

**Base aérienne 107**

**Vélizy-Villacoublay**

**Construction de nouvelles infrastructures pour l'EH «  
Parisien » et l'ESTA « Yvelines »**

# **Cahier des Clauses Techniques Particulières**

**Marché d'assistance technique à  
maîtrise d'œuvre pour la  
réalisation d'études de structure**

## Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1	14/10/2021	Première version
2	17/05/2022	Version modifiée
3	25/07/2023	Version bois et métal
4	14/04/2025	Version bois et métal modifiée
5	15/05/2025	Version pour relecture
6	26/05/2025	Version pour consultation

## Affaire suivie par

<b>Claire GALLEYRAND – SNIA / BAT</b>
Tél. : 06 27 29 21 46
Courriel : <a href="mailto:claire.galleyrand@aviation-civile.gouv.fr">claire.galleyrand@aviation-civile.gouv.fr</a>

## Rédacteur

**Farah TEN SHONG – SNIA /BAT**

**Laetitia PRIEM – SNIA / BAT – Conceptrice**

## Vérificateur

**Lucas CINGET - SNIA / BAT (Adjoint au chef de département BAT)**

## Valideur

**Stéphane JOURDAIN - SNIA / BAT (Chef de département BAT)**

## Equipe projet

**Claire GALLEYRAND – SNIA / BAT – Cheffe de projet**

**Laetitia PRIEM – SNIA / BAT – Conceptrice**

**Pierre CHAMPETIER – SNIA / BAT – Concepteur**

**Adeline MOLLARD – SNIA / BAT – Spécialiste en génie climatique**

**Nicolas LEDOUX – SNIA / BAT – Spécialiste en génie climatique**

**André PERIA – SNIA / BAT – Spécialiste en génie électrique**

# SOMMAIRE

<b>1. Description sommaire de l'opération</b>	<b>4</b>
1.1 - Objet	4
1.2 - Contexte de l'opération	4
1.3 - Localisation du site	5
1.4 - Organisation de l'opération	6
1.5 - Description sommaire du projet	7
1.6 - Cadre réglementaire de l'opération	8
1.8 - Documents mis à disposition au titulaire du marché	23
1.9 - Enveloppe financière	23
<b>2. Etendue de la mission</b>	<b>24</b>
2.1 - Description sommaire des missions	24
2.2 - Calendrier prévisionnel des phases	24
2.3 - BIM	25
2.4 - Déplacements	25
2.5 - Modalités de transmission des prestations	26
<b>3. Contenu des Prestations</b>	<b>27</b>
3.1 - Phase APS	27
3.2 - Phase APD	28
3.3 - Phase PRO/DCE	30
3.4 - Phase ACT	31
3.5 - Phase VISA	32
3.6 - Phase DET	32
3.7 - Phase AOR/GPA	33
3.8 - Délais de production des rendus	34

# 1. Description sommaire de l'opération

## 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 de structures béton, bois et métal que le titulaire doit fournir au Service National d'Ingénierie Aéroportuaire (SNIA). La mission implique également le dimensionnement des éléments de charpente, couverture, façades, éléments de serrurerie, eaux pluviales et menuiseries extérieures.

Le SNIA est maître d'œuvre général de l'opération de construction de nouvelles infrastructures pour l'EH PARISIS et l'ESTA Yvelines.

Les plans et coupes de l'esquisse réalisée par la maîtrise d'œuvre sont joints en annexes.

## 1.2 - Contexte de l'opération

Le commandement de l'escadron d'hélicoptères 3/67 « Parisis » basé à Vélizy-Villacoublay a exprimé auprès du Commandement du Soutien des Forces Aériennes (CSFA) des besoins portant sur le renouvellement total des infrastructures de l'escadron.

L'objectif de l'opération est la construction de nouvelles infrastructures pour l'EH PARISIS et l'ESTA Yvelines adaptées au nouvel hélicoptère H160 qui remplacera progressivement l'actuel AS555 Fennec.

Cette construction implique la démolition des infrastructures existantes. Le site projet sera vierge de toute installation. La phase esquisse du projet comprend les infrastructures suivantes :

- > Un hangar de stationnement dimensionné pour 4 postes (qui devrait faire l'objet d'une tranche optionnelle)
- > Un hangar de stationnement dimensionné pour 2 postes ;
- > Un hangar de maintenance dimensionné pour 6 postes (2x3 postes) avec des ateliers maintenance attenants à l'arrière ;
- > Des ateliers de stationnement ;
- > Un bâtiment tertiaire pour le commandement et le simulateur de l'EH ; pour le commandement de l'ESTA et des locaux « vie » pour la MASA ;
- > 6 plots de stationnement extérieurs regroupés au niveau des aires aéronautiques ;
- > Une voie de circulation hélicoptère traversant le site du nord au sud ;

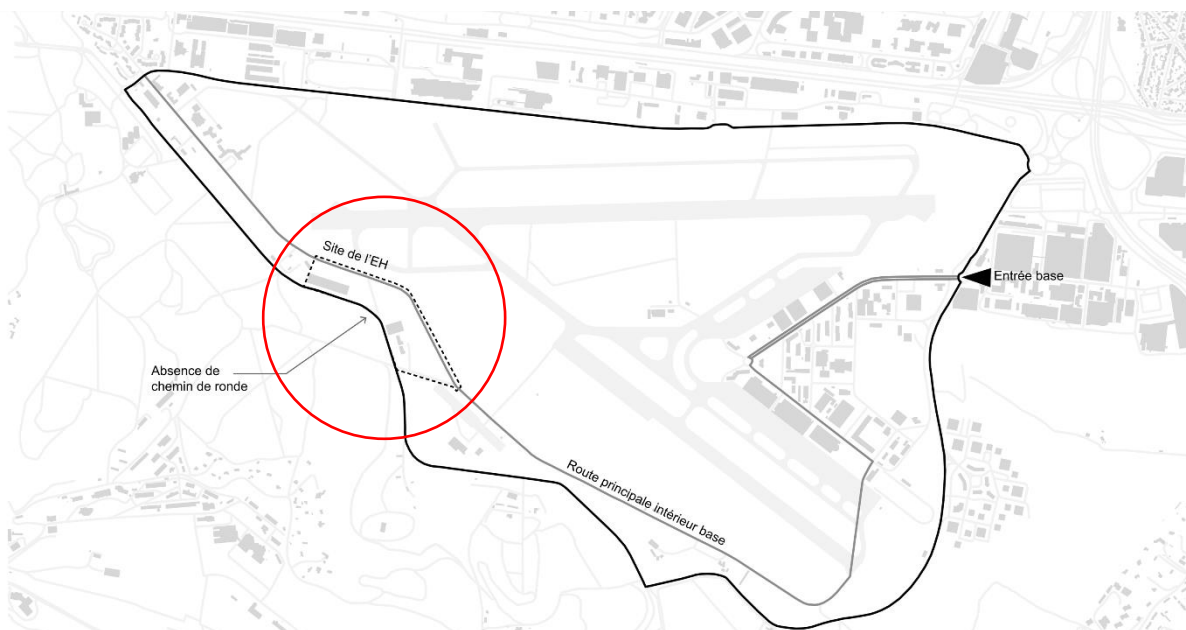
Le projet concerne environ 9 500m<sup>2</sup> de surface de bâtiment (emprise au sol), 26 100m<sup>2</sup> d'aires aéronautiques et de 7 300m<sup>2</sup> de VRD (voiries, aménagements paysagers, ...).

Le projet doit s'insérer dans les différentes contraintes que présente le site, dont notamment les limites de site (étroitesse du site), les contraintes PLU/ICPE, les contraintes topographiques, le plan de servitudes aéronautiques et le plan de servitudes radioélectriques. Les contraintes liées à la FATO au Sud du site ne sont pas prises en compte.

### 1.3 - Localisation du site

Le projet se situe sur le site de la base aérienne 107 située route de Gisy sur la commune de Bièvres, au Sud-Ouest de Paris à la limite entre le département des Yvelines (78) et celui de l'Essonne (91).

Le projet se situe sur le site HOTEL, à l'Ouest de la base aérienne 107 Vélizy-Villacoublay, où se trouve actuellement des infrastructures existantes de l'EH Parisis et l'ESTA Yvelines.



Localisation du site sur la base militaire de Vélizy-Villacoublay

## 1.4 - Organisation de l'opération

### **Maîtrise d'ouvrage**

L'établissement du service d'infrastructure de la défense « Ile-de-France » (SID IDF) représente la maîtrise d'ouvrage de l'opération.

*Service d'infrastructure de la défense d'Ile de France – SID Ile de France  
8, Avenue du Président Kennedy  
BP 40202  
78100 Saint Germain en Laye*

La conduite de l'opération est confiée au département SNIA Nord.

*Service National d'Ingénierie Aéroportuaire  
Représenté par le département SNIA-Nord -  
Mission Grands Projets  
75020 Paris*

### **Assistance Maîtrise d'ouvrage**

La maîtrise d'ouvrage sera assistée par les intervenants suivants :

- Un bureau de contrôle technique ;
- Un coordinateur du système de sécurité incendie (CSSI) ;
- Un coordonnateur Ordonnancement, Pilotage et Coordination (OPC) ;
- Un Coordonnateur Sécurité et Prévention de la Santé (CSPS) ;
- Un géotechnicien ;
- Un bureau d'étude Étude environnementale (loi sur l'eau, IOTA, ICPE).

### **Maîtrise d'œuvre**

La maîtrise d'œuvre de l'opération est assurée par le Service national d'ingénierie aéroportuaire représenté par les départements Ingénierie Bâtiment (BAT) et Infrastructures (INFRA). L'équipe sera composée des fonctions suivantes :

- Chef de projet ;
- Architectes/concepteurs ;
- Spécialistes en génie climatique ;
- Spécialistes Infrastructures aéronautiques.

*Service National d'Ingénierie Aéroportuaire  
82, rue des Pyrénées  
75970 Paris Cedex 20*

### **Assistance Maîtrise d'œuvre**

En plus du bureau d'étude chargé de la structure faisant l'objet du présent contrat, la maîtrise d'œuvre sera assistée de divers bureaux d'études techniques dont notamment :

- Un bureau d'étude environnementale, thermique et acoustique ;
- Un bureau d'étude VRD ;
- Un bureau d'étude électricité ;
- Un bureau d'étude sécurité incendie (SI/SSI).

Le titulaire du marché devra ainsi collaborer avec différents intervenants notamment ceux traitant des éléments susceptibles d'interférer avec les points dont il est chargé.

## 1.5 - Description sommaire du projet

L'un des principaux enjeux du projet est de proposer une répartition des bâtiments et aires aéronautiques qui :

- Rentre dans la surface limitée qu'offre le site (limite spatiale due à l'étroitesse du site et limite de hauteur des bâtiments due aux servitudes aéronautiques et radioélectriques) ;
- S'intègre dans la pente du terrain, malgré l'horizontalité des bâtiments et la pente maximale autorisée des aires aéronautiques ;
- Garantisse un fonctionnement opérationnel optimal de l'EH et de l'ESTA.

