



INSTITUT
POLYTECHNIQUE
DE PARIS



Cahier des clauses techniques particulières :

***Evolution de la chambre anéchoïque :
Extension / Faradisation – Absorbants électromagnétiques -
Positionneur d'antenne bistatique***

Marché 20250004

Service prescripteur : UFR S2I/REMS

Table des matières

1	NATURE DU PROJET	4
1.1	Objet du marché	4
1.2	Contexte.....	4
1.2.1	L'ENSTA.....	4
1.2.2	Le service « prescripteur »	4
2	RESUME DES PRESTATIONS DEMANDEES	5
3	LOT 1 : FARADISATION ET AGRANDISSEMENT DE LA CHAMBRE ANECHOÏQUE.....	6
3.1	Objectifs	6
3.2	Description des prestations	7
3.2.1	Caractéristiques techniques.....	7
3.2.2	Garantie.....	8
3.2.3	Livraison et installation.....	8
3.2.4	Documentation.....	8
3.2.5	Considérations environnementales.....	8
3.3	Critères d'attribution.....	9
3.4	Critères d'évaluation du Lot 01 « Faradisation et agrandissement de la chambre anéchoïque	10
4	LOT 2 : HABILLAGE DU POSITIONNEUR 3D.....	12
4.1	Objectifs	12
4.2	Description des prestations	12
4.2.1	Caractéristiques techniques.....	12
4.2.2	Garantie.....	12
4.2.3	Livraison et installation.....	13
4.2.4	Documentation.....	13
4.2.5	Considérations environnementales.....	13
4.3	Critères d'attribution.....	14
4.4	Critères d'évaluation du Lot 02 « Habillage du positionneur 3D ».....	14
5	LOT 3 : POSITIONNEUR D'ANTENNE BISTATIQUE	16
5.1	Objectifs	16
5.2	Description des prestations	16
5.2.1	Caractéristiques techniques.....	16
5.2.2	Garantie.....	16

5.2.3	Livraison et installation.....	17
5.2.4	Documentation.....	17
5.2.5	Considérations environnementales.....	17
5.3	Critères d’attribution.....	18
5.4	Critères d’évaluation du Lot 03 « Positionneur d’antenne bistatique »	18

1 NATURE DU PROJET

1.1 Objet du marché

Ce projet a pour objet l'évolution de la chambre anéchoïque de l'ENSTA (site de Brest). Ce marché est constitué de trois lots : la faradisation et agrandissement de la chambre anéchoïque, un système de positionnement bistatique pour les antennes et l'habillage du positionneur 3D par des absorbants électromagnétique. Ainsi, le présent cahier des charges a pour objet la description des équipements que les prestataires devront nous fournir :

- Agrandissement et faradisation de la chambre anéchoïque
- Système de positionnement d'antenne en configuration bistatique
- Habillage et la pose d'absorbants électromagnétiques sur le positionneur 3D

Cette acquisition s'intègre dans le cadre du CPER (Contrat Plan Etat Région, 2021-2026) « CPER SpaceTech-DroneTech ».

N.B : le matériel doit être neuf et non reconditionné à l'exception des absorbants électromagnétique en bon état pouvant être récupéré sur site.

1.2 Contexte

1.2.1 L'ENSTA

Parmi les toutes meilleures Ecoles d'ingénieur de France, l'Ecole Nationale Supérieure de Techniques Avancées (ENSTA), membre de l'Institut Polytechnique de Paris, est présente sur le campus de Paris-Saclay à Palaiseau ainsi que dans l'écosystème du Grand Ouest par son campus de Brest. Elle combine ainsi leurs forces et expertises, en formation et en recherche, pour relever les défis stratégiques de souveraineté dans un monde en quête de transformation et d'adaptation aux grands défis sociétaux : énergies durables, transports et mobilités, défense et sécurité, numérique, maritime, spatial, santé...

L'ENSTA Campus de Brest forme des ingénieurs civils et militaires capables d'assurer, dans un environnement international, la conception et la réalisation de systèmes industriels complexes à dominante électronique, informatique, mécanique, hydrographique ou pyrotechnique.

