

**Reconnaissances structurelles et géotechniques
des massifs d'ancrage pour freins textiles
sur la base d'aéronautique navale Lann Bihoué (56)**

Cahier des clauses techniques particulières - CCTP

Numéro de la consultation : 2025STAC03



ARTICLE 1 - CONTEXTE.....	3
ARTICLE 2 - RECONNAISSANCES STRUCTURELLES.....	4
2.1 Objectifs.....	4
2.2 Plans ayant servi à la réalisation des massifs béton armé.....	4
2.3 Relevés géométriques.....	5
2.4 Reconnaissance des bétons.....	6
2.5 Essai de porosité sur béton.....	7
2.6 Mesure de la profondeur de carbonatation.....	7
2.7 Reconnaissance des aciers.....	7
ARTICLE 3 - RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES.....	7
3.1 Objectifs.....	7
3.1.1 Vis-à-vis des ouvrages existants.....	7
3.1.2 Moyens minimum à mettre en œuvre.....	8
3.2 Sondages à la pelle.....	8
3.3 Sondages pressiométriques.....	8
3.4 Sondages carottes.....	9
3.5 Essais en laboratoire.....	9
3.6 Tests d'agressivité.....	9
ARTICLE 4 - PRESTATIONS CONNEXES.....	9
4.1 Proposition pour l'implantation des sondages.....	9
4.2 Constats d'huissier avant et après réalisation des sondages.....	9
4.3 Remise en état.....	10
4.4 Rédaction des rapports.....	10
ARTICLE 5 - SUJETIONS.....	10
5.1 Sujétions quant aux personnels.....	10
5.2 Sujétions dans le cadre de l'exécution des travaux.....	10

Article 1 - CONTEXTE

La base d'aéronautique navale de Lann Bihoué est une base de la Marine nationale française, située sur l'aérodrome de Lorient – Lann Bihoué à Ploemeur, à 9 km à l'ouest de Lorient (Morbihan).

Elle s'étend sur 800 hectares et possède 2 pistes :

- Une piste principale 07/25 de catégorie C, longue de 2400 mètres, qui est partagée avec l'aéroport civil de Lorient-Bretagne-Sud et est ouverte au trafic national et international commercial
- Une piste secondaire 02/20 de 1670 mètres

Elle présente une activité militaire et une activité civile. Son activité militaire s'inscrit dans le cadre de missions de surveillance et de soutien de la force stratégique océanique (les sous-marins de l'île longue dans le Finistère).

Au deuxième semestre 2014 ont été réalisés des ouvrages de génie civil nécessaires à la mise en œuvre de freins textiles à chaque extrémité des seuils 07 et 25 de la piste principale.

Ces travaux ont été menés sans étude géotechnique de type G2AVP ou G2PRO dédiée concluant aux adaptations géotechniques à intégrer, sans mise à disposition de plans d'exécution béton armé et sans notes de calcul structures.

Courant 2021, des fissures sont apparues [au droit de ces seuils 07 et 25 de la piste principale, aussi bien sur les massifs d'ancrage en béton armé côté tour de contrôle que sur ceux opposés à la tour de contrôle.](#)



Les prestations objets du présent accord-cadre : reconnaissances structurelles et géotechniques des massifs d'ancrage existants pour freins textiles, sont nécessaires à l'expertise actuellement menée sur ces ouvrages de génie civil réalisés en 2014 ainsi qu'à ses conclusions.

Elles seront à réaliser de jour ou de nuit, en fonction de l'activité opérationnelle de la base de Lann-Bihoué. C'est pourquoi il est demandé aux candidats de chiffrer obligatoirement les prestations dans un BPU jour et dans un BPU nuit (sous peine d'exclusion de la procédure).

Article 2 - RECONNAISSANCES STRUCTURELLES

2.1 Objectifs

Compte tenu des désordres (fissuration et faïençage importants) affectant les massifs béton armé et en l'absence de notes de calcul et plans d'exécution des travaux menés en 2014, il est nécessaire de mener des reconnaissances sur les bétons et aciers mis en œuvre.