Le projet retenu en phase Esquisse est constitué de 5 corps de bâtiments juxtaposés de façon linéaire, constitués d'une structure différente :

### A. hangars hélicoptères :

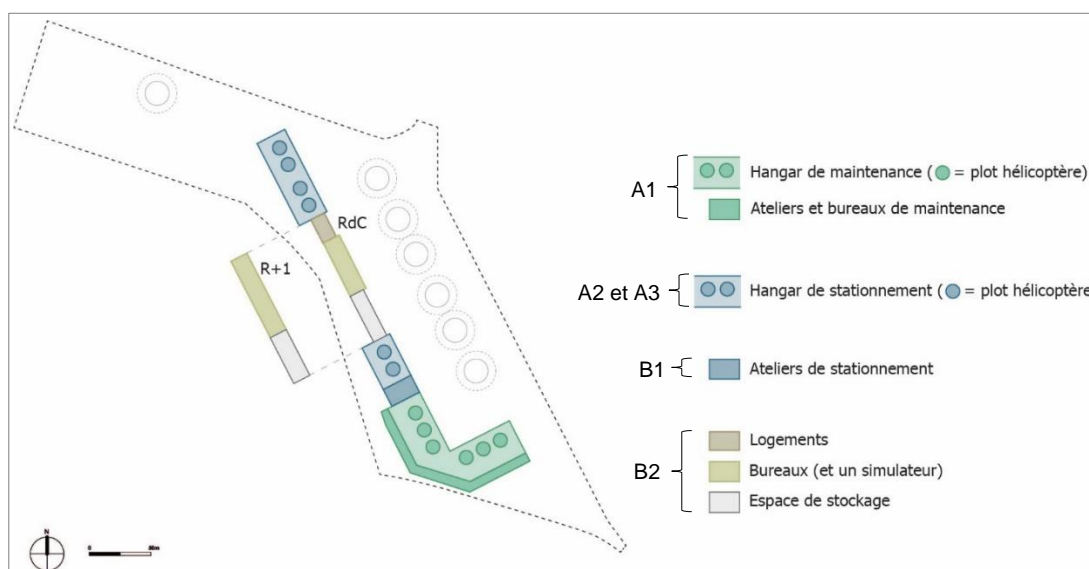
- A1 : un hangar de maintenance constitué de deux ailes formant un angle droit. L'aile la plus au Sud contient 3 plots hélicoptères surmontés d'un pont roulant. L'aile la plus à l'Ouest contient 3 plots hélicoptères non surmontés d'un pont roulant (mais où la mise en place d'un pont roulant reste envisageable à posteriori). Une bande d'ateliers et de bureaux de 7m de profondeur se situe à l'arrière du hangar.
- A2 : un hangar de stationnement contenant 2 plots hélicoptères
- A3 : un hangar de stationnement contenant 4 plots hélicoptères qui sera en option

### B. autres corps de bâtiments :

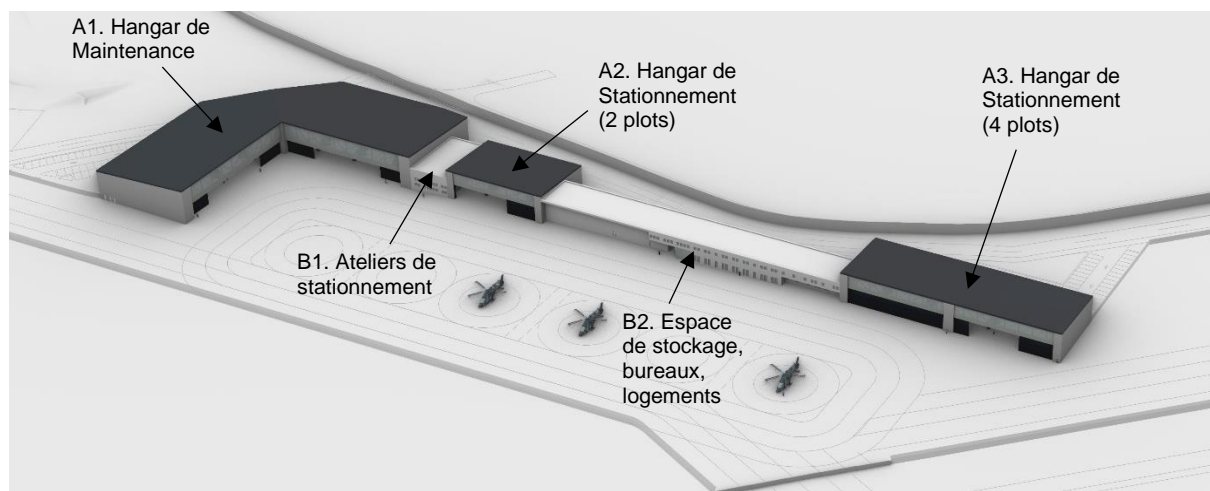
- B1 : un corps de bâtiment abritant des ateliers de stationnement
- B2 : un corps de bâtiment abritant des hébergements, des bureaux, un simulateur.

A titre indicatif, le hangar A1 représente 4500m<sup>2</sup> d'emprise au sol, les hangars A2 et A3 (en option) représentent respectivement 1000m<sup>2</sup> et 1900m<sup>2</sup> d'emprise au sol. Les ateliers B1 représentent 400m<sup>2</sup> et le B2 totalise 1700m<sup>2</sup> d'emprise au sol.

Ci-dessous un plan schématique et une vue en perspective du projet d'esquisse initial.



## Plan schématique (échelle graphique)



Vue en perspective

Le projet étant au stade de l'Esquisse, il pourra être amené à évoluer en fonction des besoins de la MOA.

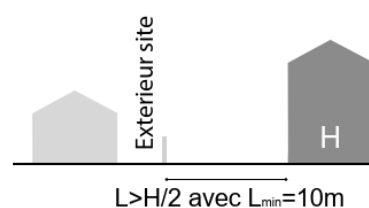
## 1.6 - Cadre réglementaire de l'opération

### 1.6.1 - Urbanisme

Les réglementations d'urbanisme (extraites du PLU de la commune de Bièvres approuvé le 15/10/2019 et mis à jour le 3/09/2020) sur le site de l'EH sont les suivantes :

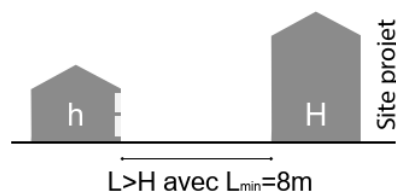
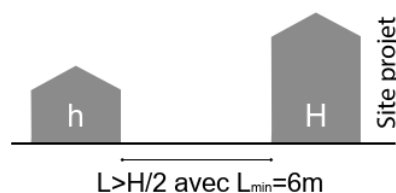
#### Réglementations applicables n°1

Les constructions s'implantent avec un retrait au moins égal à la moitié de la hauteur de la construction, mesurée à l'égout du toit ou à l'acrotère, sans pouvoir être inférieur à 10 mètres.



#### Réglementations applicables n°2

Lorsque des constructions réalisées sur une même propriété ne sont pas contiguës, le retrait entre les constructions en vis-à-vis doit être au moins égal à la moitié de la hauteur de celle la plus haute à l'égout du toit ou à l'acrotère, avec un minimum de 6 mètres. Toutefois lorsque la construction comporte un ou plusieurs éléments constituant des vues directes, le retrait doit être au moins égal à la hauteur de celle la plus haute à l'égout du toit ou à l'acrotère, avec un minimum de 8 mètres.



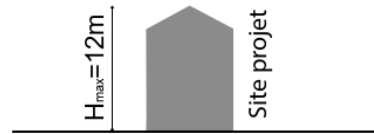


### Réglementations applicables n°3

La hauteur maximale des constructions au faîtage ou à l'acrotère ne peut excéder 12 mètres.

### Exigences et impacts n°3

Les hangars de maintenance font 13,3m de haut. La hauteur maximale de 12m imposée par le PLU n'est donc pas respectée. Un accord de la MOA est donc attendu.

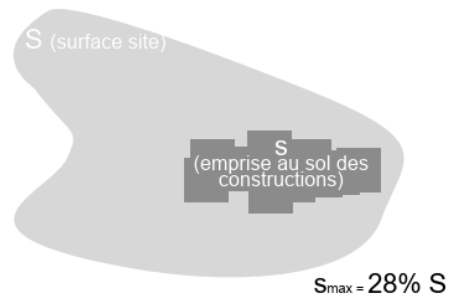


### Réglementations applicables n°4

L'emprise au sol maximale des constructions ne doit pas dépasser 28% de la superficie du terrain au sein de la zone. Sur le site actuel de l'EH, l'emprise au sol des constructions est de 12%.

### Exigences et impacts n°4

L'emprise au sol des constructions est de 13%.

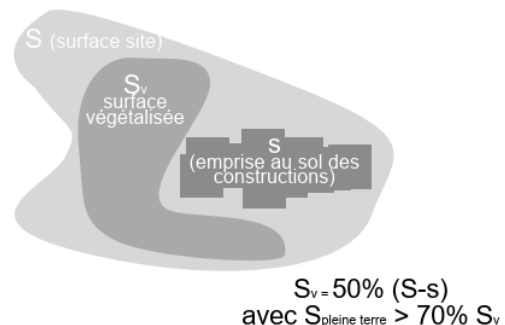


### Réglementations applicables n°5

Au moins 50% des espaces libres de toute construction en élévation (au-dessus du sol naturel) doivent être végétalisés. Les espaces de pleine terre doivent représenter au minimum 70% des espaces traités en espaces végétalisés.

### Exigences et impacts n°5

Sur le site actuel de l'EH, 22% des espaces libres de toute construction en élévation sont végétalisés. Pour le projet de l'EH, 3,5% des espaces libres de toute construction en élévation sont végétalisés en pleine terre. L'engazonnement des zones de protection de part et d'autre des voies de circulation hélicoptère est une option pour augmenter la végétalisation des espaces libres de toute construction.



## 1.6.2 - Servitudes radioélectriques

Le CNGF a confirmé (NéMO n°2019/289 du 03/07/2019 à 13h17:29Z de l'ESID IDF) que :

- Le radar R2 de l'EH sera supprimé.
- Les équipements B3 et B4 (SPAR 09 et SPAR 27) seront obsolètes.

- Pour les équipements C1, C2, C3, R3, EO, E1 et E2 une tolérance de perturbation est admise. Ils ne sont donc pas pris en compte dans les études.

Les équipements radioélectriques à considérer dans le projet sont :

- Le GONIO NG (G0)
- Les Localizers 09 (L1) et 27 (L2)

Les échanges avec l'Unité de Soutien d'Infrastructure de la Défense de Villacoublay ont permis de comprendre les secteurs de dégagement à prendre en compte pour le Gonio GN et les Localizers. Les hypothèses prises au sein de l'esquisse sont développées ci-dessous.

La pré-étude du CNFG (NéMO n°2019/289 du 03/07/2019 à 13h17:29Z de l'ESID IDF - Avril 2021) n'aboutit cependant pas aux mêmes conclusions et les hypothèses prises en compte pour l'étude ne sont pas développées.

Une analyse du projet présenté vis-à-vis du PSR sera à mener par les services compétents de la MOA pour mesurer l'impact du projet sur les servitudes radioélectriques.

