

## **Tour de contrôle de Toulouse-Blagnac**

### Installation d'un radar en toiture de la vigie



## **CCTP - Marché d'assistance technique**

### Etude structurelle de faisabilité

**Historique des versions du document**

Version	Date	Commentaire
1	25 novembre 2024	Version finale pour relecture
2		

**Affaire suivie par**

<b>Jeremy RIOULT – SNIA / BAT</b>
Tél. : 06 07 29 60 85
Courriel : jeremy.rioult@aviation-civile.gouv.fr

**Rédacteur**

**David DECHAVANNE – SNIA /BAT (Concepteur)**

**Vérificateur**

**Laurent ZUERAS – SNIA / BAT (coordinateur de site MERIGNAC)**

**Valideur**

**Lucas CINGET – SNIA / BAT (adjoint au chef de département)**

**Equipe projet**

**Jeremy RIOULT – SNIA / BAT (chef de projet)**

**David DECHAVANNE – SNIA / BAT (Concepteur)**

**Patrice SAUNIER - SNIA / BAT (spécialiste structure)**

<b>1</b>	<b>Description sommaire de l'opération</b>	<b>4</b>
1.1	Objet	4
1.2	Localisation	4
1.3	Organisation de l'opération	4
1.4	Contexte de l'opération	5
1.5	Description de la toiture	5
1.6	Enjeux principaux de l'opération	6
1.7	Description de l'antenne et du radar :	7
1.8	Documents mis à disposition du titulaire	8
1.9	Cadre réglementaire des études	8
<b>2</b>	<b>Descriptif de la mission</b>	<b>10</b>
2.1	Contenu des prestations	10
2.2	Livrables	11
2.3	Réunions et déplacements	11

# 1 DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'OPERATION

## 1.1 Objet

L'objet du présent cahier des charges est de définir la nature et le contenu de la mission d'assistance aux études techniques que le titulaire doit fournir au Service National d'Ingénierie Aéroportuaire (SNIA), maître d'œuvre général de l'opération.

Cette opération prévoit l'installation d'un radar « sol » en toiture de la vigie de la tour de contrôle de Toulouse-Blagnac. L'emplacement envisagé du radar est au centre de la toiture de la vigie, en lieu et place d'une antenne radio. La présente mission consiste à :

- Effectuer une étude structurelle pour confirmer la faisabilité de l'implantation du radar ;
- Étudier la faisabilité de deux scénarii d'implantation de l'antenne radio : au-dessus du nouveau radar ou en périphérie de la toiture ;
- Identifier les mesures de renforcements structurels à mettre en œuvre ;
- Fournir une estimation de l'ensemble des interventions nécessaires à l'opération.

## 1.2 Localisation

La tour de contrôle de Toulouse-Blagnac se situe sur la partie nord-est de l'aéroport, en front de piste. Elle est en zone de sûreté niveau 3, mais côté ville (donc hors Zone de Sûreté à Accès Réglementé).

