

# **Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)**

<b>Objet du marché</b>
<b>RN151 – Glissement de Villiers-le-Sec (58)</b> <i><u>Investigations géotechniques</u></i>

# 1. L'objet du marché

Les prestations du présent marché ont pour objet la réalisation d'une **campagne de reconnaissances géotechniques** des sols sur la zone du glissement de terrain qui affecte la RN151 sur la commune de Villiers-le-Sec (58) au sens de la norme NF P 94-500 de novembre 2013.

**Le présent marché ne comprend pas la réalisation de l'étude géotechnique projet G2 PRO.**

## 1.1 Nature et consistance de la prestation

Outre les travaux de reconnaissance des sols dont les spécifications techniques sont détaillées dans le chapitre 2 du présent CCTP, les prestations du titulaire comprendront notamment :

- une visite du site conjointe avec le pilote opérationnel (DIR Centre-Est) et/ou l'assistant du maître d'ouvrage – AMO (Cerema Centre-Est) ;
- les Déclarations d'Intentions de Commencer les Travaux (DICT), conformément au décret « DT-DICT » du 15 février 2012 et publié au JO du 22 février 2012 ;
- l'aménagement, si nécessaire, des plates-formes de travail et des accès ;
- le déplacement du personnel et du matériel, ainsi que sa mise en place ;
- l'approvisionnement de tous les fluides nécessaires à la réalisation des sondages, dans le respect de la réglementation relative à la protection de l'environnement ;
- le levé topographique des points de sondages en X, Y, Z ;
- la fourniture, la mise en place et la dépose de tubages provisoires ;
- la fourniture et la mise en œuvre des produits de remplissage des sondages ;
- la remise en état initial des lieux : tous dégâts générés par les sondages, non strictement nécessaires à leur réalisation, seront à la charge de l'entrepreneur ;
- le personnel affecté à ces travaux, qui comprendra un Chef de chantier qualifié et le personnel spécialisé suffisant ;
- la réalisation de sondages et d'essais géotechniques ;
- la rédaction d'un compte-rendu d'investigations géotechniques.

## 1.2 Contraintes particulières imposées au chantier

Protection des équipes de sondages

Alternat si besoin, notamment pour la prospection géophysique.

## 1.3 Délais d'exécution

Le délai de la période de préparation est précisé dans l'acte d'engagement.

La période de préparation des travaux comprend notamment :

- une visite conjointe sur le terrain avec le pilote opérationnel (DIR Centre-Est) et/ou l'AMO (Cerema Centre-Est), à l'issue de laquelle le titulaire proposera un programme

précisant le planning des travaux et la remise des investigations géotechniques. Ce planning sera soumis au pilote opérationnel, pour approbation ;

- l'envoi et réception des DICT, la préparation des accès et du matériel.

Les travaux seront exécutés dans le délai précisé à l'acte d'engagement.

Ce délai d'exécution comprend :

- la phase des reconnaissances par sondages et des essais sur site y compris l'ensemble des remises en état éventuellement nécessaires ;
- la phase de dépouillement des essais et des mesures in situ et d'édition des coupes de sondages ;
- la rédaction et la fourniture des différents documents prévus au présent marché.

## 1.4 Compétences requises et documents de référence

Le titulaire devra mettre en place des équipes spécialisées et un matériel adapté et en état de marche, dont la puissance et les performances sont suffisantes pour exécuter les sondages prévus au programme de reconnaissances, quelle que soit la nature des sols rencontrés. D'après la carte géologique de Clamecy au 1/50000<sup>e</sup> (BRGM), les sols concernés par les reconnaissances sont constitués d'argiles et de marnes datés du Toarcien (J<sub>7-8</sub>).

La liste des différents matériels utilisés et les dispositifs de mesure devront être communiqués au pilote opérationnel, qui pourra demander l'avis de l'AMO (Cerema Centre-Est), au moins 10 jours avant intervention sur site. La liste des personnels, leur fonction et leur qualification devra également être fournie préalablement à l'intervention.

Les sondages, mesures et essais devront respecter les normes en vigueur, et notamment :

- **NF EN ISO 22 476-2**, pour la réalisation des essais pénétrométriques ;
- **NF EN ISO 22 476-4**, pour la réalisation des essais pressiométriques ;
- **NF EN ISO 22 475-1**, pour la réalisation des prélèvements d'échantillons par sondage carotté.