#### *Impact sur GONIO NG (G0) selon étude MOE*

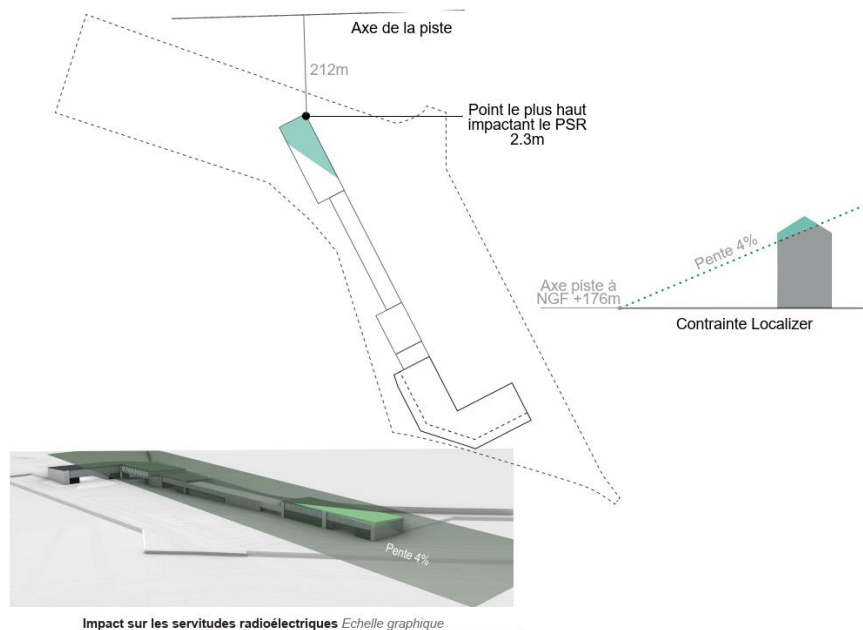
Cet instrument se trouve à la côte NGF +178m. Le début du site (point le plus contraignant) se trouve à 500m de l'instrument. A cet endroit, le cône de dégagement de l'instrument est à une altitude NGF de 193m. Dans l'esquisse, la côte NGF du point le plus haut de la toiture des bâtiments se trouve en dessous de 193m : le point le plus haut de la toiture est à la côte NGF 186,5m. Il ne perce donc pas le cône du GONIO NG (G0).

#### *Impact sur Localizer 09 (L1) et 27 (L2) selon étude MOE*

La côte NGF du Localizer 09 est 172m et celle du Localizer 27 est 178m. Le site projet est à l'extérieur des secteurs de dégagement primaire. Pour les secteurs de dégagement secondaire, la pente est de 4% et il faut prendre en compte 1500 m de largeur de chaque côté de l'axe de la piste.

Le Localizer 09 est le plus contraignant (car à une côte NGF plus basse) cependant les échanges avec l'Unité de Soutien d'Infrastructure de la Défense de Villacoublay ont mis en avant que, pour les deux Localizers, une altitude de référence de +176NGF est prise le long de l'axe de la piste pour tracer les secteurs secondaires de dégagement.

En prenant en considération ces hypothèses, les hangars de l'esquisse percent la zone de protection des Localizers. Le hangar de stationnement 4 plots impacte la zone secondaire de dégagement de 2,3m au point le plus impactant à 212m de l'axe de la piste.



En synthèse, les hypothèses retenues à ce stade (ESQ) sont les hauteurs suivantes par bâtiment :

- A1 Hangar de maintenance : 13 m au point le plus haut
- A2 Hangar de stationnement : 10.60m au point le plus haut
- A3 Hangar de stationnement : 10.60m au point le plus haut
- B1 : Ateliers de stationnement : bâtiment en RDC
- B2 : Bureaux, MASA et stockage : bâtiment en R+1

### 1.6.3 - Sécurité incendie

#### Classification du bâtiment

Domaine	Classification
Type de bâtiment	Établissement recevant des travailleurs (ERT) ICPE Projet neuf
Effectifs	Nombres de travailleurs : 95 Dont : - EH : 45 travailleurs - ESTA : 50 travailleurs
Nombre de niveaux	R+1 RDC (RDC haut et/ou RDC bas)
Hauteur dernier plancher	Moins de 8 m
Points particuliers	Locaux affectés à l'hébergement pour la MASA Présence de matière inflammables dans les ateliers de maintenance

#### Réglementations applicables

- Code du travail dont notamment articles R4216-1 et suivants
- ICPE enregistrement

### *Exigences et impacts*

Les exigences spécifiques liées à l'ICPE sont précisées dans une section dédiée.

Le MOA devra préciser si des locaux entrent dans le champ des articles R4216-21 à 23 du code du travail concernant la manipulation de matières inflammables.

## **1.6.4 - Accessibilité**

### *Classification du bâtiment*

Domaine	Classification
Type de bâtiment	Établissement recevant des travailleurs — ERT Projet neuf

### *Réglementations applicables*

- Code du travail, notamment les articles R4214-26 à 4214-28 ;
- Arrêté du 27 juin 1994 relatif aux dispositions destinées à rendre accessibles les lieux de travail aux personnes handicapées (nouvelles constructions ou aménagements) en application de l'article R. 235-3-18 du code du travail ;
- Décret n°2009-1272 du 21 octobre 2009 relatif à l'accessibilité des lieux de travail aux travailleurs handicapés.

### *Exigences et impacts*

- L'ensemble des locaux seront accessibles PMR ;
- Des WC PMR seront créés dans chaque bloc sanitaire et des douches accessibles seront présentes dans les vestiaires, avec un cheminement adapté.

## **1.6.5 - Réglementation thermique**

### *Classification du bâtiment*

Domaine	Classification
Type de bâtiment	Bâtiment EH et MASA : tertiaire Hangar chauffé : Ces locaux sont assimilables à des locaux à usage de process au sens de la RT2012 Hangar de stationnement

### *Réglementations applicables*

- RT2012 scénario Industrie 8h – 18h pour le hangar de maintenance A1 et l'atelier de stationnement B1
- Les hangars de stationnement ne sont pas assimilables à des bâtiments à usage industriel ou artisanal au sens du décret n°2012-1530, ils ne sont donc pas soumis aux exigences de la RT2012. Cependant, ils devront respecter les prescriptions techniques de la directive SID relative à la performance énergétique des bâtiments du 23 avril 2014

## **1.6.6 - Acoustique**

### *Classification du bâtiment*

Domaine	Classification
Plan d'exposition au bruit	Zone de bruit : C

### *Réglementations de référence*

- Code du travail
- Circulaire du 19 Janvier 1988 relative à l'urbanisme au voisinage des aérodromes
- Code de la santé publique, Chapitre IV Section 3 : Lutte contre le bruit et chapitre VII section 3 : Bruits de voisinage
- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation (MASA)

### *Prescription dans le projet*

- Une attention particulière sera portée à l'isolement acoustique des façades du bâtiment de par leurs proximités avec les aires aéronautiques. Une mission spécifique sera confiée à une AMOE en phase APS afin de déterminer la performance acoustique optimale des façades permettant d'assurer le confort des occupants.

## **1.6.7 - Hangar de maintenance hélicoptères**

### *Nomenclature ICPE, rubrique 2930*

Domaine	Classification
ICPE	Ateliers de réparations et d'entretien de véhicules et engins à moteur

### *Conditions d'application des différentes réglementations selon la nomenclature ICPE*

- Surface d'ateliers supérieure à 2 000m<sup>2</sup> mais inférieure à 5 000m<sup>2</sup> : le bâtiment est soumis à déclaration (Arrêté du 4 juin 2004) ;
- Surface d'ateliers supérieure à 5 000m<sup>2</sup>, le bâtiment est soumis à enregistrement (Arrêté du 12 mai 2020) ;

### *Remarques concernant le projet*

- Le programme de l'opération considère que seul le hangar de maintenance est à prendre en compte pour le calcul des surfaces ICPE et précise que le projet devra donc faire l'objet d'un dossier de déclaration au titre de la rubrique 2930, le hangar de maintenance étant d'une surface utile d'environ 2 900 m<sup>2</sup>.
- Mais la note ARM/SGA/DPMA/SDIE/BE2D-1D20017957 du 25 septembre 2020, qui détaille les éléments à prendre en compte dans le calcul des surfaces d'un atelier relevant de la rubrique n°2930 de la nomenclature des ICPE, précise qu'il faut prendre en compte d'autres locaux en plus du hangar de maintenance.

Suite au COTECH du 20/05/2021 et du pré-COPIL du 14/06/2021, il a été acté que l'ensemble des surfaces des hangars et ateliers sont à prendre en compte (notamment les hangars de stationnement non destinés à effectuer de la maintenance) afin de permettre une flexibilité des installations. L'ensemble de ces surfaces est supérieur à 5 000m<sup>2</sup>. Il en ressort donc que le projet est soumis, non pas à déclaration, mais à enregistrement suivant l'arrêté du 12 mai 2020.

### *Réglementations applicables*

Arrêté du 12 mai 2020 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2930 (Ateliers de réparation et d'entretien de véhicules et engins à moteur, y compris les activités de carrosserie et de tôlerie) de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

### *Exigences et impacts notables*

- L'installation est implantée à une distance d'au moins 15 mètres des limites de propriété

Caractéristiques de l'ensemble du bâtiment :

- La structure du bâtiment est de résistance au feu R30
- Les murs extérieurs du bâtiment sont en matériaux A2s1d0

Caractéristiques des locaux à risque incendie<sub>1</sub> :

- Murs et planchers hauts REI 60
- Système de couverture de toiture de classe BROOF (t3)
- Portes intérieures REI 30 et munies d'un ferme-porte ou d'un dispositif assurant leur fermeture automatique
- Porte donnant vers l'extérieur pare-flamme de degré une demi-heure<sub>2</sub>
- Matériaux de classe M0 (hors toiture)<sub>3</sub>
- Les locaux à risque incendie sont séparés des autres locaux par un mur REI 120, dépassant d'au moins 1m en toiture.
- Une voie engins est présente autour du bâtiment
- Installation d'un RIA

Sont considérés comme locaux à risques incendie :

- les ateliers de réparation et d'entretien des aéronefs ;
- l'emploi ou le stockage de substances ou mélanges inflammables ou toxiques pour la santé humaine.

Comme dans la plupart des projets de hangars hélicoptères, les grandes portes aéronefs des hangars donnant sur les aires aéronautiques (ici portes accordéon) ne sont pas pare-flamme de degré une demi-heure. Une dérogation est donc nécessaire.

La MOE considère que la charpente bois (poutres treillis et poutres transversales), qui ne fait pas partie des éléments « murs et planchers hauts » fait partie de la « toiture ». Ainsi, elle n'est pas concernée par l'exigence « Matériaux de classe M0 ».

Cette interprétation de la MOE est à valider par la MOA, sans quoi une dérogation à cette exigence sera nécessaire.

