

Météo-France

Marché n°2636F0130

**Fourniture et installation de radômes
pour radars météorologiques en
bande C à double polarisation**

**Cahier des Clauses techniques
particulières (CCTP)**

Table des matières

1. Introduction : objet de la fourniture.....	4
1.1. Objet.....	4
1.2. Explication des enjeux techniques.....	4
1.3. Explication des spécifications techniques.....	6
2. Étendue de la fourniture.....	7
3. Sites radar, livraison, installation, délais.....	8
4. Radôme.....	9
4.1. Spécifications générales.....	9
4.2. Forme générale.....	11
4.3. Interfaces.....	14
4.4. Performances radio-électriques.....	15
5. Logistique d'installation, réception et garantie.....	16
5.1. Préparation à l'installation.....	16
5.2. Démontage et recyclage de l'ancien radôme.....	17
5.3. Installation.....	18
5.4. Réception.....	19
5.5. Garantie.....	19
5.6. Sécurité.....	19
Annexe A.....	Caractéristiques des acrotères à équiper de radôme
21	
Annexe B.....	Caractéristiques de l'antenne radar retenue
22	

1. Introduction : objet de la fourniture

1.1. Objet

Ce document constitue le Cahier des Clauses techniques particulières (CCTP) du marché Météo-France pour la fourniture et l'installation de radômes pour protéger les radars météorologiques en bande C à double polarisation prévus d'être installés dans les prochaines années.

1.2. Explication des enjeux techniques

Les radômes spécifiés dans le présent document sont destinés à être installés pour couvrir des radars Météo France, dans le cadre d'un plan de jouvence pluriannuel de ces radars. Le nombre définitif de radômes qui seront commandés dans le cadre de ce marché n'est pas précisément arrêté, il est borné par les montants minimums et maximums indiqués dans le CCAP.

Les descriptions géométriques et définitions des caractéristiques d'un acrotère, d'une antenne radar et d'un radôme méritent d'être développées et schématisées pour s'assurer de la parfaite compréhension de l'attendu.

L'acrotère

Un radôme est fixé sur un acrotère ; il s'agit d'un fût circulaire de faible hauteur (typiquement moins d'un mètre), de grand diamètre (de l'ordre de 4.6 m, précisions inscrites en Annexe A pour les radars en bande C en question), d'une largeur de plusieurs dizaines de centimètres, de structure béton, et sur lequel le radôme est fixé mécaniquement. L'acrotère est la seule partie du bâtiment en interface mécanique avec le radôme, ce dernier étant fixé sur l'acrotère. La planéité de l'acrotère est de $\pm 5\text{mm}$ maximum.

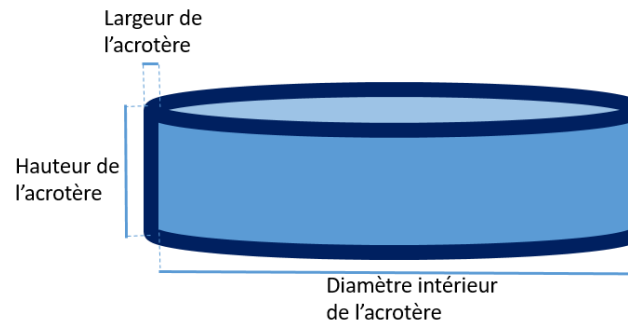
Un acrotère est caractérisé par :

Sa matière (Pour les installations qui nous intéressent, les informations sont en Annexe A) ;

Son diamètre intérieur ;

Sa hauteur ;

Sa largeur



L'antenne

L'antenne est caractérisée par :

