

## ***Prestations de diagnostic structurel***

### **BA 118 Mont-de-Marsan – Rénovation d'aires aéronautiques**



### **Dossier de consultation des entreprises CCTP**



**MARCHE PUBLIC DE FOURNITURES ET SERVICES****CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)*****Maîtrise d'Ouvrage***

État – Ministère des Armées

Service Infrastructure de la Défense Sud-Ouest (SID SO)  
223, rue de Bègles – CS 21 152 – 33 068 Bordeaux Cedex

***Représentant de la Maîtrise d'Ouvrage (RMO)***

Service National de l'Ingénierie Aéroportuaire Sud-Ouest –  
Aéroport - Bloc Technique - 12, rue Marthe NIEL- 33688 MERIGNAC Cedex

***Objet du marché***

Projet n° 25011 - DAF2025 0240

40 - Mont de Marsan – BA118

Rénovation d'aires aéronautiques

Réalisation de diagnostics structurels

***Maîtrise d'œuvre***

Direction Générale de l'Aviation Civile  
Service National d'Ingénierie Aéroportuaire  
Département Ingénierie Infrastructures

Le cahier des clauses particulières comporte 1818 pages et 2 annexes en diffusion restreinte.

# CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

## TABLE DES MATIERES

Article 1.	PRESENTATION DE L'OPERATION .....	4
1.1	Description sommaire de la plateforme aéronautique.....	4
1.2	Localisation des chaussées aéronautiques à étudier .....	5
1.3	Description sommaire des travaux des aires aéronautiques à réaliser .....	5
1.4	Etat actuel.....	5
1.5	Nature des solutions de travaux issues du dimensionnement structurel.....	5
1.6	Organisation de l'opération .....	6
Article 2.	CONTENU DE LA MISSION .....	6
2.1	Objectifs de la mission .....	6
2.2	Déplacements .....	6
2.3	Conditions de réalisation sur site.....	6
2.4	Participation aux réunions .....	7
Article 3.	OBJET DU DIAGNOSTIC DES STRUCTURES DE CHAUSSÉES.....	8
Article 4.	CONDITIONS D'IMPLANTATION ET DE REPERAGE DES INTERVENTIONS.....	9
4.1	Implantations.....	9
4.2	Repérage des sondages et levés de géomètre .....	9
Article 5.	CAROTTAGES DES CHAUSSÉES.....	9
5.1	Généralités .....	9
5.2	Méthode de sondage .....	9
5.3	Coupes de sondages .....	9
5.4	Rebouchage des sondages et prise en compte des dégâts sur le terrain.....	10
5.5	Localisation.....	10
5.6	Rapport d'étude .....	10
Article 6.	PORTANCE DU SOL – ESSAIS « TERRAIN » .....	10
6.1	Décaissement des zones d'essais et remise en état .....	10
6.2	Essais au Pénétromètre dynamique.....	11
6.3	Essais de plaque.....	11
6.4	Rapport d'étude .....	11
Article 7.	PORTANCE DU SOL – ESSAIS DE LABORATOIRE : GTR / IPI / I-CBR.....	11
7.1	Classification GTR .....	11
7.2	Essai Proctor Modifié - Mesures IPI et CBR après immersion.....	12
7.3	Rapport d'étude .....	12
Article 8.	Mission G2 AVP et G2 PRO .....	14
Article 9.	ESSAIS SUR LES CAROTTES D'ENROBES .....	15
9.1	Principe.....	15
9.2	Essais à réaliser.....	15
9.3	Localisation.....	15
9.4	Rapport d'étude .....	15
Article 10.	ESSAIS SUR LES CAROTTES BETONS .....	16
10.1	Principe .....	16
10.2	Essais à réaliser .....	16
10.3	Localisation .....	16
10.4	Rapport d'étude.....	16
Article 11.	MODALITES DE TRANSMISSION DES RENDUS D'ETUDES.....	17

# CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

## Article 1. PRESENTATION DE L'OPERATION

### 1.1 Description sommaire de la plateforme aéronautique

La base aérienne 118 « Colonel Rozanoff » est située dans le département des Landes, au nord de la commune de Mont-de-Marsan. Elle empiète également sur les communes limitrophes de Campet-et-Lamolère et d'Uchacq-et-Parentis.

L'accès à la base aérienne s'effectue par l'entrée base, placée au sud de la base, depuis l'avenue du colonel K.W Rozanoff.

