

DIAGNOSTIC DE L'OUVRAGE DE DEFENSE CONTRE LA MER DE SAINT-MARTIN-DE-BREHAL ET COUDEVILLE-SUR-MER

MISSION D'INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

CAHIER DES CHARGES

C. C

IND A

MAITRE D'OUVRAGE :

ASA DE DEFENSE CONTRE LA MER DE BREHAL ET COUDEVILLE-SUR-MER
BP22
50290 BREHAL

ASSISTANT DU MAITRE D'OUVRAGE :



GEOLITHE
12 allée de la Planche Fagline
35 740 PACE

SOMMAIRE :

| | |
|---|-----------|
| 1 - CONTEXTE DU SITE | 3 |
| 1.1 - Objet de la consultation | 3 |
| 1.2 - Organisation générale..... | 3 |
| 1.3 - Localisation..... | 3 |
| 1.4 - Contexte et objet de la mission..... | 5 |
| 2 - CONTENU DE LA MISSION | 6 |
| 2.1 - Programme de reconnaissances..... | 6 |
| 2.2 - Tableau de synthèse | 6 |
| 3 - PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES | 7 |
| 4 - EXECUTION DE LA MISSION | 8 |
| 4.1 - Accès | 8 |
| 4.1.1 - Conditions de marée | 8 |
| 4.2 - Période de préparation | 8 |
| 4.3 - Sécurité | 9 |
| 4.3.1 - Autorisation de conduite..... | 9 |
| 4.3.2 - Chantier..... | 9 |
| 4.3.3 - Protections individuelles | 9 |
| 4.4 - Propreté du chantier | 9 |
| 4.5 - Mode d'exécution des prestations..... | 10 |
| 4.5.1 - Généralités | 10 |
| 4.5.2 - Approvisionnement en eau | 10 |
| 4.5.3 - Installation / implantation | 10 |
| 4.5.4 - Généralité sur les sondages et essais | 11 |
| 4.5.5 - Sondages destructifs pour essais pressiométriques | 11 |
| 4.5.6 - Essais pressiométriques | 12 |
| 4.5.7 - Fouilles à la pelle..... | 12 |
| 4.5.8 - Sondages au pénétromètre..... | 13 |
| 4.5.9 - Carottages | 13 |
| 4.6 - Rendu | 14 |
| 4.6.1 - Compte rendu des reconnaissances | 14 |
| 4.7 - Délais d'exécution..... | 14 |
| 4.8 - Mode de règlement | 14 |
| 4.9 - Suivi de la mission | 14 |
| 4.10 - Compétence requise des prestataires | 14 |

1 - CONTEXTE DU SITE

1.1 - OBJET DE LA CONSULTATION

Le présent document précise les conditions de réalisation d'une **mission d'investigations géotechniques** dans le cadre du diagnostic de l'ouvrage de défense contre la mer de Saint-Martin-de-Brehal et Coudeville-sur-Mer.

1.2 - ORGANISATION GENERALE

Opération : Diagnostic de l'ouvrage de défense contre la mer de Saint-Martin-de-Brehal et Coudeville-sur-Mer

Localisation : 50290 Saint-Martin-de-Bréhal et Coudeville-sur-Mer

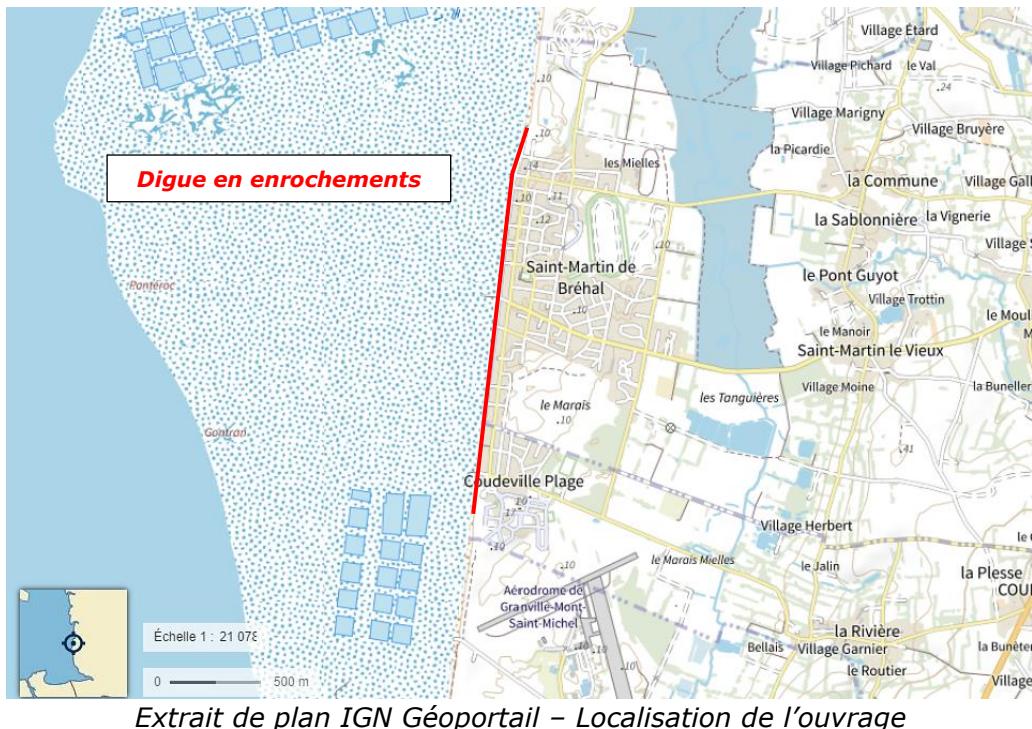
MOA – Maitre d'ouvrage : ASA de défense contre la mer de Bréhal et Coudeville-sur-Mer