1.2.2 Le service « prescripteur »

Le service prescripteur est le groupe REMS (Radar and ElectroMagnetic Sensing) de l'UFR S2I qui a en charge l'enseignement et la recherche dans le domaine de l'électromagnétisme, traitement du signal et l'information, capteurs intelligents, fusion de données pour l'observation et la perception de l'environnement naturel. L'ENSTA via le groupe REMS, assume dans le cadre du CPER le pilotage du volet dédié au développement d'une « Plateforme d'observation de l'environnement (fixe et aéroporté) ».

2 RESUME DES PRESTATIONS DEMANDEES

Dans le cadre de ses activités de recherche, via l'UFR S2I, l'ENSTA s'intéresse aux problématiques liées aux systèmes d'observation et de perception incluant les activités radar. Dans ce contexte, le groupe thématique REMS utilise et exploite notamment, depuis plus de 20 ans, une chambre anéchoïque (illustrée figure 1) afin de réaliser des mesures de SER (Surface Equivalente Radar), de diagramme d'antenne et d'imagerie ISAR (Inverse Synthetic Aperture Radar). Cependant, les mesures sont actuellement perturbées dans la bande 2GHz-5GHz par les différents protocoles de communication (wifi, GSM...) et limitées par la distance antennes – objet sous test. Les objectifs de ce projet sont :

- Faradiser et agrandir la chambre anéchoïque
- Développer un support d'antenne bistatique
- Habiller d'absorbants électromagnétique le nouveau positionneur permettant de réaliser des acquisitions 3D.

3 LOT 1 : Faradisation et agrandissement de la chambre anéchoïque

3.1 Objectifs

La faradisation de la chambre anéchoïque (figure 1) devra permettre de limiter les perturbations venant de l'extérieur de la chambre (GSM, wifi,...) pour la bande 1GHZ-45GHz. Certaines cloisons actuelles de la chambre anéchoïque sont en bois et devront être remplacées par des structures autoportantes. De plus, nous souhaitons profiter de la faradisation de la chambre anéchoïque pour augmenter la longueur de celle-ci. Etant donné les contraintes techniques la longueur sera augmentée d'environ 1,6m au niveau des cloisons non porteuses (tel qu'illustré figure 2) à confirmer lors de la prise de cote sur site par le fournisseur.

