

MINISTÈRE DES ARMÉES



SERVICE DU COMMISSARIAT DES ARMÉES

PLATE-FORME COMMISSARIAT BREST

BCRM BREST - CC 20
29 240 BREST CEDEX 9

Fourniture d'un mur de vent au profit de l'Ecole navale

Cahier des clauses techniques particulières

Désignations :

- PFC Brest : Plate-forme commissariat Brest ;
- EN : Ecole navale.

Le présent document comporte 4 pages.

1. Objet

L'Institut de Recherche de l'Ecole navale (IRENav) souhaite acquérir un dispositif de génération d'écoulement d'air contrôlable, dénommé « mur de vent » dans la suite du document.

Les drones à voilure tournante occupent une place importante dans notre écosystème aérien. Ils sont amenés à fonctionner dans des conditions atmosphériques variables, notamment en cas de conditions météorologiques défavorables. Les drones sont beaucoup plus petits que les avions conventionnels et sont donc plus sensibles aux conditions météorologiques. Aujourd'hui, les techniques traditionnelles de test des drones ne sont pas optimales. Les drones sont soit testés en extérieur, loin de l'observateur, dans des conditions météorologiques peu documentées, non contrôlées et imprévisibles, soit solidement fixés sur un support dans une soufflerie conventionnelle avec des flux de vent laminaires et uniformes, ce qui ne représente pas adéquatement les conditions atmosphériques pertinentes pour les drones. Les tests existants comportent donc un risque élevé de fausses conclusions quant aux performances des drones. Afin de résoudre ces problèmes un simulateur météorologique réel (mur de vent pilotable) permettant de tester des véhicules volants à voilure tournante dans des conditions atmosphériques variées et contrôlables est recherché. Le mur de vent permet de reproduire des conditions atmosphériques qui associé à un hexapode déjà acquis, forme les premiers pas d'un ensemble permettant d'étudier des drones aériens en interaction avec une plateforme navale mobile dans des conditions atmosphériques contrôlées.

Le dispositif est acquis dans le cadre du projet IF-SYS-MER soutenu par le Contrat Plan Etat Région 2021-2027.

2. Prestation attendue

La fourniture comprend :

Fourniture des éléments suivant :

- Un mur de vent ;
- Un système de contrôle du mur ;
- L'installation et la mise en service ;
- La formation à l'utilisation/ contrôle du mur de vent ;
- Une maintenabilité (disponibilité des pièces de rechange) ;
- Une garantie.

3. Caractéristiques techniques

Les différentes exigences attendues sont de niveau primordial et sont signalés dans le texte par un (P). Il s'agit d'exigences impératives. Une exigence classée primordiale non satisfaite entrainera le rejet de l'offre.

3.1 Performances du mur de vent

(P1) Le mur génère un écoulement d'air contrôlé sur une surface minimum de 1.5m x 1.5m (jusqu'à +10%), à partir d'une hauteur de 1,3m (jusqu'à + ou - 10%).

(P2) Le système permet à l'utilisateur de disposer d'un volume utile de test, en aval de l'écoulement du mur, de dimensions : 1.2x1.2x1.2m.

(P3) Le mur permet d'obtenir un écoulement d'air de vitesse réglable de 0m/s à au moins 16m/s au sein du volume utile du test.

(P4) Le mur permet d'obtenir un écoulement d'air qui, lorsqu'il est paramétré uniforme, a une turbulence maximum mesurée de 10% en tout point du volume utile du test.

(P5) Le système permet la génération de profils de vent dynamiques avec un pas de temps minimal de 0,1 seconde (temps minimal entre deux changements de commande), afin d'assurer une modulation rapide et précise de l'écoulement.

(P6) Le système a une capacité d'accélération $\geq 4 \text{ m/s}^2$ et de décélération $\geq 2 \text{ m/s}^2$.

Ces caractéristiques permettent la reproduction réaliste de rafales et de variations rapides du flux d'air.

3.2 Système de contrôle

(P7) Le mur de vent dispose d'un système de contrôle avec interface utilisateur permettant le paramétrage du vent produit.

(P8) Le système permet à l'utilisateur de générer des rafales (vents variant dans le temps) et des profils de vent arbitraires (flux de cisaillement).

(P9) Le système offre à l'utilisateur une matrice de contrôle du vent composée d'au moins un point de contrôle tous les 10 cm formant ainsi des points de commandes indépendants et répartis uniformément.

Cette résolution spatiale permet de définir des profils d'écoulement précis et complexes sur la surface de test, répondant aux exigences de reproductibilité des conditions atmosphériques simulées.

(P10) Les points de contrôle sont paramétrables en amplitude et en temps, permettant donc de produire un flux modulable en intensité.

3.3 Evolution

(P11) Le système présente une architecture modulaire, permettant une extension ultérieure de la surface générant le vent sans nécessiter le remplacement intégral de l'équipement existant.

Cette modularité pourra permettre, dans un second temps, l'ajout de modules supplémentaires afin d'augmenter la taille de la section test dans le cadre d'un futur agrandissement de l'environnement. La compatibilité technique et logicielle avec une telle évolution devra être assurée par le titulaire.

3.4 Environnement

Le mur est destiné à être utilisé à l'intérieur d'un hall dédié.

3.5 Documentation

(P12) Le système est livré avec :

- sa documentation technique utilisateur,
- son manuel utilisateur.

Ces éléments sont fournis en anglais ou en français en format numérique.

3.6 Formation

(P13) Le titulaire forme quatre utilisateurs à la mise en œuvre au paramétrage du mur.
La formation se déroule dans les locaux de l'Ecole navale.

3.7 Maintenabilité

(P14) Le titulaire s'engage sur une durée minimum de disponibilité des pièces détachées de la fourniture pendant cinq (5) ans.

3.8 Garantie commerciale

(P15) Le système est garanti au minimum pendant deux (2) ans.

4. Livraison

La fourniture est livrée à l'adresse suivante :

Ecole navale

Institut de recherche de l'école navale (IRENAV)

Salle des recettes GSBDD

29160 LANVEOC

Horaires de livraison : 08h30-12h00 / 13h30-16h00 (sauf vendredi 15h00)

Points de contacts techniques : Mail : specs_irenav@ecole-navale.fr