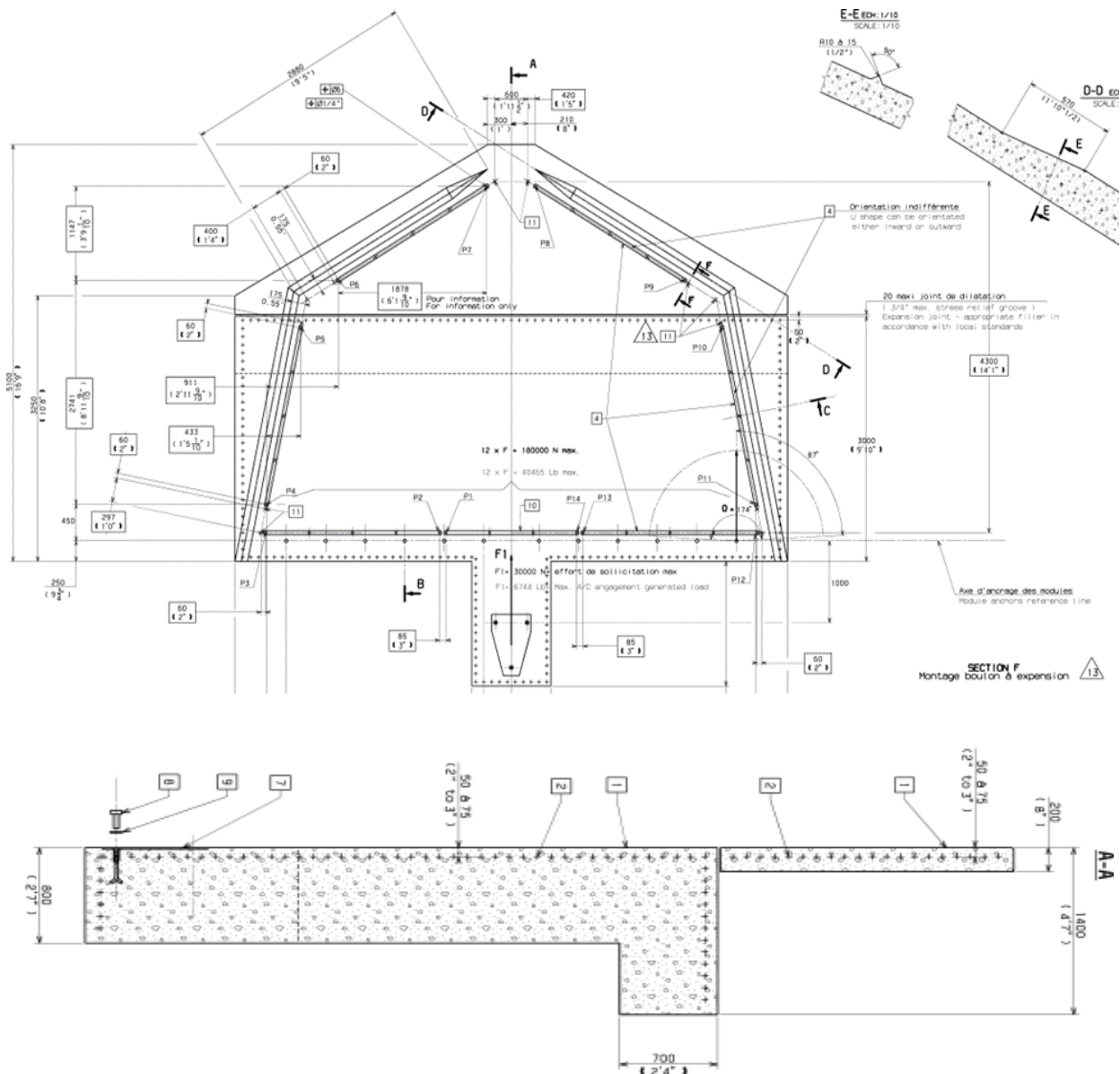
Les résultats serviront aux études structurelles justificatives permettant :

- dans un premier temps, de tirer des conclusions sur la stabilité des massifs,
- et dans un second temps, d'envisager les actions à mener pour stopper l'évolution des désordres affectant ces massifs.

2.2 Plans ayant servi à la réalisation des massifs béton armé

Ci-dessous extrait du plan ayant servi à la réalisation des massifs béton armé.

La planche complète, avec les différentes nomenclatures, est jointe en annexe.