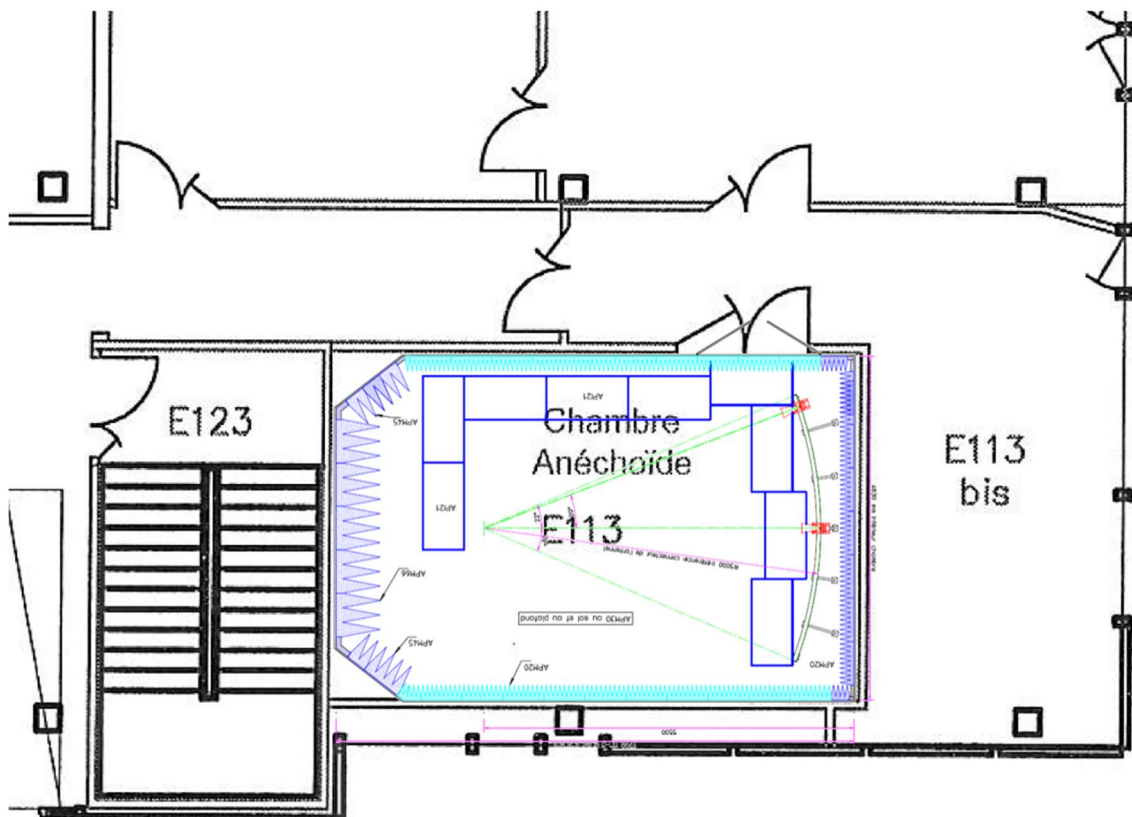


Figure 1 Configuration actuelle de la chambre anéchoïque

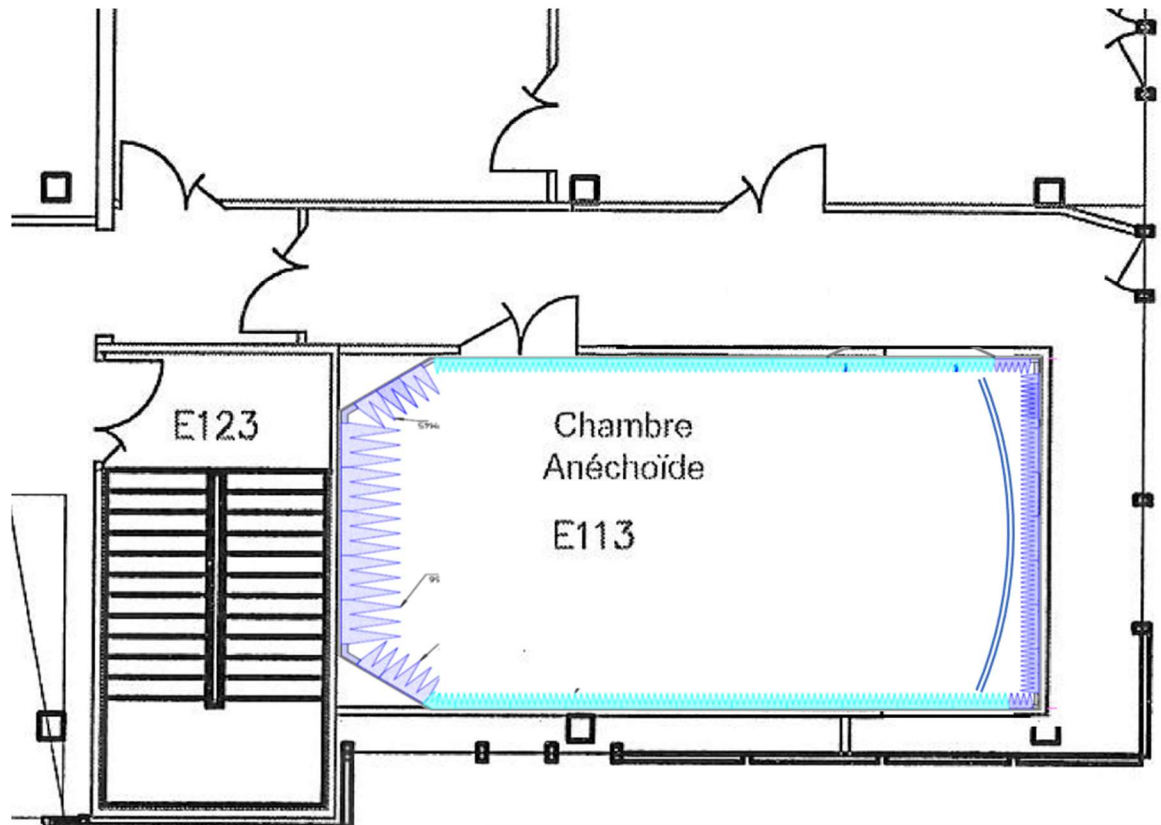


Figure 2 – Schéma d'agrandissement de la chambre anéchoïque

3.2 Description des prestations

3.2.1 Caractéristiques techniques

La faradisation devra répondre aux exigences minimales suivantes :