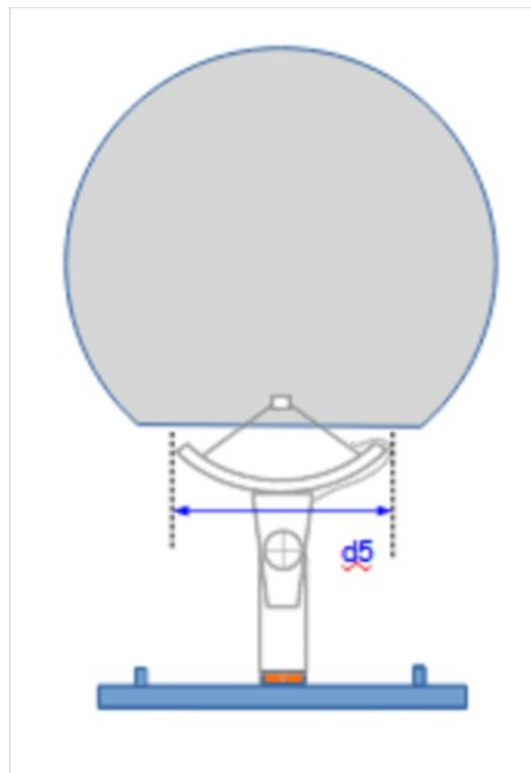
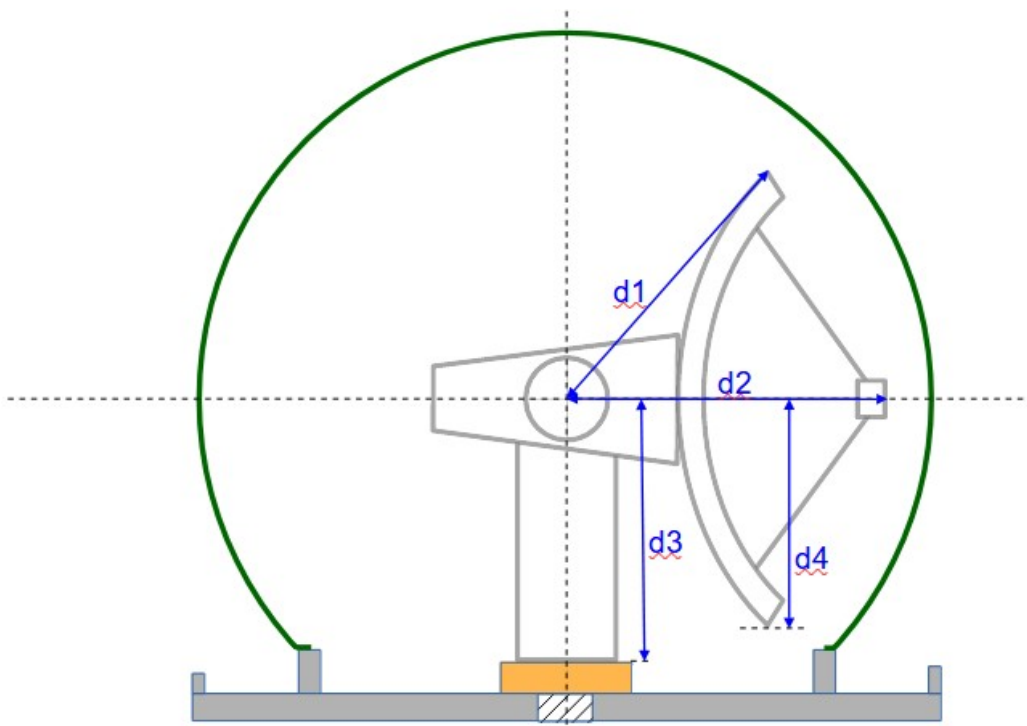
Le rayon du point le plus externe de la parabole, noté d1

Le rayon du point le plus externe de la source, noté d2

La hauteur de son piédestal (interface mécanique comprise), noté d3

Son rayon de parabole, noté d4

Son diamètre hors tout maximal (guide d'onde compris) pour grutage noté d5



Les antennes retenues dans le cadre du renouvellement des prochains radars ont les caractéristiques suivantes :

Dimension d1	2 597 mm
Dimension d2	3 016 mm
Dimension d3	2 584mm
Dimension d4	2 088mm
Dimension d5	4 176mm

La pièce en orange sur le schéma est le tabouret du piédestal. Il s'agit d'une pièce fabriquée par Météo France pour ajuster au mieux l'axe de la source en site nul de l'antenne sur l'équateur du radôme. Cette pièce est dans le périmètre Météo France et est mise en place à l'occasion de l'installation du radar.

Le radôme

Un radôme est caractérisé géométriquement par :

Son diamètre intérieur à l'équateur ; noté $dr1$

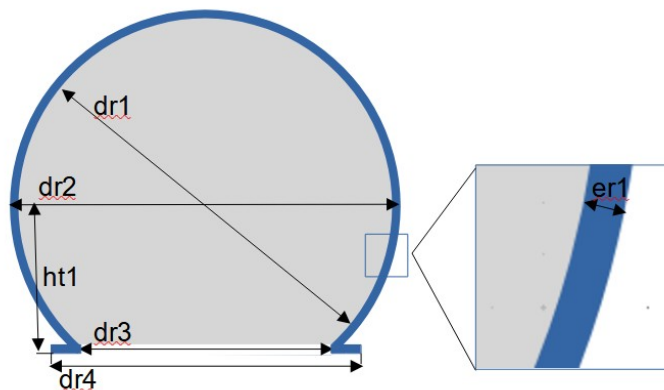
Son diamètre extérieur à l'équateur, noté $dr2$

Son diamètre intérieur à la-troncature, noté $dr3$

Son diamètre extérieur à la troncature, noté $dr4$

Sa hauteur de troncature, noté $ht1$

Son épaisseur de paroi, supposée constante, noté $er1$



Compatibilité géométrique

L'enjeu est de mettre en place un radôme sur un acrotère pour protéger le radar des conditions d'environnement, en tenant compte du fait que l'antenne du radar ne doit en aucun cas risquer de toucher le radôme, ni en phase d'installation (grutage), ni en phase d'exploitation.

Les antennes retenues ont été spécifiées de manière à être compatibles avec un radôme de l'ordre de 6 670 mm de diamètre intérieur ($dr1$) à l'équateur.

Les acrotères sur lesquels les radômes seront fixés ont les caractéristiques détaillées en Annexe A

1.3. Explication des spécifications techniques

Chaque spécification est présentée dans un tableau.

La première cellule de la ligne est le numéro de référence de l'exigence, par exemple « 4.2.2.3 ».

