

METROPOLE TOULON PROVENCE MEDITERRANEE

**ETUDE DE DESIMPERMEABILISATION
COMPLEXE SPORTIF DE L'ESTAGNOL & PARKINGS NORD ET SUD DE
L'UNIVERSITE DE TOULON
LA CRAU / LA GARDE (83)**

**RAPPORT D'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE PHASE
PRINCIPES GÉNÉRAUX DE CONSTRUCTION
G1 PGC**

N° DOSSIER	20	SG	237	A	a	GE	EM	SB	PIECE	1/1	AGENCE	LA SEYNE
24/09/2020	34091		E.MIRAL			J.COUSIN			20+ann		PREMIERE DIFFUSION	
04/09/2020			E.MIRAL			J.COUSIN			14+ann		PROVISOIRE	
DATE	CHRONO		REDACTION			VERIFICATION			nb pages		MODIFICATIONS - OBSERVATIONS	

GEOTECHNIQUE - GEOLOGIE - SONDAGES - EAU - POLLUTION - DECHETS - ENVIRONNEMENT

E.R.G. Siège TOULON – 243 avenue de Bruxelles - 83500 LA SEYNE SUR MER – Tél. 04.94.11.04.90 – fax 04.94.30.29.71
ETUDES ET RECHERCHES GEOTECHNIQUES – S.A.S AU CAPITAL DE 368 000 € - SIRET 339 110 611 00086 – CODE NAF 7112B - RC TOULON 1986 B 00645

TOULON (Siège social) 04 94 11 04 90 la-seyne@erg-sa.fr
BORDEAUX 05 56 11 77 29 bordeaux@erg-sa.fr
HAUTS DE FRANCE 03 21 64 46 92 agence-nord@erg-sa.fr
LYON 04 72 80 87 71 lyon@erg-sa.fr
MARSEILLE 04 95 06 90 60 marseille@erg-sa.fr
MONTPELLIER 04 34 17 35 11 montpellier@erg-sa.fr
NANCY 03 83 26 09 02 nancy@erg-sa.fr
NICE 04 93 72 90 00 nice@erg-sa.fr

S O M M A I R E

SOMMAIRE	2
1. CONTENU DE LA MISSION	3
1.1 Cadre de l'intervention	3
1.2 Description du projet.....	3
1.3 Situation géographique - contexte topographique.....	3
1.3.1 Complexe sportif de l'Estagnol – LA CRAU	3
1.3.2 Parking Nord de l'Université de Toulon – LA GARDE.....	4
1.3.3 Parking Sud de l'Université de Toulon – LA GARDE	4
1.4 But de la mission	5
1.5 Moyens mis en œuvre	5
2. RESULTATS DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES	8
2.1 Enquête documentaire	8
2.1.1 Complexe sportif de l'Estagnol – LA CRAU	8
2.1.2 Université de Toulon (parkings Nord et Sud) – LA GARDE	9
2.2 Géologie	10
2.2.1 Complexe sportif de l'Estagnol – LA CRAU	10
2.2.2 Parking Nord de l'Université de Toulon – LA GARDE.....	10
2.2.3 Parking Sud de l'Université de Toulon – LA GARDE	11
2.3 Hydrogéologie.....	11
2.4 Résultats des essais in-situ de perméabilité	12
3. APPLICATIONS AU PROJET	14
3.1 Préambule	14
3.2 Application au projet de désimperméabilisation	14
3.3 Prise en compte des règles parasismiques.....	15
3.4 Phasages des études et missions d'ingénierie géotechnique à réaliser.....	15
CLASSIFICATION ET ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE	16
CONDITIONS GENERALES	18
CONDITIONS GENERALES (SUITE)	19
ANNEXES.....	20

1. CONTENU DE LA MISSION

1.1 Cadre de l'intervention

A la demande et pour le compte de la METROPOLE TOULON PROVENCE MEDITERRANEE, la Société **ETUDES ET RECHERCHES GEOTECHNIQUES** a effectué une étude géotechnique préalable phase Étude de Site (G1 ES), complétée par une étude géotechnique préalable phase Principes Généraux de Construction (G1 PGC) dans le cadre du projet de désimperméabilisation de trois parkings situés sur les communes de LA GARDE et LA CRAU (83).

1.2 Description du projet

Le projet consiste en la désimperméabilisation des trois parkings suivants :

- Parking Nord du complexe sportif de l'Estagnol situé sur la commune de LA CRAU (83),
- Parking Nord de l'Université de Toulon situé sur la commune de LA GARDE (83),
- Parking Sud de l'Université de Toulon, situé sur la commune de LA GARDE (83).

Pour réaliser notre étude, il nous a été communiqué les plans suivants :

- Plans réseaux sur les trois sites,
- Plan d'implantation prévisionnelle des sondages sur les trois sites (format .pdf).

1.3 Situation géographique - contexte topographique

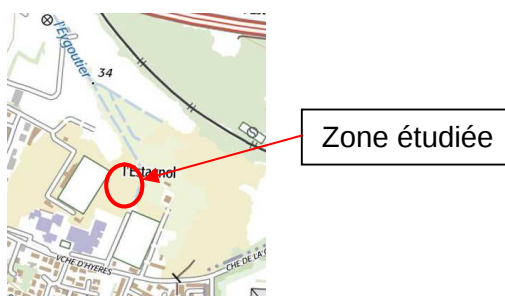
1.3.1 Complexe sportif de l'Estagnol – LA CRAU

Il est prévu de désimperméabiliser le parking Nord du complexe sportif de l'Estagnol situé Vieux Chemin d'Hyères, sur la commune de LA CRAU (cf. localisation ci-dessous).



Localisation du parking concerné par le projet (Google Maps)

D'après la carte IGN, le site se trouve à la cote +35 m NGF environ.

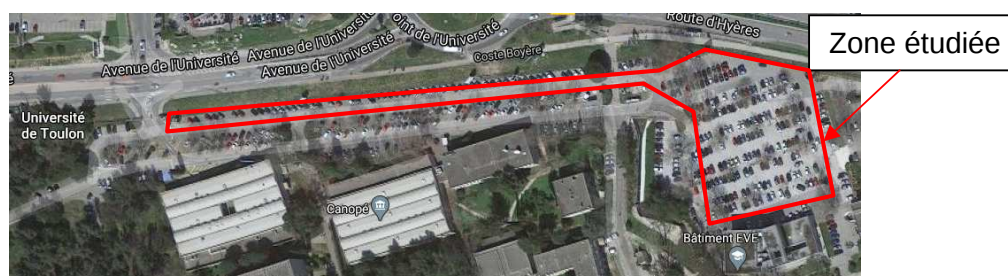


Localisation du parking concerné par le projet (Géoportail)

Le mot Estagnol vient du provençal « estagneu » qui désigne « un petit étang ». D'après notre connaissance du secteur, cette parcelle a fait l'objet d'un remblaiement.