## 1.5 Responsabilité du titulaire

Le pilote opérationnel (DIR Centre-Est) remettra au titulaire les autorisations donnant le droit d'accéder temporairement à tous les terrains où se déroulent les travaux et assurera le balisage et la neutralisation des voies de circulation pour la réalisation des reconnaissances.

Le titulaire sera tenu responsable de toutes détériorations et tous dégâts éventuels apportés de son fait sur les chemins d'accès (voies publiques ou privées) et propriétés avoisinant les lieux de sondage.

Le titulaire prendra toutes les dispositions nécessaires pour assurer le respect de l'environnement au voisinage du chantier (gestion des déchets, bruits, pollution, etc.).

Le titulaire prendra toutes les dispositions nécessaires pour assurer la sécurité du chantier.

Le titulaire prendra toutes les dispositions nécessaires pour assurer la reconstitution appropriée de la chaussée pour permettre la remise en circulation à chaque réouverture.

## 1.6 Arrêts temporaires des travaux

Seuls les arrêts temporaires de travaux à la demande du pilote opérationnel (DIR Centre-Est) ou de l'AMO (Cerema Centre-Est) pourront être rémunérés. Il n'est pas prévu de cas de force majeure ; l'entreprise prend à ses risques et périls les dispositions nécessaires pour que son matériel ne puisse être enlevé ou endommagé par des événements climatiques (tempête, crue, orage, pluie ou neige, etc.) ou par des tiers identifiés ou non.

## 1.7 Incidents de forage

En cas d'incident dans un forage du fait du titulaire, celui-ci prendra à sa charge l'ensemble des opérations et des dépenses nécessaires à la réhabilitation du dit forage et à sa continuation selon le programme établi.

S'il s'avère, en accord avec le pilote opérationnel ou son AMO (Cerema Centre-Est), obligatoire d'abandonner un forage, le titulaire prendra à sa charge l'ensemble des opérations et des dépenses nécessaires à l'abandon (démontage, rebouchage, remise en état du site, etc.), puis à la réalisation d'un nouveau forage équivalent au forage abandonné (y compris l'installation du nouvel atelier, fourniture des matériels en remplacement de ceux laissés dans le forage abandonné, etc.).

# 2. Mode d'exécution des travaux de reconnaissances géotechniques

## 2.1 Programme de reconnaissances

Les investigations géotechniques seront réalisées conformément à la norme NF P 94-500 et aux normes d'essais en vigueur. Le programme de reconnaissances prévoit :

- 3 sondages destructifs avec essais pressiométriques (20 m), équipés en piézomètres ouverts avec sonde piézométrique autonome ;
- 2 sondages carottés (20 m), équipés en inclinomètres ;
- 4 sondages destructifs (entre 15 et 25 m) équipés en inclinomètres ;
- 6 sondages destructifs équipés avec capteurs de pression interstitielle, dont la profondeur sera calée en fonction des coupes des sondages préalablement réalisés à proximité ;
- 12 sondages pénétrométriques (10 m ou refus) ;
- une campagne de prélèvements à la pelle mécanique.

**Le soumissionnaire est invité à réaliser une visite du site afin de mieux s'approprier les éléments du dossier.**

## 2.2 Implantation des sondages.

L'implantation sera précisée lors de la visite conjointe avec un représentant du titulaire et de la DIR Centre-Est et/ou du Cerema Centre-Est. Un plan d'implantation théorique est joint en annexe du présent CCTP.

Le pilote opérationnel (DIR Centre-Est) ou l'AMO (Cerema Centre-Est) se réserve la possibilité de déplacer certaines implantations en fonction des résultats des DICT à conditions d'accès équivalentes, sans que ces déplacements ne donnent droit à indemnité pour le titulaire.

**Un levé topographique, à la charge du titulaire, de chaque point de sondage (X, Y, Z) sera réalisé par un géomètre agréé avec une précision centimétrique. Ce levé devra être fourni dans les systèmes de référence suivants :**

- Système de référence planimétrique : RGF93 CC45, et traduction dans le système de coordonnées Lambert 93 ;
- Système de référence altimétrique : altitudes normales (NGF-IGN 1969).

Les conditions d'accès pour l'ensemble des sondages sont réputées normales et compatibles avec les dimensions d'une sondeuse. Toutefois, des aménagements ou des pistes d'accès pourront être réalisées depuis la RN151 jusqu'au point de sondage à l'appréciation du titulaire.