La deuxième cellule de la ligne indique si la spécification est une exigence, **impérative (« IMP »)** ou une spécification, **souhaitable (cellule vide)** :

- **Exigence, impérative (« IMP »)**. Le Fournisseur doit garantir le respect absolu d'une exigence impérative.
- **Information** : tout complément utile relativement à cette information donnée par Météo France est bienvenu
- **Spécification, souhaitable (cellule vide)**. Pour une exigence souhaitable, la valeur de conformité indiquée ne doit être considérée que comme la valeur nominale attendue. Une valeur inférieure au souhait de Météo France entraîne une évaluation technique inférieure, mais n'entraîne pas l'exclusion de l'offre. Une offre peut également dépasser la valeur nominale attendue et obtenir une évaluation technique supérieure.

2. Étendue de la fourniture

2.1.1		Liste des postes du marché					
2.1.1.1	IMP	Liste des postes Les postes qui peuvent être commandés dans le cadre du marché sont les suivants : <table><tr><td>Poste 1</td><td>Fourniture, transport et installation d'un radôme de 6.67 m minimum de diamètre intérieur dr1 pour un radar bande C à double polarisation sur un acrotère béton de l'ordre de 4,6m de diamètre intérieur, en France métropolitaine, y compris démontage de l'ancien radôme, découpe éventuelle sur site et transport dans une usine pour destruction ou recyclage</td></tr><tr><td>Poste 2</td><td>Frais de stockage d'un radôme dans le cas d'une installation reportée du fait de Météo France au-delà de 6 mois</td></tr></table> Les postes 1 et 2 peuvent être commandés dans n'importe quel ordre, et éventuellement plusieurs fois.	Poste 1	Fourniture, transport et installation d'un radôme de 6.67 m minimum de diamètre intérieur dr1 pour un radar bande C à double polarisation sur un acrotère béton de l'ordre de 4,6m de diamètre intérieur, en France métropolitaine, y compris démontage de l'ancien radôme, découpe éventuelle sur site et transport dans une usine pour destruction ou recyclage	Poste 2	Frais de stockage d'un radôme dans le cas d'une installation reportée du fait de Météo France au-delà de 6 mois	
Poste 1	Fourniture, transport et installation d'un radôme de 6.67 m minimum de diamètre intérieur dr1 pour un radar bande C à double polarisation sur un acrotère béton de l'ordre de 4,6m de diamètre intérieur, en France métropolitaine, y compris démontage de l'ancien radôme, découpe éventuelle sur site et transport dans une usine pour destruction ou recyclage						
Poste 2	Frais de stockage d'un radôme dans le cas d'une installation reportée du fait de Météo France au-delà de 6 mois						

3. Sites radar, livraison, installation, délais

3.1.1		Informations générales																																																																							
3.1.1.1	IMP	Sites radar Les sites d'installation sont situés en France métropolitaine. Les sites d'installation sont soit déjà équipés d'un radôme existant, qui doit être remplacé, soit il s'agit d'un nouveau site radar à construire par Météo-France et à protéger par un radôme. Des détails complémentaires pour chacun des sites sont donnés en Annexe A <table><tr><th></th><th>Site</th><th>Diamètre intérieur de l'acrotère</th><th>Largeur de l'acrotère</th><th>Latitude</th><th>Longitude</th><th>Altitude</th><th>Ville et code postal</th><th>Accessibilité</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>Montancy</td><td>4.525m</td><td>225mm</td><td>47,36861</td><td>7,01897</td><td>913 m</td><td>Montancy (25190)</td><td>grand camion</td></tr><tr><td>2</td><td>Montclar</td><td>4,525m</td><td>200mm</td><td>43,99050°</td><td>2,60692°</td><td>667 m</td><td>Monclar du Quercy (12550)</td><td>grand camion</td></tr><tr><td>3</td><td>Avesnes</td><td>4,560m</td><td>200mm</td><td>50,12832°</td><td>3,81181°</td><td>191 m</td><td>Taisnière en Thiérache (59550)</td><td>grand camion</td></tr><tr><td>4</td><td>Blaisy</td><td>4.560m</td><td>200mm</td><td>47,35515°</td><td>4,77594°</td><td>592 m</td><td>Blaisy-haut (21540)</td><td>grand camion</td></tr><tr><td>5</td><td>Abbeville</td><td>4.525m</td><td>200mm</td><td>50,13595°</td><td>1,83470°</td><td>71 m</td><td>Abbeville (80100)</td><td>grand camion</td></tr></table> La liste des sites d'installation de France Métropolitaine est établie à ce jour à titre indicatif. En effet, en cas d'incident majeur sur un autre radar du réseau, Météo France peut revoir cette liste.									Site	Diamètre intérieur de l'acrotère	Largeur de l'acrotère	Latitude	Longitude	Altitude	Ville et code postal	Accessibilité										1	Montancy	4.525m	225mm	47,36861	7,01897	913 m	Montancy (25190)	grand camion	2	Montclar	4,525m	200mm	43,99050°	2,60692°	667 m	Monclar du Quercy (12550)	grand camion	3	Avesnes	4,560m	200mm	50,12832°	3,81181°	191 m	Taisnière en Thiérache (59550)	grand camion	4	Blaisy	4.560m	200mm	47,35515°	4,77594°	592 m	Blaisy-haut (21540)	grand camion	5	Abbeville	4.525m	200mm	50,13595°	1,83470°	71 m	Abbeville (80100)	grand camion	
	Site	Diamètre intérieur de l'acrotère	Largeur de l'acrotère	Latitude	Longitude	Altitude	Ville et code postal	Accessibilité																																																																	
1	Montancy	4.525m	225mm	47,36861	7,01897	913 m	Montancy (25190)	grand camion																																																																	
2	Montclar	4,525m	200mm	43,99050°	2,60692°	667 m	Monclar du Quercy (12550)	grand camion																																																																	
3	Avesnes	4,560m	200mm	50,12832°	3,81181°	191 m	Taisnière en Thiérache (59550)	grand camion																																																																	
4	Blaisy	4.560m	200mm	47,35515°	4,77594°	592 m	Blaisy-haut (21540)	grand camion																																																																	
5	Abbeville	4.525m	200mm	50,13595°	1,83470°	71 m	Abbeville (80100)	grand camion																																																																	
3.1.1.2	IMP	Livraison et installation sur site L'emplacement final de la livraison et de l'installation se trouve sur le site du radar. Si le site radar l'exige, le Fournisseur se charge du transport avec un camion plus petit (typiquement 18 tonnes) sur la partie finale de la route, y compris le transbordement depuis le camion plus grand utilisé pour le transport longue distance (typiquement 38 tonnes). La liste des sites indique les conditions d'accessibilité, telles que connues à ce jour par Météo-France.																																																																							
3.1.1.3	IMP	Délai Le délai maximum de livraison sur site qui s'entend à compter de la date de notification de la commande est de 9 mois								Délais maximum de livraison proposé pour le poste 1																																																															

