analyse technique

L'innovation technologique peut apporter des briques de réponses à ces enjeux posés par la Marine nationale, notamment par :

- L'utilisation de drones multi-milieux (sous-marins, de surface et aériens, dans les zones maritimes et littorales), capables de collaborer (formats de données standards et ouverts) et de progresser en essaim et porteurs de charges utiles ;
- L'exploitation de la donnée civile, scientifique et aéromaritime ;
- Le croisement / la fusion de données ou du traitement par IA des données ;
- Des dispositifs de cybersécurité et de cyberprotection ;
- Le développement d'outil de SIOC/C2 (Command & Control) génériques, interopérables et ouverts.

#### Les solutions techniques possibles (liste non exhaustive) :

- **Appui informationnel par drones**, systèmes de drones (essaim, multi-milieu) :
  - **Surveillance de fonds marins** (jusqu'à 6000 m), moyenne et longue endurance ;
  - Acquisition de la **supériorité aéromaritime** dans les zones hauturières ou littorales, toutes durées confondues (thème DRONATHLON 2024) ;
  - **Emport de charges utiles** passives ou actives, internes ou largables ;
- **Double usage de capteurs scientifiques à des fins militaires ;**
- **Valorisation, exploitation et partage des données structurées et non structurées en micro-services :**
  - **Corrélation des sources de données** scientifiques et aéromaritimes disponibles publiquement ;
  - **Fusion, croisement, traitement de données** de senseurs, locaux et déportés, de données ouvertes hétérogènes structurées ou non (multi-milieu, multichamps) ;
  - **Aide à la décision** sur masse de données opérationnelles multisenseurs, multi-effecteurs ;
  - **IA** pour détection (ATD), pistage, reconnaissance (ATR) et identification ;
  - **Labellisation et protection** des données : développement d'outils de DCS/DCI ;
- **Outils de C2** (SIG et SIOC) capables d'absorber, de traiter et d'échanger des flux hétérogènes de données essentiellement géoréférencées (3D), d'opérationnaliser des micro-services combinés pour présenter l'information aux opérateurs au travers d'outils SIG et de BI (ouverts) ;
- **Protection cyber des installations** de la marine (embarquées ou à terre).

## Thématique 2 : la préservation de la liberté d'action et la lutte contre le déni d'accès

### Situation

De façon complémentaire à la première thématique, la capacité des forces à évoluer dans un environnement donné passe aussi par l'adaptation des moyens et des méthodes à ses contraintes et ses menaces. En effet, selon les objectifs de discrétion, de protection, de mobilité ou de riposte face à une attaque adverse, il est nécessaire de mettre en place un éventail d'outils technologiques pour conserver des capacités opérationnelles en environnement hostile. Les conflits modernes nous enseignent par ailleurs l'avènement de l'utilisation des drones tactiques et offensifs.

### L'analyse technique

Le travail en cohérence et en collaboration d'un groupe aéronaval peut nécessiter une communication permanente ou *a minima* régulière. La résilience de la communication et de la géolocalisation implique de communiquer quel que soit le milieu et d'être capable de résister au brouillage. La lutte contre la menace asymétrique revêt une importance particulière de capacité de détection de petits objets capables d'évoluer en essaim.

### Les solutions techniques possibles (liste non exhaustive) :

- Gains de **connectivité** :
  - **Permanence** de connectivité sur un théâtre (complément/alternative au satellitaire);
  - Moyens d'**échanges de données non filaires** entre unités ;
  - Opportunités du développement de **5G/6G non terrestre** ;
  - **Communication non hertzienne et discrète**, à courte et moyenne portée
  - **Communication multimilieux** (dont sous-marin) ;
  - Optimisation des canaux de transmission (compression, multiplexage...);
- **Lutte anti-drones** tactiques sur tous milieux (surface, air, sous-marin) : détection, pistage, neutralisation ;
- **Mise en œuvre** fiable et discrète d'embarcations rapides **par mer formée** ;
- **Résistance au brouillage** hertzien (bandes radar, GNSS) ;
- **Géo-positionnement indépendant** des satellites ;
- **Miniaturisation** de capacités de guerre électronique ;
- Amélioration de la performance des **systèmes optiques**.