- Utilisation au maximum d'éléments modulaires permettant un éventuel futur déplacement de la chambre anéchoïque
- Atténuation de 120dB dans la bande 1GHz-40GHz
- Fourniture et pose d'une porte d'accès de dimension minimal 1,2m*2.1m, l'emplacement sera déterminé avec la proposition des plans pour l'agrandissement.
- Fourniture et pose d'une plaque interface permettant de connecter 4 connexions 2.4mm, 4 connexions 2.92mm, 2 ports USB, 2 connexions ethernet, 1 alimentation 230v 32A avec bouchons si nécessaire
- Fourniture et pose d'une interface permettant le passage des câbles d'alimentation et de commande du positionneur 3D de Cegelec Defense.
- Fourniture et pose d'un système d'éclairage adapté
- Fourniture et pose des éléments de sécurité (ventilation, détecteur de fumé...)
- Fourniture et pose d'un système de caméra avec connexion USB
- Dépose et repose des absorbants actuels, réutilisation de ceux-ci dans la mesure du possible
- Remplacement, enlèvement et retraitement des absorbant endommagés
- Mesures et rapport sur l'efficacité de la faradisation (particulièrement pour les fréquences utilisées par le wifi et la téléphonie mobile) et des absorbants.

L'agrandissement comprendra :

- Prise de cote et identification des contraintes techniques par le fournisseur
- Etude et proposition de plans
- Réalisation de l'agrandissement

3.2.2 Garantie

Dans sa proposition le titulaire devra préciser la durée de la garantie, qui doit être de 1 an minimum (12 mois) pièces, main d'œuvre et déplacements inclus ; cette durée sera prise en compte dans la notation. Cette garantie prend effet à compter de la date de signature du procès-verbal de réception technique de l'équipement.

La garantie couvre la remise en état ou le remplacement, aux frais du titulaire, de la ou des partie(s) de la prestation qui s'avèreraient défectueuses. Cette obligation s'étend à la couverture des frais de main d'œuvre, de déplacement et d'hébergement de personnel, d'emballage et de transport de matériel, que les opérations de remplacement ou de remise en état soient procédées sur le lieu d'utilisation ou que le matériel soit retourné dans les établissements du titulaire sur demande de ce dernier.

Si, à l'expiration de ce délai de garantie, le titulaire n'a pas procédé aux opérations de remises en état, ce délai sera prolongé jusqu'à l'exécution complète de la mise en œuvre.

Le coût, la durée et les modalités d'une extension de garantie seront détaillées, à titre indicatif.

3.2.3 Livraison et installation

L'équipement devra être livré et installé (installation, fixation, calibration) par le prestataire sur le site de l'ENSTA – Campus de Brest, 2 rue François Verny, 29200 Brest (Batiment E, 1^{er} étage, salle E113)

3.2.4 Documentation

Le fournisseur donnera une documentation complète de l'équipement, en français et/ou en anglais, sur support papier ou numérique. La mise à jour de cette documentation devra être assurée.

3.2.5 Considérations environnementales

Le titulaire devra détailler son engagement pour l'environnement selon au minimum les critères sous-cités. Tout autre élément jugé pertinent par le fournisseur sera détaillé dans l'offre.

- Durée de vie des matériels :
 - Durée de vie estimée de l'appareil et de ses sous-parties :
 - Durée de vie estimée de l'équipement ;
 - Durée de disponibilité des pièces détachées ;
 - Durée de vie des principaux composants ;
 - Evolutivité de la solution proposée ;
 - Actions en faveur du (et possibilités de) réemploi, de la réutilisation, du reconditionnement, de l'intégration de matières recyclées et du recyclage :
 - Intégration de matières recyclées ;
 - Possibilité de reconditionnement et/ou de réemploi de l'équipement ;
 - Reprise par le fournisseur de l'équipement en fin de vie :

- Adhésion du fournisseur à une ou des filière(s) de recyclage en fin de vie ;
- Eco-responsabilité :
 - Gestion des déchets lors de l'installation :
 - Limitation des déchets à la livraison ;
 - Tri et évacuation des déchets à l'installation ;
 - Recyclabilité de tout ou partie des matériaux :
 - Taux de recyclabilité ;
 - Liste des parties recyclables de l'équipement ;
- Réduction de l'impact carbone :
 - Localisation du SAV ;
 - Impact du transport à la livraison :
 - Type de transport ;
 - Provenance de l'équipement ;
 - Masse de l'équipement ;
- Labels environnementaux.