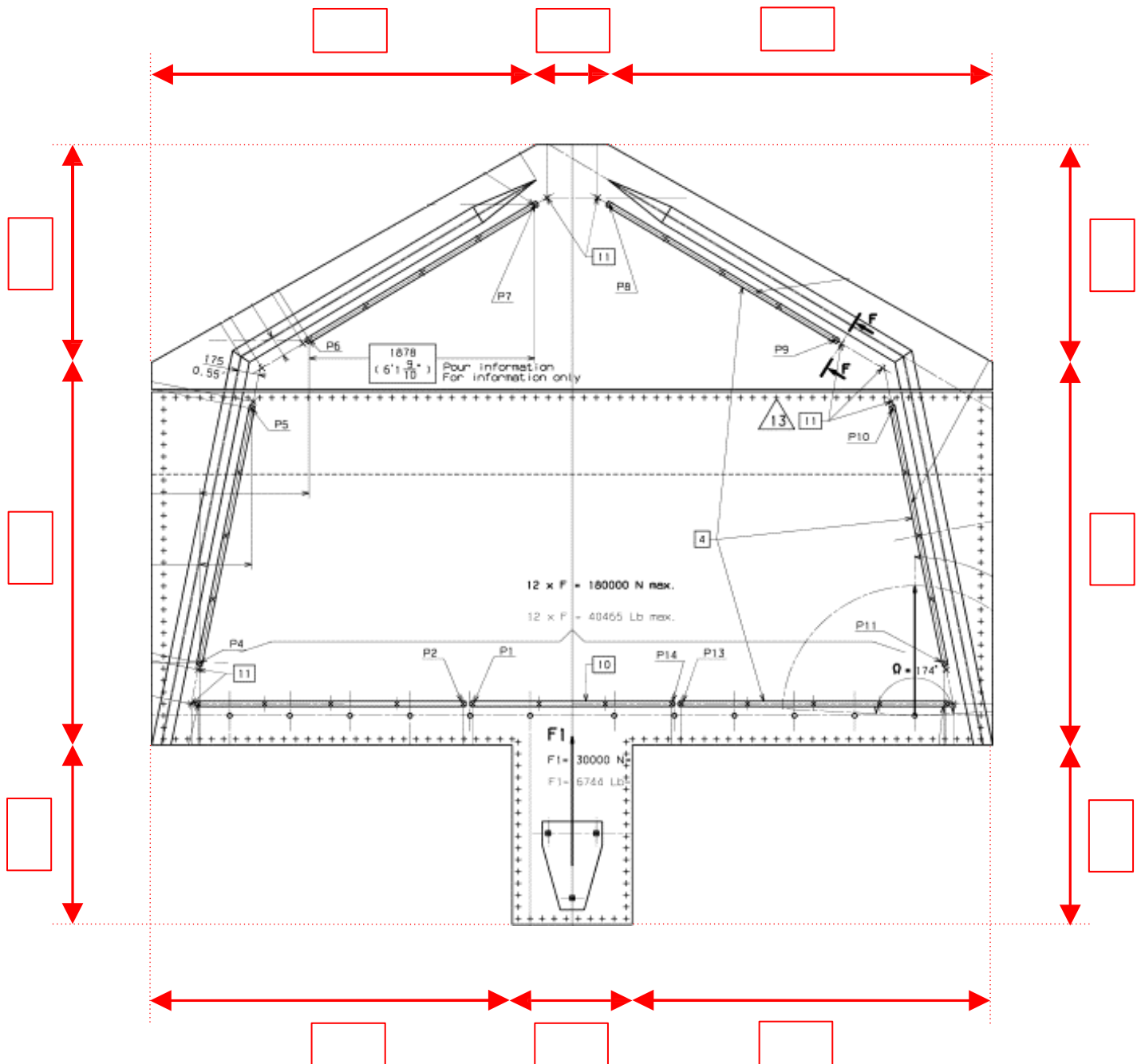


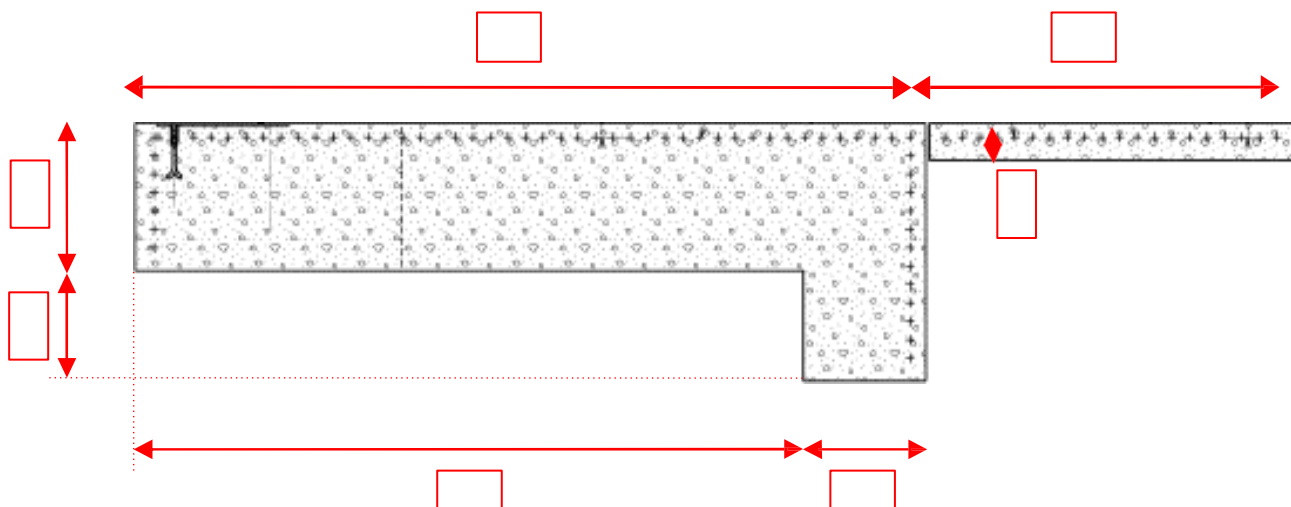
L'analyse de ces plans permet de tirer les conclusions suivantes :

- Partie principale du massif : épaisseur de 80 cm, avec bêche sur la partie avant d'une hauteur de 1,40 m.
- Pointe avant : épaisseur de 20 cm, désolidarisée de la partie principale par mise en œuvre d'un joint de dilatation.
- Ferrailage de la partie principale, uniquement en face supérieure.
- Ferrailage bêche, uniquement sur la retombée face extérieure.
- Ferrailage pointe avant, sur le tiers supérieur.

2.3 Relevés géométriques

Pour les 2 massifs d'ancrage béton armé situés au seuil 07 de la piste principale, il est attendu la réalisation d'un relevé géométrique avec l'indication des valeurs ci-après :