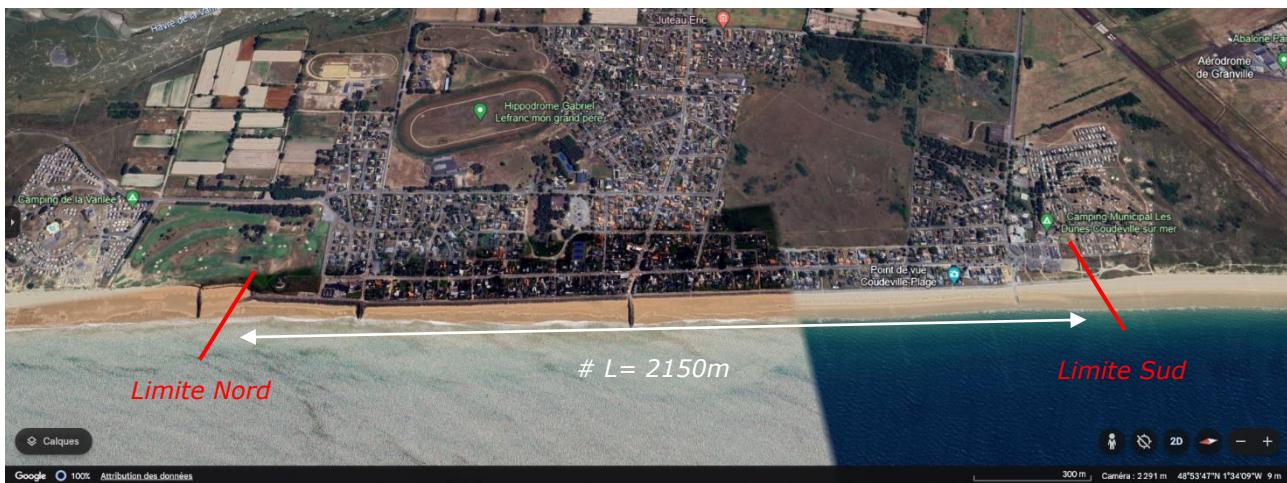
AMO - Assistant du maître d'ouvrage pour le suivi technique des reconnaissances : GEOLITHE

1.3 - LOCALISATION

Les reconnaissances concernent l'ouvrage de défense contre la mer de Saint-Martin-de-Bréhal et Coudeville-sur-Mer (50290).

L'ouvrage en enrochements s'étant sur 2150m. Il est localisé sur les vues suivantes.





Limites de l'ouvrage - Extrait orthophotographie drone (levé mai 2022)

1.4 - CONTEXTE ET OBJET DE LA MISSION

L'association syndicale autorisée (ASA) de défense contre la mer de Saint-Martin-de-Bréhal et Coudeville-sur-Mer possède et gère un ouvrage qui protège les habitations de l'érosion côtière. Il s'agit d'un ouvrage en enrochements d'une longueur de 2150 mètres, construit entre 1970 et 1971. L'ouvrage a fait l'objet de travaux de consolidation, recharge et réhausse dans le temps.

Des données d'archive donnent une description de la structure interne de la digue. Cependant, à ce jour, aucune reconnaissance n'a été réalisée pour confirmer ces données.