3.3 Critères d'attribution

Note technique : 60%

Prix : 30%

Développement Durable : 10%

3.4 Critères d'évaluation du Lot 01 « Faradisation et agrandissement de la chambre anéchoïque »

Le tableau ci-dessous liste l'ensemble des exigences minimales. Toute réponse « Non » rend la proposition **non conforme**, l'offre ne sera pas notée et sera rejetée.

Exigences minimales à remplir (sans notation)		
Fourniture et pose des éléments de sécurité (ventilation, détecteur de fumé...)	Oui	Non
Fourniture et pose d'un système de caméra avec connexion USB	Oui	Non
Dépose des absorbants actuels, réutilisation de ceux-ci dans la mesure du possible	Oui	Non
Remplacement, enlèvement et retraitement des absorbant endommagés	Oui	Non
Fourniture et pose d'un système d'éclairage adapté	Oui	Non
Fourniture et pose d'une interface permettant le passage des cables d'alimentation et de commande du positionneur 3D de Cegelec Defense.	Oui	Non
Mesures et rapport sur l'efficacité de la faradisation (particulièrement pour les fréquences utilisées par le wifi et la téléphonie mobile) et des absorbants.	Oui	Non
Prise de côte et identification des contraintes techniques par le fournisseur pour l'agrandissement	Oui	Non
Réalisation de l'agrandissement de la chambre anéchoïque	Oui	Non

Les réponses aux exigences ci-dessous, en fonction des caractéristiques des produits proposés feront l'objet d'une notation dont la pondération est indiquée dans le tableau ci-après.

La notation des caractéristiques techniques tiendra compte de tout écart significatif à la valeur exigée.

Exigences minimales* à remplir		Pondération
Garantie 12 mois minimale**	Oui Non Nb mois :	5%
Faradisation de la chambre anéchoïque		
Utilisation au maximum d'éléments modulaires permettant un éventuel déplacement de la chambre anéchoïque	Oui Non % de surface réutilisable :	10%
Atténuation de 120dB dans la bande 1GHz-40GHz	Oui Non Valeur :	10%
Fourniture et pose d'une porte d'accès de dimension minimal 1,2m*2.1m	Oui Non Dimensions :	10%

Fourniture et pose d'une plaque interface permettant de connecter : 4 connexions 2.4mm, 4 connexions 2.92mm, 2 ports USB, 2 connexions ethernet, 1 alimentation 230v 32A avec bouchons si nécessaire	Oui Non Nb 2.4mm : Nb 2.92mm : Nb USB : Nb ethernet : Nb 230V :	10%
Agrandissement de la chambre anéchoïque		
Etude et proposition de plan pour l'agrandissement de la chambre anéchoïque	Oui Non Valeur de la longueur supplémentaire :	15%

* Toute réponse « non » rend la proposition **non conforme**.

Considérations environnementales

Les différents critères énumérés ci-dessous sont détaillés au § 3.2.5

Les réponses figureront dans le mémoire technique ou tout autre document.

Considérations environnementales **	Pondération
Durée de vie des matériels	4 points
Eco-responsabilité	3 points
Réduction de l'impact carbone	2 points
Labels environnementaux	1 point

** La notation tiendra compte de tout écart significatif à la meilleure offre.

4 LOT 2 : Habillage du positionneur 3D

4.1 Objectifs

L'objectif du lot 2 concerne l'habillage, par des absorbants électromagnétiques adaptés, du positionneur 3D fourni par Cégelec Defense (figure 3). Le fournisseur sera en charge de contacter Cégelec Defense pour obtenir l'ensemble des informations nécessaires pour habiller efficacement le positionneur avec des absorbants électromagnétique tout en assurant le bon fonctionnement de celui-ci.