### **1.6.8 - Local charge d'accumulateurs électriques**

*Réglementations potentiellement non-applicables (à confirmer par la MOA)*

- Décret n° 2019-1096 du 28 octobre 2019 modifiant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

*Conditions d'application :*

*Le local est non concerné par la classification ICPE (Accumulateurs électriques : Rubrique n°2925). En effet, la puissance maximale de courant continu du projet de 5,5 kW (donnée à confirmer par le MOA) est en-dessous du seuil de 50 kW relatif au classement ICPE. Ce point est à confirmer par le BMR.*

*Réglementations applicables*

- EF 6120 Charge des batteries d'accumulateurs au plomb
- Instruction n° 5963/DEF/DCG/T/EJTA relative à la conception des locaux, réalisés par le service du génie, nécessaires au stockage et au maintien en condition des accumulateurs électriques non étanches du 19 décembre 1988.

*Exigences et impacts notables*

Instruction n° 5963/DEF/DCG/T/EJTA :

Les ateliers de charge et de préparation doivent :

- être éloignés de tout lieu de stockage de matières dangereuses ;
- être recouverts d'une toiture légère ventilée, et donc n'être ni implantés en sous-sol d'un bâtiment, ni surmontés d'étages (leur implantation en rez-de-chaussée est recommandée) ;
- être construits en matériaux incombustibles (catégorie M0 du classement de réaction au feu).

Les portes d'accès doivent s'ouvrir vers l'extérieur du local (pousser pour sortir) ; elles sont équipées de dispositifs d'ouverture rapide dits « anti-panique » et d'un ferme-porte automatique.

### 1.6.9 - **Local Produits explosifs**

*Nomenclature ICPE, rubrique 4210 « Produits explosifs »*

Domaine	Classification
ICPE	Produits explosifs : Rubrique n°4210

*Réglementations ICPE concernées*

- Décret n° 2014-1501 du 12 décembre 2014 modifiant la nomenclature des installations classées – annexe III
- Arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 4210

*Conditions d'application selon la nomenclature ICPE*

**Rubrique :** Produits explosifs (fabrication, chargement, encartouchage, conditionnement de, études et recherches, essais, montage, assemblage, mise en liaison électrique ou pyrotechnique de, ou travail mécanique sur) à l'exclusion de la fabrication industrielle par transformation chimique ou biologique.

**Cas 1:** Fabrication, chargement, encartouchage, conditionnement de, études et recherches, essais, montage, assemblage, mise en liaison électrique ou pyrotechnique de, ou travail mécanique sur, à l'exclusion de la fabrication industrielle par transformation chimique ou biologique et à l'exclusion des opérations effectuées sur le lieu d'utilisation en vue de celle-ci et des opérations effectuées en vue d'un spectacle pyrotechnique encadrées par les dispositions du décret n° 2010-580 du 31 mai 2010 relatif à l'acquisition, la détention et l'utilisation des artifices de divertissement et des articles pyrotechniques destinés au théâtre.

La quantité totale de matière active susceptible d'être présente dans l'installation étant :

- a) Supérieure ou égale à 100 kg : l'installation est soumise à autorisation
- b) Supérieure ou égale à 1 kg mais inférieure à 100 kg : l'installation est soumise à déclaration et contrôle (arrêté du 12 décembre 2014)

**Cas 2 :** Fabrication d'explosifs en unité mobile.

La quantité totale de matière active (4) susceptible d'être présente dans l'installation étant :

- a) Supérieure ou égale à 100 kg : l'installation est soumise à autorisation
- b) Inférieure à 100 kg : l'installation est soumise à déclaration (arrêté du 12 décembre 2014)

*Classement du bâtiment*

La quantité de matière active (QMA) mise en œuvre dans l'atelier armement sera de 32 kg (donnée à confirmer par le MOA), classant ainsi cette installation dans la rubrique ICPE 4210-1 soumise au régime de déclaration contrôle (arrêté du 12 décembre 2014). Ce point est à confirmer par le MOA.

La prise en compte des exigences liées à cette exigence ICPE nécessite de connaître le type d'explosif, l'effet de souffle potentiel, ...



Une assistance est attendue sur ce point afin de préciser les exigences à respecter. Ce point devra être étudié en APS : l'implantation du local accueillant le stockage pourra évoluer suivant les exigences et des protections de la toiture et des menuiseries contre le risque pyrotechnique pourront être mises en place.

Une étude de sécurité au travail est également à prévoir par la base.

### **1.6.10 - Conception des hangars de maintenance aéronefs**

#### *Documents applicables*

- Note express n°4505/CFAP/ETU-PROG/INFRA du 16 octobre 1997 - Programme de l'opération qui déroge dans certains cas à la note ci-dessus et préconise le dimensionnement des hangars de maintenance aéronefs à prendre en compte pour le projet

#### *Prise en compte dans le projet*

- Distance de sécurité de 3 mètres entre les plots
- Cheminement pour circulation piétonne de 1,50 mètres de chaque côté et sur le fond du hangar
- Un espace de 4,50 mètres en fond de hangar pour rangement et circulation de véhicules (donnée du programme en dérogation à la note ci-dessus) et 2,50 mètres en périphérie pour la circulation de véhicules.

- Hauteur libre sous crochet du palan : 7,50 mètres. Le programme indique une hauteur de 8,50 mètres, les échanges avec les utilisateurs et au vu des caractéristiques du H160M, cette hauteur peut être optimisée à 7,50 mètres. Ce point est à confirmer par la MOA.

Afin d'optimiser la taille des hangars au regard de la forme de la parcelle, une zone de sécurité de 3 mètres a été prise en compte autour des hélicoptères en suivant la forme de ces derniers et non sous la forme d'un rectangle.

#### *Optimisation*

Pour que les deux hangars de maintenance s'intègrent au mieux dans la courbure du site, l'angle extérieur a été coupée en diagonale. Toutefois, cela implique de considérer une zone de protection autour des l'hélicoptères légèrement différentes pour les deux hélicoptères se situant de part et d'autre de l'angle. Cette zone suit la courbe exacte à l'arrière des hélicoptères au lieu considérer une zone rectangulaire. La zone d'attente des docks et pont de travail est supprimée à cet endroit.

### **1.6.11 - Cadre réglementaire**

Les dispositions constructives envisagées par le titulaire devront tenir compte des textes réglementaires en vigueur, par défaut les EUROCODES.

**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.

**Les bulletins officiels, décrets et circulaires ministérielles** (fascicules du cahier des clauses techniques générales, etc.). Il s'agit principalement, sans caractère exhaustif, des fascicules du CCTG qui ne sont pas en contradiction avec les EUROCODES :

- > NF P 92-701 : Règles FB – méthode de prévision par le calcul du comportement au feu des structures en béton et amendement A1 de décembre 2000,
- > NF P 18-210 (DTU 23-1) : Murs en béton banché – cahier des clauses techniques,
- > NF P 18-201 (DTU 21) : Exécution des travaux en béton – cahier des clauses techniques,
- > NF P 11-221 (DTU 14-1) : Cuvelage dans les parties immergées des bâtiments,



### **1.6.12 -      *Hypothèses de dimensionnement***

Neige : A1

Vent : Zone 2, catégorie de terrain II

Sismique : zone à sismicité 1

Photovoltaïque : Les dispositions de la loi n°2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la protection, en particulier son article 41, imposant la couverture minimum des toitures solaire jusqu'à 50% de la toiture totale du bâtiment à partir de 2027, sont censés s'appliquer pour cette opération.

## 1.7 - Données structurelles actuelles et enjeux

### 1.7.1 - Structure envisagée au stade Esquisse

Il sera demandé au titulaire de posséder une compétence pour la réalisation des études en béton, bois et acier.

D'une part, car les exigences de la réglementation ICPE 29-30 auxquelles le projet est soumis, imposent que la structure des hangars A1, A2 et A3 soit M0.

Au stade Esquisse, le projet de l'EH a été présenté en structure bois au vu du contexte actuel dont l'augmentation des coûts des matières premières significative depuis 2020 et pour répondre au contexte énergétique et environnementale des équipements. Cependant, ce parti-pris nécessite l'obtention d'une dérogation aux exigences ICPE.

Une proposition en structure métallique répondrait en tout point à la réglementation ICPE.

Le choix du matériau final reviendra à la maîtrise d'ouvrage, en fin de la phase APS. Il est donc nécessaire que le titulaire ait la double compétence afin de pouvoir poursuivre convenablement les études selon le type de structure choisi.

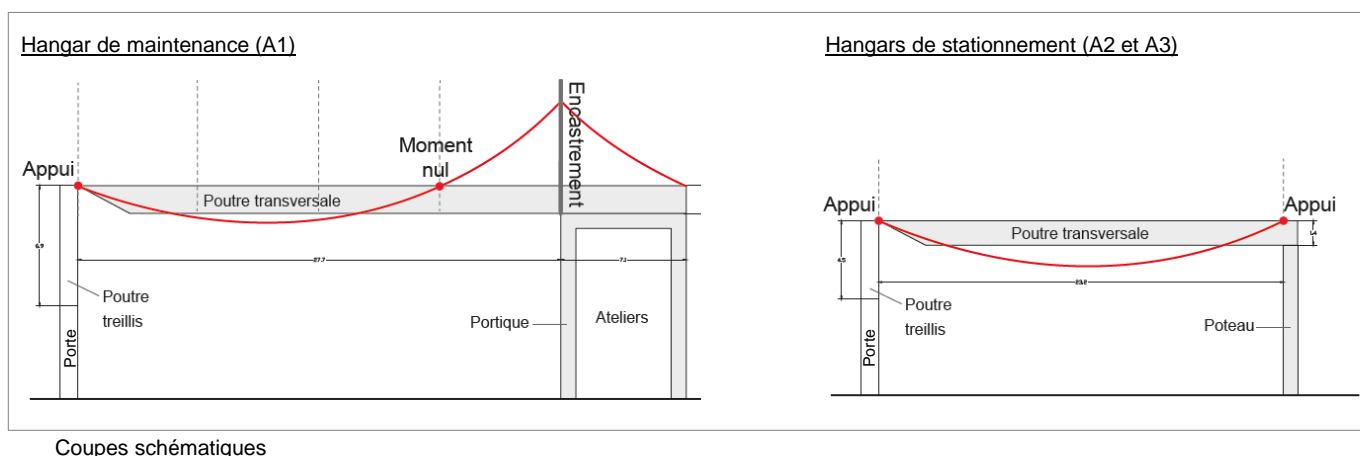
- **Structure des hangars (A1, A2 et A3)**