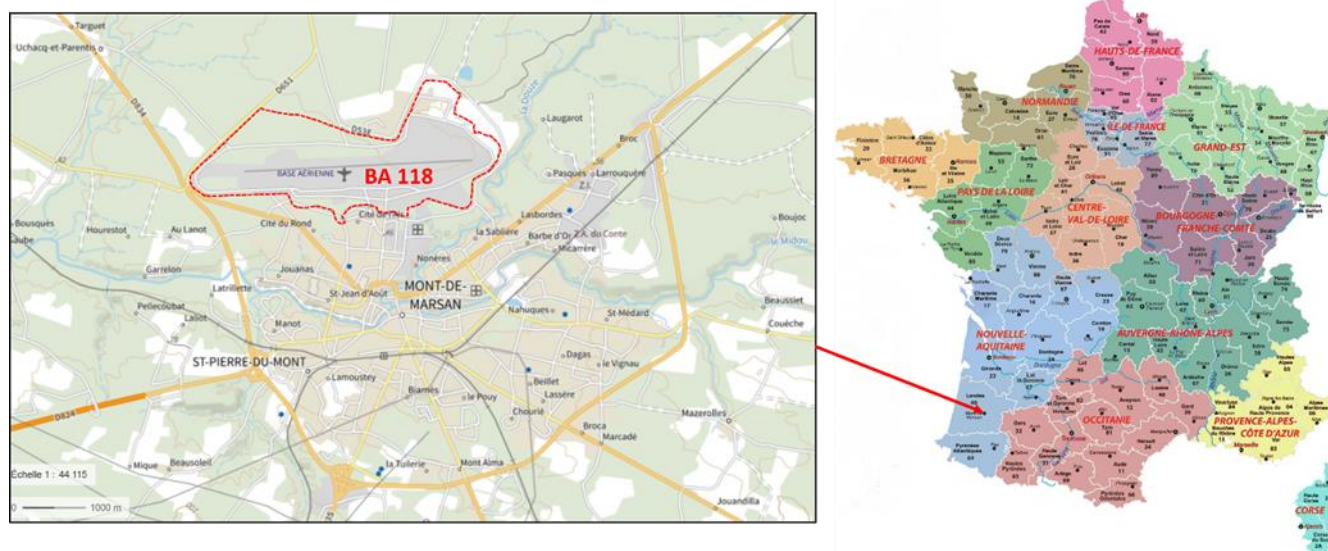


Figure 1 : Localisation géographique de la BA 118

La BA 118 compte parmi les plus grandes bases nationales avec une surface de presque 700 ha et un périmètre de 15 km. Elle met en œuvre la quasi-totalité des types d'appareils et de matériels en service dans les forces aériennes françaises ou qui le seront un jour.

Parmi les particularités de la base, sa piste est longue de 3 605 m, ce qui en fait une des plus longues de France.

Plus de 600 bâtiments accueillent 66 unités et environ 3 500 personnes.

Elle constitue l'un des éléments majeurs du réseau des bases aériennes de l'Armée de l'Air et de l'Espace, une structure aussi complète que complexe. Cas unique en France, la BA 118 présente un ensemble presque exhaustif des missions de l'Armée de l'Air et de l'Espace : une spécificité qu'elle doit pour partie à sa mission d'expérimentation, avec les activités liées au Centre d'Expertise Aérienne Militaire (CEAM).

## 1.2 Localisation des chaussées aéronautiques à étudier

L'étude portera sur environ 640 000 m<sup>2</sup> d'aires aéronautiques et comprennent :

- La piste et ses accotements ;
- Les voies de circulation (VC) de la base (Alpha, Bravo, Charlie, Delta, Echo, Fox, Golf, Hotel, Lima, Mike et November ;
- Les taxiways 1, 2 et 3 ;
- Les aires de stationnement ZTO, ZA1, ZA2, ZATAC Ouest et Est et Zone technique (Parkings chasse et escale).

Un plan des aires aéronautiques concernées (figure A) et un plan détaillant la localisation des aires à étudier (figure B), sont joints en annexe 1.

## 1.3 Description sommaire des travaux des aires aéronautiques à réaliser

Les travaux prévus concernent :

- **La réfection des chaussées aéronautiques ;**
- La reprise de l'assainissement ;
- La réfection du balisage lumineux y/c la rampe d'approche, le contrôle commande et les travaux dans les postes HT/BT concernés ;
- La suppression ou le balisage des obstacles en lien avec les aires aéronautiques, dans la bande de piste et sur les aires de stationnement ZA2 et ZTO : portails, clôtures, merlons et arbres ;
- L'amélioration de l'éclairage de la zone Chasse ;
- La mise en œuvre des équipements ancrages avions et prises de terre.

## 1.4 Etat actuel

L'essentiel des chaussées aéronautiques de la BA 118 repose sur des structures rigides. Seule la partie de piste correspondant aux premiers 400 m au droit du seuil 09 est constituée d'une structure souple ainsi qu'une portion de la partie sud de la zone technique.

En termes de surface, il convient de noter une répartition assez équilibrée entre les deux types de structures en raison notamment de l'élargissement de la partie centrale de piste initiale réalisé en enrobés bitumineux (cf figure C - annexe 1).

L'analyse de l'historique des campagnes des travaux met en évidence différents types de structures de chaussées actuellement en place.

Au niveau de la piste, les travaux de la création de la base jusqu'en 1967 sont détaillés en annexe 1 (figure D) et les campagnes de travaux postérieures à 1967 (figure E).

Sur la Zone Chasse, l'historique des travaux est disponible en annexe 1 (figure F).

