

# Annexe 1 – Description Technique Générale

Acquisition de Drones Maritimes Hauturiers à  
grande endurance et de leurs prestations  
associées

Version 1 / 10 février 2026

## Table des matières

<b>1. Introduction.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Terminologie et définitions .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Caractéristiques de l'USV .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. Description et contraintes physiques .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. Réglementation.....</b>	<b>5</b>
<b>2.3. Environnement et performances .....</b>	<b>5</b>
<b>2.4. Energie, autonomie et redondance .....</b>	<b>5</b>
<b>2.5. Contrôle-Commande (C2) .....</b>	<b>6</b>
<b>2.6. Navigation et communications .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Equipements scientifiques.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1. Equipements fixes (intégration permanente) .....</b>	<b>7</b>
<b>3.2. Equipements modulaires (intégration amovible) .....</b>	<b>8</b>
<b>4. Campagnes à la mer .....</b>	<b>8</b>
<b>5. Échéancier prévisionnel du projet.....</b>	<b>9</b>

# 1. Introduction

L'Ifremer, son armateur Genavir et le Shom souhaitent enrichir leurs moyens technologiques par l'acquisition de drones maritimes de surface hauturiers (USV) à grande endurance.

Ces engins devront être capables de réaliser une cartographie multi-paramètres des grands fonds marins ainsi que l'étude de la colonne d'eau, dans des zones allant du tombant du plateau continental jusqu'aux plaines abyssales.

Le système de drone USV est défini comme un ensemble comprenant le vecteur de surface, un système de Contrôle-Commande (C2) installable à bord d'un navire ou à terre, ainsi que l'ensemble des équipements, moyens et documentations nécessaires à sa mise en œuvre, sa configuration, son exploitation et son entretien.

Deux systèmes USV complets seront fournis, chacun incluant son système de Contrôle-Commande (C2), ainsi que des prestations associées à leur mise en œuvre.

Pendant la phase de construction des USV, les techniciens et futurs pilotes de l'Ifremer et du Shom devront être formés au pilotage et à la maintenance des systèmes. Après validation des essais à la mer et admission des USV, plusieurs campagnes scientifiques seront conduites par l'Ifremer et le Shom. Des actions de maintien en condition opérationnelle (MCO) des deux engins devront être assurées par le titulaire du contrat jusqu'à la fin des campagnes à la mer. Il pourra participer également à ces campagnes.

Le présent document a pour objectif d'exposer les grands axes du projet, son cadre général ainsi que les orientations pressenties. Les éléments présentés sont susceptibles d'évoluer sans que cela ne remette en cause le principe, ni les objectifs globaux du projet. Le présent document constitue ainsi une présentation destinée à éclairer les candidats susceptibles de déposer une candidature.

## 1.1. Terminologie et définitions

Acronymes	Définitions
C2	Système de Contrôle Commande. Le C2 désigne la capacité globale de commander, coordonner, surveiller et contrôler les moyens engagés dans une mission, suivant les cadres doctrinaux (militaires, industriel). Dans le cadre de ce document C2 sera entendu comme les infrastructures informatiques, logicielles et les moyens à terre nécessaires à la réalisation de la mission.
RIPAM	Règlement international pour prévenir les abordages en mer
DP	Positionnement Dynamique
GNSS	Global Navigation Satellite Systems
MCO	Maintien en condition opérationnelle
Système de drone USV	Le système de drone USV se compose du vecteur de surface (USV) autonome (du niveau d'autonomie assistée) équipé des charges utiles, d'un contrôle commande (C2 installable à bord d'un navire hydro-océanographique ou à terre), du matériel nécessaire à sa mise en œuvre, sa configuration et son entretien.
USV	Uncrewed Surface Vessel
AIS	Automatic Identification System
WI-FI	Wireless-Fidelity

Pour la définition des états de mer présentés dans ce document, on s'appuiera sur l'échelle de Douglas telle que décrite par l'Organisation Météorologique Mondiale.

## 2. Caractéristiques de l'USV

Les éléments décrits dans ce chapitre portent sur les deux USV qui seront acquis, un pour l'Ifremer, un pour le Shom. Ces éléments sont donnés à titre purement indicatif. Ils ne sont pas engageants. Seuls les éléments figurant dans le cahier des clauses techniques particulières (CCTP) qui sera transmis aux sociétés retenues à l'issue de la sélection des candidatures auront valeur d'exigence.