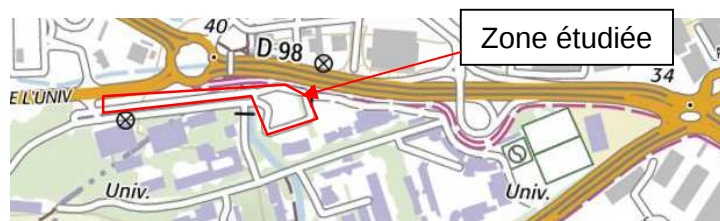
1.3.2 Parking Nord de l'Université de Toulon – LA GARDE

Il est prévu de désimperméabiliser le parking Nord de l'université de Toulon située Avenue de l'Université, sur la commune de LA GARDE (cf. localisation ci-dessous).



Localisation du parking concerné par le projet (Google Maps)

D'après la carte IGN, le site se trouve entre les cotes +34 m NGF et +40 m NGF environ.



Localisation du parking concerné par le projet (Géoportail)

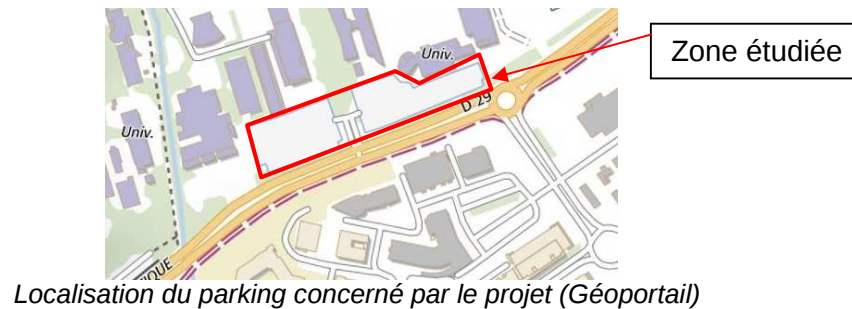
1.3.3 Parking Sud de l'Université de Toulon – LA GARDE

Il est prévu de désimperméabiliser le parking Sud de l'université de Toulon située Avenue 1^{er} Bataillon Infanterie de Marine du Pacifique (RD29), sur la commune de LA GARDE (cf. localisation ci-dessous).



Localisation du parking concerné par le projet (Google Maps)

D'après la carte IGN, le site se trouve entre les cotes +30 m NGF et +34 m NGF environ.



1.4 But de la mission

La présente étude est établie par ETUDES ET RECHERCHES GEOTECHNIQUES dont la mission est de :

- déterminer la nature des terres extraites,
- donner une première approche de la perméabilité des terrains constituant les sites.

L'étude de la stabilité générale du site, du diagnostic des éventuels désordres de la chaussée, du diagnostic amiante/HAP et environnemental, des conditions prévisionnelles de démolition et de terrassement, de la stabilité des ouvrages mitoyens existants et l'étude du dévoiement des réseaux existants ne font pas partie de la présente mission. L'objet de ce rapport est de présenter les résultats de ces investigations et de proposer les recommandations qui en découlent pour les projets de désimpermeabilisation des trois parkings.

Cette mission correspond à une étude géotechnique préalable G1 selon la norme NF P 94-500 des Missions Géotechniques (novembre 2013).

Ce document n'est en aucun cas une étude de risque géologique au sens d'un POS (**P**lan d'**O**ccupation des **S**ols) ou d'un PER (**P**lan d'**E**xposition aux **R**isques) par exemple. Il n'est pas conçu pour servir dans le cadre de l'instruction d'un permis de construire pour lequel une étude spécifique liée aux éventuels risques géologiques du secteur concerné doit être le cas échéant entreprise.

1.5 Moyens mis en œuvre

Nous avons effectué entre le 25 août 2020 et le 01 septembre 2020, conformément au marché MTPM n°38RL20 – 20337 :

➤ **Complexe sportif de l'Estagnol : PEaS10, PEaS12, PEaS14 à PEaS17**

- o 6 sondages de reconnaissance carottés de la structure du parking poursuivis par des sondages à la tarière jusqu'à 2 m de profondeur/TN ;
- o 6 essais de perméabilité de type LEFRANC/NASBERG (1 essai par sondage) réalisés sous les remblais.

- **Parking Nord de l'Université de Toulon (IUT LA GARDE) : PNuS01, PNuS03, PNuS05, PNuS07 et PNuS08**
 - o 3 sondages de reconnaissance carottés (PNuS03, PNuS05 et PNuS08) de la structure du parking poursuivis par des sondages à la tarière jusqu'à 2 m de profondeur/TN ;
 - o 1 sondage géologique à la tarière (PNuS01) descendu vers 2 m de profondeur/TN ;
 - o 1 sondage géologique à la tarière (PNuS07) descendu vers 6 m de profondeur/TN ;
 - o 5 essais de perméabilité de type LEFRANC/NASBERG (1 essai par sondage) réalisés sous les remblais.
 - o L'équipement piézométrique du sondage PNuS07 et son équipement en capteur automatique de suivi piézométrique.
- **Parking Sud de l'Université de Toulon (STAPS LA GARDE) : PSuS01, PSuS02, PSuS04, PSsS05 et PSuS06**
 - o 4 sondages de reconnaissance carottés (PSuS01, PSuS02, PSuS04 et PSuS06) de la structure du parking poursuivis par des sondages à la tarière jusqu'à 2 m de profondeur/TN ;
 - o 1 sondage géologique à la tarière (PSsS05) descendu vers 6 m de profondeur/TN ;
 - o 5 essais de perméabilité de type LEFRANC/NASBERG (1 essai par sondage) réalisés sous les remblais.
 - o L'équipement piézométrique du sondage PSsS05 et son équipement en capteur automatique de suivi piézométrique.

Les profondeurs des sondages et essais sont données par rapport au terrain naturel, tel qu'il se présentait le jour de notre intervention. De plus, ceux-ci ont été implantés suivant les contraintes d'accès et de réseaux enterrés.

Les coordonnées des sondages ont été relevées au GPS dans le système de coordonnées Lambert CC43 :

Site	Nom du point	X	Y	Z
Université Nord	PNuS08	1945285.704	2219700.422	38.500
	PNuS01	1945424.427	2219724.136	37.516
	PNuS03	1945550.361	2219696.516	34.530
	PNuS07	1945568.251	2219701.833	34.571
	PNuS05	1945515.111	2219683.212	35.079

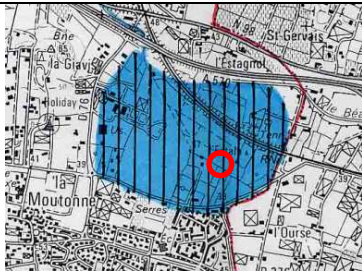
Université Sud	PSuS01	1945805.174	2219508.698	30.972
	PSuS02	1945770.250	2219492.454	30.812
	PSuS04	1945764.921	2219516.413	31.448
	PSsS05	1945690.610	2219509.976	32.164
	PSuS06	1945694.963	2219462.830	31.330
Complexe sportif de l'Estagnol	PEaS10	1950448.471	2218164.943	37.410
	PEaS12	1950412.477	2218175.150	37.228
	PEaS14	1950415.930	2218203.628	37.192
	PEaS15	1950457.607	2218191.644	37.383
	PEaS17	1950469.709	2218220.479	37.440
	PEaS16	1950423.234	2218234.409	37.226

Les résultats obtenus et le plan d'implantation des sondages figurent en annexe au présent rapport.