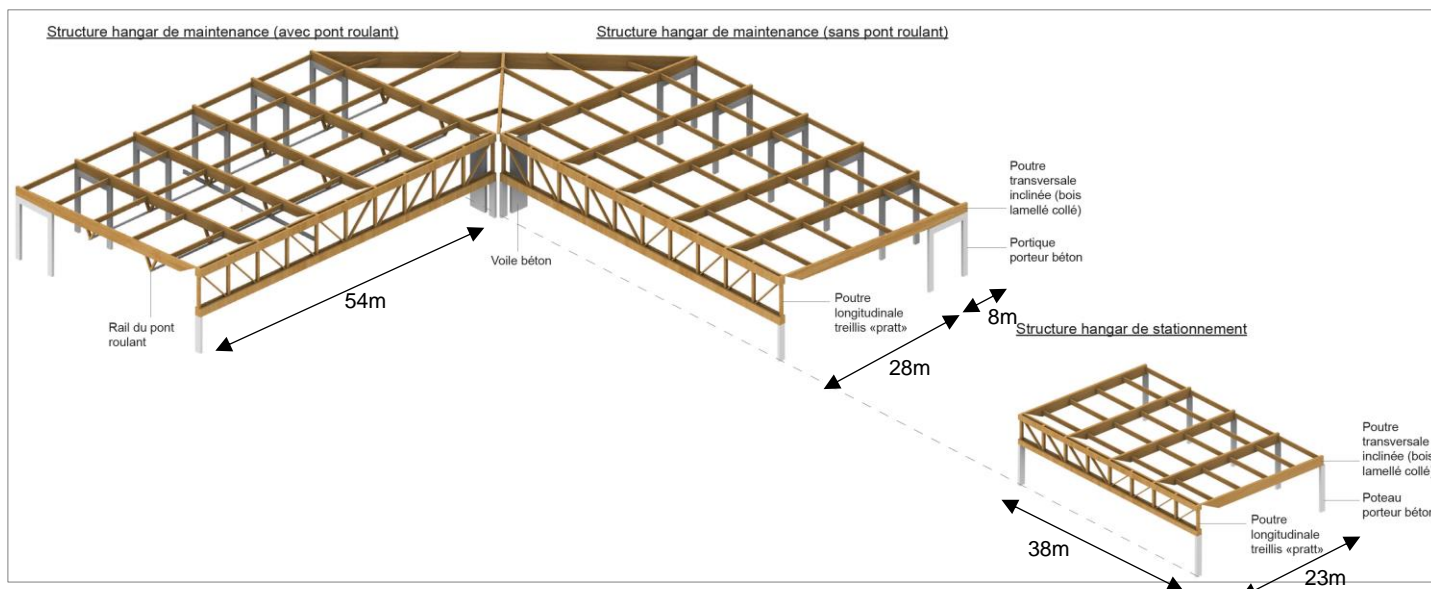
#### *Principe structurel*

Au stade de l'Esquisse, et sur la base d'une étude réalisée par un premier bureau d'étude Structure, il est envisagé les principes structurels suivants :

- A1 : la structure porteuse du hangar A1 est constituée d'un enchainement tramé de poutres transversales en bois (resp. en métal) qui s'appuient en façade arrière sur un portique béton et en façade avant sur une poutre treillis en bois (resp. en métal), en dessous de laquelle se trouvent les portes aéronautiques en accordéon.
- A2 et A3 : la structure porteuse des hangars A2 et A3 est constituée d'un enchainement tramé de poutres transversales en bois (resp. en métal) qui s'appuient en façade arrière sur un poteau en béton et en façade avant sur une poutre treillis en bois (resp. en métal), en dessous de laquelle se trouvent les portes aéronautiques en accordéon.

Pour plus de détails sur le principe structurel envisagé, se référer à l'Esquisse jointe au présent CCTP :





Axonométries structurelles

### *Matérialité*

Au stade de l'Esquisse, la structure des hangars envisagée est une structure constituée de poutres en bois lamellée collé (resp. en métal) et de poteaux ou portique en béton visibles depuis l'intérieur.

### *Lumière*

La lumière est amenée dans les hangars principalement au travers de vitrages disposés au niveau de la poutre treillis en façade avant. Des ouvertures en façade arrière permettent d'amener de la lumière à l'intérieur du hangar.

### *Portes*

Au stade de l'Esquisse, les portes envisagées sont des portes accordéon et celles-ci s'ouvrent et se ferment le long de la poutre treillis en façade avant.

- **Structure des corps de bâtiments (B1 et B2)**

Au stade de l'Esquisse, la structure envisagée pour les autres corps de bâtiments tertiaire et résidentiel est une structure de type poteaux en façade auxquels s'ajoute un voile béton central dans le sens de la longueur et des voiles bétons ponctuels transversaux pour assurer le contreventement.

## **1.7.2 - Enjeux structurels**

- **Enjeux de grande portée longitudinale**

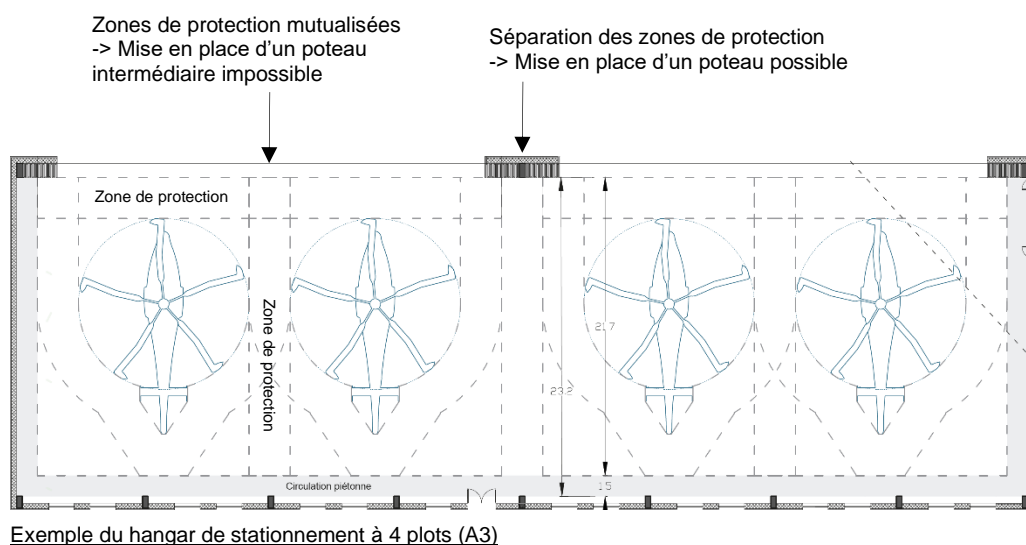
Chaque hélicoptère est entouré d'une zone de protection de 3m dans laquelle il ne doit y avoir aucun obstacle, aussi bien lorsqu'il est positionné sur son plot à l'intérieur des hangars, mais également lors de ses entrées et sorties à l'intérieur du hangar.

Afin de limiter la largeur des hangars (la surface de site étant limitée), il a été décidé en phase Esquisse de mutualiser les zones de protection des hélicoptères situés les uns à côté des autres dans un même hangar. Mais ceci implique qu'aucun élément structurel (ex : poteau) ne peut être mis en façade avant entre deux hélicoptères. Ceci impose donc que les hangars doivent

avoir des ouvertures en façade avant « libres de tout obstacle » très grandes, ce qui implique une grande portée pour la poutre treillis.

N.B. : Pour le hangar de stationnement à 4 plots (A3), afin de limiter la portée de la poutre en façade avant, il a été décidé en phase Esquisse de le diviser en deux d'un point de vue structurel, via la mise en place d'un poteau intermédiaire en façade avant. Les zones de protection entre les deux hélicoptères du milieu ne sont donc pas mutualisées.

**Ainsi, un dimensionnement adapté de la structure des hangars, et notamment de la poutre treillis, sera donc à prévoir pour ces grandes portées : 38m pour les hangars de stationnement et 54m pour les deux ailes du hangar de maintenance.**



- **Enjeux de grande portée transversale**

De la même manière, aucun élément structurel ne doit se trouver à l'intérieur du plot hélicoptère, ni dans les zones de protection et circulation en arrière de l'hélicoptère.

**Ainsi, un dimensionnement de grandes portées est à prévoir dans le sens transversal avec 23m pour les hangars de stationnement et 28m pour les deux ailes du hangar de maintenance.**

- **Enjeux de suspension d'un pont roulant**

Le hangar de maintenance au Sud (A1) sera équipé dans l'aile la plus à l'Est d'un pont roulant au-dessus des trois plots hélicoptères. L'aile la plus à l'Ouest n'en sera pas équipée, mais la structure devra permettre la possibilité d'en mettre un si besoin à posteriori.

**Ainsi, un dimensionnement adapté de la structure du hangar de maintenance (A1) sera donc à prévoir pour prendre en compte le dimensionnement d'un pont roulant, dont la hauteur libre sous crochet est estimée à 8,5 m (donnée à confirmer dans la suite des études).**

- \* **Enjeux de hauteur de bâtiment**

Au Nord du site :

Le site de projet se situant à proximité immédiate de la piste principale avion de la base (située au Nord de la base). De ce fait, il est soumis à plusieurs contraintes, notamment celles du plan de servitudes radioélectriques (PSR), qui impose que les bâtiments ne dépassent pas une certaine hauteur en fonction de leur localisation par rapport à la piste principale avion.

Ainsi, au Nord du site, les bâtiments sont fortement limités en hauteur au Nord du site. Plus les bâtiments se situent au Sud du site, plus cette contrainte diminue.

Le hangar de stationnement à 4 plots (A3) situé au Nord du site est donc fortement concerné par cette limitation de hauteur. Il est donc impératif de limiter au maximum sa hauteur afin qu'il impacte le moins possible le PSR. Une optimisation de la structure est donc à prévoir, sachant que la présence des hélicoptères impose une hauteur libre sous obstacle à respecter estimée à 5,5m (donnée à confirmer dans la suite des études).

#### Au Sud du site :

En dehors du site, plus au Sud, une hélistation (TLOF) est en cours de programmation par un autre service du SNIA. Afin de faciliter son implantation, il est nécessaire que la hauteur des bâtiments au Sud du site, notamment le hangar de maintenance (A1), soit également limitée.

**Ainsi de manière générale, une optimisation de la structure est à prévoir pour limiter la hauteur des bâtiments au maximum.**

- ***Enjeux de matérialité pour la structure des hangars A***

Différentes réglementations, notamment ICPE, imposent plusieurs contraintes concernant la structure et la matérialité des bâtiments.

Par exemple, la réglementation ICPE 2930.1 impose que la structure des bâtiments soit R30, c'est pourquoi, la structure envisagée en phase Esquisse pour tous les hangars est en béton (voile, poteau ou portique) et bois (charpente).

