

Université Bretagne Sud

27 rue Armand Guillemot

56321 Lorient Cedex

Cahier des Clauses

Techniques Particulières

*Lot 4*

*Système de communication sécurisé pour une meute de drones*

Marché 2025-03-AO

Lorient - 26/03/2025

SOMMAIRE

[1. Objet du marché/lot : 3](#_Toc195474074)

[2. Lot n°4 : Système de communication sécurisé 4](#_Toc195474075)

[2.1. Description 4](#_Toc195474076)

[2.2. Exigences techniques minimales 4](#_Toc195474077)

[2.2.1. Modem pour les drones marins 4](#_Toc195474078)

[2.2.2. Modem pour la station de base 4](#_Toc195474079)

[2.2.3. Modem pour le drone aérien 5](#_Toc195474080)

[2.3. Exigences techniques souhaitables 5](#_Toc195474081)

[2.4. Délai de livraison 5](#_Toc195474082)

[2.5. Formation des utilisateurs 5](#_Toc195474083)

[2.6. Contenue des prix - Garantie 5](#_Toc195474084)

[2.7. Evaluation des offres 5](#_Toc195474085)

[2.7.1. Exigences minimales 5](#_Toc195474086)

[2.7.2. Exigences techniques souhaitables 7](#_Toc195474087)

# Objet du marché/lot :

Cette consultation a pour objet l’acquisition par le laboratoire **Lab-STICC** **d’équipements scientifiques pour la cybersécurité des zones portuaires et côtières** dans le cadre du programme **CPER RACAM**.

Ce lot (Lot n°4) concerne l’acquisition d’un **système de communication sécurisé pour une meute de drones.**

# Lot n°4 : Système de communication sécurisé

## Description

Ce lot vise à l'acquisition d'**un** **système de communication sécurisé destiné à une meute de drone. Ce système devra inclure cinq** modems pouvant être intégrés sur des drones marins de surface (< 2m), dont un modem pour une station de base et dont un modem plus compact pour être intégré à un drone aérien de petite taille.

Les cinq modems devront être compatibles avec les antennes actuellement utilisées sur les drones marins (MARS MA-WO2455-DPDB8), qui sont des antennes omnidirectionnelles double bande à double polarisation (2,4/5 GHz). Afin de garantir une communication robuste et sécurisée, la technologie devra proposer certaines fonctionnalités telles que le réseau maillé (MESH), le chiffrement AES et une modulation résistante face aux attaques.

Pour faciliter l’intégration sur les drones de surface et la station de contrôle à terre, les modems devront être équipés d’une connectique Ethernet permettant leur connexion au réseau des drones ou du centre de contrôle. Le modem destiné au drone aérien devra être le plus léger possible, avec une connectique compacte (type Molex) pour s’adapter aux contraintes de poids et d’espace.

## Exigences techniques minimales

La non-conformité à une de ces exigences sera éliminatoire :

### 2.2.1. Modem pour les drones marins

* Nombre de modem : 3
* Poids ≤ 500g
* Alimentation : 12 V
* Connectique Ethernet
* Plage de fréquence 2.4 GHz ou 5 GHz
* Chiffrement AES128/256
* Débit utile ≥ 10 Mbit/s
* Portée ≥ 1 km
* Interopérabilité avec les autres modems (station de base et aérien)

### 2.2.2. Modem pour la station de base

* Nombre de modem : 1
* Poids ≤ 500g
* Alimentation en 12 V
* Connectique Ethernet
* Plage de fréquence : 2.4 Ghz ou 5 Ghz
* Chiffrement AES128/256
* Débit utile ≥ 10 Mbit/s
* Portée ≥ 1 km
* Antenne omnidirectionnelle à double polarité
* Interopérabilité avec les autres modems (drone de surface et aérien)