4. Radôme

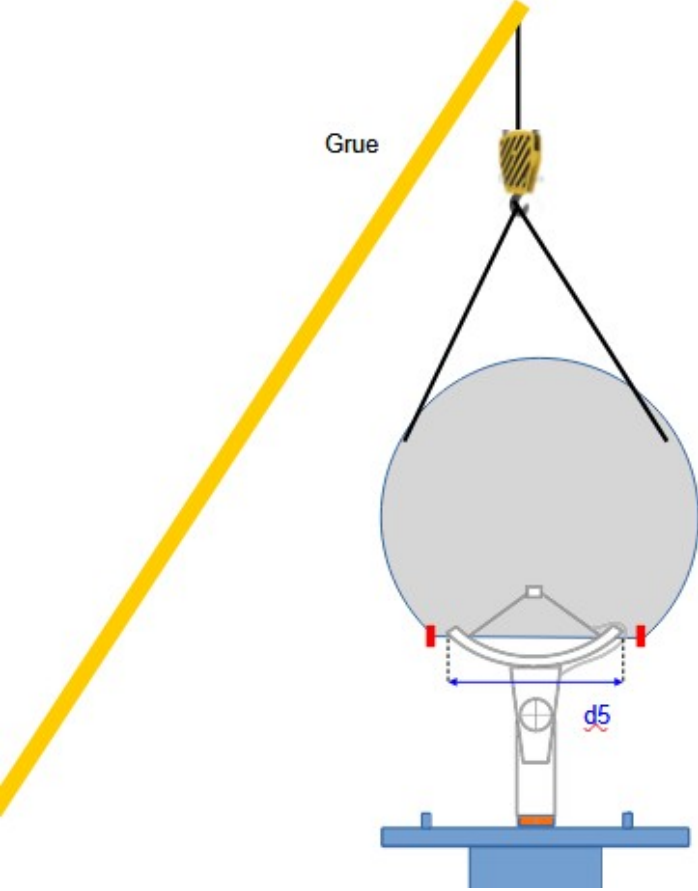
4.1. Spécifications générales

4.1.1		Normes applicables	
4.1.1.1	IMP	Normes générales Le système est exploité en France, qui est membre de l'Union européenne. Le système est conforme à toutes les réglementations françaises et européennes applicables. En application de la circulaire interministérielle du 4 juillet 1986 publiée au Journal Officiel du 28 septembre 1986, la qualité des matières employées et leur mise en œuvre doivent correspondre au minimum aux normes françaises homologuées tant que les clauses particulières ci-dessous n'expriment pas d'exigences supérieures.	
4.1.1.2	IMP	Nomenclature Les éléments interchangeables sont repérés par les mêmes signes que ceux figurant sur les schémas ou croquis inclus dans les notices fournies par le titulaire.	
4.1.1.3		Norme de filetage Les filetages sont de préférence des filetages métriques de type ISO.	Type de filetage principalement utilisé :
4.1.2		Cycle de vie du radôme	
4.1.2.1	IMP	Durée de vie du radôme La durée de vie minimale du radôme dans les conditions d'environnement énoncées en 4.1.3 est de 20 ans à compter de sa date d'installation	
4.1.2.2	IMP	Pièces de rechange Les pièces de rechange du radôme nécessaires à sa maintenance sont disponibles pendant 20 ans à compter de sa date d'installation.	
4.1.2.3		Réparabilité Le radôme est conçu de façon à ce que sa réparation et la valorisation des pièces usées à changer soient possibles.	