2. RESULTATS DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

2.1 Enquête documentaire

2.1.1 Complexe sportif de l'Estagnol – LA CRAU

RISQUES	SITES	CARTES	ANALYSE DES RISQUES
PPR mouvements de terrain (ou carte d'aléa)	www.sigvar.org		☐ risque mouvements de terrain* ☒ exempt de risque de mouvement de terrain
PPR inondation (ou Atlas des Zones Inondables - AZI)	www.sigvar.org		☒ terrain en zone inondable ☐ terrain en dehors de zone inondable
Aléa gonflement des argiles	infoterre.brgm.fr		☐ Aléa fort ☒ Aléa moyen ☐ Aléa faible ☐ A priori nul
Remontée de nappes (à titre indicatif)	infoterre.brgm.fr		☐ zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe ☐ zones potentiellement sujettes aux inondations de cave ☐ entités hydrogéologiques imperméables à l'affleurement ☒ enveloppes Approchées des Inondations potentielles Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave Entités hydrogéologiques imperméables à l'affleurement (source : BDLSA V2/BRGM) Enveloppes Approchées des Inondations Potentielles cours d'eau et submersion marine de plus d'un hectare (Source : MTEs/DGPR)
Risque sismique	www.sigvar.org		☐ Zone 1 : sismicité très faible ☒ Zone 2 : sismicité faible ☐ Zone 3 : sismicité modérée ☐ Zone 4 : sismicité moyenne ☐ Zone 5 : sismicité forte

* Il peut se traduire par :

En plaine :

- un affaissement plus ou moins brutal de cavités naturelles ou artificielles (mines, carrières...), (E.F)
- un phénomène de gonflement ou de retrait lié aux changements d'humidité de sol argileux (à l'origine de fissurations du bâti),
- un tassement des sols compressibles (vase, tourbe, argile...) par surexploitation.

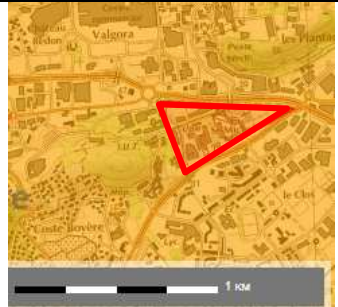
En montagne :

- des glissements de terrain par rupture d'un versant instable,
- des écoulements et chute de blocs,
- des coulées boueuses et torrentielles.

Sur le littoral :

- des glissements ou écoulements sur les côtes à falaises
- une érosion sur les côtes basses sablonneuses.

2.1.2 Université de Toulon (parkings Nord et Sud) – LA GARDE

RISQUES	SITES	CARTES	ANALYSE DES RISQUES
PPR mouvements de terrain (ou carte d'aléa)	www.sigvar.org		☐ risque mouvements de terrain* ☒ exempt de risque de mouvement de terrain
PPR inondation (ou Atlas des Zones Inondables - AZI)	www.sigvar.org		☐ terrain en zone inondable ☒ terrain en dehors de zone inondable
Aléa gonflement des argiles	infoterre.brgm.fr		☐ Aléa fort ☒ Aléa moyen ☐ Aléa faible ☐ A priori nul
Remontée de nappes (à titre indicatif)	infoterre.brgm.fr		☐ zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe ☐ zones potentiellement sujettes aux inondations de cave ☐ entités hydrogéologiques imperméables à l'affleurement ☒ enveloppes Approchées des Inondations potentielles Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave Entités hydrogéologiques imperméables à l'affleurement (Source : BDUSA V2/BRGM) Enveloppes Approchées des Inondations Potentielles cours d'eau et submersion marine de plus d'un hectare (Source : MTE/SUDPM)
Risque sismique	www.sigvar.org		☐ Zone 1 : sismicité très faible ☒ Zone 2 : sismicité faible ☐ Zone 3 : sismicité modérée ☐ Zone 4 : sismicité moyenne ☐ Zone 5 : sismicité forte

* Il peut se traduire par :

En plaine :

- un affaissement plus ou moins brutal de cavités naturelles ou artificielles (mines, carrières...), (E.F)
- un phénomène de gonflement ou de retrait lié aux changements d'humidité de sol argileux (à l'origine de fissurations du bâti),
- un tassement des sols compressibles (vase, tourbe, argile...) par surexploitation.

En montagne :

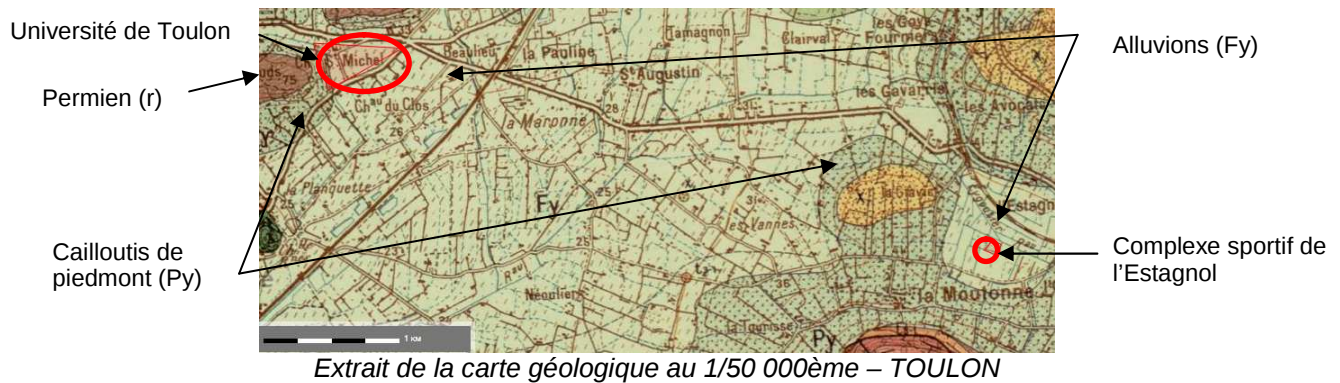
- des glissements de terrain par rupture d'un versant instable,
- des écoulements et chute de blocs,
- des coulées boueuses et torrentielles.

Sur le littoral :

- des glissements ou écoulements sur les côtes à falaises
- une érosion sur les côtes basses sablonneuses.