A la suite de la réalisation d'une inspection visuelle de l'ouvrage, un programme d'investigations a été défini par GEOLITHE en juin 2024. L'objectif des reconnaissances est ainsi **d'améliorer la connaissance de la qualité de la structure de digue et des terrains de fondation** pour justifier les interventions ultérieures à réaliser sur l'ouvrage dans l'optique **d'assurer la stabilité, la pérennité et la fonctionnalité de l'ouvrage dans le temps**.

2 - CONTENU DE LA MISSION

2.1 - PROGRAMME DE RECONNAISSANCES

Il est envisagé la réalisation des reconnaissances suivantes :

| INCERTITUDES | RECONNAISSANCES A REALISER | COMMENTAIRES |
|---|---|--|
| Profil complet de digue et qualité de la structure interne de l'ouvrage | 4 Fouilles à la pelle sur la hauteur de digue <u>hors sol</u> : dépose des enrochements sur le profil de digue, sur toute l'épaisseur jusqu'à l'atteinte des terrains d'assise. | Cela permettra de confirmer, compléter ou corriger le profil d'archive (épaisseur des couches, présence de géotextile, ...). Ces informations sont nécessaires pour compléter le diagnostic de l'ouvrage. Elles conditionnent également la nature des interventions futures à réaliser sur l'ouvrage. |
| Constitution de la plateforme haute | 4 Carottages d'1m environ sur la plateforme haute. | Cela permettra de définir la structure de la plateforme et la qualité des matériaux de fondation. |
| Position de la couche d'argile en pied d'ouvrage (géologie) / Qualité et niveau de fondation | 4 Fouilles à la pelle en pied d'ouvrage jusqu'à l'atteinte de la fondation + 1 essai au pénétromètre dynamique par fouille descendu à 5m de profondeur ou au refus si la couche d'argile n'est pas observée en fondation. | La caractérisation de la fondation de la digue en enrochement permettra de juger de sa stabilité (présence de butée, profondeur et qualité des terrains d'assise). La position du niveau d'argile donne une idée sur la hauteur critique de fluctuation du niveau de sable en pied d'ouvrage, l'argile étant moins sensible à l'érosion. |
| Coupe géologique et caractéristiques mécaniques des terrains en place | 5 Sondages pressiométriques ($\pm 15m$ de profondeur) réalisés depuis la plateforme haute et descendus au minimum 5m sous le niveau d'assise des enrochements (pour atteindre la couche d'argile) + un essai pressiométrique réalisé tous les 1.50m. | Ces données sont nécessaires à l'étude de systèmes de protection contre la submersion marine et de systèmes parafouille éventuels au vu de la contrainte de l'empietement sur le DPM. |

Une localisation des reconnaissances est présentée sur le plan du *chapitre §3*.

2.2 - TABLEAU DE SYNTHESE

| N° | Poste | Unité | Quantité |
|------------------------------------|--|-------|----------|
| 1 Sondages pressiométriques | | | |
| 1.1 | Mise en station | Unité | 5 |
| 1.2 | Sondage à la tarière | m | 75 |
| 1.3 | Essais pressiométriques | Unité | 50 |
| 2 Fouilles à la pelle | | | |
| 2.1 | Fouille à la pelle sur la structure de l'ouvrage | Unité | 4 |
| 2.2 | Fouille à la pelle sur fondation yc pénétro | unité | 4 |
| 3 Carottages sur plateforme | | | |
| 3.1 | Mise en station | Unité | 4 |
| 3.2 | Sondages carottés | m | 4 |

3 - PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



| N° | Poste | Unité | Quantité |
|------------------------------------|--|-------|----------|
| 1 Sondages pressiométriques | | | |
| 1.1 | Mise en station | Unité | 5 |
| 1.2 | Sondage à la tarière | m | 75 |
| 1.3 | Essais pressiométriques | Unité | 50 |
| 2 Fouilles à la pelle | | | |
| 2.1 | Fouille à la pelle sur la structure de l'ouvrage | Unité | 4 |
| 2.2 | Fouille à la pelle sur fondation yc pénétreo | unité | 4 |
| 3 Carottages sur plateforme | | | |
| 3.1 | Mise en station | Unité | 4 |
| 3.2 | Sondages carottés | m | 4 |

LEGENDE



La position des sondages pourra être redéfinie / adaptée sur site avec l'entreprise si besoin, suivants les contraintes d'intervention soulevées par l'entreprise.