Les conditions d'accès seront vérifiées conjointement entre le titulaire et le pilote opérationnel (DIR Centre-Est) ou l'AMO (Cerema Centre-Est) lors de la visite préalable.

## 2.3 Objectifs visés par le programme de reconnaissances

Le programme de reconnaissances devra permettre (liste non-exhaustive) :

- d'obtenir une coupe géologique et géotechnique détaillée du remblai de la RN151 et des sols sous-jacents affectés par le glissement sur une hauteur comprise entre 15 et 25 m sur la zone du glissement ;
- de déterminer les caractéristiques mécaniques des sols in situ (pressiométriques, pénétrométriques) et en laboratoires (prélèvements des sondages carottés) ;
- d'y associer une représentation géologique pouvant rendre compte de la profondeur des différentes couches.

Les sondages prévus à ce stade dans le programme prédéfini sont mentionnés dans le tableau ci-dessous :

Type de sondages	Quantité	Profondeur ou longueur (m)	Commentaires
Sondages pressiométriques	3	20	<b>SP1-1, SP2-1 et SP3</b> 1 essai pressiométrique tous les mètres. Équipés en piézomètre ouvert avec sonde piézométrique autonome
Sondages carottés	2	20	<b>SC1-1 et SC2-1</b> Prélèvement de la totalité des matériaux sous gaine PVC Équipés en inclinomètres
Sondages destructifs	4	15 à 25	<b>SD1-1, SD1-3, SD2-1 et SD2-3</b> : équipés en inclinomètres
Sondages destructifs	6	Variable	Équipés avec capteur de pression interstitielle Profondeur calée sur les coupes des sondages avoisinants
Sondages pénétrométriques	12	10 (ou refus)	<b>P1 à P12</b>

## 2.4 Spécifications techniques des travaux

Les paragraphes suivants donnent les conditions de réalisation des sondages et essais définis dans le programme indicatif. Le candidat devra, s'il propose des adaptations de ce programme, justifier celles-ci et fournir :

- les éléments qui permettent de vérifier l'atteinte des objectifs avec ces méthodes ;
- les paramètres qui permettent de juger la qualité de réalisation de ces adaptations.

## 2.5 Sondages destructifs pour essais pressiométriques

Les sondages et les essais pressiométriques seront réalisés suivant la norme **NF EN ISO 22 476-4** – Procédure B et ses annexes à l'aide d'un pressiomètre équipé d'une acquisition automatique de données et d'une sortie graphique et numérique. Tout essai non enregistré sera refusé et ne donnera pas droit à une rémunération. Les essais seront réalisés tous les mètres en s'adaptant à l'hétérogénéité des formations rencontrées.

**L'entreprise veillera à prévenir le représentant du Cerema Centre-Est, 48 h avant le démarrage du sondage.**

### 2.5.1 Forage pour essais pressiométriques

Les méthodes de forage sont à l'initiative de l'entreprise, avec pour objectif :

- de réaliser la coupe des terrains rencontrés et prélever des échantillons de sol ;
- d'enregistrer les paramètres de forage définis ci-après ;
- d'adapter la technique de forage pour réaliser des essais pressiométriques conformes à la norme.

L'entreprise veillera particulièrement à ne pas dépasser les longueurs de passes de forage avant introduction de la sonde indiquées dans la norme **NF EN ISO 22 476-4** annexe C. Cette même annexe fournit également des indications sur les techniques de forages appropriées aux différents types de sols.

### 2.5.2 Enregistrement des paramètres de forage

L'entreprise devra disposer du matériel nécessaire à l'enregistrement numérique d'au moins quatre paramètres de forage en fonction des terrains traversés :

- la pression sur outil (PO) ;
- la vitesse instantanée d'avancement (VIA) ;
- pression du fluide d'injection (PI) ;
- couple de rotation (CR).

### 2.5.3 Essais pressiométriques

Les essais pressiométriques seront réalisés à l'aide d'un appareil standard breveté MENARD, en respectant scrupuleusement la norme **NF EN ISO 22 476-4** et ses annexes.

La pression d'essai sera poussée jusqu'à un minimum de 5 MPa ou lorsque le volume injecté est d'au moins 600 cm<sup>3</sup> (450 cm<sup>3</sup> avec la sonde courte).

#### ◆ Inertie des sondes et essais d'expansion

Les essais d'expansion propre de l'appareillage et les essais d'inertie devront être effectués au moins avec les fréquences suivantes :

- 1 essai d'expansion et inertie pour chaque montage de sonde ;
- 1 essai d'expansion et inertie au début du chantier.