2.2 Géologie

La carte géologique au 1/50 000 – TOULON mentionne au droit des trois parkings étudiés, la présence d'alluvions de la basse terrasse du Würm (Fy). Ces alluvions sont composées de limons caillouteux. Elles recouvrent les cailloutis de piedmont composés d'éboulis et blocs. En profondeur, on doit s'attendre à rencontrer le substratum du Permien (r) composé de grès, arkoses et pélites.



Les descriptions des sondages réalisés sur les trois parkings sont données dans les paragraphes suivants.

Les coupes et les photographies des carottes des sondages sont fournies en annexe au présent rapport.

2.2.1 Complexe sportif de l'Estagnol – LA CRAU

Les sondages réalisés depuis la surface du parking Nord du complexe sportif mettent en évidence les formations suivantes :

- un enrobé de 0,06 m   0,09 m d'épaisseur ;
- des remblais gravo-argileux, avec éléments de béton rencontrés jusqu'à 1,3 m   1,5 m de profondeur/TN ;
- des argiles marron foncé rencontrées jusqu'à la base des sondages arrêtés entre 2,3 m et 3.0 m de profondeur/TN.

Nota : les remblais sont par définition, des matériaux anthropiques, de nature et de caractéristiques mécaniques très hétérogènes. Ainsi, il n'est pas exclu que ces remblais contiennent également des matériaux organiques et putrescibles (débris végétaux par exemple), des débris de construction ou des éléments à caractère polluant.

2.2.2 Parking Nord de l'Université de Toulon – LA GARDE

Les sondages réalisés sur la zone Nord de l'Université de Toulon mettent en évidence les formations suivantes :

- un enrobé de 0,06 m   0,09 m d'épaisseur au droit des sondages PNuS03, PNuS05 et PNuS08 ;
- de la terre végétale avec des remblais limoneux avec graves, rencontrés jusqu'à 1,1 m   1,25 m de profondeur, respectivement au droit de PNuS01 et PNuS07.
- des remblais de blocs et de graves et tout-venant, rencontrés jusqu'à 0,3 m   1,1 m de profondeur/TN en PNuS03, PNuS05 et PNuS08 ;
- des remblais argileux plus ou moins graveleux, rencontrés jusqu'à 1,15 m   1,5 m de profondeur/TN en PNuS03, PNuS07 et PNuS08 ;

- des argiles marron plus ou moins sableuses et à quelques cailloutis, rencontrées jusqu'à 2 m en PNuS07 et jusqu'à la base des sondages PNuS01, PNuS03, PNuS05 et PNuS08 arrêtés entre 2,1 m et 2,9 m de profondeur/TN ;
- des grès rencontrés à partir de 3,20 m jusqu'à la base du sondage PNuS07 arrêté à 6 m de profondeur/TN.

Nota : les remblais sont par définition, des matériaux anthropiques, de nature et de caractéristiques mécaniques très hétérogènes. Ainsi, il n'est pas exclu que ces remblais contiennent également des matériaux organiques et putrescibles (débris végétaux par exemple), des débris de construction ou des éléments à caractère polluant.

2.2.3 Parking Sud de l'Université de Toulon – LA GARDE

Les sondages réalisés sur la zone Sud de l'Université de Toulon mettent en évidence les formations suivantes :

- un enrobé de 0,07 m à 0,08 m d'épaisseur au droit des sondages PSuS01, PSuS02, PSuS04 et PSuS06 ;
- de la terre végétale avec des remblais sableux avec cailloux et blocs, rencontrés jusqu'à 2,35 m de profondeur au droit de PSsS05 uniquement ;
- des remblais de graves limoneuses et tout venant avec débris de béton, rencontrés jusqu'à 0,5 m à 0,8 m de profondeur/TN en PSuS01, PSuS02, PSuS04 et PSuS06 ;
- des remblais d'argiles graveleuses marron, rencontrés jusqu'à 0,9 m à 2,4 m de profondeur/TN en PSuS02, PSuS04, PSsS05 et PSuS06 ;
- des argiles marron à rouges, rencontrées jusqu'à 5,5 m en PSsS05 et jusqu'à la base des sondages PSuS01, PSuS02, PSuS04 et PSuS06, arrêtés entre 2 m et 2,35 m de profondeur/TN ;
- des grès rencontrés à partir de 5,5 m jusqu'à la base du sondage PSsS05 arrêté à 6 m de profondeur/TN.

Nota : les remblais sont par définition, des matériaux anthropiques, de nature et de caractéristiques mécaniques très hétérogènes. Ainsi, il n'est pas exclu que ces remblais contiennent également des matériaux organiques et putrescibles (débris végétaux par exemple), des débris de construction ou des éléments à caractère polluant.

2.3 Hydrogéologie

Sur le site du complexe sportif de l'Estagnol, aucune venue d'eau n'a été rencontrée au forage.

Les sondages PNuS07 et PSsS05 ont été équipés d'un piézomètre crépiné en 52/60 mm de diamètre entre 2,0 m et 7,0 m de profondeur. Un capteur automatique a été installé dans le piézomètre afin d'effectuer son suivi sur 6 mois. Les premiers relevés sont indiqués dans le tableau et sur le graphe ci-dessous :

En fin de chantier, le 02/09/2020, nous avons relevé les niveaux d'eau suivants :

- 3,85 m/TN dans le piézomètre installé en PNuS07 (zone Nord de l'Université de Toulon),
- 3,15 m/TN dans le piézomètre installé en PSsS05 (zone Sud de l'Université de Toulon).

Nous rappelons que ces niveaux peuvent fluctuer au gré des aléas climatiques. Compte tenu du contexte et de la localisation du projet, il paraît dans tous les cas possible que le niveau mesuré corresponde à une nappe contenue dans les alluvions. Le niveau peut remonter à proximité de la surface du terrain, en période défavorable.

Nous rappelons également que le parking Nord du Complexe sportif de l'Estagnol est situé en zone inondable. On note également la présence du ruisseau l'Eygoutier qui longe le Nord et l'Ouest du parking. D'après notre connaissance du site, des niveaux d'eau au niveau de la surface sont attendus lors d'épisodes pluvieux intenses et prolongés.

Il conviendra de continuer à procéder à des relevés piézométriques périodiques afin de déterminer les niveaux des hautes eaux (EH) et des eaux exceptionnelles (EE) au sens du DTU 14.1.

La présente étude n'aborde pas le problème de l'inondabilité du site, qui n'entre en aucun cas dans le cadre de la mission d'ÉTUDES ET RECHERCHES GÉOTECHNIQUES.

2.4 Résultats des essais in-situ de perméabilité

Les perméabilités ont été mesurées in-situ par essais NASBERG dans tous les sondages, sous les remblais.