4 - EXECUTION DE LA MISSION

4.1 - Accès

Le site est réputé accessible. Le titulaire vérifiera la compatibilité des conditions d'accessibilité avec ses moyens afin de réaliser l'ensemble des sondages décrits au présent cahier des charges.

4.1.1 - Conditions de marée

Les données de marées issues du SHOM _ RAM 2022 sont présentées ci-dessous. Il s'agit des données de Granville, le plus proche de la zone d'étude.

| 07 | Nom | Type | Lat. | Long. | Et. | Année CH | PHMA | PMVE | PMME | NM | BMME | BMVE | PBMA |
|----|---------------------------|------|---------|---------|------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Saint-Malo | R | 48 38 N | 02 02 W | 6.13 | 2014 | 13.59 | 12.20 | 09.30 | 06.78 | 04.30 | 01.50 | 00.01 |
| | Abords de Saint-Malo | | | | | | | | | | | | |
| | Goury | S | 49 43 N | 01 57 W | 7.02 | 2014 | 08.83 | 08.10 | 06.70 | 05.06 | 03.50 | 01.30 | 00.13 |
| | Herqueville | S | 49 39 N | 01 53 W | 6.75 | 2017 | 10.90 | 09.80 | 07.45 | 05.51 | 03.55 | 01.30 | 00.20 |
| | Diélette | S | 49 33 N | 01 52 W | 6.70 | 2018 | 10.86 | 09.75 | 07.50 | 05.49 | 03.55 | 01.30 | 00.17 |
| | Carteret | S | 49 22 N | 01 47 W | 6.55 | 2017 | 12.07 | 10.90 | 08.30 | 05.95 | 03.80 | 01.35 | 00.07 |
| | Portball | S | 49 18 N | 01 45 W | 6.56 | | | 12.71 | 11.45 | 08.75 | 06.32 | 04.00 | 01.40 |
| | Saint-Germain-sur-Ay | S | 49 12 N | 01 40 W | 6.51 | | | 13.09 | 11.70 | 08.90 | 06.42 | 04.00 | 01.35 |
| | Le Sénéquet | S | 49 06 N | 01 41 W | 6.47 | | | 13.39 | 12.00 | 09.15 | 06.65 | 04.25 | 01.45 |
| | Pointe d'Agon | S | 48 59 N | 01 37 W | 6.42 | | | 14.07 | 12.70 | 09.70 | 07.05 | 04.45 | 01.55 |
| | Les Ardentes | S | 48 58 N | 01 52 W | 6.35 | | | 13.57 | 12.25 | 09.35 | 06.73 | 04.40 | 01.55 |
| | Grande-Île (îles Chausey) | S | 48 52 N | 01 49 W | 6.31 | | | 14.44 | 12.90 | 10.00 | 07.38 | 04.85 | 01.90 |
| | Granville | S | 48 50 N | 01 39 W | 6.34 | 2014 | 14.26 | 12.85 | 09.80 | 07.10 | 04.55 | 01.50 | -0.13 |

La cote du zéro hydrographique dans le système altimétrique légal ZH/Ref = - 6.620 IGN 69.

Ainsi :

- **PHMA : 7.64m NGF**
- NM : 0.48m NGF

Notons que le pied de talus d'enrochements au 07/05/2024 a été relevé entre 3.9m NGF et 7m NGF et la crête de talus est à environ 10.30m NGF.

L'entreprise devra tenir compte des conditions de marée pour la définition de sa méthodologie d'intervention et son phasage.

4.2 - Période de préparation

Pendant la période de préparation, l'entreprise :

- ⇒ Rédigera les déclarations d'ouverture de chantier réglementaires ;
- ⇒ Réalisera les démarches auprès de la DDTM 50 pour obtenir les autorisations nécessaires pour l'intervention sur le DPM avec indication des secteurs et des dates d'intervention, les caractéristiques et les immatriculations des véhicules, les mesures prises pour éviter les pollutions de l'estran par des hydrocarbures.
- ⇒ Demande à adresser à : *ddtm-dt-sud@manche.gouv.fr + eric.leclercq@manche.gouv.fr*
- ⇒ Produira les « déclarations d'intention de commencer les travaux » (DICT) aux administrations, établissements ou organismes concernés (EDF, GDF, TELECOM, ...) (liasse Cerfa n° 90-0189 disponible en mairie).
 - Les DICT sont à produire au moins 13 jours ouvrés avant le début des travaux ; elles sont valables 2 mois. Les travaux ne pouvant être entrepris qu'après la communication à l'entreprise des indications et recommandations fournies par les exploitants.
 - Dans tous les cas, l'entreprise aura obligation de vérifier, avant le début des travaux, la nature et la position des ouvrages.
- ⇒ Prendra contact avec les concessionnaires, Mairies, syndicats, et en général avec toutes les collectivités ou sociétés responsables de réseaux de distribution (eau, gaz, électricité,

assainissement, etc.) afin de localiser sur le terrain l'emplacement desdits réseaux et d'éviter de les endommager en réalisant les travaux ;