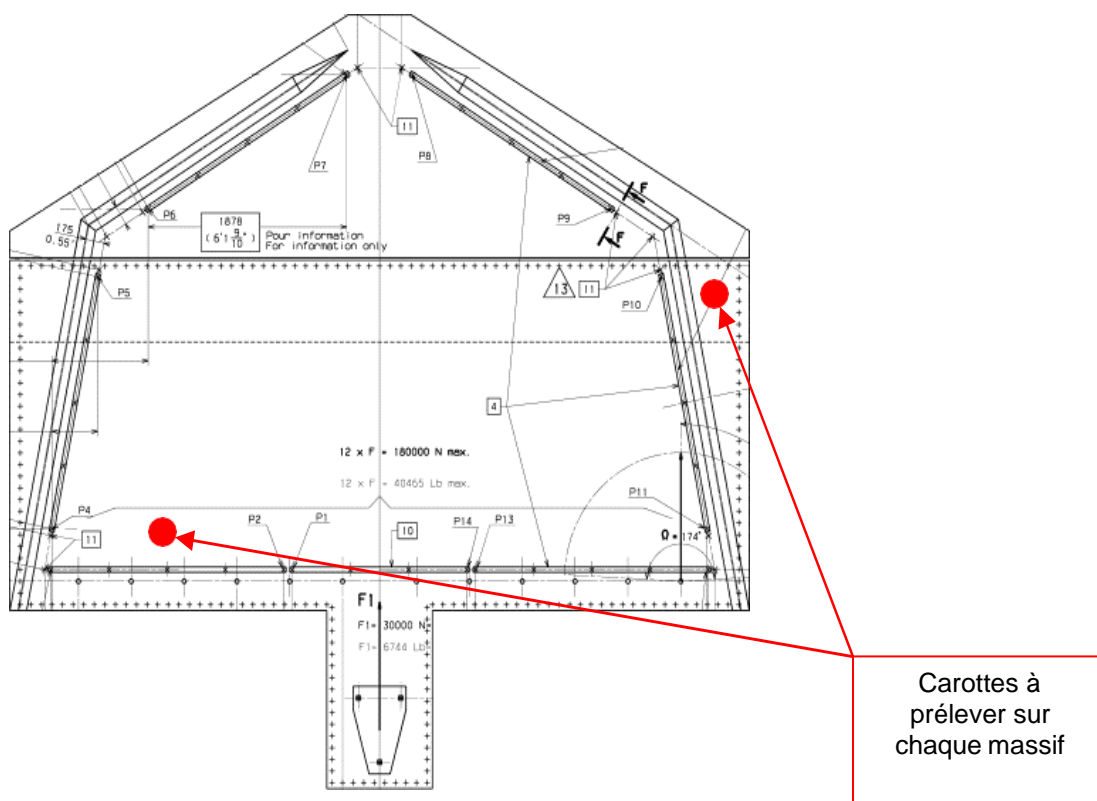


L'indication de la côte d'ancrage de chaque massif doit être indiquée par rapport au niveau du terrain naturel le jour des sondages.

Il doit être indiqué si sous les massifs béton armé, il y a ou non présence d'une couche de béton de propreté ; si oui, il faut en indiquer l'épaisseur.

2.4 Reconnaissance des bétons

Pour chacun des massifs situés aux seuils 07 et 25 de la piste principale (soit pour 4 massifs), il est demandé de prélever deux (2) carottes puis de réaliser des essais de compression sur ces carottes afin de caractériser la classe de béton employé.



2.5 Essai de porosité sur béton

Pour chacun des massifs (4 unités), il est demandé de réaliser des essais de porosité sur béton et de définir la résistance au gel à partir de mesures effectuées sur les carottes prélevées (cf. 2.4).

A l'issue de ces mesures, il est attendu une conclusion sur la durabilité des bétons en place et sur les risques éventuels encourus à court et moyen terme.

2.6 Mesure de la profondeur de carbonatation

Pour chacun des massifs (4 unités), il est demandé d'évaluer la profondeur de béton carbonaté à partir de mesures effectuées sur les carottes prélevées (cf. 2.4).

A l'issue de ces mesures, il est attendu une conclusion sur la durabilité des bétons en place et sur les risques éventuels encourus à court et moyen terme.

2.7 Reconnaissance des aciers

Pour les 2 massifs d'ancrage béton armé situés au seuil 07 de la piste principale, il est demandé de déterminer, par l'intermédiaire de sondages destructifs et non destructifs : le diamètre, la position et la répartition de l'ensemble des ferrillages avec indication des enrobages.

Il est attendu, à minima, les constatations suivantes :

- présence d'armatures telles que présentées sur les plans et coupes ci-avant à l'article 2.2
- présence ou absence d'armatures en partie inférieure du massif et de la bêche

Article 3 - RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES

3.1 Objectifs

3.1.1 Vis-à-vis des ouvrages existants

Les reconnaissances géotechniques doivent permettre de :

- caractériser les capacités portantes du sol et les horizons porteurs au droit de chacun des massifs
- définir l'ensemble des paramètres dimensionnants pour les diverses justifications structurelles à effectuer sur les massifs (modules de réactions verticaux et horizontaux, pression limite, pression de fluage, mobilisation de l'effort de butée, ...)
- définir les contraintes géotechniques relatives au sol en place et les conséquences qui en découlent sur la réalisation des travaux de génie civil
- définir le mode de fondation adapté pour les massifs et les horizons d'ancrage et d'en tirer les conclusions par rapport à ce qui a été réalisé in-situ
- lister les précautions qu'il aurait fallu mettre en œuvre, sur les moyens nécessaires à la réalisation des bétons au niveau des massifs
- lister les éventuels aléas ou anomalies subsistants à l'issue de l'étude, ainsi que les suites à donner

Les descentes de charges verticales et horizontales associées au massif sont communiquées ultérieurement, au seul prestataire retenu pour l'attribution de l'accord-cadre.

3.1.2 Moyens minimum à mettre en œuvre

Les travaux de reconnaissances géotechniques doivent être exécutés en suivant les normes et DTU en vigueur. La position des sondages sera définie in situ, à la suite du repérage des réseaux et des différentes contraintes.