2.2.3. Modem pour le drone aérien

* Nombre de modem : 1
* Poids ≤ 80g
* Alimentation entre 6V et 12V
* Connectique pour l’intégrer au drone aérien
* Plage de fréquence 2.4 GHz ou 5 GHz
* Chiffrement AES128/256
* Débit utile ≥ 10 Mbit/s
* Portée ≥ 1 km
* Interopérabilité avec les autres modems (centre de contrôle et drone de surface)

## Exigences techniques souhaitables

* Facilité de mise en œuvre (installation et configuration des modems)
* Robustesse des communications face aux potentielles perturbations
* Trépied avec l’antenne omnidirectionnelle à double polarité pour la station de base

## Délai de livraison

⌧ Délai de livraison laissé à l’initiative du candidat en fixation d’un délai maximum de 12 semaines

## Formation des utilisateurs

Une formation détaillée sur le site de livraison à l’utilisation de l’équipement, à sa maintenance normale et à l’identification des pannes courantes devra être prévue dans l’offre du candidat :

Une fiche formation devra être fournie dans l’offre.

* Nombre de personnes à former : 4
* Formation pratique sur la mise en œuvre et la configuration du système de communication

## Contenue des prix - Garantie

Le prix du marché, hors taxes, inclut tous les frais afférents à la fourniture de l’équipement, à la formation, au conditionnement, à l’emballage, à la manutention, au transport et assurances, à l’installation, aux vérifications sur le lieu de livraison et une garantie minimale de 12 mois.

Ces prix sont établis en considérant que le fournisseur est réputé connaître tous les éléments locaux en relation avec la livraison et l’installation de ce matériel.

## Evaluation des offres

### 2.7.1. Exigences minimales

*Le tableau ci-dessous liste l’ensemble des exigences techniques minimales. Toute réponse « non » rend la proposition non conforme.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Exigences minimales à remplir (modem pour drones marins) | | |
| Nombre de modem : 3 | oui | non |
| Poids ≤ 500g | oui | non |
| Alimentation : 12V | oui | non |
| Connectique Ethernet | oui | non |
| Plage de fréquence 2.4 GHz ou 5 Ghz | oui | non |
| Chiffrement AES128/256 | oui | non |
| Débit utile ≥ 10 Mbit/s | oui | non |
| Portée ≥ 1 km | oui | non |
| Interopérabilité avec les autres modems | oui | non |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Exigences minimales à remplir (modem pour la station de base) | | |
| Nombre de modem : 1 | oui | non |
| Poids ≤ 500g | oui | non |
| Alimentation : 12V | oui | non |
| Connectique Ethernet | oui | non |
| Plage de fréquence 2.4 GHz ou 5 Ghz | oui | non |
| Chiffrement AES128/256 | oui | non |
| Débit utile ≥ 10 Mbit/s | oui | non |
| Portée ≥ 1 km | oui | non |
| Antenne omnidirectionnelle à double polarité | oui | non |
| Interopérabilité avec les autres modems | oui | non |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Exigences minimales à remplir (modem pour drone aérien) | | |
| Nombre de modem : 3 | oui | non |
| Poids ≤ 80g | oui | non |
| Alimentation : 6 à 12V | oui | non |
| Connectique pour son intégration | oui | non |
| Plage de fréquence 2.4 GHz ou 5 Ghz | oui | non |
| Chiffrement AES128/256 | oui | non |
| Débit utile ≥ 10 Mbit/s | oui | non |
| Portée ≥ 1 km | oui | non |
| Interopérabilité avec les autres modems | oui | non |

### 2.7.2. Exigences techniques souhaitables

*Le choix du fournisseur se fera à partir d’une note pondérée à 60% sur les réponses aux exigences techniques souhaitables listées ci-dessous dont 10% pour la garantie - SAV et la formation, 30% sur la proposition financière, et 10% sur la livraison.*

|  |  |
| --- | --- |
| Exigences techniques souhaitables | |
| Facilité de mise en œuvre (installation et configuration des modems) | 50% |
| Robustesses des communications face aux potentielles perturbations | 40 % |
| Trépied avec l’antenne omnidirectionnelle à double polarité pour la station de base | 10 % |