## Thématique 3 : l'optimisation des ressources et la préservation du patrimoine

### Situation

La fiabilité des moyens dont dispose la Marine et leur taux de disponibilité sont déterminants, notamment en situation de conflit. Un taux de disponibilité plus élevé revient en effet à augmenter de façon virtuelle le volume de moyens disponibles et donc les capacités des forces armées. La maintenance et la réparation des systèmes par des marins formés en autonomie est également un atout opérationnel évident en cas de déploiement opérationnel de longue durée.

### L'analyse technique

L'aide aux marins en opération par des systèmes qui facilitent la maintenance, la réparation et, plus généralement, l'action des marins en autonomie durant un

déploiement, est un atout stratégique de première importance. Les robots, les drones ou encore les systèmes de réalité augmentée et les jumeaux numériques sont des moyens d'assistance efficaces. Les outils de maintenance prédictive présentent également l'avantage de réduire au juste nécessaire les phases de maintenance et ainsi d'augmenter le taux de disponibilité.

#### Les solutions techniques possibles (liste non exhaustive) :

- Traitement de données de masse pour **maintenance prédictive et évaluation de fiabilité** ;
- Standards de développement et d'échanges de données pour les simulateurs destinés à former/entraîner les marins ;
- **Amélioration de résistance physique** des objets en fabrication additive pour emploi sous forte contrainte ;
- Standards de **jumeaux numériques** de systèmes en service ou en projet destinés à former/entraîner les marins ;
- **Dronisation et instrumentation** des embarcations existantes ;
- **Aide à l'action** en réalité augmentée :
  - Domaine maintenance : entretien, réglage, diagnostic et réparation ;
  - Domaine médical : premiers secours, gestes d'urgence ;
- **Maintenance robotisée** pour l'entretien planifié d'œuvres vives ou mortes ;
- **Drones logistiques et sanitaires** en milieu naval ;
- **Modularité et interfaçage** des charges utiles de drones.

## Thématique 4 : la réduction des empreintes

### Situation

La réduction de l'empreinte des activités militaires revêt plusieurs aspects. Le premier est lié à la nécessité opérationnelle de discrétion et a pour principale vocation d'éviter d'être détecté et identifié, que ce soit physiquement (par exemple les émissions électromagnétiques ou acoustiques des navires) ou numériquement (les traces numériques). Le deuxième aspect est associé à l'optimisation de la consommation énergétique et la réduction des impacts environnementaux. De façon connexe, l'utile et nécessaire électrification des systèmes des forces armées amène à bord des navires les problématiques de gestion des avaries de batteries électriques.

### L'analyse technique

Les moyens actifs ou passifs qui permettront de masquer les signatures des bâtiments ou des systèmes utilisés par la Marine nationale contribueront à la discrétion de ses activités. Limiter les impacts environnementaux sont par ailleurs une responsabilité sociétale et environnementale, notamment dans les phases d'entraînement, de tests des matériels et de préparation des forces.

#### Les solutions techniques possibles (liste non exhaustive) :

- Réduction des **signatures** (électromagnétiques, infrarouges, acoustiques...);
- Réduction des **émissions** des moteurs thermiques, amélioration du rendement ;
- Réduction de l'empreinte des **traces numériques** ;
- **Traitement des déchets** solides issus de la restauration embarquée ;
- Réduction de l'**empreinte environnementale** des consommables (dont cibles) ;
- Réduction de l'**impact acoustique** des activités militaires ;
- Gestion de l'**énergie stockée** :
  - Systèmes de charge et de décharge rapide de batterie Li-Ion ;
  - Lutte contre emballement thermique et sinistres de batterie Li-Ion.