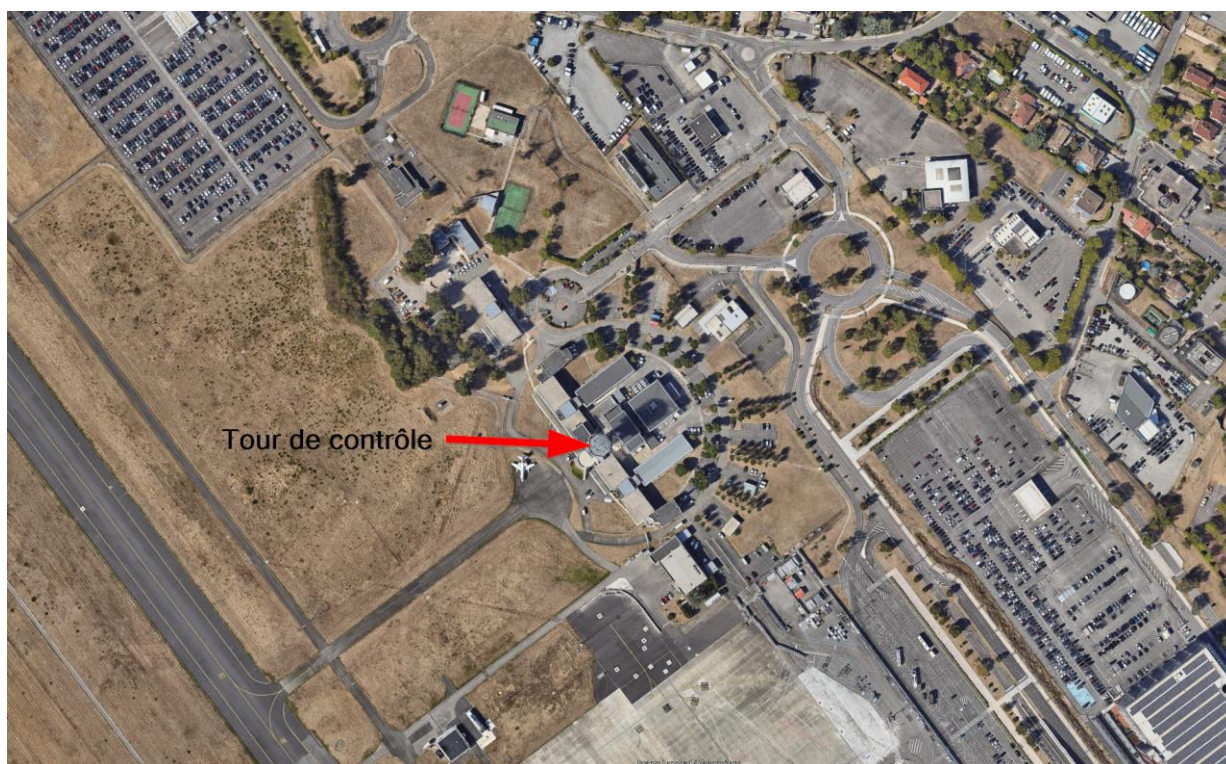


Figure 1 : Vue aérienne du site

## 1.3 Organisation de l'opération

La direction technique de l'innovation de la DGAC (DTI) est maître d'ouvrage de l'opération.

Le représentant de l'acheteur est la DTI.

La conduite de l'opération est confiée au pôle de Toulouse du département sud-ouest Service National d'Ingénierie aéroportuaire (SNIA SO).



La maîtrise d'œuvre de l'opération est assurée par le Service national d'ingénierie aéroportuaire représenté par le Département Ingénierie Bâtiment (SNIA BAT).

## 1.4 Contexte de l'opération

La tour de contrôle de Toulouse a été construite en 1991. Elle est portée sur 4 fûts en béton armé, qui contiennent :

- Les circulations verticales : escaliers et deux ascenseurs ;
- Les passages de réseaux.

Les niveaux en sous-vigie sont également en béton armé. Le dernier niveau, la vigie, rénovée en 2022, a une structure métallique.

La tour est entourée de bâtiments sur 3 niveaux, qui constituent le bloc technique.

La toiture de la vigie culmine à environ + 40 m (188,18 m NGF) avec des niveaux de plancher à :

- + 32,78 m pour la vigie (niveau V) avec le podium central à + 33,80 m ;
- + 28,36 m pour le niveau V-1 ;
- + 25,30 m pour le niveau V-2.

La tour est donc soumise à la réglementation IGHTC.



Figure 2 : vue d'ensemble de la tour et du bloc technique

## 1.5 Description de la toiture

La toiture est divisée en deux parties séparées par un garde-corps :

- La partie centrale, qui accueille en son centre l'antenne radio à déplacer et sur son pourtour les autres antennes ;
- La partie périphérique, qui a priori ne sera pas impactée par l'opération, essentiellement constituée d'un chéneau.