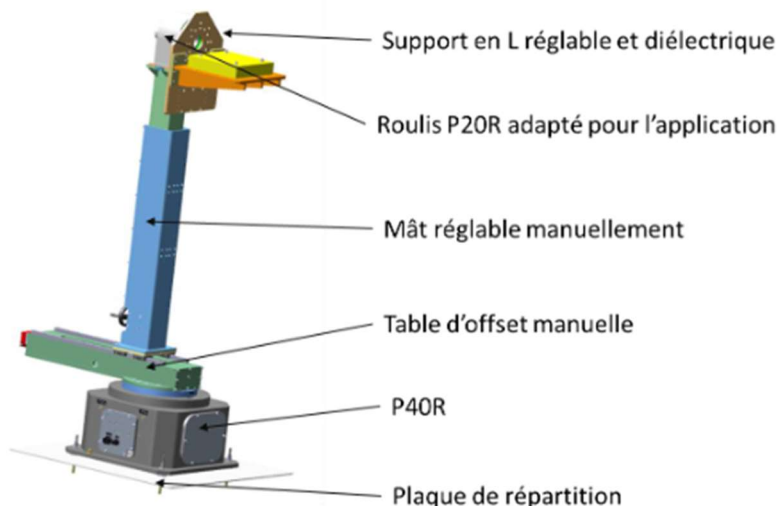


Figure 3 – Schéma du positionneur 3D

4.2 Description des prestations

4.2.1 Caractéristiques techniques

L'habillage devra respecter les caractéristiques suivantes :

- Atténuation de 50dB dans la bande 1GHz - 40GHz
- Pas d'ajout de contraintes sur les degrés de liberté du positionneur
- Mesure et fourniture d'un rapport sur l'efficacité de l'habillage

4.2.2 Garantie

Dans sa proposition le titulaire devra préciser la durée de la garantie, qui doit être de 1 an minimum (12 mois) pièces, main d'œuvre et déplacements inclus ; cette durée sera prise en compte dans la notation. Cette garantie prend effet à compter de la date de signature du procès-verbal de réception technique de l'équipement.

La garantie couvre la remise en état ou le remplacement, aux frais du titulaire, de la ou des partie (s) de la prestation qui s'avèreraient défectueuses. Cette obligation s'étend à la couverture des frais de main d'œuvre, de déplacement et d'hébergement de personnel, d'emballage et de transport de matériel, que les opérations de remplacement ou de remise en état soient procédées sur le lieu d'utilisation ou que le matériel soit retourné dans les établissements du titulaire sur demande de ce dernier.

Si, à l'expiration de ce délai de garantie, le titulaire n'a pas procédé aux opérations de remises en état, ce délai sera prolongé jusqu'à l'exécution complète de la mise en œuvre.

Le coût, la durée et les modalités d'une extension de garantie seront détaillées, à titre indicatif.

4.2.3 Livraison et installation

L'équipement devra être livré et installé (installation, fixation, calibration) par le prestataire sur le site de l'ENSTA – Campus de Brest, 2 rue François Verny, 29200 Brest (Batiment E, 1^{er} étage, salle E113)

4.2.4 Documentation

Le fournisseur donnera une documentation complète de l'équipement, en français et/ou en anglais, sur support papier ou numérique. La mise à jour de cette documentation devra être assurée.

4.2.5 Considérations environnementales

Le titulaire devra détailler son engagement pour l'environnement selon au minimum les critères sous-cités. Tout autre élément jugé pertinent par le fournisseur sera détaillé dans l'offre.

- Durée de vie des matériels :
 - Durée de vie estimée de l'appareil et de ses sous-parties :
 - Durée de vie estimée de l'équipement ;
 - Durée de disponibilité des pièces détachées ;
 - Durée de vie des principaux composants ;
 - Evolutivité de la solution proposée ;
 - Actions en faveur du (et possibilités de) réemploi, de la réutilisation, du reconditionnement, de l'intégration de matières recyclées et du recyclage :
 - Intégration de matières recyclées ;
 - Possibilité de reconditionnement et/ou de réemploi de l'équipement ;
 - Reprise par le fournisseur de l'équipement en fin de vie ;
 - Adhésion du fournisseur à une ou des filière(s) de recyclage en fin de vie ;
- Eco-responsabilité :
 - Gestion des déchets lors de l'installation :
 - Limitation des déchets à la livraison ;
 - Tri et évacuation des déchets à l'installation ;
 - Recyclabilité de tout ou partie des matériaux :
 - Taux de recyclabilité ;
 - Liste des parties recyclables de l'équipement ;
- Réduction de l'impact carbone :
 - Localisation du SAV ;
 - Impact du transport à la livraison :
 - Type de transport ;
 - Provenance de l'équipement ;
 - Masse de l'équipement ;
- Labels environnementaux.