- ⇒ Réalisation du marquage et piquetage des réseaux sur site,
- ⇒ Communiquera aux mairies les demandes d'arrêtés de circulation nécessaires et demande de balisage nécessaire à la réalisation des reconnaissances ;
- ⇒ Remettra à l'AMO GEOLITHE son P.A.Q. dûment complété, ainsi qu'un programme d'exécution détaillé en tenant compte du délai global imparti et des intempéries prévisibles. Ce programme devra indiquer, de façon détaillée, les moyens en personnel et en matériel dont disposera l'entreprise, les méthodes qu'il emploiera et l'échelonnement des opérations dans le temps.
- ⇒ Transmettra son programme détaillé des investigations pour validation par l'AMO. Celui-ci inclura notamment le plan d'implantation.

Le démarrage des reconnaissances ne sera pas autorisé sans validation préalable des documents d'exécution par l'AMO.

4.3 - SECURITE

4.3.1 - Autorisation de conduite

La conduite des véhicules et engins ne pourra être confiée qu'à des personnes reconnues aptes médicalement et munies :

- ⇒ Un permis correspondant à la catégorie du véhicule immatriculé ;
- ⇒ D'une autorisation de conduite obligatoire au titre de l'article R233-13-19 du Code du Travail à compter des dates fixées par l'arrêté du 2 décembre 1998 ;
- ⇒ Un permis si nécessaire de conduite des engins de chantier.

4.3.2 - Chantier

L'entreprise mettra en place toutes les dispositions nécessaires pour sécuriser les zones d'intervention, notamment la plateforme haute au vu de sa forte fréquentation.

4.3.3 - Protections individuelles

Pendant toute la durée des prestations et le cas échéant :

- ⇒ Le port des protections auditives est obligatoire à partir de 85 dBA ;
- ⇒ Des gants adaptés aux risques seront remis au personnel pour les manutentions manuelles ;
- ⇒ Des lunettes seront remises au personnel pour toute tâche exposant à des éclats ;
- ⇒ Le personnel de l'entreprise travaillant sur les parties du chantier sous circulation (extérieure ou de chantier) sera doté de vêtements de signalisation à haute visibilité, de classe 3 ou 2, conformes à la norme EN 471 (cf. Guide Technique Signalisation Temporaire de mars 1993).

L'entreprise apportera une attention particulière à la qualification du personnel intervenant sur le chantier. Elle fournira la liste et la qualification du personnel intervenant sur le site.

4.4 - PROPRETE DU CHANTIER

L'entreprise veillera à maintenir le chantier et ses abords propres. Il devra remettre en état toute dégradation occasionnée par son chantier.

Les engins de chantier motorisés ne doivent pas présenter de défaut d'étanchéité de nature à polluer l'estran. La maintenance et l'entretien des véhicules sont interdits sur l'estran. De même pour les manipulations de carburant ou d'huile (vidange, plein...).

Chaque engin sera équipé d'un kit anti-pollution.

Il est formellement interdit d'abandonner tous types de déchets ou résidus de chantier sur l'estran.

4.5 - MODE D'EXECUTION DES PRESTATIONS

4.5.1 - Généralités

Les méthodes et les matériels seront conformes aux normes, et l'entreprise devra être en mesure de mettre en œuvre tous les sondages et essais selon les normes, modes opératoires et textes réglementaires en vigueur ; ces documents sont censés être parfaitement connus de l'Entreprise et devront être scrupuleusement respectés.

L'entreprise prendra toutes les dispositions techniques pour pouvoir accéder aux points de sondages, quel que soit l'état du terrain, et la hauteur. Il amènera sur le chantier tout matériel nécessaire et adapté pour la réalisation des sondages et des essais, en tenant compte des conditions d'accès.

Il devra soumettre à l'accord préalable de l'AMO :

- ⇒ La liste détaillée des matériels qu'il compte utiliser ;
- ⇒ Les modes opératoires des essais et procédures qu'il compte réaliser ;
- ⇒ Les accès aux points de sondages.