4.1.3		Environnement Pour information les espaces sous radôme à Météo France sont équipés de déshumidificateur, matériel qui permet de réguler l'humidité dans l'espace sous-radôme, et d'éviter ainsi la condensation sur la surface intérieure du radôme ou l'oxydation des appareils radar (guide d'onde par exemple). La fourniture et la mise en place du déshumidificateur sont de responsabilité de Météo France.	
4.1.3.1	IMP	Environnement opérationnel Le radôme est prévu pour une installation à poste fixe, soumis aux intempéries sur sa surface externe ; Les conditions climatiques sont les suivantes : Tair dans la plage [-30°C ; 50°C] Hu dans la plage [15% ; 100%] avec condensation possible sur le radôme Précipitations inférieures à 360mm/h Pression dans la plage [700-1060hPa] Chute de grêle Dépôt de givre et de glace Rayonnement solaire maximal de 1120W/m2 Vent maximal de 180km/h	
4.1.3.2	IMP	Protection foudre : Météo France fait le choix de ne pas protéger ses radars par des paratonnerres, mais met en place une équipotentialité sur l'ensemble de chaque bâtiment radar. À ce titre, le radôme doit ne pas être équipé de paratonnerre ou de système d'écoulement du courant de foudre.	
4.1.3.3	IMP	Balisage aéronautique : Les radômes identifiés à renouveler ne sont pas soumis à une obligation de balisage aéronautique. À ce titre, le radôme doit ne pas être équipé de système de balisage aéronautique.	
4.1.4		Couleur :	
4.1.4.1		La couleur extérieure du radôme est blanche (RAL 9010)	
4.1.4.2		L'aspect de la couleur (mat / brillant) est laissé à l'appréciation du titulaire ; la surface la plus hydrophobe possible est recherchée. Le revêtement extérieur utilisé a un impact environnemental le plus faible possible tout en conservant les performances attendues.	

4.2. Forme générale

4.2.1		Forme et dimensions générales	
4.2.1.1	IMP	Forme du radôme : Le radôme est de forme générale sphérique tronquée à la base. Son diamètre intérieur $dr1$ est de 6,67 m a minima et permet le débattement en site (-2° à 90°) et en azimut (0° à 360°) des antennes paraboliques dont les dimensions sont rappelées en 1.2	

4.2.2		Infrastructure	
4.2.2.1	IMP	Géométrie du radôme et de l'acrotère : Le radôme à fournir devra pouvoir être installé sur un acrotère de l'ordre de 4,6m de diamètre intérieur (cf détails en annexe Annexe A). L'antenne radar a un diamètre hors tout pour grutage (d5) de 4 177 mm ; La marge requise pour le grutage entre le diamètre hors tout de l'antenne guide d'onde compris et le diamètre intérieur du radôme est de 200mm minimum (100mm de part et d'autre). Cette configuration géométrique permet la mise en place du radôme sur un acrotère de 4.525m de diamètre par grutage en une seule opération, comme schématisé sur l'image ci-contre. Le choix de la stratégie de mise en place du radôme est laissé à l'appréciation du titulaire. 	

4.2.3.2	IMP	Stratégie d'installation La stratégie d'installation du radôme de 6,67m de diamètre sur un acrotère de 4,525m de diamètre intérieur minimal est décrite en détail, avec les schémas nécessaires ; le dégagement au sol et les moyens de levage nécessaires sont décrits.	
4.2.3.3	IMP	Compatibilité avec des largeurs d'acrotères différentes : Le radôme est compatible avec des largeurs d'acrotère et des diamètres d'acrotère légèrement différents; les détails sont disponibles en Annexe A.	

4.3. Interfaces

4.3.1		Interfaces	
4.3.1.1	IMP	Fixation : La fixation du radôme sur son acrotère est incluse dans la prestation de fourniture et installation du radôme. Le mode de fixation est laissé à l'appréciation du titulaire. Le principe de fixation du radôme sur son acrotère est décrit dans l'offre À l'occasion de la visite de reconnaissance (cf 5.1), les éventuels détails relatifs à la fixation du radôme propres à chaque site sont précisés dans le rapport de pré-visite Ad-hoc (livrable 5.1.2). Les schémas illustratifs sont fournis par le titulaire pour les deux cas ci-dessus.	
4.3.1.2	IMP	Étanchéité : L'espace sous radôme doit être parfaitement étanche ; une attention particulière sera portée sur l'étanchéité à l'interface entre le radôme et l'acrotère, qui est de la responsabilité du titulaire. La solution préconisée par le titulaire pour garantir l'étanchéité à cette interface est décrite en détails (joint, bande d'étanchéité, jupe en composite, ou toute autre solution)	Description de la solution d'étanchéité d'interface avec l'acrotère :
4.3.1.3	IMP	Accessibilité : Le radôme comporte un accès situé dans sa partie inférieure, permettant un accès entre l'extérieur et l'intérieur du radôme pour les opérations de maintenance sur l'aérien du radar ou les entretiens de la terrasse du bâtiment radar. Le système de fermeture de cet accès est étanche et permet d'éviter les infiltrations d'eau de pluie. Suivant le site, l'ouverture de cet accès peut s'effectuer par l'intérieur ou par l'extérieur du radôme. La largeur de la trappe d'accès est de 70 cm au minimum (information à spécifier).	
4.3.1.4	IMP	Rigidité : Le radôme a une structure rigide, de telle manière qu'aucune déformation de celui-ci du fait des conditions climatiques énoncées au 4.1.3.1 n'entraîne un contact entre l'antenne radar et le radôme. Météo France intègre une marge de 300mm entre les extrémités de l'aérien du radar (bords de l'antenne et source) et le radôme, pour tenir compte des éventuelles déformations du radôme	
4.3.1.5	IMP	Déformation : Le titulaire précise les déformations maximales du radôme à l'équateur et au zénith du fait des conditions d'environnement	Rayon minimal à l'équateur du fait de déformation : mm Rayon minimal du zénith du fait de déformation : mm
4.3.1.6	IMP	Ventilation : L'espace sous-radôme est équipé d'un système de déshumidification mis en place par Météo France (hors périmètre pour le titulaire). Météo France demande au titulaire de prendre les mesures nécessaires sur le radôme pour éviter la condensation dans l'espace sous-radôme. À ce titre, le titulaire décrit s'il met ou non en place des ouïes permettant une circulation naturelle de l'air ambiant et justifie, s'il met de telles ouïes de ventilation, qu'elles sont conçues de manière à éviter l'infiltration de l'eau de pluie dans l'espace sous-radôme et grillagées de manière à en interdire l'accès aux insectes volants.	