Toutes les coupes de sols issues des sondages doivent être cotées par rapport au niveau du terrain naturel actuel au droit de chaque massif (côté tour de contrôle et côté opposé à la tour de contrôle).

A l'issue de l'exécution des essais, l'acheteur doit avoir libre accès à tous documents (fiches d'enregistrement, ...).

Les points suivants du présent article 3 relatif aux reconnaissances géotechniques, définissent chacun un nombre d'investigations considéré, à ce stade, comme un nombre minimal nécessaire à l'obtention des informations souhaitées (cf. point 3.1.1 ci-dessus).

Aucun travail supplémentaire ne sera rémunéré sans un accord écrit de l'acheteur.

Néanmoins le prestataire soumissionnaire reste le seul responsable du contenu de la campagne qu'il propose pour répondre aux objectifs du point 3.1.1, en fonction de sa connaissance du sous-sol de la région.

3.2 Sondages à la pelle

Au niveau de chacun des massifs situés aux seuils 07 et 25 de la piste principale (soit au niveau de 4 massifs), il est demandé la réalisation d'un sondage à la pelle au plus près des massifs, dans les zones en herbe.

Il est également demandé :

- au préalable des sondages, la réalisation d'une reconnaissance pour s'assurer de l'absence de réseaux enfouis au droit de la zone des sondages
- à l'issue des sondages, le rebouchage des excavations et la remise en état à l'identique du terrain

Nombre de sondages à la pelle : 4 unités, descendus à 3 mètres de profondeur ou au refus.

3.3 Sondages pressiométriques

Il est demandé d'exécuter des forages permettant la réalisation d'essais pressiométriques de type Ménard, selon la norme NF P94-110, avec utilisation des sondes adaptées à la nature des couches rencontrées, afin de mesurer les caractéristiques géotechniques des formations rencontrées.

Ces sondages sont à réaliser au plus près des massifs, dans la zone en enrobé ou dans la zone de propreté. Lorsque ces sondages sont réalisés dans la zone en enrobé, il est demandé de reboucher le trou et d'appliquer en surface un enrobé à froid ou une résine sur l'emprise du trou.

Chaque sondage sera présenté sous forme d'une coupe devant préciser :

- le rattachement au niveau du terrain naturel actuel au droit de chaque massif.
- la description géologique et l'épaisseur de chaque couche de terrain traversée
- le niveau de l'eau non stabilisé rencontré lors du forage
- le diamètre du tubage et l'outil utilisé
- le module pressiométrique
- les pressions limites et de fluage

Nombre de sondages pressiométriques : 3 unités, avec essais pressiométriques tous les mètres, descendus à 8 mètres de profondeur par rapport au terrain naturel, à réaliser au plus près :

- des massifs situés au seuil 07 de la piste principale, aussi bien côté tour de contrôle que côté opposé à la tour de contrôle (soit 2 unités ; 1 sondage par massif)
- du massif côté opposé à la tour de contrôle situé au seuil 25 de la piste (soit 1 unité)

3.4 Sondages carottes

Au niveau de chacun des massifs situés aux seuils 07 et 25 de la piste principale (soit au niveau de 4 massifs), il est demandé la réalisation d'un sondage carotté, afin de déterminer les caractéristiques intrinsèques du sol en place à proximité de ces massifs.

Nombre de sondages destructifs : 4 unités (un sondage par massif), descendus à 8 mètres de profondeur par rapport au terrain naturel.

3.5 Essais en laboratoire

A partir des échantillons prélevés en sondages à la tarière, il est demandé la réalisation des essais de laboratoire suivants :

- Teneur en eau naturelle
- Analyse granulométrique par tamisage (norme P94-056)
- Valeur au bleu de méthylène
- Mesure des limites d'Atterberg, cône (norme P94-052-1)

3.6 Tests d'agressivité

Il est demandé la réalisation d'un test d'agressivité du sol et de l'eau contenu dans le sol, pour obtenir les informations suivantes :

- PH de l'eau
- Titre alcalimétrique
- Titre alcalimétrique complet
- Teneur en anhydride carbonique (CO2 agressif)
- Teneur en nitrates
- Teneur en chlorures
- Teneur en ammonium
- Teneur en sulfates

Il est également demandé d'en déduire la formulation du béton (suivant la norme NF EN 206-1) qu'il aurait fallu employer dans le cadre de la réalisation de massifs enterrés.