GEOLITHE se réserve le droit de changer le mode ou le matériel de prélèvement si celui-ci ne lui paraît pas adapté à la nature des terrains rencontrés. Dans tous les cas, l'entreprise devra disposer sur le chantier des moyens nécessaires pour mettre en œuvre chacune de ces techniques.

L'entreprise détachera sur le chantier le personnel spécialisé nécessaire à la réalisation des sondages, forages, essais, mesures demandés mais également pour le suivi géotechnique.

Un compte rendu hebdomadaire de l'entreprise (sauf en cas d'incident ou anomalie particulière) et échange téléphonique sur les investigations (Profondeur atteinte / critère d'arrêt / adaptations...) sera effectué auprès de l'AMO.

4.5.2 - Approvisionnement en eau

Pour l'approvisionnement en eau, le pompage dans les bornes incendie est strictement interdit. L'entreprise doit inclure dans ses prix le citernage si nécessaire.

4.5.3 - Installation / implantation

Les installations seront conformes au décret du 08/01/65 modifié par décret du 06/05/1995, et au dispositif exigé depuis le 01/01/1997 par l'OPPBTP.

Il pourra s'agir de roulotte ou véhicule aménagé incluant des sanitaires.

L'entreprise proposera les modifications d'implantations des sondages nécessaires notamment en cas de présence de réseau.

L'entreprise réalisera le marquage et piquetage des sondages sur site. Celui-ci sera soumis à validation de l'AMO. Aucun sondage ou essai ne pourra commencer tant que les implantations ne seront pas validées.

Pendant la durée de la campagne de reconnaissance, l'entreprise fera relever les coordonnées en X, Y et Z des points de sondages effectivement réalisés.

L'entreprise effectuera ses implantations préalables et le relevé définitif des points de sondage par rapport au système Lambert en planimétrie, et en altitude normale NGF en altimétrie.

4.5.4 - Généralité sur les sondages et essais

Pour l'ensemble des reconnaissances par sondages, le niveau de la nappe et les arrivées d'eau éventuelles seront notés systématiquement s'ils sont rencontrés pendant le forage et après stabilisation.

Il effectuera également :

- ⇒ La réalisation des reconnaissances, l'établissement et la remise des documents et rapport tels que définis au présent cahier des charges ;
- ⇒ La fourniture d'eau, d'électricité, de boue, de combustible et de toutes les matières et matériels nécessaires à l'exécution des travaux ;
- ⇒ Le conditionnement et étiquetage complet des échantillons prélevés (numéro du sondage, profondeur, type d'outil utilisé, etc.) ;
- ⇒ La remise en état et le nettoyage des lieux et abords immédiats des sondages après travaux ;
- ⇒ Les réunions de mise au point avec les représentants du maître d'ouvrage ;
- ⇒ L'établissement et la remise des documents et rapports tels que définis au présent cahier des charges.

4.5.5 - Sondages destructifs pour essais pressiométriques

Les sondages destructifs seront réalisés en diamètre suffisant pour permettre le passage d'appareils d'investigation (sondes pressiométriques).

La profondeur des forages sera de 15m.

Le fluide de forage employé sera adapté à la nature des terrains rencontrés.

Un tubage provisoire sera mis en place si le terrain le nécessite ; cette prestation ne donnera pas lieu à une plus-value.

Les cuttings remontés seront régulièrement prélevés pour description des formations traversées et établissement de la coupe géologique, à raison d'un prélèvement tous les mètres, et à chaque changement de terrain.

Chaque forage destructif fera l'objet d'un enregistrement automatique des paramètres de foration suivants :

- Vitesse instantanée d'avancement,
- Poussée sur outil,
- Couple de rotation,
- Pression d'injection.

Ces enregistrements seront enregistrés sur fichiers numériques afin de stocker les données et d'en permettre un traitement informatique. L'entreprise joindra également les courbes brutes, ainsi que les étalonnages des capteurs permettant de vérifier leurs adaptations aux plages de mesures choisies.

L'entreprise devra noter dans chaque sondage ou forage la cote des niveaux de l'eau, pendant la foration et après la stabilisation. Il notera également, au cours de l'exécution de tous les sondages et forages, les incidents ayant affecté le niveau de l'eau dans ceux-ci et les variations correspondant à ce niveau. Un relevé général sera fait également à la fin de la campagne de reconnaissance. Ces indications devront être reportées sur les coupes de sondages.

Les sondages seront réalisés jusqu'à une profondeur de 15 m, **les essais pressiométriques seront réalisés tous les 1.50m.**

Les sondages seront rebouchés et la plateforme remise en état.