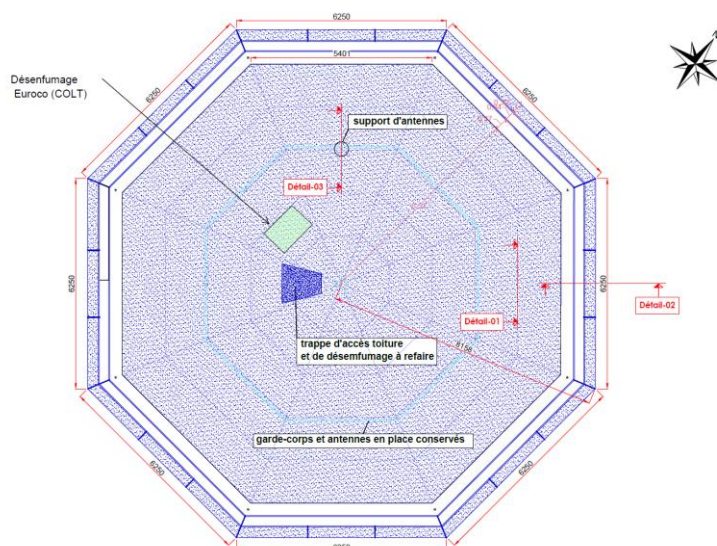


Figure 3 : plan de toiture, extrait du DOE du projet de rénovation de 2022

La toiture est constituée de panneaux d'isolant rigide sur bac acier sur pannes revêtus d'une étanchéité bicouche, et portée par une charpente métallique. La toiture est classée B roof (t3).

La charpente métallique est constituée de 8 poutres treillis encastrés d'un côté dans les poteaux inclinés le long des vitrages, et de l'autre côté dans une trémie métallique constituée de plusieurs profilés.

A noter que le garde-corps en toiture et tous les supports d'antennes arrivent environ aux deux tiers des poutres treillis

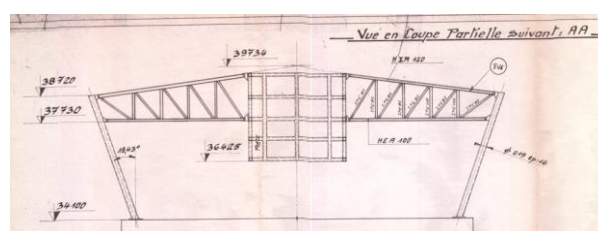
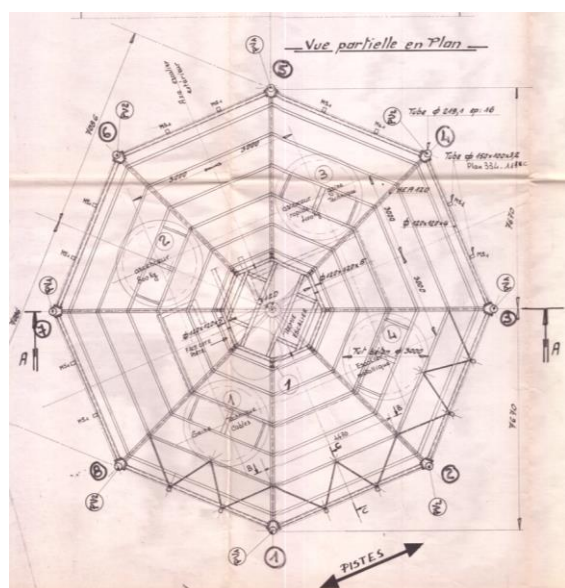


Figure 4 : plans de charpentes extraits du DOE de 1991

## 1.6 Enjeux principaux de l'opération

Toutes les interventions, dans le cadre de cette opération, se feront en assurant une continuité de service du contrôle aérien. A ce titre toutes les perturbations devront être réduites au minimum :

- Gêne acoustique lors des interventions sur l'installation ;
- Vibration se répercutant en vigie ;
- Interférences sur les différentes antennes ;
- Allées et venues en vigie (sûreté et gêne des contrôleurs) ;
- Poussière ;



- Obstacle vis-à-vis de la visibilité des pistes par les contrôleurs ;
- Risques d'impacter involontairement un réseau ;
- Risques de fuites d'eau.

Tous ces points devront être attentivement examinés lors de la mise en œuvre des interventions. La faisabilité, objet du présent cahier des charges, devra anticiper ses points sur les méthodes préconisée et sur l'estimation des travaux.