4.3 Critères d'attribution

Note technique : 60%

Prix : 30%

Développement Durable : 10%

4.4 Critères d'évaluation du Lot 02 « Habillage du positionneur 3D »

Le tableau ci-dessous liste l'ensemble des exigences minimales. Toute réponse « Non » rend la proposition **non conforme**, l'offre ne sera pas notée et sera rejetée.

Exigences minimales à remplir (sans notation)		
Mesure et fourniture d'un rapport sur l'efficacité de l'habillage du positionneur 3D	Oui	Non
Pas d'ajout de contraintes sur les degrés de libertés du positionneur 3D	Oui	Non

Les réponses aux exigences ci-dessous, en fonction des caractéristiques des produits proposés feront l'objet d'une notation dont la pondération est indiquée dans le tableau ci-après.

La notation des caractéristiques techniques tiendra compte de tout écart significatif à la valeur exigée.

Exigences minimales* à remplir		Pondération
Garantie 12 mois minimale**	Oui Non Nb mois :	5%
Atténuation de 50dB dans la bande 1GHz - 40GHz	Oui Non Atténuation :	55%

* Toute réponse « non » rend la proposition **non conforme**.

Considérations environnementales

Les différents critères énumérés ci-dessous sont détaillés au § 4.2.5

Les réponses figureront dans le mémoire technique ou tout autre document.

Considérations environnementales **	Pondération
Durée de vie des matériels	4 points
Eco-responsabilité	3 points
Réduction de l'impact carbone	2 points
Labels environnementaux	1 point

*** La notation tiendra compte de tout écart significatif à la meilleure offre.*

5 LOT 3 : Positionneur d'antenne bistatique

5.1 Objectifs

L'objectif du lot 3 concerne la fourniture et la pose d'un système (schématisé figure 4) permettant le positionnement individuel de deux antennes (émission et réception -point rouge figure 4-) en configuration bistatique (azimut – en bleu figure 4- et élévation -en vert figure 4-) pointé vers le centre de rotation des objets sous test. Les rayons de courbure seront définis en fonction de la position du positionneur et des dimensions de la chambre anéchoïque.

5.2 Description des prestations

5.2.1 Caractéristiques techniques

Le positionnement des antennes pourra se faire manuellement avec une assistance mécanique ou électrique, le positionneur devra respecter les caractéristiques suivantes :

1. une précision de 0.5° en azimut
2. un angle bistatique en azimut min de 2°
3. un angle bistatique en azimut max de 40°
4. une précision de 0.5° en élévation
5. un angle bistatique en élévation max de 30°
6. un angle bistatique en élévation min de 0°
7. supporter des antennes de 2.5kg max
8. être réalisé en matériaux diélectrique ou recouvert d'absorbant électromagnétique pour la bande [1GHz-45GHz]

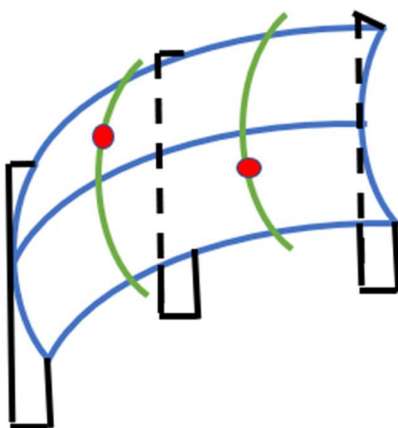


Figure 4 – Schéma représentant le système de positionnement 3D bistatique des antennes (en noir les pieds du support, en bleu l'azimut, en vert l'élévation, en rouge la position des antennes)

5.2.2 Garantie

Dans sa proposition le titulaire devra préciser la durée de la garantie, qui doit être de 1 an minimum (12 mois) pièces, main d'œuvre et déplacements inclus ; cette durée sera prise en compte

dans la notation. Cette garantie prend effet à compter de la date de signature du procès-verbal de réception technique de l'équipement.