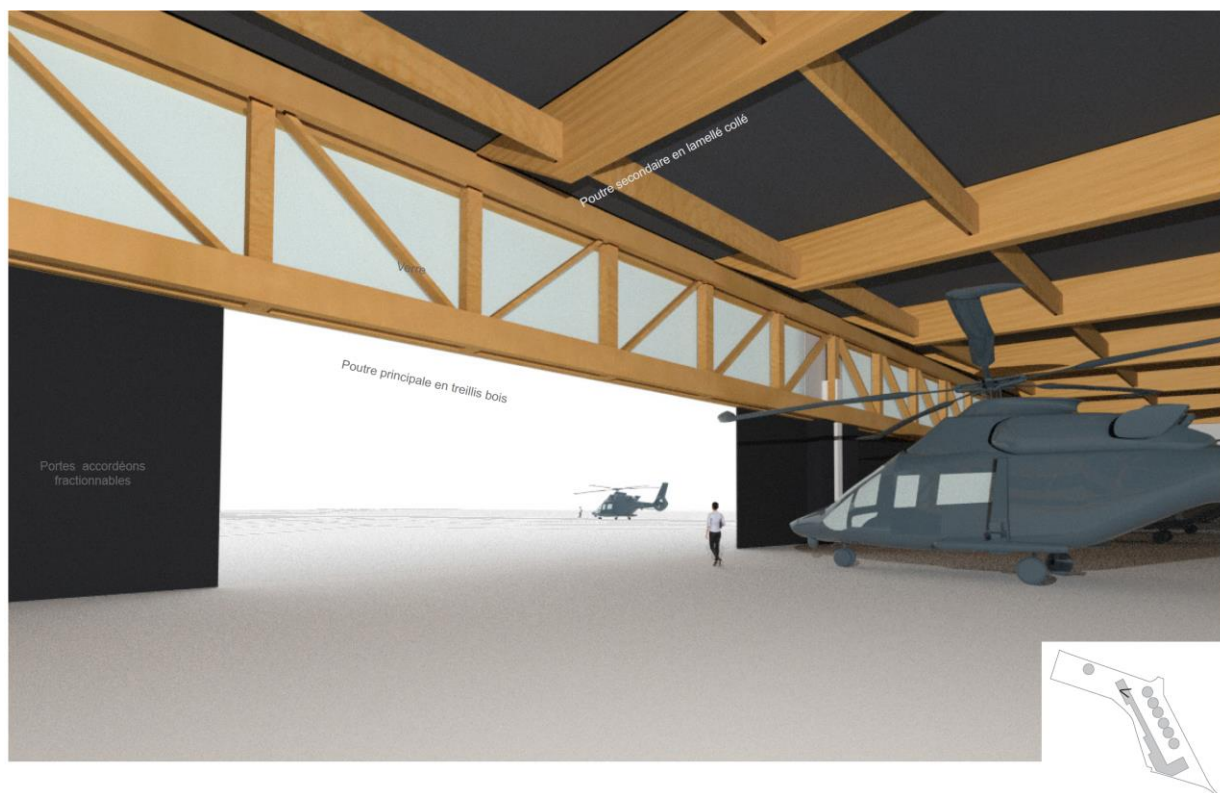
Si le choix s'orientait vers une charpente métallique en APS, celle-ci devra satisfaire les mêmes contraintes. Aussi, l'utilisation d'acier protégé pour la charpente sera nécessaire dans la suite des études pour respecter l'exigence de R30.

**Ainsi, un choix adapté en termes de matérialité devra permettre de concilier à la fois respect des réglementations et optimisation structurelle.**

- \* ***Enjeux de lumière***

Afin d'avoir un apport de lumière optimal à l'intérieur du hangar, il est prévu que la poutre treillis longitudinale en façade avant intègre des vitrages qui laisseront passer la lumière. (voir l'image ci-dessous).

**Ainsi, une optimisation de cette poutre treillis est à prévoir afin de diminuer le volume de matériau structurel et augmenter au maximum la surface de vitrage.**



Vue intérieure du hangar de stationnement

- ***Enjeux inclinaison de la toiture***

La structure des différents bâtiments devra prendre en compte une inclinaison des toitures pour l'écoulement des eaux pluviales.

**Ainsi, le dimensionnement des bâtiments devra intégrer au mieux les pentes de toiture servant à l'écoulement des eaux pluviales qui seront étudiées avec le MOE.**

- ***Enjeux photovoltaïques en toiture***

Les bâtiments de cette opération sont normalement concernés par les dispositions de la loi n°2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la protection, en particulier son article 41, imposant la couverture minimum des toitures solaire jusqu'à 50% de la toiture totale du bâtiment. Une demande de dérogation est prévue pour éviter la mise en œuvre de panneaux photovoltaïques en toiture. Dans l'attente de l'obtention de cette dérogation, les exigences réglementaires devront être respectées, et la structure devra être dimensionnée en fonction.

- ***Enjeux topographiques***

Bien que la partie Nord du site soit relative plate, la partie Sud du site, sur laquelle sont localisés les bâtiments, a une pente d'environ 2% du Nord (partie la plus haute) vers le Sud (partie la plus basse).

Cette pente naturelle du terrain implique que les planchers bas des différents corps de bâtiments ne soient pas au même niveau les uns par rapport aux autres

**Ainsi, la topographie complexe du terrain devra être prise en compte dans les études structurelles.**

## 1.8 - Documents mis à disposition au titulaire du marché

Le titulaire se verra fournir les documents nécessaires à ses études par la maîtrise d'ouvrage.

A savoir :

- Le programme,
- Un extrait du mémoire d'esquisse et ses annexes,
- Pièces graphiques du projet (plans, coupes, perspectives, etc) sous format pdf,
- Plans et coupes des bâtiments existants sous format dwg,
- Rendu du BET Structure en phase ESQ,
- Etude de sol G1,
- Plan topographique
- Charte BIM

## 1.9 - Enveloppe financière

Au stade de l'esquisse, l'estimation du marché de travaux bâtiment est de l'ordre de 19M € HT pour la structure bois (valeur septembre 2021) et de 19,4M € HT pour la structure métal (valeur mai 2022).

Au global, le montant de l'opération intégrant déménagement, travaux préparatoires, bâtiments, VRD et aires aéronautiques s'élève à environ 30M€ HT.



## 2. Etendue de la mission

### 2.1 - Description sommaire des missions

Le titulaire assistera la maîtrise d'œuvre dans la réalisation d'études de structures pour l'opération décrite précédemment. Il devra notamment savoir pré-dimensionner rapidement certaines propositions, suggérer des dispositifs, et estimer financièrement les solutions envisagées.

Le titulaire devra à minima :

- Savoir pré-dimensionner des structures béton, bois et acier. Le choix n'étant pas arrêté en phase APS, le titulaire devra être en mesure de dimensionner des sections importantes, notamment en lamellé collé. Le titulaire est réputé disposer de l'ensemble des outils et modules nécessaires.
- Savoir pré-dimensionner des structures complexes, comprenant notamment des grandes portées (sans porteurs ponctuels), ainsi que des structures permettant l'intégration de palans pour la maintenance des avions.
- Présenter des compétences en stabilité au feu des structures béton, bois et acier (notamment bâtiment soumis à la rubrique ICPE 29.30)

Les principes structurels seront fixés au démarrage du marché, en s'appuyant sur les études déjà réalisées en phase esquisse, et pourront évoluer durant les phases suivantes.

### 2.2 - Calendrier prévisionnel des phases

L'Esquisse (ESQ) du projet validée par la MOA en août 2023.

Compte tenu des délais de réalisation attendus par la maîtrise d'ouvrage, les missions du titulaire et les délais estimés par la maîtrise d'œuvre (MOE) sont les suivants :

- > APS (3 mois);
- > APD (4 mois) ;
- > PRO (5 mois) ;
- > ACT (6 mois) ;
- > Assistance VISA/DET (3 mois de période de préparation + 24 mois) ;
- > AOR (1 mois)

La fin des travaux étant prévue pour fin 2029.

Chaque phase fait l'objet d'études de conception réalisées par l'équipe projet que constitue la maîtrise d'œuvre (MOE+AMOE), les délais de chaque phase indiqués ci-dessus intègrent la totalité des délais de conception, les délais de relecture et les délais de validation interne à la maîtrise d'œuvre. Des délais supplémentaires entre chaque phase seront prévus pour intégrer la validation du maître d'ouvrage.

Chaque phase démarrera lors de l'émission d'un OS de démarrage.

Ces délais ne constituent pas les délais de rendus des livrables par le titulaire du présent marché. Ceux-ci sont détaillés dans le paragraphe contenu des prestations.



## 2.3 - BIM

Le Building Information Model (BIM) ou dans sa transcription française « Bâtiment et informations modélisées », est une technologie et des processus associés pour produire, communiquer et analyser des modèles de construction.

Le BIM se définit à la fois comme :

- > Un processus de gestion et de production de données ;
- Un modèle unique du bâtiment ;
- Un logiciel parce qu'il fonctionne en intégrant une série de logiciels.

Le projet sera réalisé suivant un processus BIM à partir de l'APS. Le principal logiciel utilisé sera Revit. L'ensemble des documents, notamment ceux des DCE, seront conçus avec Revit. Une prestation de synthèse des plans organisée autour de cette maquette numérique sera mise en place en phase chantier.

Cette prestation pourra être interne au SNIA ou externalisée. Dans les deux cas, le candidat devra proposer pour toutes les phases (conception et réalisation) une méthodologie d'intégration de ses données dans le BIM.

Il est donc demandé au titulaire :

- De fournir une maquette numérique au format IFC 2 x 3 et natif (Revit)
- De s'inscrire dans le processus BIM de la maîtrise d'œuvre qui comprend l'échange des fichiers en temps réel via une plateforme collaborative (CDE) à déterminer ;
- Le respect de la charte BIM du projet
- Une maîtrise du logiciel Revit ;
- De travailler dans la même version de Revit que celle en cours sur le projet (celle-ci pouvant être amenée à évoluer).
- De nommer un référent BIM structure au sein de l'équipe.

Un DOE BIM sera rendu en fin de projet. Le titulaire devra assister la maîtrise d'œuvre pour le visa de la maquette fournie lors de cette phase.

Les niveaux de détail (LOD) exigés dans les modèles rendus sont :

- le LOD100 en phase APS,
- le LOD200 en phase APD,
- le LOD300 en phase PRO et LOD 350 sur les détails significatifs
- le LOD 350-400 en EXE (le cas échéant).

## 2.4 - Déplacements

L'offre du titulaire comprend les frais de déplacements des intervenants et les réunions (en phase études et phase travaux) nécessaires à l'exécution de ces missions :

- > Sur le site du projet : la base aérienne 107 de Vélizy-Villacoublay (78) ;
- > Dans les locaux du service national d'ingénierie aéroportuaire (SNIA) situés **82 rue des Pyrénées, 75970 PARIS CEDEX 20.**

Ces déplacements se feront à la demande du maître d'œuvre pour la mise au point du dossier en phase étude et sans aucune limitation. Le titulaire prévoira l'ensemble des déplacements

nécessaires à la réalisation de ces prestations. Le nombre minimal de déplacements par phase est détaillé dans la suite du document (paragraphe Contenu des prestations).

Le titulaire, dont la mission se prolonge en phase chantier (DET et AOR), devra également les déplacements nécessaires pour la vérification et la mise en cohérence des documents d'études et les déplacements pour l'assistance au contrôle des travaux et pour participer aux opérations de réception.

En complément de ces réunions viendront s'ajouter des rendez-vous téléphoniques, et autres modes d'échanges nécessaires au suivi et au bon déroulement du projet dans le cadre d'appuis ou de questions ponctuelles. Ces assistances ponctuelles sont considérées incluses dans l'offre.

Le titulaire effectuera autant de déplacements que nécessaires pour mener sa mission. Si un déplacement n'est pas nécessaire ou possible alors la réunion pourra être menée en visio-conférence en accord avec la maîtrise d'œuvre.