4.4. Performances radio-électriques

4.4.1		Performances radio-électriques	
4.4.1.1	IMP	Atténuation du signal : Le radôme ne doit pas apporter une atténuation supérieure à 0.5 dB sur le trajet aller-retour de l'onde hyperfréquence dans tous les azimuts et pour tous les angles de site entre -2° et 90°, et ceci dans la gamme 5,4 à 5,7 GHz pour les conditions climatiques énoncées au 4.1.3.1	Exigence satisfaite (oui/non) : Valeur d'atténuation estimée sur le trajet A/R : dB
4.4.1.2	IMP	Déviation du signal : Le radôme ne doit pas introduire de déviation (changement de direction de propagation du signal) supérieure à 0,05° sur les signaux de H et de V.	Exigence satisfaite (oui/non) :
4.4.1.3		Anisotropie sur la réflectivité différentielle : Contrainte n°1 : Dans la gamme de fréquences 5.4 à 5.7GHz, pour les conditions climatiques énoncées au 4.1.3.1., l'atténuation due au radôme ne doit pas varier de plus de 0,05dB lorsque l'azimut ou le site varient, ce pour tous les azimuts et tous les sites entre -2 et 90°. Contrainte n°2 : L'atténuation différentielle entre la voie H et la voie V due au radôme ne doit pas dépasser 0.1 dB en valeur absolue, c'est une contrainte "absolue" sur l'atténuation Pour exemple, un radôme qui a une atténuation sur la voie H de 0.3 dB, et une atténuation sur la voie V de 0.1 dB dans toutes les directions (azimut 0°->360° et sites de -2° à 90°) : -est conforme à la contrainte n°1 parce qu'il introduit une anisotropie de 0 dB sur toutes les directions, -n'est pas conforme à la contrainte n°2 parce qu'il introduit une atténuation différentielle de 0.2 dB, supérieure à 0.1 dB	Spécification satisfaite (oui/non) : Atténuation maximale sur la contrainte n°1 : Atténuation maximale sur la contrainte n°2 :
4.4.1.4	IMP	Anisotropie sur la phase différentielle : Dans la gamme de fréquences 5.4 à 5.7GHz, le radôme ne doit pas introduire d'anisotropie supérieure à 0,5 degré sur la phase différentielle (Φ_{DP}) entre les voies horizontale et verticale du radar à double-polarisation, dans tous les azimuts et pour des angles de site entre -2° et 90° pour les conditions climatiques énoncées au 4.1.3.1.	Exigence satisfaite (oui/non) :
4.4.1.5		Atténuations des lobes secondaires dues au radôme : Dans la gamme de fréquences 5,4 à 5,7GHz, le radôme ne doit pas augmenter l'intensité des lobes secondaires sur un trajet retour : - de plus de 0,5dB pour le premier lobe secondaire, - de plus de 10dB pour les 10 lobes secondaires suivants.	Spécification satisfaite (oui/non) :
4.4.1.6	IMP	Hydrophobie L'état de la surface extérieure est hydrophobe et minimise l'accrochage de givre, glace ou neige, pouvant perturber la mesure radar	Exigence satisfaite (oui/non) :

5. Logistique d'installation, réception et garantie

5.1.Préparation à l'installation

5.1.1		Préparation à l'installation	
5.1.1.1	IMP	Visite de reconnaissance À l'issue de la commande du radôme d'un site, le titulaire doit effectuer une visite de reconnaissance sur site afin de valider l'ensemble des points nécessaires à sa prestation : surface au sol disponible pour l'assemblage au sol, dimensions des diamètres intérieur et extérieur de l'acrotère, mode de fixation le mieux adapté etc. En particulier, les dimensions de l'acrotère indiquées en Annexe A ne sont fournies qu'à titre indicatif, et uniquement pour permettre le chiffrage des prestations. La planification de cette visite de reconnaissance s'effectue en coordination avec Météo France	
5.1.2.1	IMP	Rapport de visite À l'issue de chaque visite de reconnaissance, le titulaire produit un rapport de visite qu'il remet sous trois semaines maximum à Météo France	