4.5.6 - Essais pressiométriques

Les essais pressiométriques seront réalisés selon la norme NF-P 94-110. Ils seront effectués avec une sonde pressiométrique de 60 mm de diamètre ou éventuellement avec une sonde de 44 mm placée dans un tube lanterné.

La pression d'essai sera poussée jusqu'à rupture du sol ou, si la pression de fluage n'est pas atteinte, jusqu'à 5 MPa.

Si l'essai n'est pas conduit jusqu'à une pression de 5 MPa, en aucun cas le volume de la sonde ne sera inférieur à 550 cm³ pour une sonde standard et à 450 cm³ pour une sonde avec tube lanterné, au moment de l'arrêt.

Il est rappelé à l'entreprise que, dans le cas où la réalisation d'un pré-forage s'imposerait, les essais pressiométriques doivent être effectués par passes courtes comportant alternativement :

- ⇒ Le forage complet sur 3 m de profondeur au plus.
- ⇒ La réalisation des essais pressiométriques correspondants.

Une attention toute particulière devra être portée sur les points suivants :

- ⇒ Respect des normes, DTU et règlements en vigueur ; de façon non exhaustive, on peut rappeler :
 - ✓ Étalonnage à effectuer après la mise en service d'une nouvelle sonde ou après modification de branchement entre le contrôleur pression-volume et la sonde,
 - ✓ Étalonnage à effectuer en début de tout poste de travail,
 - ✓ Essais comportant au moins de huit paliers de pression,
- ⇒ Arrêt prématuré de l'essai ;
- ⇒ Mauvaise qualité de la réalisation du forage et des essais :
 - ✓ Rapport module pressiométrique/pression limite < 6,
 - ✓ Volume de la sonde lors du contact avec le terrain trop important,
 - ✓ Nombre de sondes éclatées trop important.

A chaque coupe seront annexés une copie des feuilles d'essai du sondeur et des essais dépouillés, ainsi qu'un exemplaire des étalonnages (sonde libre, tube de calibrage).

La coupe de sondage pressiométrique devra comporter, outre les diagrammes de variation des caractéristiques pressiométriques (module E, pression limite p_l et pression de fluage p_f) et la coupe des terrains traversés, la valeur, pour chaque essai, du rapport E/p_l, la date d'exécution, le type de foration et le type de sonde utilisés, le niveau d'eau éventuel en début et en fin de forage. La coupe devra être réalisée par un géologue confirmé.

4.5.7 - Fouilles à la pelle

Au vu de la sensibilité de l'ouvrage et de la complexité des reconnaissances, l'ensemble des fouilles devra être réalisé sous la conduite d'un ingénieur compétent en ouvrages en enrochements à la mer et exécuté par un pelliste spécialisé.

Les moyens mobilisés devront permettre :

- La réalisation de sondages jusqu'à l'atteinte de la fondation en pied de digue pour la qualification de la fondation (géométrie, blocmétrie et qualité du montage, profondeur, qualité des terrains d'assise) et la détermination de la profondeur de la couche d'argile.
- La réalisation de sondage sur toute l'épaisseur de l'ouvrage (par dépôse des enrochements) jusqu'à l'atteinte des terrains d'assise, pour la qualification de la structure interne de la digue (géométrie, blocmétrie et qualité du montage, profondeur, qualité des terrains en arrière).

Pour chaque sondage, une coupe détaillée sera dressée par un technicien supérieur géologue ou par un ingénieur géologue. Cette coupe indiquera :

- La profondeur de fouille ;
- La nature des terrains / matériaux rencontrés dans la fouille, les arrivées d'eau, les contrastes de compacité observés lors du creusement, la tenue des terrains, la blocaille des couches de la structure de digue, les épaisseurs de couche,
- Le niveau NGF du pied de digue (niveau de sable) au droit de la fouille ;
- Pour les fouilles réalisées dans le profil de digue : la pente de l'ouvrage, le relevé au GPS du niveau de la plateforme haute et du niveau de sable en pied d'ouvrage au droit de la fouille.

Parallèlement, une ou plusieurs photographies couleur par sondages seront faites avec mise en place d'une mire de géomètre ou de tout autre repère permettant d'apprécier les dimensions.

En aucun cas, l'entreprise ne laissera un sondage ouvert.

En fondation, chaque sondage doit être soigneusement remblayé avant de se déplacer sur un autre point. Le remblaiement devra se faire en respectant la structure existante (couches géologiques).