## 1.5 Nature des solutions de travaux issues du dimensionnement structurel

La nature des solutions travaux proposées dans le cadre de cette opération peuvent être classées selon les catégories suivantes :

- Rechargement des structures existantes entraînant une modification de la côte altimétrique existante ;
- Déconstruction des dalles béton existantes et construction de nouvelles dalles béton ;
- Démolition des enrobés existants et mise en œuvre d'enrobés.

## 1.6 Organisation de l'opération

**Maître d'ouvrage** : Ministère des Armées, représenté par : Service Infrastructure de la Défense Sud-Ouest (SID SO) ;

**Conducteur d'opération** : le Service National d'Ingénierie Aéroportuaire (SNIA) représenté par le Département Sud-Ouest / Mission Grands Projets

**Maître d'œuvre** : le Service National d'Ingénierie Aéroportuaire (SNIA), représenté par le département « Ingénierie Infrastructures »

Pour toutes questions, ou interventions le titulaire contactera le représentant de la conduite d'opération :

Fabien DUFIEU - Conducteur d'opérations  
Service National d'Ingénierie Aéroportuaire – Département Sud-Ouest / MGP  
Aéroport - Bloc technique  
TSA 85002 - 33688 MERIGNAC Cedex

Tél : 05.57.92.81.64 – 06.13.53.68.24  
Mail : [fabien.dufieu@aviation-civile.gouv.fr](mailto:fabien.dufieu@aviation-civile.gouv.fr)

## Article 2. CONTENU DE LA MISSION

### 2.1 Objectifs de la mission

L'objectif principal est de vérifier les différentes couches constitutives de la chaussée (épaisseurs et nature des matériaux), de caractériser leur potentiel recyclable et de définir la portance du sol.

### 2.2 Déplacements

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

- Sur le site du projet : base aérienne de Mont de Marsan ;
- Dans les locaux du Service National d'Ingénierie Aéroportuaire (SNIA) à Mérignac.

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

### 2.3 Conditions de réalisation sur site

Le titulaire devra prendre tous les contacts nécessaires (D.I.C.T., BA 118, etc.) pour la réalisation de ses essais et les accès au site.

Le titulaire et son personnel ne peuvent être admis à pénétrer et à circuler dans l'établissement qu'après s'être munis de badges d'accès qui leur sont délivrés sur leur demande, par les services de sécurité. Le titulaire supportera toutes les conséquences qu'entraînerait tout refus de laisser-passer que les services auront jugé utile, sans que ces derniers aient à en faire connaître le motif.

Le titulaire assurera la responsabilité d'éventuels dégâts occasionnés lors des interventions quels qu'en soit la nature ou le type.

Le titulaire inclura dans ses prix, toutes les sujétions nécessaires à la mise en station des machines de sondages, y compris les accès aux points de sondage (à la charge de l'entreprise quelles que soient les difficultés d'accès.)

Les contraintes d'exécution des sondages et des essais in-situ sont les suivantes :

- Les sondages doivent être réalisés en fonction de l'activité sur le site, en concertation avec les exploitants ;
- Les sondages doivent être réalisés par temps sec.

Les sondages devront être effectués à l'été 2025 (juillet 2025). La programmation des essais in situ sera donnée au minimum 1 mois avant.

Le titulaire devra se conformer aux consignes de sécurité prescrites par le Bureau Prévention Environnement Incendie (BPEI) de Mont-de-Marsan et réalisera une inspection commune préalable, telle que définie aux articles R.4512-2 à R 4512-5 du code du travail.

Un diagnostic amiante/HAP sera fourni en amont du chantier. Le titulaire devra mettre en place les mesures nécessaires à la sécurisation de l'intervention si le diagnostic mettait en évidence la présence de trave d'amiante ou d'HAP.

#### Assistance Pyrotechnique :

Le risque pyrotechnique étant présent sur la zone faisant l'objet du marché, des préconisations particulières seront mises en oeuvre.

Elles consisteront notamment à sécuriser les essais (décaissement compris) par moyens géophysiques. La sécurisation pyrotechnique pourra être réalisée en surface par détection magnétométrie ou par géoradar (radar de sol) et/ou pourra être réalisée à l'avancement à l'intérieur du puits de forage par sonde magnétométrique (technique du bore Hole) selon la demande du maître d'ouvrage.

Le SID Sud-Ouest disposant d'un ACBC pour ce type de prestation, un bon de commande sera réalisé après la notification du marché par la conduite d'opération du SNIA.

Cette dernière se chargera de la coordination entre les différents acteurs pour assurer cette prestation.

#### Accompagnement Radio :

Les relevés seront réalisés durant la période de fermeture estivale de la piste.

Si tel n'est pas le cas, les relevés seront réalisés sous accompagnement radio permanent. Un accompagnant et un véhicule dédié de la base assureront la mise en sécurité des interventions.

## **2.4 Participation aux réunions**

Afin d'assurer un bon déroulement des différentes prestations, des réunions seront tenues à la demande du représentant du maître d'œuvre, le SNIA/INFRA.