Les résultats des essais sont présentés dans le tableau suivant :

Zone concernée	Sondage	Cavité de l'essai	Sol concerné	Type d'essai	Perméabilité obtenue
Complexe sportif de l'Estagnol	PEaS10	1,3 à 2,3 m	Argile	Nasberg	$4,7.10^{-7}$ m/s
	PEaS12	1,5 à 2,6 m	Argile		$2,6.10^{-6}$ m/s
	PEaS14	2,6 à 3 m	Argile		$4,8.10^{-7}$ m/s
	PEaS15	1,6 à 2,6 m	Argile		$4,1.10^{-8}$ m/s
	PEaS16	1,5 à 2,5 m	Argile		$7,0.10^{-8}$ m/s
	PEaS17	2 à 3 m	Argile		$<10^{-7}$ m/s (*)
Université Nord	PNuS01	1,9 à 2,9 m	Argile		$3,7.10^{-7}$ m/s
	PNuS03	1,5 à 2,5 m	Argile légèrement sableuse		$2,8.10^{-7}$ m/s
	PNuS05	1,1 à 2,1 m	Argile		$1,7.10^{-7}$ m/s
	PNuS07	1,3 à 2,3 m	Argile / Grès		$5,5.10^{-8}$ m/s
	PNuS08	1,7 à 2,7 m	Argile à blocs gréseux		$1,5.10^{-6}$ m/s
Université Sud	PSuS01	1,1 à 2,1 m	Argile		$8,6.10^{-8}$ m/s
	PSuS02	1 à 2 m	Argile		$9,9.10^{-8}$ m/s
	PSuS04	1,1 à 2,2 m	Argile		$1,3.10^{-7}$ m/s
	PSsS05	2,4 à 3,4 m	Argile		$1,4.10^{-7}$ m/s
	PSuS06	1,4 à 2,4 m	Argile	$9,7.10^{-8}$ m/s	

Nous avons mesuré des perméabilités ponctuelles et théoriques comprises entre $1,5 \cdot 10^{-6}$ et $9,7 \cdot 10^{-8}$ m/s. Il s'agit de perméabilités hétérogènes. Ces résultats sont assez représentatifs de la nature de sol dans lesquels les essais ont été réalisés (argile avec éléments gréseux). Toutefois, ces valeurs sont ponctuelles et elles doivent être considérées avec prudence en l'absence d'essai de pompage.

L'attention des concepteurs est en outre attirée sur la présence sous-jacente de formations alluvionnaires, pouvant a priori présenter des perméabilités relativement élevées (lentilles sableuses à graveleuses dans lesquelles une perméabilité de l'ordre de 10^{-4} à 5.10^{-4} m/s peut être estimée), même à faible profondeur.

3. APPLICATIONS AU PROJET

Au niveau de la mission d'ingénierie géotechnique réalisée de type G1, seules les indications géotechniques d'aménagement peuvent être présentées. Il sera nécessaire de les préciser lors des phases de conception du projet (étude des quantités, coût et délais d'exécution des ouvrages géotechniques) puis d'exécution conformément à l'enchainement nécessaire des missions géotechniques (celles-ci seront de type G2, G3 et G4 voire G5, au sens de la norme NF P 94-500 de novembre 2013).

En ce qui concerne le présent document, il s'agit d'une mission d'ingénierie géotechnique G1 ES et G1 PGC, relative à la désimperméabilisation de trois parkings, ceci au sens de la norme NF P 94-500 des missions géotechniques de novembre 2013.

3.1 Préambule

Le contexte géotechnique, mis en évidence par les sondages exécutés au droit des trois parkings, est caractérisé en surface par la présence de remblais gravelo-argileux, jusqu'à 1,5 m à 2,4 m de profondeur puis par des argiles plus ou moins graveleuses jusqu'à 3,2 m à 5,5 m de profondeur/TN reposant sur le substratum gréseux.

D'un point de vue hydrogéologique, aucun niveau d'eau n'a été mesuré au droit des sondages réalisés sur le parking Nord du complexe de l'Estagnol ; ce qui n'exclut pas la présence de circulations et/ou infiltrations d'eau au sein des formations du site. Sur les parkings Nord et Sud de l'Université, des niveaux d'eau à 3,15 m/TN et 3,85 m/TN ont été relevés après équipement piézométrique des sondages PNuS07 et PSs05. Le suivi piézométrique de ces sondages est prévu sur 3 mois.

Les essais de perméabilité réalisés sur les trois parkings donnent les fourchettes suivantes :

- Complexe sportif de l'Estagnol : $2,6.10^{-6}$ m/s à $7,0.10^{-8}$ m/s ;
- Université Nord : $1,5.10^{-6}$ m/s à $5,5.10^{-8}$ m/s ;
- Université Sud : $1,3.10^{-7}$ m/s à $9,9.10^{-8}$ m/s.

3.2 Application au projet de désimperméabilisation

Les trois sites présentent des terrains argileux sous les remblais d'aménagement des parkings. Les perméabilités obtenues lors de nos essais in situ présentent des valeurs hétérogènes avec une possibilité d'infiltration moyenne à faible d'après la classification de Musy & Soutter (1991).

Une nappe est présente dans les alluvions (Fy). Le niveau relevé après équipement des piézomètres était compris entre 3,15 m et 3,85 m de profondeur/TN, le 02/09/2020.

Ces niveaux peuvent remonter proche de la surface, en période défavorable notamment.

Aucun piézomètre n'a été réalisé sur le site du complexe sportif de l'Estagnol. Néanmoins, d'après notre connaissance du site, le secteur est le siège d'un réseau hydraulique dense avec la présence du ruisseau l'Eygoutier notamment et des niveaux piézométriques à faible profondeur sont attendus lors de conditions défavorables.

Nous attirons l'attention sur les conséquences d'une désimperméabilisation sur les ouvrages avoisinants (bâtiments, ouvrages d'art, réseaux enterrés, etc.). Une étude hydrogéologique devra être menée en complément d'une étude hydraulique. Elle devra prendre en compte la pérennité des ouvrages mitoyens, dans un contexte argileux. Toutes les précautions devront être prises pour ne pas déstabiliser les existants.

Une réflexion pourra être menée sur la combinaison d'un stockage temporaire (bassin de rétention, fossés étanches,...) associé à une zone d'infiltration (ou au réseau) éloignée des ouvrages sensibles.

3.3 Prise en compte des règles parasismiques

D'après le zonage parasismique français (arrêté du 22/10/2010), les communes de LA CRAU et LA GARDE (83) sont classées en zone 2 (zone de sismicité faible).

3.4 Phasages des études et missions d'ingénierie géotechnique à réaliser

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le Maître d'Ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

Ainsi, la présente phase préliminaire G1 ne peut servir au lancement d'une consultation ou d'un appel d'offre concernant la construction d'un ouvrage géotechnique pour lequel la réalisation d'une mission de conception (mission G2 phases AVP+PRO) est indispensable.