Les courbes seront transmises au Cerema Centre-Est, une copie devra être laissée à disposition du pilote opérationnel (DIR Centre-Est) ou l'AMO (Cerema Centre-Est) sur le chantier.

◆ Position des essais et nombre de paliers

Sauf indication contraire du pilote opérationnel (DIR Centre-Est) ou de l'AMO (Cerema Centre-Est), les essais seront réalisés tous les mètres.

L'essai ne sera accepté que s'il comporte au moins sept paliers, avec au moins :

- 3 paliers sur la phase pseudo-élastique ;
- 3 paliers sur la phase plastique.

◆ Éclatement de sondes

En cas d'éclatement, l'essai devra être systématiquement repris ; le nouvel essai se fera alors 0,75 m plus bas que le précédent. Dans tous les cas, de tels incidents devront être signalés dans les résultats qui seront fournis.

◆ Réception des essais

Tout essai dont la réalisation ne répond pas en totalité aux termes de la norme **NF EN ISO 22476-4** sera considéré comme défectueux. De même si V1 (au sens de la norme NF EN ISO 22476-4) est supérieur à 250 cm<sup>3</sup>.

Sauf cas particulier de sols très faiblement consolidés, l'essai sera considéré comme défectueux si le rapport  $E_M/PI$  est inférieur à 4.

Le module sera considéré comme non valable si la partie linéaire de la courbe servant à le calculer ne comporte pas trois points alignés. La validité des résultats se fera après vérification du Cerema Centre-Est.

◆ Pénalités pour essais défectueux

Les essais défectueux peuvent être localisés soit dans un même forage, soit dans un horizon géologique particulier, ou répartis de façon aléatoire sur l'ensemble d'un même site.

Dans chacun des trois cas, on appliquera la règle suivante :

- pourcentage d'essais défectueux inférieur à 20 % : Pas de pénalité ;
- pourcentage d'essais défectueux compris entre 20 % et 40 % : pénalité de 50 % sur le montant des travaux relatifs à ces essais (essais proprement dits et linéaire de forage pressiométrique correspondant) ;
- pourcentage d'essais défectueux supérieur à 40 % : le sondage doit être refait entièrement.

◆ Résultats

Le titulaire remettra au Cerema Centre-Est, une coupe avec les essais interprétés. Seront joints également les rapports-minutes d'essais du chantier (inertie, diagrammes pression-volume, détermination de la pression de fluage, méthode d'interpolation de la pression limite...) ainsi que les feuilles de dépouillement des essais pressiométriques.

## 2.6 Sondages carottés

Les sondages carottés devront permettre, notamment, de dresser un profil géologique et géotechnique du site.

### 2.6.1 Réalisation du sondage

Le sondage sera réalisé avec du matériel conforme à la norme **NF EN ISO 22 475-1** d'octobre 2021 pour l'obtention d'échantillons de catégorie A dans les terrains argileux et marneux.

Les sondages seront réalisés avec un matériel adapté aux sols susceptibles d'être rencontrés.

Les conditions de l'exécution du prélèvement et les observations diverses (outil, diamètre, pertes éventuelles, etc.) seront inscrites avec les autres renseignements du sondage (coupe, pourcentage de carottage ...).

L'entreprise veillera à prévenir le représentant du Cerema Centre-Est dès la date d'intervention connue, au plus tard 48 h avant le démarrage du sondage.

### 2.6.2 Prélèvement d'échantillons de catégorie A

La méthode de forage reste à l'initiative du titulaire mais doit permettre de prélever des échantillons de sol de catégorie A au sens de la norme **NF EN ISO 22475-1**, Article 5.3.3, d'un diamètre minimum de 96 mm à des fins d'essais de laboratoire.

Lors de prélèvements dans des sols mous ou peu cohérents, ceux-ci seront effectués au carottier à piston stationnaire ou carottier triple par passes de 1 m maximum. Les échantillons seront conditionnés dans des étuis transparents munis de bouchons et paraffinés à chaque extrémité. Ils seront acheminés dans les plus brefs délais vers le laboratoire du Cerema Centre-Est, à Bron.

Les étuis contenant les échantillons devront porter lisiblement la profondeur du début et de la fin de la carotte et l'orientation de celle-ci dans l'étui ainsi que le nom du sondage, le nom de l'affaire, la date et l'heure de prélèvement.