Article 4 - PRESTATIONS CONNEXES

4.1 Proposition pour l'implantation des sondages

Il est demandé une proposition d'implantation des sondages structurels et géotechniques.

Le cas échéant, celle-ci devra être validée par le représentant de l'acheteur, le chef de la cellule aéronavale du service technique de l'aviation civile, avant toute mise en œuvre.

4.2 Constats d'huissier avant et après réalisation des sondages

Il est demandé la réalisation, à la charge du prestataire retenu, de deux (2) constats d'huissier, au niveau de chaque seuil (y compris la piste) :

- l'un est réalisé avant toute intervention sur le site

- l'autre est un constat contradictoire réalisé à l'issue des reconnaissances structurelles et géotechniques.

Ces deux (2) constats sont communiqués sans délai au représentant de l'acheteur, le chef de la cellule aéronavale du service technique de l'aviation civile, pour analyse.

4.3 Remise en état

Une fois le programme des reconnaissances structurelles et géotechniques achevé, il est demandé au prestataire le nettoyage et la remise en état par rebouches soignées au mortier fibré (à peindre noir dans le cas des sondages réalisés en zone enrobé) sans retrait des trous et autres zones impactées par des sondages destructifs.

Dans tous les cas les zones sondées ne doivent pas présenter après coup de caractère dangereux et doivent être remises à l'état identique avant l'intervention du prestataire.

Tout déchet résultant des différents sondages doit impérativement être évacué par le prestataire.

4.4 Rédaction des rapports

Il est attendu deux (2) rapports : l'un relatif aux reconnaissances structurelles et l'autre relatif aux reconnaissances géotechniques.

Le délai d'exécution pour la rédaction de ces rapports, est de cinq (5) semaines après la fin de la réalisation des sondages in situ.

Article 5 - SUJETIONS

La visite du site de la base d'aéronautique navale de Lann-Bihoué est obligatoire pour pouvoir participer à l'avis d'appel public à la concurrence. Les prestataires sont ainsi réputés connaître la situation du site et toutes les sujétions qui en résultent, notamment quant aux possibilités d'accès aux différentes zones de travail. Les contraintes particulières liées au projet doivent donc être prises en compte dans l'établissement de leur offre.

5.1 Sujétions quant aux personnels

Les intervenants sur site (personnes encadrantes et compagnons) doivent obligatoirement être de nationalité française et avoir un casier judiciaire vierge. Il s'agit de conditions sine qua non pour être autorisé à entrer sur la base d'aéronautique navale de la Marine nationale française de Lann-Bihoué.

De plus, pour pallier tout refus d'accès au site par les autorités compétentes, les candidats s'engagent dans leur offre sur la disponibilité sans délai, d'intervenants de secours.

5.2 Sujétions dans le cadre de l'exécution des travaux

Le prestataire remplit obligatoirement et préalablement à l'exécution des prestations, un plan de prévention avec le même bureau de maîtrise des risques de la base de Lann-Bihoué.

Il assume l'installation d'un chantier propre aux prestations, y compris l'isolement des zones de travaux conformément aux demandes du bureau de maîtrise des risques de la base.

Il prend à sa charge le dispositif de protection et de surveillance du matériel et des forages pendant la phase des travaux.

Il doit être autonome en termes d'eau et d'électricité.

Les travaux sont réalisés de jour ou de nuit, hors week-end, en fonction de l'activité opérationnelle de la base de Lann-Bihoué.

Si les travaux sont réalisés de nuit, hors week-end, pour ne pas gêner l'exploitation du site, ils s'échelonnent de 23 h à 6 h du matin. Le point de rendez-vous est au niveau du poste de garde, à 22h30. La fin des travaux est à 5 h du matin de manière à libérer la piste pour 6 h.

Les engins d'intervention ne doivent pas souiller la piste. Il convient de prévoir un nettoyage des zones souillées de manière à avoir une surface en enrobé remise à l'état initial. L'autorité aéroportuaire opère un contrôle et peut demander, si elle l'estime nécessaire, un complément de nettoyage auquel le prestataire doit se conformer sans délai pour permettre la reprise d'exploitation des pistes.

Le cas échéant, les engins de chantier nécessaires aux sondages géotechniques sont stockés, en journée, au niveau du parking de l'aubette à l'entrée du site.