Une fois le projet défini, des sondages complémentaires (essais de pénétration dynamique, sondages pressiométriques et carottés, sondages à la pelle mécanique) et essais in situ (essais de perméabilité complémentaires) pourront être entrepris afin d'affiner la connaissance du site lors des études géotechniques de conception G2.

E.MIRAL
Ingénieure Géotechnicienne


 ABO ERG
GEOTECHNIQUE

Extrait de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013

CLASSIFICATION ET ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGÉNIERIE GEOTECHNIQUE

L'enchaînement des missions contribue à la maîtrise des risques géotechniques en vue de fiabiliser la qualité, le délai d'exécution et le coût réel des ouvrages géotechniques. Tout ouvrage géotechnique est en interaction avec son environnement géotechnique. Le maître d'ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la maîtrise d'œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception puis de réalisation de l'ouvrage.

Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives de la maîtrise d'œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du maître de l'ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3 ; la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Toute mission d'ingénierie géotechnique doit s'appuyer sur des données géotechniques pertinentes issues de la réalisation de prestations d'investigations géotechniques spécifiées à l'Article 6.

Tableau 1 – Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 - Classification des missions types d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.
ETAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PREALABLE (G1) Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases : <u>Phase Étude de Site (ES)</u> Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. — Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs. <u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u> Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).
ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2) Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases : <u>Phase Avant-projet (AVP)</u> Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques. <u>Phase Projet (PRO)</u> Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités. <u>Phase DCE / ACT</u> Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques. — Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la Phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). — Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.
ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3) Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives : <u>Phase Étude</u> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles). — Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi. <u>Phase Suivi</u> — Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude. — Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats). — Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO) SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4) Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives : <u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u> — Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils. <u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u> — Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3). — Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.
DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5) Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant. — Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant. — Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

CONDITIONS GENERALES

1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

Conformément à l'article L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment). ERG est en mesure d'établir un devis pour ces différents types de déclaration.

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.

Hors domaine sites et sols pollués, la mission (géotechnique par exemple) et les investigations éventuelles n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.

Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.

Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dérogée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés, à la pollution des sols et des nappes et à la présence d'amiante ou de matériaux amiantés. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions. Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client. Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnisations correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude, les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inévitables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

.../...

CONDITIONS GENERALES (SUITE)

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission, le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission. Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice « SYNTEC », l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Le client prendra en charge toute éventuelle surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voire inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 6 000 000 € pour les ouvrages de génie civil en convention spéciale Responsabilité Professionnelle de l'Ingénierie et 2 000 000 € en génie civil en convention spéciale Responsabilité Professionnelle de l'Economie de la Construction doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en réfèrera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur cotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat

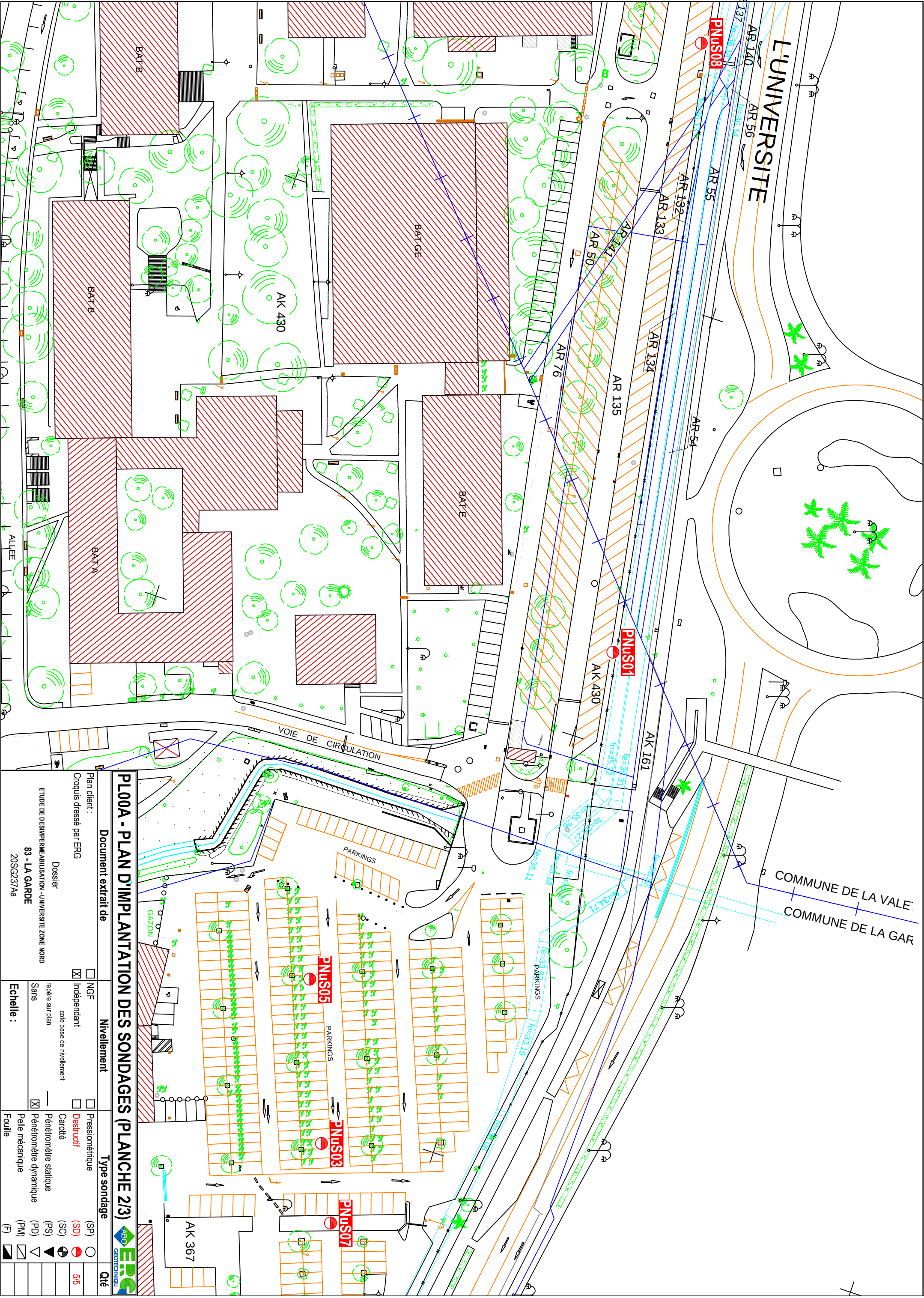
Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du Tribunal de Commerce de Toulon sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

A N N E X E S

- plan d'implantation des sondages
- coupes des sondages
- photographies des sondages
- résultats des essais Nasberg
- liste des abréviations utilisées dans les coupes de sondage



PL00A - PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES (PLANCHE 2/3)