La garantie couvre la remise en état ou le remplacement, aux frais du titulaire, de la ou des partie(s) de la prestation qui s'avèreraient défectueuses. Cette obligation s'étend à la couverture des frais de main d'œuvre, de déplacement et d'hébergement de personnel, d'emballage et de transport de matériel, que les opérations de remplacement ou de remise en état soient procédées sur le lieu d'utilisation ou que le matériel soit retourné dans les établissements du titulaire sur demande de ce dernier.

Si, à l'expiration de ce délai de garantie, le titulaire n'a pas procédé aux opérations de remises en état, ce délai sera prolongé jusqu'à l'exécution complète de la mise en œuvre.

Le coût, la durée et les modalités d'une extension de garantie seront détaillées, à titre indicatif.

5.2.3 Livraison et installation

L'équipement devra être livré et installé (installation, fixation, calibration) par le prestataire sur le site de l'ENSTA – Campus de Brest, 2 rue François Verny, 29200 Brest (Bâtiment E, 1^{er} étage, salle E113)

5.2.4 Documentation

Le fournisseur donnera une documentation complète de l'équipement, en français et/ou en anglais, sur support papier ou numérique. La mise à jour de cette documentation devra être assurée.

5.2.5 Considérations environnementales

Le titulaire devra détailler son engagement pour l'environnement selon au minimum les critères sous-cités. Tout autre élément jugé pertinent par le fournisseur sera détaillé dans l'offre.

- Durée de vie des matériels :
 - Durée de vie estimée de l'appareil et de ses sous-parties :
 - Durée de vie estimée de l'équipement ;
 - Durée de disponibilité des pièces détachées ;
 - Durée de vie des principaux composants ;
 - Evolutivité de la solution proposée ;
 - Actions en faveur du (et possibilités de) réemploi, de la réutilisation, du reconditionnement, de l'intégration de matières recyclées et du recyclage :
 - Intégration de matières recyclées ;
 - Possibilité de reconditionnement et/ou de réemploi de l'équipement ;
 - Reprise par le fournisseur de l'équipement en fin de vie ;
 - Adhésion du fournisseur à une ou des filière(s) de recyclage en fin de vie ;
- Eco-responsabilité :
 - Gestion des déchets lors de l'installation :
 - Limitation des déchets à la livraison ;
 - Tri et évacuation des déchets à l'installation ;
 - Recyclabilité de tout ou partie des matériaux :
 - Taux de recyclabilité ;
 - Liste des parties recyclables de l'équipement ;

- Réduction de l'impact carbone :
 - Localisation du SAV ;
 - Impact du transport à la livraison :
 - Type de transport ;
 - Provenance de l'équipement ;
 - Masse de l'équipement ;
- Labels environnementaux.

5.3 Critères d'attribution

Note technique : 60%

Prix : 30%

Développement Durable : 10%

5.4 Critères d'évaluation du Lot 03 « Positionneur d'antenne bistatique »

Le tableau ci-dessous liste l'ensemble des exigences minimales. Toute réponse « Non » rend la proposition **non conforme**, l'offre ne sera pas notée et sera rejetée. Les réponses aux exigences ci-dessous, en fonction des caractéristiques des produits proposés, feront l'objet d'une notation dont la pondération est indiquée dans le tableau ci-après.

La notation des caractéristiques techniques tiendra compte de tout écart significatif à la valeur exigée.

Exigences minimales* à remplir		Pondération
Garantie 12 mois minimale**	Oui Non Nb mois :	5%
Précision de 0.5° en azimuth	Oui Non Valeur :	8%
Angle bistatique en azimuth min de 2°	Oui Non Valeur :	8%
Angle bistatique en azimuth max de 40°	Oui Non Valeur :	8%
Précision de 0.5° en élévation	Oui Non Valeur :	8%
Angle bistatique en élévation max de 30°	Oui Non Valeur :	8%
Angle bistatique en élévation min de 0°	Oui Non Valeur :	8%
Supporter des antennes de 2.5kg max	Oui Non Valeur :	7%

* Toute réponse « non » rend la proposition **non conforme**.

Considérations environnementales

Les différents critères énumérés ci-dessous sont détaillés au § 5.2.5

Les réponses figureront dans le mémoire technique ou tout autre document.

Considérations environnementales **	Pondération
Durée de vie des matériels	4 points
Eco-responsabilité	3 points
Réduction de l'impact carbone	2 points
Labels environnementaux	1 point

*** La notation tiendra compte de tout écart significatif à la meilleure offre.*