### 2.1. Description et contraintes physiques

- L'USV est constitué de trois parties principales :
  - Une embarcation de surface, assurant la propulsion, la flottabilité, la stabilité ainsi que l'ensemble des fonctions de navigation et de sécurité. Elle peut servir de plateforme principale pour la production d'énergie, les systèmes de pilotage autonome et les équipements de communication. Cette plateforme comprend une plage arrière

suffisamment large pour pouvoir accueillir et opérer des équipements mobiles.

- Une partie sous la ligne de flottaison de type gondole intégrant les équipements scientifiques acoustiques. Cette partie doit être installée à une profondeur minimisant les perturbations acoustiques, hydrodynamiques et les bulles, optimisant ainsi la qualité des acquisitions scientifiques.
- Une plateforme aérienne pour les antennes et équipements météorologiques.

## 2.2. Réglementation

- Le système de drone USV est classé dans la catégorie des drones maritimes conformément à la réglementation française.
- Le système de drone USV doit être conforme aux normes européennes en vigueur, notamment au marquage CE.
- Le système de drone USV est enregistré sous pavillon français.

## 2.3. Environnement et performances

- Les performances visées de l'USV sont :
  - Atteindre a minima une vitesse de 10 nds (mesures en route) et tenir un point fixe (travaux en station) jusqu'à l'état de mer 3 et force 3 sur l'échelle de Beaufort.
  - Être apte à la navigation jusqu'à l'état de mer 5 et force 8 sur l'échelle de Beaufort.

## 2.4. Energie, autonomie et redondance

- L'USV est capable de parcourir environ 3 500 milles nautiques en moins de 30 jours par mer 3, permettant l'exécution de missions prolongées, sans retour au port, sans assistance extérieure, sans ravitaillement et sans navire accompagnateur.
- L'USV possède une double propulsion assurant une redondance complète afin de maintenir la continuité des missions en cas de défaillance de l'un des systèmes de propulsion.
- Une architecture de production d'électricité redondante est recherchée (groupes électrogènes, alternateurs, ou sources alternatives).



- L'USV est conçu pour présenter une capacité de survivabilité en cas d'envahissement d'eau, grâce à une conception adaptée.

## 2.5. Contrôle-Commande (C2)

- L'USV possède un système de Contrôle Commande permettant de commander, coordonner, surveiller et contrôler les moyens engagés dans une mission. Il sera entendu comme étant constitué des infrastructures informatiques, logiciels et moyens à terre nécessaires à la réalisation de la mission.
- Le C2 permet à l'opérateur, grâce à une solution logicielle opérationnelle complète de :
  - Préparer la mission d'un USV.
  - Suivre et contrôler le déroulement de la mission d'un ou plusieurs USV.
  - Gérer les données.

## 2.6. Navigation et communications

- L'USV dispose de plusieurs modes de navigation suivant le type d'opération, par exemple : un mode manuel, un mode suivi de route (waypoints), un mode suivi de mobile, un mode Station avec Positionnement Dynamique ...
- L'USV dispose d'un système redondant de positionnement et d'attitude constitué d'un récepteur GNSS double antenne, d'une centrale inertielle, hybridée avec le ou les récepteurs GNSS, et d'une interface web pour la configuration du système.
- Les communications entre l'USV et les C2 s'effectuent via différents moyens redondants par exemple : Wifi, radio et satellite, soit en direct (point à point pour courte distance), soit via Internet/VPN.

### 3. Equipements scientifiques

Les éléments ci-dessous sont donnés à titre purement indicatif. Ils ne sont pas engageants. Seuls les éléments figurant dans le CCTP qui sera transmis aux sociétés retenues à l'issue de la sélection des candidatures auront valeur d'exigence.

- Les équipements scientifiques sont intégrés soit de manière fixe, soit dans des emplacements modulaires.
- Certains équipements scientifiques sont fournis par les Pouvoirs Adjudicateurs puis intégrés par le Titulaire, d'autres sont fournis et intégrés par le Titulaire.
- Le Titulaire est responsable de l'intégration complète, des études d'intégration (plans, notes de calcul), de la fourniture des interfaces mécaniques, des alimentations électriques, du câblage, des traversées de coque étanches, et de la mise en route de tous les équipements.

#### 3.1. Equipements fixes (intégration permanente)

- Les équipements scientifiques listés ci-après peuvent être installés de façon permanente sur l'USV. Il est à noter que cette liste d'équipements et de sous-systèmes est fournie à titre indicatif et n'est pas exhaustive.