Pour réduire l'impact sur le contrôle aérien, les interventions les plus impactantes pourront être effectuées de nuit.

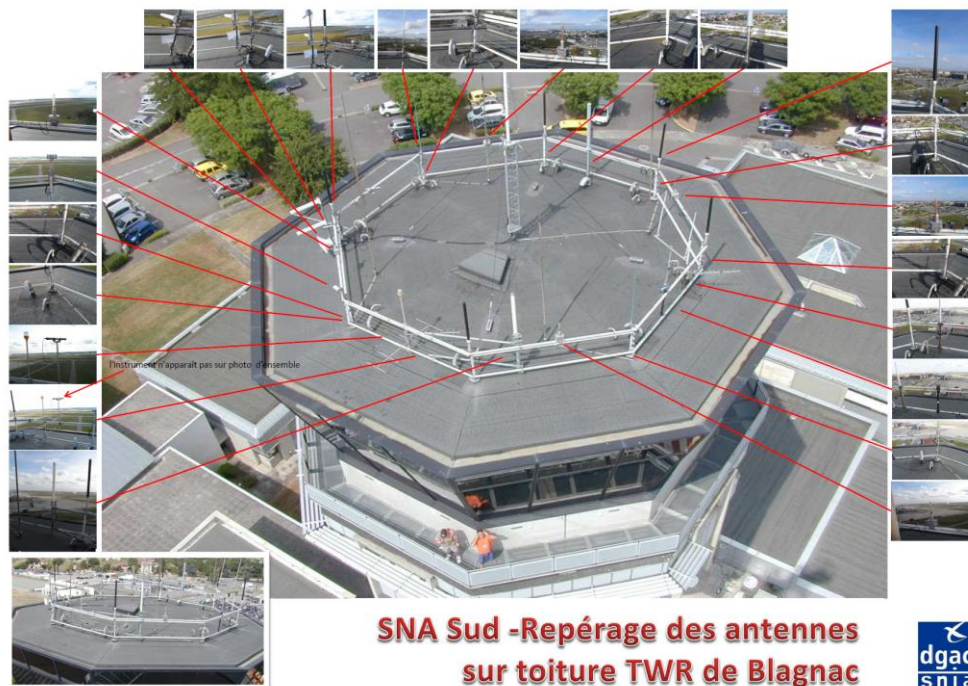


Figure 5 : repérage des différentes antennes en toiture à ne pas impacter

Une attention particulière sera apportée aux efforts de vent et aux vibrations, et à leur transmission à la structure de la vigie, pour s'assurer que les vitrages de la vigie ne seront pas impactés.

## 1.7 Description de l'antenne et du radar :

### 1.7.1 Radar

- Rotation 1 tour/seconde ;
- Dimension LxWxH : 6,710 x 1020 x 495 mm ;
- Poids antenne + moteur : environ 500 kg (plus avec pylône).

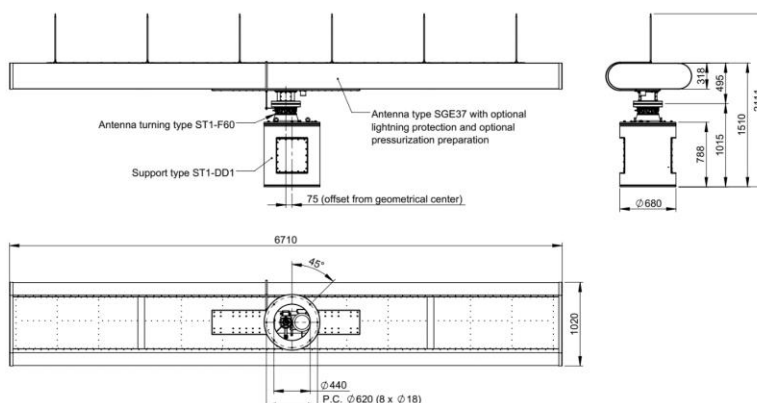




Figure 6 : plans et photos du radar

### 1.7.2 Antenne

L'antenne est en deux parties : un mât articulé et haubané qui permet de la placer à une hauteur de 3 m, et l'antenne elle-même articulée. L'antenne pèse 15 kg pour une hauteur 4,70 m et résiste à un vent de 150 km/h. L'antenne est reliée à la masse et doit être raccordé au réseau de protection contre la foudre de la vigie de même que les câbles coaxiaux.