En particulier, une réunion de lancement sera organisée avant la réalisation des essais, et une réunion de présentation du rapport d'essais sera réalisée après lecture de ce rapport par le SNIA, pour présenter les résultats et discuter des conclusions.

Les réunions entre le titulaire et le maître d'œuvre se tiendront à Mérignac. Sa durée effective sera d'une heure (hors déplacement). Les frais de déplacement et les frais de secrétariat y afférents, sont inclus dans le prix.



Le titulaire rédigera le projet de compte-rendu de chacune des réunions, qu'il adressera sous un délai d'une semaine aux participants et personnes désignées par le SNIA/INFRA, pour validation. Le document sera au format Word ou Libre Office.

Si au-delà d'une semaine après réception, le document n'a fait l'objet d'aucune observation, il sera considéré comme accepté par tous. En cas de remarques de la part du maître d'œuvre, le titulaire intégrera les modifications demandées.

### **Article 3. OBJET DU DIAGNOSTIC DES STRUCTURES DE CHAUSSEES**

Le présent CCTP définit les opérations de sondages, d'essais de laboratoire et leur localisation en X, Y et Z liées aux reconnaissances des structures de chaussées en place, de l'état d'endommagement des couches constitutives de la chaussée.

Elles consisteront à réaliser les types de reconnaissances et d'essais suivants :

#### Carottages :

- Détermination de la nature et de l'épaisseur de la chaussée :
  - Rigide (NF EN 13863-3 / Mai 2005) ;
  - Souple (NF EN 12697-36 / Avril 2022).

#### Portance du sol :

- Essais « terrain » :
  - Essais pénétromètre dynamique suivant la norme NF EN ISO 22476-2 COMPIL 1 / Avril 2012
  - Essais de plaque EV1/EV2 (NF P94-117-1 / avril 2000) ;
  - Essai à la dynaplaque (NF P94-117-2 / octobre 2004) ;
  - Essai de Westergaard (NF P94-117-3 / décembre 2008).
- Essais « laboratoire » :
  - GTR (NF P11-300 / septembre 1992) ;
  - IPI/CBR (NF P 94-078 / mai 1997).

La mission portera sur des études géotechniques de niveau avant-projet (AVP) et projet (PRO), selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013.

#### Recyclage d'agrégats d'enrobés :

- Analyse granulométrique après désenrobage (NF EN 12697-2) ;
- Pénétrabilité à 25 °C, 100 g, 5 s après récupération du liant (NF EN 1426, NF EN 12697-3).

#### Recyclage de béton concassé :

- Concassage des carottes ;
- Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats, angularité (NF EN 933-6) ;
- Essais de résistance à la fragmentation Los Angeles (NF EN 1097-2) ;
- Essais de résistance à l'usure Micro Deval (NF EN 1097-1) ;
- Détermination de la courbe granulaire d'un échantillon de béton homogène (NF EN 933-2).



## **Article 4. CONDITIONS D'IMPLANTATION ET DE REPERAGE DES INTERVENTIONS**

### **4.1 Implantations**

Les implantations sont fournies en annexe à titre indicatif à l'entreprise sur un plan d'implantation de principe (annexe 2).

L'implantation définitive de chaque sondage, sera affinée et validée lors de la réunion de préparation et en concertation avec le titulaire.

### **4.2 Repérage des sondages et levés de géomètre**

Un repère fixe et repérable sera laissé sur chaque point de sondage afin de permettre à un géomètre de mesurer les X et Y (système géodésique Lambert 93 CC 44). Cette prestation de géomètre est à la charge du titulaire.

Les carottages devront être effectués au plus près des emplacements identifiés préalablement.

## **Article 5. CAROTTAGES DES CHAUSSEES**

### **5.1 Généralités**

Les sondages seront réalisés conformément aux normes en vigueur (notamment NF EN 12697-36 / Avril 2022 et NF EN 13863-3 / Mai 2005 ), ou projets de normes.

Le diamètre des carottes doit être de 150 mm. Les carottages se feront jusqu'au sol support.

En cas de litige, les méthodes d'essais seront celles préconisées par le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, en particulier la méthode d'essai LPC n°43 « Exécution et exploitation des carottages de chaussées ».

Si la température est élevée le jour des carottages, les prélèvements se feront en début de journée.

### **5.2 Méthode de sondage**

La fourniture des fluides de forage et les tubes éventuels de forage sont à la charge de l'entreprise.

Les échantillons seront conditionnés dans des sacs hermétiques, en prenant soin que l'identification de chacune soit correctement faite (titre chantier, n° de sondage, coordonnées, cotes et date du prélèvement, etc.) et de façon pérenne.

### **5.3 Coupes de sondages**

Pour chaque sondage, un descriptif sera établi avec :

Renseignements généraux :

- Désignation et localisation du sondage (PM + abscisse) ;
- Repérage du sondage : numérotation, implantation ;
- La date du début et de la fin de l'exécution du sondage ;
- Les paramètres de sondage enregistrés ;
- La température ambiante ;
- Le nombre de couches traitées identifié ;
- La nature des interfaces (collées, décollées ou état intermédiaire à préciser) ;

- La profondeur des fissures ;
- Etat du trou de carotte.