## 2.5 - Modalités de transmission des prestations

Tous les documents à fournir par le titulaire seront réalisés à l'aide de fichiers informatiques aux formats suivants :

- Pour les pièces graphiques :
  - > Au format Autocad avec l'extension .dwg (version 2025 à minima) comprenant les éléments d'impression,
  - > Au format REVIT (dans la version 2025 à minima) et IFC 2x3 en ce qui concerne les maquettes numériques du projet.
  - > Au format natif pour les maquettes de calcul de structures.
- Pour les pièces écrites :
  - > Texte et / ou Tableur avec les extensions au choix .docx et .xls (MS Office version 2010) ou .ods et .odt. (OpenOffice).

A l'issue de chaque phase, le titulaire remettra :

- Les fichiers informatiques images des livrables papiers avec l'extension .pdf ;
- Les fichiers sources qui ont permis l'élaboration du fichier images avec les extensions précédemment citées.

Les documents fournis seront établis suivant les documents types de la maîtrise d'œuvre pour la présentation, la mise en page, les cartouches et les pages de garde. Les modèles type (CCTP, DPGF, modèle REVIT, etc....) seront fournis au titulaire.

Concernant les versions des outils numériques, les versions à minima indiquées dans le présent cahier des charges, sont celles dont dispose la MOE à la date de rédaction du document. Les versions et licences du MOE peuvent évoluer en fonction des mises à jour proposées par les développeurs des outils. Le titulaire devra pouvoir assurer la compatibilité de ses outils avec ceux du de la MOE en fonction de l'évolution des versions.

### 3. Contenu des Prestations

Le titulaire devra être capable de dimensionner et définir les éléments suivants (liste non exhaustive) :

#### GROS-OEUVRE :

- > Fondations générales et particulières, y compris dallages ;
- > Éléments de structure en béton armé et en maçonnerie, y compris escaliers ;
- > Éléments de structure en acier notamment, la sécurité incendie et le calcul de la résistance au feu des ouvrages ; prescriptions et dimensionnement en lien avec l'insertion de panneaux photovoltaïques
- > Éléments de structure en bois notamment, la sécurité incendie et le calcul de la résistance au feu des ouvrages, prescription et dimensionnement en lien avec l'insertion de panneaux photovoltaïques

#### EQUIPEMENTS NON DISSOCIABLES DU GROS-OEUVRE :

- > Génie civil pour les équipements techniques en toitures, au sol ou suspendu ;
- > Pont roulant dans le hangar de maintenance
- > Escaliers et cages d'ascenseur
- > Caillebotis et passerelles.

#### CLOS-COUVERT ET FAÇADE :

- > Éléments de couvertures (toitures terrasses et toitures inclinées) ; prescription et dimensionnement en lien avec l'insertion de panneaux photovoltaïques
- > Portes aéronautiques aux grandes dimensions ;
- > Éléments de bardages et garde-corps extérieurs ;
- > Calcul des EP ;
- > Menuiseries extérieures.

### 3.1 - Phase APS

#### ***Nature de l'étude***

**Sur la base de l'esquisse validée**, Il est attendu de la part du titulaire de :

- > Analyser l'étude réalisée en esquisse et confirmer les hypothèses prises.
- > Proposer des matériaux ;
- > Proposer des solutions techniques ;
- > Prendre en compte les diverses réglementations obligatoires afin de faire valider le projet technique par la maîtrise d'ouvrage.

#### ***Documents à fournir***

##### **Pièces écrites :**

- Une note d'analyse de l'esquisse et notamment des hypothèses et exigences mentionnées dans l'Esquisse et de leurs conséquences sur le projet. Il indiquera également les points de vigilance, les pistes d'amélioration, ainsi que des propositions de solutions qui seront étudiés en phase APS.
- Le mémoire contenant pour les deux types de structure (bois et métal) :
  - > La note d'hypothèses de dimensionnement (caractéristiques du site, charges appliquées, résistance au feu des structures, durabilité de l'ouvrage, caractéristique des matériaux...) et récapitulative ;
  - > Les méthodes de calculs aux Eurocodes + hypothèses d'entrée ;

- > La description du principe structurel du futur bâtiment (système de fondations, superstructure, dalle, dallage et charpente) définie en fonction des études géotechniques y compris fourniture du schéma statique ;
  - > La description des principes de façade et d'étanchéité et de l'implantation des EP ;
  - > Les notes de calculs de pré dimensionnement de tous les éléments de superstructure + fondations + descente de charges aux ELU et ELS à fournir au géotechnicien.
  - Une note synthétique rappelant les éléments principaux du mémoire (hypothèse, méthodes, notes de calculs, description) devant être intégrée au document « mémoire » d'APS de la maîtrise d'œuvre (SNIA).
  - Une étude comparative des avantages et inconvénients des deux structures proposées pour l'aide à la décision auprès du MOA.
  - Une estimation financière sommaire des prestations selon les 2 types de structure. Cette estimation pourra être faite sur la base d'un ratio ou sur la base de coûts unitaires. Le titulaire indiquera ses sources et justifiera de la fiabilité des données utilisées.
- En fin d'APS, le choix de la structure sera fait par la Maitrise d'Ouvrage.

### **Pièces graphiques :**

#### **Concernant le projet, il est attendu :**

- > Maquette BIM
- > Plans de niveaux significatifs précisant les modes constructifs (dalle, charpente) au 200<sup>ème</sup> ;
- > Coupes : toutes les coupes de structures, coupes de charpente ;
- > Plans d'implantation des EP au 200<sup>ème</sup> ;
- > Carnet de détails de principe le cas échéant au 100<sup>ème</sup>.
- > Des schémas des principes constructifs plans de fondations ; Ils seront en accord avec la mission G2 AVP si disponible dès le stade de l'APS. Le plan de fondation doit permettre le cas échéant de repérer les réseaux concernés par un dévoiement ;

Les niveaux de détail (LOD) exigés dans les modèles rendus sont le LOD100 en phase APS avec synchronisation des données graphiques minimum toutes les 2 semaines.

### **Réunions**

Une réunion comprend 1/2 journée de travail de 4 heures, hors déplacement.

Au **minimum**, 1 réunion en présentiel et 8 réunions en visioconférence sont demandées lors de cette phase.

Il est attendu de la part du titulaire les comptes-rendus de réunion.

## **3.2 - Phase APD**

### **Nature de l'étude**

Il est attendu de la part du titulaire :

- > D'analyser l'étude réalisée en APS, intégrer les adaptations/évolutions potentielles et confirmer les hypothèses prises.
- > De lister les prestations par lots ;
- > De justifier et implémenter les différentes solutions techniques ;
- > De lister l'ensemble des prestations et principes de mise en oeuvre ;
- > De lister l'ensemble des matériaux et éléments de structure et leurs caractéristiques ;
- > De réaliser un dimensionnement complet du projet.

## **Documents à fournir**

### **Pièces écrites :**

- Une note d'analyse de l'APS et notamment des potentielles évolutions du projet survenues dans la phase précédente (évolution de plan, intégration de nouveaux besoins ou de nouvelles contraintes). Le titulaire devra adapter sa conception à l'évolution du projet, si des demandes supplémentaires ou des modifications amènent une modification de la structure ou des notes d'hypothèses, le titulaire devra les prendre en compte sans que celles-ci fassent l'objet de frais supplémentaires. Cela fait partie intégrante de l'évolution du projet en phase conception.
- Le mémoire contenant :
  - > La note d'hypothèses de dimensionnement (caractéristiques du site, charges appliquées, résistance au feu des structures, durabilité de l'ouvrage, caractéristique des matériaux...) et récapitulative, **mise à jour par rapport à la phase APS ;**
  - > Les méthodes de calculs aux Eurocodes + hypothèses d'entrée, **mis à jour par rapport à la phase APS ;**
  - > La description du principe structurel du futur bâtiment sous forme d'un CCTP en cohérence avec tous les chapitres de la DPGF (système de fondations, superstructure, dalle, dallage et charpente) définie en fonction des études géotechniques **mise à jour par rapport à la phase APS ;**
  - > La description des principes de façade et d'étanchéité (clos et couvert) sous forme d'un CCTP en cohérence avec tous les chapitres de la DPGF, et dimensionnement des EP, **mis à jour par rapport à la phase APS ;**
  - > Les notes de calcul de dimensionnement (superstructure, fondations en accord avec la G2 AVP et façades et structure façade) + descente de charges aux ELU et ELS à fournir au géotechnicien, **mis à jour par rapport à la phase APS.**
  - > La durée prévisionnelle de chantier pour le(s) lot(s) concernés
- Une note synthétique rappelant les éléments principaux du mémoire (hypothèse, méthodes, notes de calculs, description) devant être intégrée au document « mémoire » APD de la maîtrise d'œuvre (SNIA).
- Une estimation financière détaillée sur métrés sera réalisée pour la structure retenue par la MOA (bois ou métal) ainsi que sur les différents postes étudiés dans le cadre de sa mission (façade, étanchéité, EP). Cette estimation sera faite sur la base de coûts unitaires avec une précision de 5%. Le titulaire indiquera ses sources et justifiera de la fiabilité des données utilisées.

### **Pièces graphiques :**

#### **Concernant le projet, il est attendu :**

- > Plans de fondations : plans de fondations en accord avec la mission G2 AVP ;
- > Plans de niveaux : plans de tous les niveaux de dalles (épaisseur, sens de portée), plans de charpente au 100<sup>ème</sup> ;
- > Plans d'implantation des EP au 100<sup>ème</sup> ;
- > Coupes : toutes les coupes de structures, coupes de charpente au 100<sup>ème</sup> ;
- > Schémas de principe ou carnet de détails au 1/20<sup>ème</sup> ;
- > Carnet de détails (1/20<sup>ème</sup>) sur les façades.

Les niveaux de détail (LOD) exigés dans les modèles rendus sont le LOD200 en phase APD avec synchronisation des données graphiques minimum toutes les 2 semaines.

### **Réunions**

Au **minimum**, 4 réunions en présentiel et 10 réunions en visioconférence sont demandées lors de cette phase.

Il est attendu de la part du titulaire les comptes-rendus de réunions.

## **3.3 - Phase PRO/DCE**

### **Nature de l'étude**

Il est attendu de la part du titulaire une assistance à la maîtrise d'œuvre dans la réalisation du PRO / DCE. Il réalisera :

- > La reprise des éléments à la suite de la validation de l'APD, l'intégration des adaptations/évolutions potentielles.
- > Le dimensionnement des éléments de structure en accord avec la G2PRO qui sera réalisée par un géotechnicien.
- > La description des ouvrages des corps-d'états dont il a la charge dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières qui sera une des pièces constituant le Dossier de Consultation des Entreprises;
- > La description de la nature, les caractéristiques, les principes et conditions de mises en œuvre des matériaux utilisés avec fiches produit correspondants ;
- > L'interface et les limites de prestations entre les éléments de ses corps d'états avec les autres corps d'états techniques ;
- > Les notes de calcul justifiant les solutions techniques retenues avec les hypothèses d'entrée ;
- > Une estimation des ouvrages avec une précision de 1 à 2 %.

L'étude aura la consistance nécessaire pour la consultation des entreprises et l'établissement des offres.