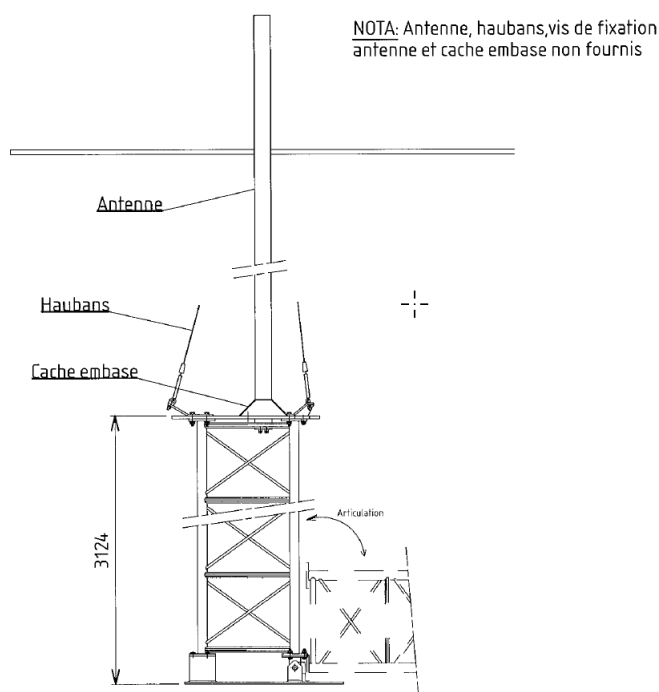


Figure 7 : Elévation de principe de l'antenne

## 1.8 Documents mis à disposition du titulaire

Le titulaire se verra fournir les documents nécessaires à ses études par la maîtrise d'ouvrage ainsi que des éléments complémentaires sur demande sous réserve de leur disponibilité. A savoir :

- Les DOE de la charpente métallique de 1991 ;
- Les levés géomètre de 2015 ;
- Les DOE des interventions en toiture de 2022 ;
- Une vue avec l'implantation de toutes les antennes ;
- Les caractéristiques du radar à planter et de l'antenne à déplacer.

## 1.9 Cadre réglementaire des études

Les dispositions constructives envisagées par le titulaire devront tenir compte des textes réglementaires en vigueur dont les EUROCODES ainsi que les documents techniques unifiés (DTU) concernés par les ouvrages décrits dans le présent marché, et qui n'entrent pas en



contradiction avec les Eurocodes. En cas de contradiction, les Eurocodes seront appliqués en priorité.

Une attention particulière devra être apportée aux efforts de vents.

## 2 DESCRIPTIF DE LA MISSION

### 2.1 Contenu des prestations

Le titulaire a en charge l'étude de faisabilité de l'implantation du radar au centre de la toiture de la vigie notamment :

- Les impacts sur les descentes de charge et la structure ;
- Les prises au vent ;
- L'intégrité des vitrages de la vigie ;
- Les renforcements éventuels de la structure ;
- Les supports du radar et de l'antenne ;
- Les équipements à mettre en œuvre dans le cadre de l'entretien et de la maintenance<sup>1</sup> du radar et de l'antenne : plateforme d'accueil, escalier, échelle à crinoline ... ;
- Les dispositifs pour assurer la pérennité de l'étanchéité.

Il étudiera aussi le déplacement de l'antenne radar sur deux emplacements :

**Option 1 :** en périphérie de la toiture : déplacement de l'antenne, du mât et de la plaque de répartition.

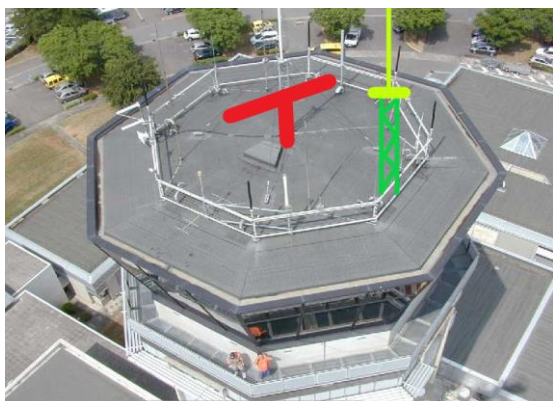


Figure 8 : représentation schématique de l'option 1. En rouge le radar, en vert l'antenne