5.2.Démontage et recyclage de l'ancien radôme

5.2.1		Démontage et recyclage de l'ancien radôme	
5.2.1.1	IMP	Démontage : Le titulaire prend à sa charge le démontage et la découpe éventuelle du radôme en place lorsqu'il s'agit d'un remplacement.	
5.2.2.1	IMP	Recyclage : Le titulaire évalue au cas par cas en fonction de l'âge du radôme à démonter et de son état général s'il est en mesure de recycler le radôme pour un autre usage ou bien s'il le destine à la destruction.	
5.2.3.1	IMP	Destruction du radôme à remplacer : Le titulaire décrit les mesures d'éco-responsabilité mises en œuvres pour la destruction d'un radôme. A minima, ces mesures sont conformes aux obligations réglementaires.	

5.3.Installation

5.3.1		Installation Pour information les sites radars concernés sont accessibles pour tout engin de moins de 3,5m de large (chemin d'accès, portail).	
5.3.1.1	IMP	Planification et planning type La période d'installation du radôme souhaitée est définie par Météo France à l'occasion de l'acceptation usine du radôme. Le titulaire fournit un planning type d'installation de son radôme, tenant compte notamment du fait que les moyens de levage Météo France sont utilisables par le titulaire durant le montage du radar (mardi de la semaine d'installation du radar, avec un repli possible au mercredi).	
5.3.2.1		Empreinte environnementale de la planification Le titulaire met en évidence les éventuelles optimisations logistiques matérielles et humaines prises en compte dans son planning afin de réduire l'empreinte environnementale des activités.	
5.3.3.1	IMP	Aire de manutention sur le site : Les sites radars disposent tous d'une aire de montage / démontage de 10x10m. Le titulaire prend ses dispositions pour pouvoir effectuer le montage / démontage du radôme en fonction du type de sol et de ses contraintes propres de manutention.	
5.3.4.1	IMP	Montage: Le radôme est livré, monté au sol, mis en place sur l'acrotère et fixé sur l'acrotère du site radar par le titulaire.	
5.3.5.1	IMP	Protection du radôme pendant le montage au sol : Durant les phases de montage du radôme au sol ou lors du stockage du radôme avant grutage, la mise en sécurité des équipements est de responsabilité du titulaire, qui peut notamment mettre en place des pieux de fixation ou lester les équipements avec des plots bétons (guezues).	
5.3.6.1	IMP	Grutage : Le titulaire peut utiliser les moyens de levage commandés par Météo France pour le grutage de la tourelle et de l'antenne radar, afin d'effectuer la dépose de l'ancien radôme et la pose du nouveau radôme sur l'acrotère. Usuellement, le grutage de la tourelle et de l'antenne radar ont lieu le mardi de la semaine de montage d'un radar, avec le mercredi en journée de repli. C'est seulement durant ces journées que le titulaire peut utiliser les moyens de levage commandés par Météo France	
5.3.7.1	IMP	Équipements de manutention supplémentaires : Les équipements de manutention / accès en hauteur hors moyen de grutage décrits dans le poste 5.3.3 sont à la charge du titulaire.	Liste des moyens de manutentions hors moyens de grutage indiqué en 5.3.3 utilisés par le titulaire :

5.3.8.1		Gestion des déchets Le titulaire décrit la méthodologie de gestion des déchets liés au transport et à l'installation du radôme. Cela peut inclure (liste non exhaustive) une liste des déchets possibles (emballages, outils...), la méthode de revalorisation des déchets ou encore la logistique nécessaire.	
---------	--	--	--

5.4. Réception

5.4.1		Réception	
5.4.1.1		Vérification en usine : Les opérations de vérification en usine sont effectuées par un ou plusieurs représentants de Météo-France dans les locaux du titulaire à l'occasion de la commande du premier radôme du présent marché, suivant les modalités prévues dans le cahier des clauses administratives particulières. La vérification en usine porte sur : • la qualité des matériaux utilisés ; • le respect des normes ; • le respect des performances demandées au §3 du présent CCTP dans les conditions d'environnement prévues. Lors des commandes suivantes, la recette usine est réalisée sur pièces justificatives à partir des documents envoyés par le titulaire aux responsables de l'équipe technique de Météo-France	
5.4.2.1		Les opérations de vérification sur site sont réalisées d'après le cahier de recette préliminaire comprenant les principaux tests que le titulaire propose de réaliser, ainsi que les moyens de test associés.	
5.4.3.1		Réception définitive : La réception technique définitive porte sur le bon comportement aux intempéries – une attention particulière est portée à l'étanchéité vis-à-vis des précipitations – et les performances de l'équipement. Elle est prononcée selon les modalités prévues dans le cahier des clauses administratives particulières.	
5.4.4.1		Empreinte environnementale des réceptions : Le titulaire prend en compte les optimisations logistiques matérielles et humaines possibles sur les vérifications et réceptions afin de réduire l'empreinte environnementale de ses activités.	