### **Documents à fournir**

Le titulaire fournira à la maîtrise d'œuvre un dossier technique détaillé comprenant :

#### **Pièces écrites :**

##### **Il est attendu :**

- > La reprise des éléments le concernant suite à la validation de l'APD si des demandes supplémentaires ou des modifications amènent une modification légère de la structure sans impact sur les hypothèses de calcul, le titulaire devra les prendre en compte sans que celles-ci fassent l'objet de frais supplémentaires.
- > Les notes de calculs de dimensionnement + hypothèses d'entrée ;
- > Le cahier des clauses techniques particulières (CCTP) suivant le modèle du SNIA relatifs aux fondations, à la structure (béton, bois, métal), et aux carnets de détail. Le CCTP sera décomposé en trois chapitres : Dispositions générales ; Provenance, qualité et mise en œuvre des matériaux ; Description détaillée des ouvrages à réaliser ;

- > Les limites de prestations entre lots et avec les lots concernés par la mission du titulaire
- > Le cadre de la DPGF correspondant au CCTP, prérempli avec les **quantités** à mettre en œuvre ;
- > Une estimation du coût des travaux avec une précision de 1 à 2%.

### **Pièces graphiques :**

#### **Il est attendu :**

- > Plans de fondations en accord avec la mission G2, coupes et détails de principes ;
- > Plans de tous les niveaux de dalles indiquant les niveaux de rendu fini selon les revêtements retenus ;
- > Plans d'implantation des EP au 50<sup>ème</sup> ;
- > Plans et coupes de façade (structure comprises) au 1/50<sup>e</sup> ;
- > Détails de structures pertinents pour la compréhension du projet ;
- > Plans détaillés des éléments de structure au 1/50<sup>e</sup> comprenant toutes les vues en plan, coupes et élévations nécessaires à la définition de l'ouvrage ;
- > Carnet de détails de conception des structures du 1/20<sup>e</sup> au 1/5<sup>e</sup> ;
- > Carnet de détails de conception des façades du 1/20<sup>e</sup> au 1/5<sup>e</sup>

Les côtes doivent permettre l'implantation et le chiffrage de toutes les prestations représentées.

Les niveaux de détail (LOD) exigés dans les modèles rendus sont le LOD300 en phase PRO avec synchronisation des données graphiques minimum 1 fois par mois.

### **Réunions**

Au **minimum**, 4 réunions en présentiel et 10 réunions en visioconférence sont demandées lors de cette phase.

Il est attendu de la part du titulaire les comptes-rendus de réunions.

## **3.4 - Phase ACT**

### ***Nature de l'étude***

Le titulaire conseillera la maîtrise d'œuvre pendant la phase de préparation de l'appel d'offres pour répondre aux demandes des entreprises pendant cette période. Il assistera la Maîtrise d'œuvre lors de l'analyse des offres sur les points suivants :

- > Vérification de la conformité avec le projet ;
- > Analyse comparative des offres ;
- > Propositions éventuelles de mises-au-point techniques pour respecter l'enveloppe financière et le programme.

### ***Documents à fournir***

Sur la base des candidatures et des offres fournies par les entreprises, le titulaire remettra au maître d'œuvre un rapport d'analyse correspondant aux corps d'état, objet du présent marché. Cette note devra permettre au Maître d'œuvre d'établir son rapport d'analyse et de mettre au point les pièces constitutives des marchés.



## **Réunions**

Au **minimum**, 4 réunions en visio sont demandées lors de cette phase.

### **3.5 - Phase VISA**

#### ***Nature de l'étude***

Le titulaire conseillera le Maître d'œuvre dans l'examen de la conformité de l'ensemble des documents constituant les études d'exécution et de synthèse réalisées par l'entreprise avec les dispositions du projet établi par le maître d'œuvre.

Le titulaire sera sollicité pour répondre aux questions de la maîtrise d'œuvre concernant le Visa d'étude d'exécution et de synthèse.

Il rédigera les avis (équivalent VISA) sur ces documents qui seront soumis au MOE avant transmission aux entreprises.

#### ***Documents à fournir***

Avis technique sur l'ensemble des documents d'exécution fournis par l'entreprise permettant au maître d'œuvre de procéder à l'émission des visas :

- > Notes de calculs (descentes de charge, dimensionnements des structures) ;
- > Plans d'exécution (gros-œuvre, couvertures-bardages).

Compte rendu de réunion pour les spécifications techniques des lots le concernant.

#### ***Réunion***

Au **minimum**, 6 réunions de chantier phase prépa (dont au moins 3 en présentiel) sont demandées lors de cette phase. Des réunions d'échange MOE sont également demandées au rythme d'une réunion toutes les 2 semaines.

### **3.6 - Phase DET**

#### ***Nature de l'étude***

Le titulaire sera sollicité ponctuellement pour assister à des réunions de chantier, ou des visites de chantier à la demande de la maîtrise d'œuvre.

Le titulaire sera également sollicité pour vérifier la conformité des ouvrages réalisés par l'entreprise à la demande de la maîtrise d'œuvre lors de visite de site. Il le conseillera également dans la vérification de la bonne exécution des travaux.

#### ***Documents à fournir***



Comptes rendus de réunion et/ou un compte rendu de visite de chantier pour les spécifications techniques des lots le concernant.

## **Réunions**

Au **minimum**, 10 réunions de chantier en présentiel sont demandées lors de cette phase. Des réunions d'échange MOE sont également demandées au rythme d'une réunion toutes les 2 semaines.

## **3.7 - Phase AOR/GPA**

### **Nature de l'étude**

Le titulaire sera sollicité pour :

- > Assistance technique aux Opérations Préalables à la Réception et proposition à la maîtrise d'œuvre d'accepter ou non la recevabilité des ouvrages réalisés ;
- > Assistance technique à la maîtrise d'œuvre quant au règlement des décomptes généraux des entreprises et/ou au traitement des réclamations éventuelles des entreprises ;
- > Assistance technique à la maîtrise d'œuvre quant aux levées des réserves ;
- > Assistance à la maîtrise d'œuvre quant à la validation du DOE sur des points techniques particuliers en fin de chantier
- > Assistance technique à la maîtrise d'œuvre durant la période du GPA (Garantie de parfait Achèvement du marché de travaux) prévue par l'article 44.1 du CCAG Travaux.

### **Documents à fournir**

Le titulaire fournira :

- > Une liste exhaustive des essais, mesures et vérifications à effectuer avec l'entreprise lors des opérations préalables à la réception;
- > Une participation aux OPR et compte-rendu de visite et rapport des OPR relatif à sa mission d'assistance maîtrise d'œuvre en structure et façade ;
- > Avis techniques quant au règlement des décomptes généraux des entreprises et/ou au traitement des réclamations éventuelles des entreprises ;
- > Avis techniques quant aux suivis des travaux faisant l'objet des réserves ;
- > Compte-rendu de visite et rapport final quant aux levées des réserves ;
- > Avis technique sur le DOE fourni par l'entreprise :
  - Notes de calculs (descentes de charge, dimensionnements des structures) ;
  - Plans (gros-œuvre, couvertures-bardages) ;
  - La maquette numérique (BIM) ;
- > En cas de désordres : Note de synthèse explicitant les origines des désordres et les modalités pour y remédier ainsi qu'un avis sur les propositions techniques et financières présentées par les entreprises pour remédier aux désordres, rapports de vérification de conformité des travaux venant en réparation des éventuels désordres.
- > Avis techniques quant au suivi des travaux GPA ;
- > Rapport final de la fin du GPA.
- > Compte rendu de réunion et/ou un compte rendu de visite de chantier pour les spécifications techniques des corps-d'états le concernant.

## Réunions

Au **minimum**, 3 réunions de chantier en présentiel sont demandées lors de cette phase dont participation aux OPR et levée de réserve. Eventuellement, participation à l'examen des désordres signalés par le maître d'ouvrage.

### 3.8 - Délais de production des rendus

Phases de l'opération	Rendus et livrables attendus	Délais de réalisation
<b>APS</b>	Rapport d'analyse de l'esquisse	15 jours ouvrés après commande de la MOE (OS de démarrage de la phase APS)
	Mémoire d'APS explicitant le scénario envisageable, ainsi qu'un jeu de plans et une estimation financière sommaire	35 jours ouvrés après commande de la MOE (OS de démarrage de la phase APS)
	A l'issue des réunions techniques de mise au point, schémas de principes et/ou note explicative des solutions retenues au cours de ces réunions	Transmission sous 2 jours ouvrés après chaque réunion
<b>APD</b>	Rapport d'analyse de l'Avant-Projet Sommaire	10 jours ouvrés après commande de la MOE (OS de démarrage de la phase APD)
	Mémoire d'APD explicitant le scénario retenu, les plans associés et une estimation du coût prévisionnel	40 jours ouvrés après commande de la MOE (OS de démarrage de la phase APD)
	A l'issue des réunions techniques de mise au point, schémas de principes et/ou note explicative des solutions retenues au cours de ces réunions	Transmission sous 2 jours ouvrés après chaque réunion
<b>PRO</b>	Rapport d'analyse de l'Avant-Projet Définitif	10 jours ouvrés après commande de la MOE (OS de démarrage de la phase PRO)
	Dossier complet (notes de calculs de dimensionnement, CCTP, DPGF, estimation du montant des travaux, plans et schémas) qui aura la consistance nécessaire pour la consultation d'entreprises ;	40 jours ouvrés après commande de la MOE (OS de démarrage de la phase PRO)
	Comptes rendus des réunions	Transmission 2 jours ouvrés après chaque réunion

<b>ACT</b>	Rapport d'analyse des offres	10 jours ouvrés après réception des documents
<b>VISA</b>	Avis sur les documents d'exécution	5 jours ouvrés après réception des plans et documents d'EXE
	Comptes rendus des réunions	Transmission 2 jours ouvrés après chaque réunion ou visite
<b>DET</b>	Compte-rendu de visite de chantier	Transmission 2 jours ouvrés après chaque visite
	Constatations sur site	Transmission 2 jours ouvrés après constat
	Avis sur mémoire de réclamations	Transmission 5 jours ouvrés après réception du mémoire
<b>AOR/GPA</b>	Liste des essais, mesures et vérifications à mener avec l'entreprise.	1 mois avant la date d'achèvement des travaux
	Assistance technique aux Opérations Préalables à la Réception et proposition à la maîtrise d'œuvre d'accepter ou non la recevabilité des ouvrages réalisés ;	Le jour même des OPR pour le Procès-verbal.
	Assistance technique à la maîtrise d'œuvre quant au règlement des décomptes généraux des entreprises et/ou au traitement des réclamations éventuelles des entreprises ;	10 jours suivants la réception du DGD
	Assistance technique à la maîtrise d'œuvre quant aux levées des réserves ;	Le jour même de la visite de chantier pour le Procès-verbal.
	Assistance à la maîtrise d'œuvre quant à la validation du DOE sur des points techniques particuliers en fin de chantier ;	10 jours ouvrés après réception des documents entreprise, DOE pour le rapport.
	Avis techniques quant au traitement des réclamations éventuelles des entreprises	2 jours ouvrés après notification par Ordre de Service de la MOE
	Constat de la bonne exécution des travaux réalisés dans le cadre de la GPA	2 jours ouvrés après visite de chantier