Document extrait de

Nivellement

Type sondage

Qté

Plan client :
Croquis dressé par ERG

☐ NGF
☒ Indépendant

☐ Pressiométrique
☒ **Destructif**

(SP)
(SD) **5/5**

Dossier
ETUDE DE DESIMPERMEABILISATION - UNIVERSITE ZONE NORO

☐ Carotté
☒ Pénétromètre statique

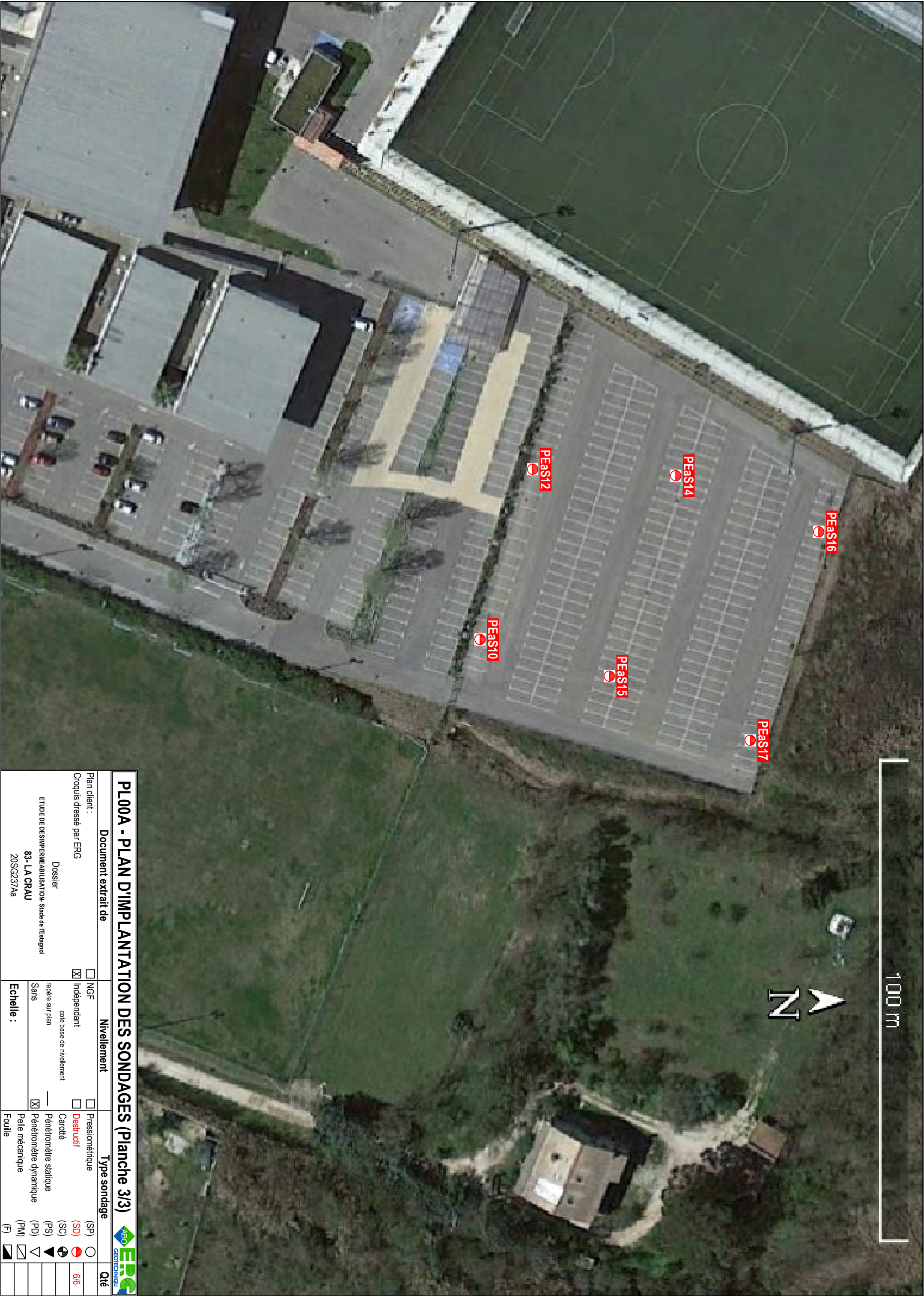
☐ repère sur plan
☒ Pénétromètre dynamique

(SC)
(PS)
(PD)
(PM)
(F)

83 - LA GARDE
20SG237Aa

Echelle :

Fouille



PL00A - PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES (Planche 3/3)					 	
Document extrait de		Nivellement		Type sondage		Qté
Plan client : Croquis dressé par ERG ETUDE DE DESIMPERMEABILISATION- Stade de l'Estagnol 83- LA CRAU 20SG237Aa	☐	NGF	☐	Pressiométrique		(SP)
	☒	Indépendant	☐	Destructif		(SD)
		cote base de nivellement		Caroté		(SC)
		repère sur plan		Pénétrömètre statique		(PS)
		Sans	☒	Pénétrömètre dynamique		(PD)
Echelle :				Pelle mécanique		(PM)
				Fouille		(F)

désignation du dossier	ETUDE DE DESIMPERMEABILISATION		
ville(s) du dossier	83- LA GARDE		
désignation du client	MTPM		
n° de dossier ERG	20SG237Aa	date fin de réalisation	26/08/2020
équipe de sondage		longueur sondage	2.9 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		n° enregistreur	

coordonnées planimétriques	X ou longitude E	2219724.1
	Y ou latitude N	1945424.4
altitude	Z	37.516 m
système planimétrique / altimétrique RGF 93 CC43		
orientation	inclinaison/verticale	0 °
	azimut/Nord	0 °

Observations

outils	tubage	équipement	niveaux d'eau (m)	coïte altimétrique	profondeur des couches (m)	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	Stratigraphie	vitesse d'avance (m/h)			profondeur (m)	taux de récupération (%)	RQD (%)	échantillons	essais d'eau
	CP100							0	200	400					
	103/118(PQ)														

1.9 - 2.9
Ele1

désignation du dossier	ETUDE DE DESIMPERMEABILISATION		
ville(s) du dossier	83- LA GARDE		
désignation du client	MTPM		
n° de dossier ERG	20SG237Aa	date fin de réalisation	28/08/2020
équipe de sondage		longueur sondage	2.5 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		n° enregistreur	

coordonnées planimétriques	X ou longitude E	2219696.5
	Y ou latitude N	1945550.4
altitude	Z	34.53 m
système planimétrique / altimétrique RGF 93 CC43		
orientation	inclinaison/verticale	0 °
	azimut/Nord	0 °

Observations

outils	tubage	équipement	niveaux d'eau (m)	coïte altimétrique	profondeur des couches (m)	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	Stratigraphie	vitesse d'avance (m/h)			profondeur (m)	taux de récupération (%)	RQD (%)	échantillons	essais d'eau
	CP100	103/118(PQ)						0	200	400					
														</	