Pour chaque couche identifiée :

- Epaisseur moyenne de la couche ;
- Nature du matériau ;
- Etat du matériau.

Ces renseignements seront accompagnés d'une photo de la carotte et du trou de carotte. Le titulaire devra proposer une technologie permettant de photographier le trou de carotte pour permettre une analyse ultérieure.

## 5.4 Rebouchage des sondages et prise en compte des dégâts sur le terrain

Une fois les carottages effectués et le trou de carotte étudié, les trous de carottages doivent être immédiatement rebouchés par le titulaire avec un matériau non polluant semblable à celui des matériaux extraits (béton à prise rapide, ou autre solution).

Sur le terrain, la mise en œuvre des investigations doit être faite avec le minimum de dégâts. Le titulaire doit remédier aux dégâts occasionnés sur l'emprise.

## 5.5 Localisation

Les sondages sont identifiés par des cercles pleins sur le plan en annexe 2. La couleur des cercles dépend du type d'essais à réaliser.

## 5.6 Rapport d'étude

Le rapport d'analyse devra comprendre :

- Un plan d'implantation des sondages ;
- Les coupes des sondages avec la nature des terrains traversés ;
- Les procès-verbaux des essais effectués en laboratoire ainsi que les résultats des mesures

## Article 6. PORTANCE DU SOL – ESSAIS « TERRAIN »

### 6.1 Décaissement des zones d'essais et remise en état

La prestation comprend :

- Le décaissement d'un carré de 5 m x 5 m de la terre végétale (main d'œuvre et fournitures) ;
- En fonction de l'état du sol support, nivellement à l'aide d'une fine couche de sable pour permettre la réalisation des essais ;
- Le rebouchage : remise en place et compactage mécanique de la terre végétale après la réalisation des essais tel que défini ci-dessous.

Sur le terrain, la mise en œuvre des investigations doit être faite avec le minimum de dégâts. Le titulaire doit remédier aux dégâts occasionnés sur l'emprise.

Les travaux étant effectués dans la bande de piste aménagée, la remise en état devra se faire avec une absence de marche et une pente de 2,5 % maximum.

**LOCALISATION :**

Les décaissements sont identifiés par des carrés jaunes sur le plan en annexe 2.

**6.2 Essais au Pénétromètre dynamique**

L'objectif est de vérifier l'homogénéité de la portance du sol sur l'ensemble des aires aéronautiques.

L'essai pénétromètre dynamique sera effectué suivant la norme NF EN ISO 22476-2 COMPIL 1 / Avril 2012 .

**LOCALISATION :**

Les essais pénétrométriques seront réalisés sous les carottes identifiées avec un contour bleu clair sur le plan en annexe 2.

**6.3 Essais de plaque**

Différents essais de plaque seront réalisés :

- Essai de plaque EV1/EV2 suivant la norme NF P94-117-1/ avril 2000 – **3 essais**
- Essai à la Dynaplaque suivant la norme NF P94-117-2 / octobre 2004 – **3 essais**
- Essai de Westergaard suivant la norme NF P94-117-3 / décembre 2008 – **3 essais**

Ces essais, sur chaque zone identifiée, se feront au même endroit pour permettre leur comparaison.

**LOCALISATION :**

Les essais de plaques seront réalisés sous les décaissements de terre végétale, identifiés par les deux carrés jaunes sur le plan en annexe 2.

**6.4 Rapport d'étude**

Le rapport d'analyse devra comprendre une analyse des résultats des essais de terrain, en particulier :

- Un plan d'implantation des sondages ;
- Les coupes des sondages avec la nature des terrains traversés ;
- Une description du déroulé des essais ;
- Une synthèse des résultats des essais réalisés ;
- Les procès-verbaux des essais effectués ainsi que les résultats des mesures ;
- Une analyse critique du résultat des essais de plaque au regard de la nature du sol et de l'hydrométrie du terrain ;
- Une analyse des valeurs de portance de sol déduite des essais pénétrométriques ;
- Une analyse des différents types de matériaux déduits des essais pénétrométriques ;
- Une corrélation entre les essais de plaque et les essais pénétrométriques.

**Article 7. PORTANCE DU SOL – ESSAIS DE LABORATOIRE : **GTR**  
**/ IPI / I-CBR******7.1 Classification GTR**

Le laboratoire titulaire réalisera une classification GTR92 (norme NF P11-300 / sept 1992).

Cette classification comprendra :

- D'une part, une valeur au bleu de méthylène du sol (VBS selon norme NF P 94-068 d'octobre 1998) ou une valeur d'indice de plasticité (IP selon norme NF P 94-051 de mars 1993) ;
- D'autre part, une analyse granulométrique (norme EN 933-1 / mai 2012).

### **Localisation :**

Les prélèvements pour les essais GTR seront réalisés sous les carottes identifiées avec le contour magenta sur le plan en annexe 2.