**Option 2 :** au centre de la toiture, au-dessus du radar : déplacement de l'antenne seulement, portée par 3 profilés tubulaires ancrés en périphérie ou sur les garde-corps au vu de l'étude.

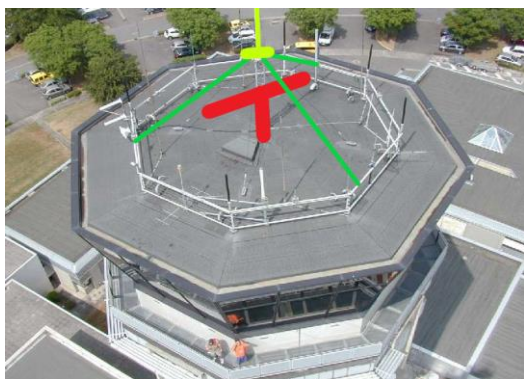


Figure 9 : représentation schématique de l'option 2. En rouge le radar, en vert l'antenne

<sup>1</sup> Les procédures d'entretien et de maintenance seront fournis au titulaire lors du lancement de sa mission.

## 2.2 Livrables

### 2.2.1 Plans

Plans à l'échelle 1/100 en format « pdf » et leurs natifs en format « dwg » :

- Plan de l'existant : toiture avec tous les équipements ;
- Plan de l'existant : charpente ;
- Coupes de l'existant ;
- Plan de dépose de l'antenne et de l'étanchéité le cas échéant ;
- Plan des massifs, plaques de répartition ou plots, et des reprises d'étanchéité pour l'option 1 et pour l'option 2 ;
- Plan et coupes de la toiture avec le radar et les antennes, y compris les haubanages : pour l'option 1 et pour l'option 2 ;
- Détails de principe des fixations pour l'option 1 et l'option 2.

### 2.2.2 Notes de calcul

- Une note de calcul précisant le dimensionnement des fixations, y compris supports, et l'impact du radar sur la charpente et sur les vitrages de la vigie ;
- Une note de calcul précisant le dimensionnement des fixations du mât, y compris supports, et justifiant de la résistance de l'étanchéité en pied de mât, et du haubanage asymétrique pour l'option 1 ;
- Une note de calcul précisant le dimensionnement des profilés tubulaires et haubanages pour l'option 2.

### 2.2.3 Note de synthèse et estimation financière

Une note détaillant les solutions proposées pour le radar et l'antenne (option 1 et option 2), les méthodes de mise en œuvre (manutention, identification des nuisances, mesures conservatoires, proposition ou non de travail de nuit...), les avantages/inconvénients d'une option par rapport à l'autre et identifiant les principaux risques et contraintes de l'opération en particulier vis-à-vis du contrôle aérien.

Une estimation détaillée des travaux proposés pour l'option 1 et l'option 2.

## 2.3 Réunions et déplacements

L'offre du titulaire comprend les déplacements des intervenants et les réunions nécessaires à l'exécution de ces missions :

- Déplacements sur le site du projet : site de l'aéroport Toulouse Blagnac ;
- Réunions dans les locaux du SNIA ou en distanciel.

Ces déplacements se feront à la demande de la maîtrise d'œuvre SNIA/BAT pour la mise au point du dossier. Une réunion comprend 1/2 journée de travail de 4 heures, hors déplacement.

Un compte-rendu de chaque réunion sera effectué par le titulaire, et amendé par la maîtrise d'œuvre.

Il est prévu a minima :

- 1 réunion de lancement in situ ;
- 1 visite in situ ;
- 1 réunion de présentation des résultats in situ ;
- 2 visioconférences.

Des réunions supplémentaires pourront être prévues à l'initiative de la MOE ou du titulaire.