L'ouverture des étuis pourra faire l'objet d'un constat contradictoire entre un représentant du titulaire et le Cerema Centre-Est. Dans le cas où la qualité des prélèvements ne serait pas celle attendue, le forage ou une partie du forage sera à refaire à la charge du titulaire.

## 2.7 Sondages pénétrométriques

Les sondages seront effectués au pénétromètre dynamique lourd (type DPSH par exemple) suivant la norme **NF EN ISO 22 476-2**. Les mesures de couple seront effectuées tous les 1 m au moyen d'un dispositif conforme à la norme.

On veillera à la bonne verticalité du dispositif de battage, dans la limite des tolérances proposées par la norme.

Sur chaussée ou autres zones revêtues, les avant-trous seront à la charge du titulaire, qui pourra utiliser l'outil de son choix. Sauf cas particulier, le diamètre des avant-trous n'excédera pas 150 mm.

Le titulaire remettra au maître d'œuvre une coupe avec les essais interprétés, comprenant au moins les différentes caractéristiques de l'appareillage utilisé, le diagramme des nombres de coups en fonction de la profondeur, l'interprétation en termes de résistance dynamique de pointe et les mesures de couple. Le titulaire devra fournir au moins une représentation en échelle linéaire (non logarithmique) de chaque coupe.



## 2.8 Mise en place d'un tube inclinométrique

La pose des tubes inclinométriques sera réalisée conformément aux prescriptions de la norme **NF EN ISO 18 674-3**.

Le tube sera orienté dans le forage pour qu'une des rainures soit en direction de la plus grande pente. Tout forçage du tube pour l'introduire dans le forage ou pour corriger son orientation après installation est rigoureusement proscrit.

Le sondage équipé d'un tube inclinométrique sera protégé par la pose d'une bouche à clé B125 minimum, conformément à la norme EN124-1.

La procédure de pose et de scellement des tubes inclinométriques sera annexée au PAQ du titulaire et fera l'objet d'une validation par le pilote opérationnel (DIR Centre-Est).

Les références techniques des matériaux nécessaires à la bonne réalisation du tube inclinométrique seront fournies pour agrément par le pilote opérationnel (DIR Centre-Est).

L'entreprise veillera à prévenir le représentant du Cerema Centre-Est, au plus tard 48 h avant la pose du premier tube inclinométrique.

## 2.9 Mise en place d'un tube piézométrique et d'une sonde piézométrique

La pose des piézomètres ouverts sera réalisée conformément à la norme **NF P 94-157-1**.

Le diamètre intérieur du piézomètre ne sera pas inférieur à 50 mm. Les trois premiers mètres supérieurs ne seront pas crépinés. Un matériau perméable (type sable) sera mis en œuvre sur toute la hauteur de la crépine. Un bouchon étanche sera réalisé avec des matériaux peu perméables entre 0 et 1 m.

Le sondage équipé d'un tube piézométrique sera protégé par la pose d'une protection au moyen d'une tête métallique de diamètre > 150 mm. Elle sera scellée au sol par un plot béton.

La procédure de pose des piézomètres sera annexée au PAQ du titulaire et fera l'objet d'une validation par le Maître d'œuvre.

Les références techniques des matériaux nécessaires à la bonne réalisation du piézomètre seront fournies pour agrément par le Maître d'œuvre ou de son représentant.

Les sondes piézométriques mises en œuvre dans les piézomètres ouverts sont à cordes vibrantes et doivent permettre de mesurer le niveau piézométrique sur une gamme de mesure comprise entre 0 et 2 bars. Le titulaire du marché doit fournir, au Cerema, qui assure le suivi de l'instrumentation mise en œuvre :

- le logiciel de récupération et de visualisation des données des sondes piézométriques.

Le matériel proposé par le titulaire du marché devra être accepté par le représentant du Cerema.

## 2.10 Mise en place des capteurs de pression interstitielle et data logger

### 2.10.1 Pose des capteurs de pression interstitielle

Les Capteurs de Pression Interstitielle doivent être mis en œuvre conformément aux exigences de la norme **NF EN ISO 22 475-1**. Ils sont à cordes vibrantes et permettent de mesurer les pressions interstitielles sur une gamme de mesures comprise entre 0 et 3 bars.

Le titulaire du Marché doit fournir, au Cerema, qui assure le suivi de l'instrumentation mise en œuvre :

- le logiciel de récupération et de visualisation des données des Cellules de Pression Interstitielle ;
- les courbes d'étalonnage des cellules de pression interstitielle.