5.5. Garantie

5.5.1		Garantie	
5.5.1.1		Les conditions de garantie s'appliquent suivant les modalités prévues dans le cahier des clauses administratives particulières	

5.6. Sécurité

5.6.1		Sécurité	
5.6.1.1	IMP	Les opérations effectuées en autonomes par le titulaire sont sous l'entière responsabilité du titulaire, et sont conformes à la réglementation en vigueur en France relativement à la sécurité des personnes et des biens.	
5.6.2.1	IMP	Les opérations de grutage du radôme sont coordonnées par Météo France et soumises à un plan de prévention de responsabilité Météo France (document produit quelques semaines avant l'opération, et co-signé par le titulaire).	

Annexe A. Caractéristiques des acrotères à équiper de radôme

Site	Type d'acrotère	Diamètre intérieur exact de l'acrotère (mm)	Largeur de l'acrotère (mm)	Hauteur de l'acrotère (mm)	Hauteur de la tour (m)	Accès au radôme
Montancy	Béton	4525	225	1000	10	Trappe par l'intérieur
Montclar	Béton	4525	200	400	10	Trappe par l'intérieur
Avesnes	Béton	4560	200	400	15	Trappe par l'intérieur
Blaisy	Béton	4560	200	400	13	Trappe par l'intérieur
Abbeville	Béton	4525	200	400	10	Trappe par l'intérieur

Annexe B. Caractéristiques de l'antenne radar retenue

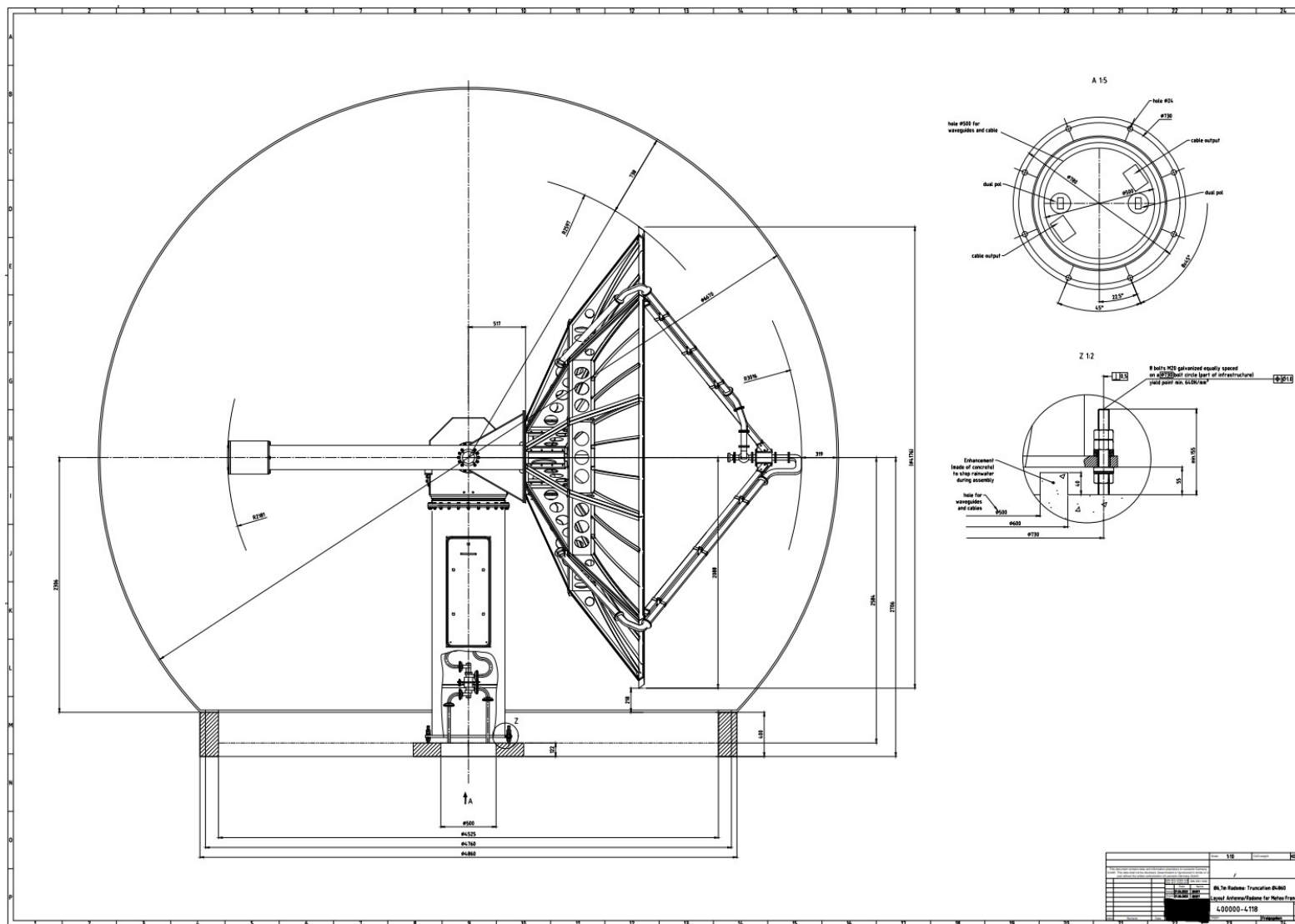


Figure 1 : Caractéristiques de l'antenne retenue