Dans le profil de digue, un remontage à l'identique devra être réalisé, en respectant la blocaille (dépose, tri et remontage), permettant d'assurer la continuité des différentes couches de l'ouvrage : remontage des sous-couches, remontage de la carapace, alignement sur la verticale et l'horizontale, La remise en état intègre la reprise éventuelle de la plateforme. L'entreprise devra fournir les éventuels matériaux d'apports nécessaires pour une parfaite réalisation et continuité de la structure.

L'entreprise devra arrêter le sondage et reboucher immédiatement la fouille si un risque de glissement des enrochements est détecté.

L'entreprise devra mettre en place tous les dispositifs et méthodes jugés nécessaires pour assurer la stabilité provisoire des fouilles et des profils en limite.

4.5.8 - Sondages au pénétromètre

Pour les fouilles réalisées en pied de digue, un essai de pénétration dynamique lourd sera effectué au droit de la fouille sur fondation, conformément aux normes en vigueur, lorsque le niveau d'agile n'est pas atteint en fondation.

Les sondages pénétrométriques seront menés jusqu'à 5 m de profondeur ou au refus.

En cas de refus prématûre sur les premiers 1.5 m de terrains, le sondage sera déplacé et retenté à 1 - 2 m de distance (selon retour des DICT) sans plus-value.

4.5.9 - Carottages

Les carottages devront permettre la qualification de la structure de la plateforme haute et la nature des terrains de fondation.

Ils seront réalisés à la verticale, sur 1m de profondeur, en diamètre suffisant pour permettre le prélèvement échantillons intacts sous gaines. Le diamètre minimum sera de 92mm.

Les échantillons intacts seront prélevés sous gaines PVC.

Les carottes seront étiquetées et photographiées. Elles feront l'objet d'une description lithologique précise avec échelle graphique.

L'Entrepreneur devra noter dans chaque sondage ou forage la cote des niveaux de l'eau (si ces niveaux sont identifiés), pendant la foration et après la stabilisation. Il notera également, au cours de l'exécution de tous les sondages et forages, les incidents ayant affecté le niveau de l'eau dans ceux-ci et les variations correspondant à ce niveau. Un relevé général sera fait également à la fin de la campagne de reconnaissance. Ces indications devront être reportées sur les coupes de sondages.

Les sondages carottés seront rebouchés et la plateforme remise en état.

4.6 - RENDU

4.6.1 - Compte rendu des reconnaissances

L'entreprise fournira à l'avancement à chaque fin de semaine un compte-rendu comprenant :

- ⇒ Le journal de chantier ;
- ⇒ La coupe sondeur avec les indications sur la méthode de forage (fluide employé, tubage, diamètre, type de machine utilisé...) ;
- ⇒ Toutes les observations utiles : éboulement du trou, remontée de matériau, pertes de fluides de forage, venues d'eau, etc.

Ce compte rendu hebdomadaire sera transmis à la maîtrise d'ouvrage et à l'AMO.

Cette transmission sera doublée d'un appel téléphonique à l'AMO, bureau géotechnique GEOLITHE, pour exposer les éventuelles difficultés rencontrées, valider les profondeurs d'essais et adapter le programme si nécessaire :

Mme. Khadidja GUEYE
07.67.42.04.74
02.99.85.55.55
khadidja.gueye@geolithe.com

A la fin des reconnaissances, l'entreprise fournira :

- ⇒ Les résultats des investigations géotechniques ;
- Le coordonnées X ; Y et Z des sondages effectuées
- La vue en plan de localisation des sondages
- Toutes les coupes de sondages ;
- Tous les procès-verbaux des essais in situ
- Toutes les observations utiles.
- La définition des principales caractéristiques géotechniques des sols traversés

4.7 - DELAIS D'EXECUTION

Le délai d'exécution maximum est fixé à :

- **8 semaines** y compris la période de préparation.

Le délai prendra fin à la date de remise des dossiers correspondants. Les périodes s'écoulant entre la production des éléments et leur validation ne seront pas comptées dans le délai.

L'entreprise devra fournir un planning de réalisation des sondages au démarrage de la mission.

4.8 - MODE DE REGLEMENT

Les prestations seront rémunérées par application du bordereau de prix unitaire.

4.9 - SUIVI DE LA MISSION

Le pilotage de l'étude sera assuré par GEOLITHE, bureau d'étude géotechnique en sa qualité d'assistant du maître d'ouvrage.

4.10 - COMPETENCE REQUISE DES PRESTATAIRES

Les compétences requises sont définies dans la lettre de consultation.



Mention manuscrite "Lu et approuvé"

A , le

(cachet et signature)