Le matériel proposé par le titulaire du marché devra être accepté par le maître d'œuvre ou son AMO.

#### 2.10.2 Enregistreur autonome ou Data logger

Le titulaire fournit des enregistreurs autonomes de données destinés à recueillir les données des CPI. Le dispositif autonome d'enregistrement est au minimum à trois voies. Le dispositif autonome d'enregistrement est placé dans un boîtier muni d'un couvercle étanche et est scellé au mortier dans le sol.

Le dispositif doit permettre :

- la mesure en continu du niveau piézométrique avec une fréquence d'acquisition de 1 heure ;
- la mesure du niveau d'eau indépendante des variations de pression atmosphérique ;
- la mesure en continu des pressions interstitielles avec une fréquence d'acquisition de 1 heure ;
- l'enregistrement des données (date, heure, niveau d'eau) avec une capacité d'enregistrement minimale de 6 mois.

## 2.11 Protection des têtes de sondages équipés

Les têtes de sondages, équipés avec des inclinomètres, des piézomètres ouverts ou des Cellules de Pression Interstitielle, sont équipées de protection conformes à la figure 3, page 13 de la norme **NF EN ISO 18674-3**.

Si la pose d'un tube métallique n'est pas possible (localisation sur chaussée, par exemple), les sondages équipés seront munis d'une bouche à clef.

## 2.12 Tenue d'un cahier de forages et d'essais

La tenue d'un cahier des forages et d'essais rassemblant tous les éléments caractérisant le déroulement des travaux est nécessaire.

Il devra comporter notamment :

- les dates ainsi que les heures d'arrivées et de départ du chantier,
- les durées de mise en place de la sondeuse,
- les avancements quotidiens,
- les durées et les motifs des arrêts,
- les difficultés rencontrées lors du forage ou des essais,
- les coupes de sondages, avec localisation des prélèvements, description des éléments anthropiques (nature, taille, etc.),
- les feuilles d'essais pressiométriques conformes à celles figurant à la norme.

Ce document renseigné quotidiennement sera présent sur le terrain et sera présenté au pilote opérationnel ou à l'AMO (Cerema Centre-Est), lors de visite chantier.

### 3. Éléments généraux

Les coupes de sondages devront obligatoirement comporter :

- l'intitulé de l'affaire ;
- le numéro du sondage ;
- date de début et de fin de sondage ;
- la cote NGF de la tête du sondage ;
- le mode de forage utilisé ;
- les outils utilisés ;
- les tubages utilisés ;
- les incidents (pannes, éboulements, pertes de boue, etc.) ;
- les venues d'eau ou pertes de fluide ;
- niveaux d'eau en fin de forage ;
- les descriptions géologiques des terrains traversés ;
- la chute d'outil.

Chaque coupe de sondage devra pouvoir être envoyée en minute au Cerema Centre-Est, dans les 48 heures qui suivent la fin du sondage. Un exemplaire de la coupe devra en outre rester en permanence sur le chantier, pour être présenté au représentant du pilote opérationnel ou de l'AMO (Cerema Centre-Est), à sa demande.

### 4. Documents à transmettre par l'entreprise

À l'issue des sondages et après dépouillement des essais pressiométriques, le titulaire devra fournir un compte-rendu des investigations géotechniques qui devra comporter les éléments suivants :

- le plan d'implantation des sondages ;
- les procédures d'exécution des différents types de sondages et d'essais à réaliser ;
- les coupes de sondages interprétées ;
- les essais pressiométriques accompagnés de leurs courbes ;
- le dépouillement des essais pressiométriques ;
- les courbes de pénétration des sondages pénétrométriques ;
- l'analyse et l'interprétation de la prospection géophysique (panneaux électriques et profils sismiques).

Le dossier de présentation des résultats sera fourni en deux (2) exemplaires dont un reproductible.

Il sera constitué notamment :

- du plan de récolement au 1/500e des sondages exécutés ;
- d'un tableau de présentation de tous les forages et leurs coordonnées (X, Y, Z) dans les systèmes de références précisés à l'article 2.2 ;
- des coupes géologiques interprétées de tous les sondages réalisés (hors sondages carottés sous gaine PVC) ;
- des procès-verbaux de tous les essais ;
- un rapport présentant l'ensemble des résultats des investigations géotechniques.