## **7.2 Essai Proctor Modifié - Mesures IPI et CBR après immersion**

La masse des échantillons sera d'environ 80 kg minimum par zone étudiée (a priori matériaux avec  $D_{max} < 5$  mm) et aura été prélevée :

- 1- Au niveau de la zone enherbée au nord de la Piste, coté seuil 09, sous la couche de terre végétale ;
- 2- Au niveau de la zone enherbée jouxtant le parking ZTO, sous la couche de terre végétale.

Le laboratoire titulaire réalisera tout d'abord une identification GTR92 sur le mélange comme indiqué dans l'article 7.1.

Une fois cette identification effectuée, le titulaire procédera à :

- Une mesure de **l'indice Portant Immédiat (IPI)** à l'énergie du Proctor Modifié conformément à la norme NF P 94-078 / mai 1997 ;
- Une mesure de **l'indice CBR après immersion** conformément à la norme NF P 94-078 / mai 1997 ;

Un minimum de 5 points sera obligatoirement réalisé à des teneurs en eau adaptées.

## **7.3 Rapport d'étude**

Le rapport d'analyse devra comprendre une analyse des résultats des essais de sol en laboratoire ci-dessus, en particulier :

- Un plan d'implantation des sondages ;
- Les coupes des sondages avec la nature des terrains traversés ;
- Les procès-verbaux des essais effectués en laboratoire ainsi que les résultats des mesures ;
- Une cartographie, d'après les données historiques et les résultats des classifications GTR, le type de sol en place sous les aires aéronautiques ;
- Il devra également statuer sur la présence d'argile dans le sol en place.

## **7.4 Recherche de pollution dans les sols**

Le titulaire devra rechercher la pollution des sols.

Pour la réalisation de l'ensemble des prestations du présent article, le titulaire doit se référer et être conforme à :

- La nouvelle méthodologie relative aux sites et sols pollués inscrites dans la note ministérielle du Ministère de la transition écologique et solidaire du 19 avril 2017 et ses annexes. Le titulaire doit

également parfaitement maîtriser l'utilisation des différents guides et outils élaborés ou réactualisés dans le cadre de la méthodologie ;

- Les exigences et préconisations des normes NF X31-620-1, NF X31-620-2, NF X31-620-3 et NF X31-620-5 version décembre 2018, relatives à la Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués, qui serviront de références minimales à respecter pour le contenu des prestations et le rendu des livrables ;
- La législation Française et Européenne en matière d'environnement, de réglementation du travail, de santé publique et normes associées dont notamment :
  - les normes NF ISO 18400-101 / ISO 18400-104 et ISO 18400-107 ;
  - la norme NF ISO 18400-102 ;
  - la norme NF ISO 18400-204 ;
  - la norme NF ISO 5667-11 d'avril 2009 ;
  - les normes NF X 31-614 et NF X 31-615 de décembre 2017 ;
  - les normes XP X43-401 et XP X43-402 ;
  - la norme NF X 10-999 d'avril 2007.

Au droit de chaque essai au pénétromètre dynamique réalisé (cf article 2.4 de ce document), le titulaire réalise un prélèvement de sol à 1 mètre de profondeur par temps sec et l'adresse à un laboratoire pour analyse.

Suivant les préconisations de l'arrêté du 12 décembre 2014, le titulaire réalisera les analyses liées au pack ISDI (complet). Ce pack permet de définir le caractère inerte ou non d'un matériau.

Les analyses seront effectuées par un laboratoire accrédité par le Comité Français d'Accréditation (COFRAC) et réalisées dans le respect des normes en vigueur.

## 7.5 Rapports d'études et réunion de présentation du rapport

### ➤ Rapports d'études

Pour chacune des 2 phases, le titulaire fournira un rapport comprenant :

- Les résultats des analyses ;
- Un résumé technique ;
- Une synthèse des résultats (avec tableaux et schémas) ;
- Un schéma conceptuel ;
- L'interprétation des résultats des investigations ;
- Les préconisations sur les suites à donner, notamment, les solutions techniques, les estimations et les délais nécessaires à la gestion des pollutions.

Le livrable comprendra également la fourniture d'un plan repérant la position des échantillons, superposant les sources de pollutions identifiées et le plan de masse de l'état actuel ou de l'état futur. Ce plan pourra être demandé pour différentes profondeurs de sols et pourra être accompagné de coupes en profil.

### ➤ Incertitudes sur les résultats

Les incertitudes devront être précisées, et hiérarchisées au regard de leur incidence sur les résultats, dans le rapport final, notamment celles liées au prélèvement, à la matrice, à la préparation des échantillons, au protocole d'analyse et aux appareils de mesures retenus.