Équipement	Emplacement	Type ou équivalent
<b>Sondeur Multifaisceau Grands Fonds</b>	Gondole	Kongsberg EM304 MkII ou équivalent
<b>Loch Doppler (DVL)</b>	Gondole	DVL 300kHz.
<b>Station Météo</b>	Mât	Anémomètre, thermomètre, baromètre.
<b>Système Analyseur d'eau de mer en continu</b>	Compartiment technique (circuit d'eau de mer dédié)	Par exemple : Conductivité, Température, Oxygène, Fluorimètre, Turbidimètre.
<b>Capteurs Biophysicochimiques</b>	Gondole (tête dédiée)	Par exemple : Conductivité, Température, Oxygène, Fluorimètre, Turbidimètre, Sound Velocity.

<b>Synchronisation Acoustique</b>	Compartiment électronique	Coffret de synchronisation acoustique.
-----------------------------------	---------------------------	--

### 3.2. Équipements modulaires (intégration amovible)

- Les équipements modulaires de la gondole doivent pouvoir être installés dans des emplacements dédiés avec des supports interchangeable. Plusieurs emplacements modulaires de différentes tailles pourraient être envisagés, par exemple un emplacement « grands capteurs », des emplacements « moyens capteurs » ainsi que des emplacements « petits capteurs ».
- Des équipements modulaires sur la plage arrière peuvent être installés de manière temporaire en fonction des besoins des campagnes à la mer. Ils incluent sans que cette liste ne soit définitive ou exhaustive :

Équipement	Emplacement suggéré	Type ou équivalent
<b>Sondeur de Sédiments</b>	Gondole	Basé sur la technologie CHIRP, puissance 1 kVA.
<b>Courantomètres Doppler (ADCPs)</b>	Gondole	4 fréquences : 45 kHz, 55 kHz, 75 kHz, et 150kHz.
<b>Sondeur Multifaisceau Petits Fonds</b>	Gondole	Kongsberg EM2042 0.7 ou équivalent.
<b>Sondeurs de la Colonne d'eau</b>	Gondole	<b>5 antennes <i>split-beam</i></b> (18, 38, 70, 120, 200 kHz).
<b>Magnétomètre</b>	Emplacement à définir	
<b>Treuil 1500m</b>	Plage arrière	Exemples de paramètres mesurés : CTD, O2, Tu, Chl-a, fDOM.

## 4. Campagnes à la mer

Les éléments présentés relatifs aux campagnes à la mer du projet sont fournis à titre indicatif. Ils visent uniquement à donner une vision globale du déroulement envisagé du projet.

Les Pouvoirs Adjudicateurs réaliseront plusieurs campagnes scientifiques après les essais à la mer de réception et une fois la livraison des USV validée. Ces



campagnes sont destinées à démontrer la maturité opérationnelle des USV en conditions opérationnelles de campagnes scientifiques et évaluer leurs performances.

Le Titulaire pourra participer aux opérations USV jusqu'à la fin des campagnes à la mer décrites. A ce titre, il fournira pendant les phases de mobilisation, campagnes à la mer et démobilisation au moins un représentant. Celui-ci a pour rôle de conseiller et accompagner les personnels des Pouvoirs Adjudicateurs qualifiés chargés de la mise en œuvre et du pilotage de l'USV.

Le Titulaire contribuera aux opérations de MCO des deux USV de la livraison des USV et jusqu'à la fin des campagnes à la mer décrites (cf. échéancier prévisionnel en §6).

Le programme prévoit 6 campagnes à la mer réparties entre la métropole et l'outre-mer, conduites sur une période d'environ 2 ans. Elles totaliseront environ 70 jours de mer en métropole (campagnes C1, C2 et C6) et 100 jours en outre-mer (campagnes C3, C4 et C5), couvrant des zones variées allant du plateau et du talus continental aux plaines abyssales et aux grands domaines océaniques ultramarins.

## 5. Échéancier prévisionnel du projet

Les éléments présentés relatifs à l'échéancier du projet sont fournis à titre indicatif seulement.

- T0 = notification du contrat
- T0 + 12 mois = Recette USV1
- T0 + 18 mois = Recette USV 2
- T0 + 12 mois à T0 + 21 mois : C1, C2
- T0 + 18 mois à T0 + 36 mois : C3, C4, C5
- T0 + 27 mois à T0 + 36 mois : C6