## **Article 8. Mission G2 AVP et G2 PRO**

### **8.1 G2 AVP**

La partie diagnostic géotechnique (mission G2 : Étude géotechnique d'avant-projet) comportant les renseignements suivants :

- Une conclusion quant à l'état de la structure actuelle ;
- La description de la géologie et établissement du modèle géotechnique du site, analyse de la compacité des terrains et de la présence d'eau, caractérisation des anomalies d'origine anthropique ou naturelle et des aléas géologiques identifiés (retrait – gonflement, décompressions, instabilités, etc.) ;
- L'identification des risques géotechniques à prendre en compte ;
- Le zonage des caractéristiques et risques géotechniques ;
- La vérification de la classe de plateforme (indices CBR, et coefficients de réaction K) avec en particulier une étude comparative des différents essais réalisés ;
- Des propositions de solutions de mise en œuvre engageables pour la réalisation des aires aéronautiques, avec un objectif de portance PF2 (50MPa) sous les futures structures (suivant portance et sensibilité à l'eau des sols supports, possibilité de réutilisation des matériaux en place ou traitement, principes de mise en œuvre, problématiques de drainage, ...)
- Les propositions de dimensionnements des couches de formes pour atteindre cet objectif de PF2 (sous les chaussées rigides et sous les chaussées souples)

Cette mission se fera conformément à la norme NF P94-500.

### **8.2 G2 PRO**

La partie diagnostic géotechnique (mission G2 : Étude géotechnique de projet) comportant les renseignements suivants :

- Une conclusion quant à l'état de la structure actuelle ;
- La description de la géologie et établissement du modèle géotechnique du site, analyse de la compacité des terrains et de la présence d'eau, caractérisation des anomalies d'origine anthropique ou naturelle et des aléas géologiques identifiés (retrait – gonflement, décompressions, instabilités, etc.) ;
- L'identification des risques géotechniques à prendre en compte ;
- Le zonage des caractéristiques et risques géotechniques ;
- La vérification de la classe de plateforme (indices CBR, et coefficients de réaction K) avec en particulier une étude comparative des différents essais réalisés ;
- La proposition de solutions finale de mise en œuvre engageables pour la réalisation des aires aéronautiques, avec un objectif de portance PF2 (50MPa) sous les futures structures (suivant portance et sensibilité à l'eau des sols supports, possibilité de réutilisation des matériaux en place ou traitement, principes de mise en œuvre, problématiques de drainage, ...)
- Le dimensionnement des couches de formes pour atteindre cet objectif de PF2 (sous les chaussées rigides et sous les chaussées souples)
- Si des argiles sont présentes, une étude de traitement du sol
- Une étude hydrologique à partir des données piézométriques déjà présent sur site et des préconisations sur les périodes de travaux de terrassement privilégié. Etude de hauteur de nappes et dispositions vis-à-vis des nappes e des avoisinants.
- Les sujétions particulières (adaptations à l'existant, terrassements / dispositions vis-à-vis de l'eau, exécution des fondations, phasages, ...).

Cette mission se fera conformément à la norme NF P94-500.

## **Article 9. ESSAIS SUR LES CAROTTES D'ENROBES**

### **9.1 Principe**

De nombreuses chaussées souples vont être déconstruites dans le cadre des travaux. Afin d'anticiper le recyclage de ces enrobés dans les futures chaussées, il est demandé dans ce marché de réaliser des essais sur les carottes extraites, tel que défini dans le guide IDRRIM « Recyclage des agrégats d'enrobés dans les mélanges bitumineux à chaud » (2021).

### **9.2 Essais à réaliser**

Les essais à réaliser sont les suivants :

- Teneur en liant soluble (NF EN 12697-1) ;
- Analyse granulométrique après désenrobage (NF EN 12697-2) ;
- Pénétrabilité à 25 °C, 100 g, 5 s après récupération du liant (NF EN 1426, NF EN 12697-3).

### **9.3 Localisation**

Les essais seront réalisés sur les carottes réalisées précédemment. Les carottes seront sélectionnées de façon à obtenir un trio d'essais par zone homogène (correspondant aux plans d'historique de la plateforme présentés dans l'article 1).

Les carottes permettant la réalisation des 3 essais sont les carottes bleues sur le plan en annexe 2.

### **9.4 Rapport d'étude**

Le rapport d'analyse devra comprendre une analyse des résultats des essais en laboratoire, en particulier :

- Un plan d'implantation des sondages ;
- Les procès-verbaux des essais effectués en laboratoire ainsi que les résultats des mesures ;
- Par carotte (c'est-à-dire par zone homogène), la détermination des catégories TL, B et G tel que défini dans l'annexe C du Guide d'application des normes du STAC (2009)
- Le volume théorique de matériaux pouvant être considéré comme des futurs agrégats d'enrobés.



## Article 10. ESSAIS SUR LES CAROTTES BETONS

### 10.1 Principe

De nombreuses chaussées rigides vont être déconstruites dans le cadre des travaux. Afin d'anticiper le recyclage de ces bétons dans les futures chaussées (principalement en couche de GNT), il est demandé dans ce marché de réaliser des essais sur les carottes extraites pour qualifier leurs propriétés.

### 10.2 Essais à réaliser

Les essais à réaliser sont les suivants :

#### 1. Concassage des carottes

Les carottes prélevées faisant l'objet d'essais, seront concassées à l'aide d'un concasseur de laboratoire. Pour chaque carotte concassée, un tri sera réalisé à la suite du concassage pour retirer de l'échantillon, autant que possible, les fragments se situant initialement sur le bord de la carotte.

#### 2. Essais en laboratoire

Les essais suivants seront réalisés sur les carottes concassées identifiées :

- Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats, angularité (NF EN 933-6) ;
- Détermination de la courbe granulaire d'un échantillon ;
- Essais de résistance à la fragmentation Los Angeles (NE EN 1097-2) ;
- Essais de résistance à l'usure Micro Deval (NF EN 1097-1).

### 10.3 Localisation

Les essais seront réalisés sur les carottes réalisées précédemment. Les carottes seront sélectionnées de façon à obtenir un duo d'essai par zone homogène (correspondant aux plans d'historique de la plateforme présentés dans l'article 1).

Les carottes, permettant la réalisation de l'essai pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats et angularité, sont les carottes rouges et violettes sur le plan en annexe 2.

Les carottes, permettant la réalisation de l'essai de résistance à la fragmentation Los Angeles, sont les carottes rouges sur le plan en annexe 2.

Les carottes permettant la réalisation de l'essai de résistance à l'usure Micro Deval sont les carottes violettes sur le plan en annexe 2.

Les carottes permettant la détermination de la courbe granulaire sont les carottes vertes sur le plan en annexe 2.

### 10.4 Rapport d'étude

Le rapport d'analyse devra comprendre une analyse des résultats des essais en laboratoire, en particulier :

- Un plan d'implantation des sondages ;
- Les procès-verbaux des essais effectués en laboratoire ainsi que les résultats des mesures ;
- Le volume théorique de matériaux pouvant être considéré comme des futures GNT recyclées (et la granulométrie optimale pour obtenir une grave reconstituée complète).

## **Article 11. MODALITES DE TRANSMISSION DES RENDUS D'ETUDES**

Le titulaire adressera au représentant de l'acheteur, une version provisoire par voie électronique de chaque rapport. Une version papier pourra également être demandée.

Les rapports validés doivent être fournis au format PDF sur support informatique (2 clés USB) et les plans au format DWG.

Les rapports demandés sont les suivants :

1. Un rapport « Etude de sol » niveau AVP :
  - a. Le rapport d'étude de la mission G2 AVP (cf paragraphe 8.1)
  - b. Le rapport d'étude des carottages (cf paragraphe 5.6)
  - c. Le rapport d'étude des essais terrain de la portance du sol (cf paragraphe 6.4)
  - d. Le rapport d'étude des essais labo de la portance du sol (cf paragraphe 7.3)
2. Un rapport de pollution des sols (cf paragraphe 7.5)
3. Le rapport d'étude des essais de recyclage des chaussées souples en place au niveau AVP (cf paragraphe 9.4)
4. Le rapport d'étude des essais de recyclage des chaussées rigides en place au niveau AVP (cf paragraphe 10.4)
5. Le rapport « Etude de sol » au niveau PRO
  - a. Le rapport d'étude de la mission G2 PRO (cf paragraphe 8.2)

Le titulaire remettra également des couches QGIS au format « geopackage » :

- Carottages : Les données comprendront, pour chaque couche, le numéro de la couche, l'épaisseur de la couche, type de matériaux et l'état de la couche. La qualité de l'interface entre les couches sera également précisée ainsi que le nom de la carotte. Une photo avec l'image de la carotte sera également associée.
- Essais pénétrométriques : Les données comprendront pour chaque essai, le nom de la carotte où a été effectué l'essai, la profondeur visée, la profondeur atteinte, le nombre de coup et la présence ou non de nappe. Pour chaque couche, seront détaillés : le type de matériaux, l'épaisseur et la portance déduite.
- Essais dynaplaque : Les données comprendront le numéro de l'essai ainsi que la valeur mesurée
- Essais EV2 : Les données comprendront le numéro de l'essai ainsi que la valeur mesurée
- Essais Westergaard : Les données comprendront le numéro de l'essai ainsi que la valeur mesurée
- Essais CBR : Les données comprendront le numéro de l'essai ainsi que la valeur mesurée
- Identification GTR : Les données comprendront le numéro de l'essai ainsi que la nature du sol identifié
- Essais Los angeles et Micro Deval sur les carottes béton : Les données comprendront le numéro de l'essai ainsi que le résultat de l'essai
- Essais de teneur en liant soluble, d'analyse granulométrique et de pénétrabilité : Les données comprendront le numéro de l'essai ainsi que le résultat de l'essai

Chaque donnée d'entrée sera représentée par un point sur le plan de la base aérienne.

A chaque donnée, sera associée une étiquette :

- Soit avec uniquement la valeur (essais dynaplaque, EV2, Westergaard, CBR et GTR) ;
- Soit avec toutes les données entrées (carottage et essais pénétrométrique).

Le titulaire devra présenter et faire valider par le maître d'œuvre le format des différentes tables avant de rentrer les données dans les couches.

# **ANNEXES**

**ANNEXE 1 : Cahier des figures**

**ANNEXE 2 : Plan des aires projetées**