1.5 - 2.5
Ele1

désignation du dossier	ETUDE DE DESIMPERMEABILISATION		
ville(s) du dossier	83- LA GARDE		
désignation du client	MTPM		
n° de dossier ERG	20SG237Aa	date fin de réalisation	27/08/2020
équipe de sondage		longueur sondage	2.1 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		n° enregistreur	

coordonnées planimétriques	X ou longitude E	2219683.2
	Y ou latitude N	1945515.1
altitude	z	35.076 m
système planimétrique / altimétrique	RGF 93 CC43	
orientation	inclinaison/verticale	0 °
	azimut/Nord	0 °

Observations

outils	tubage	équipement	niveaux d'eau (m)	coûte altimétrique	profondeur des couches (m)	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	Straigraphe	vitesse d'avance (m/h)	profondeur (m)	taux de récupération (%)	RQD (%)	échantillons	essais d'eau
								0 200 400	0	0 50 100	0 50 100		
CP100	103/118(PQ)			35.1	0.07	enrobé			0				
				34.8	0.40	tout-venant			0				
TH63				34.6	0.80	remblais : graves argilo-limoneuses et quelques blocs			1				
				34.3					1				
				34.1					1				
				33.8					1				
				33.6		argile marron rouge			2				1.1 - 2.1 Ele1
				33.3					2				
				33.1					2				
				32.8	2.10				2				
				32.6					3				
				32.3					3				
				32.1					3				
				31.8					3				
				31.6					4				
				31.3					4				
				31.1					4				
				30.8					4				
				30.6					5				
				30.3					5				
				30.1					5				

désignation du dossier	ETUDE DE DESIMPERMEABILISATION		
ville(s) du dossier	83- LA GARDE		
désignation du client	MTPM		
n° de dossier ERG	20SG237Aa	date fin de réalisation	28/08/2020
équipe de sondage		longueur sondage	6 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		n° enregistreur	

coordonnées planimétriques	X ou longitude E	2219701.8
	Y ou latitude N	1945568.3
altitude	z	34.571 m
système planimétrique / altimétrique	RGF 93 CC43	
orientation	inclinaison/verticale	0 °
	azimut/Nord	0 °

Observations

outils	tubage	équipement	niveaux d'eau (m)			DESCRIPTION GEOLOGIQUE	Stratigraphie	vitesse d'avance (m/h)			profondeur (m)	taux de récupération (%)	RQD (%)	échantillons	essais d'eau
CP100	103/118(PQ)	PVC plein 52/60						0	200	400					
					</										

désignation du dossier	ETUDE DE DESIMPERMEABILISATION		
ville(s) du dossier	83- LA GARDE		
désignation du client	MTPM		
n° de dossier ERG	20SG237Aa	date fin de réalisation	28/08/2020
équipe de sondage		longueur sondage	6 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		n° enregistreur	

coordonnées planimétriques	X ou longitude E	2219701.8
	Y ou latitude N	1945568.3
altitude	Z	34.571 m
système planimétrique / altimétrique RGF 93 CC43		
orientation	inclinaison/verticale	0 °
	azimut/Nord	0 °

Observations

outils		tubage	équipement	niveaux d'eau (m)	cote altimétrique	profondeur des couches (m)	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	Stratigraphie	vitesse d'avance (m/h)			profondeur (m)	taux de récupération (%)	RQD (%)	échantillons	essais d'eau
TC90 + eau			PVC crépiné 52/60						0	200	400					
					29.6		grès					5	0	0		
					29.3							5	50	50		
					29.1							6	100	100		
					28.8							6				
					28.6	6.00						6				
					28.3							6				
					28.1							7				
					27.8							7				
					27.6							7				
					27.3							7				
					27.1							8				
					26.8							8				
					26.6							8				
					26.3							8				
					26.1							9				
					25.8							9				
					25.6							9				
					25.3							9				
					25.1							10				
					24.8							10				
					24.6							10				

désignation du dossier	ETUDE DE DESIMPERMEABILISATION		
ville(s) du dossier	83- LA GARDE		
désignation du client	MTPM		
n° de dossier ERG	20SG237Aa	date fin de réalisation	27/08/2020
équipe de sondage		longueur sondage	2.7 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		n° enregistreur	

coordonnées planimétriques	X ou longitude E	2219700.4
	Y ou latitude N	1945285.7
altitude	z	38.50 m
système planimétrique / altimétrique RGF 93 CC43		
orientation	inclinaison/verticale	0 °
	azimut/Nord	0 °

Observations

outils	tubage	équipement	niveaux d'eau (m)	coûte altimétrique	profondeur des couches (m)	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	Stratigraphie	vitesse d'avance (m/h)			profondeur (m)	taux de récupération (%)	RQD (%)	échantillons	essais d'eau
	CP100	103/118(PQ)						0	200	400					

1.7 - 2.7
Ele1

désignation du dossier	ETUDE DE DESIMPERMEABILISATION		
ville(s) du dossier	83- LA GARDE		
désignation du client	MTPM		
n° de dossier ERG	20SG237Aa	date fin de réalisation	02/09/2020
équipe de sondage		longueur sondage	6 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		n° enregistreur	

coordonnées planimétriques	X ou longitude E	2219510
	Y ou latitude N	1945690.6
altitude	Z	32.164 m
système planimétrique / altimétrique RGF 93 CC43		
orientation	inclinaison/verticale	0 °
	azimut/Nord	0 °

Observations

outils	tubage	équipement	niveaux d'eau (m)			DESCRIPTION GEOLOGIQUE	Stratigraphie	vitesse d'avance (m/h)			profondeur (m)	taux de récupération (%)	RQD (%)	échantillons	essais d'eau		
								0	200	400							0
CP100	103/118(PQ)	PVC plein 52/60		32.2		remblais sableux à cailloux à blocs					0						
				31.9							0						
				31.7							1						
				31.4							1						
				31.2							1						
				30.9							1						
				30.7							2						
				30.4							2						
				30.2							2						
				29.9							2						
TC90 + eau		PVC crépiné 52/60	3.15 2/09	2.35		argile marron foncée					3						
				2.40							3						
				29.7							3						
				29.4							3						
				29.2							3						
				28.9							3						
				28.7							4						
				28.4							4						
				28.2							4						
				27.9							4						
				27.7		argile marron					5						
				27.4							5						
				27.2							5						
				27.0													

2.4 - 3.4
Ele 1

désignation du dossier	ETUDE DE DESIMPERMEABILISATION		
ville(s) du dossier	83- LA GARDE		
désignation du client	MTPM		
n° de dossier ERG	20SG237Aa	date fin de réalisation	02/09/2020
équipe de sondage		longueur sondage	6 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		n° enregistreur	

coordonnées planimétriques	X ou longitude E	2219510
	Y ou latitude N	1945690.6
altitude	Z	32.164 m
système planimétrique / altimétrique RGF 93 CC43		
orientation	inclinaison/verticale	0 °
	azimut/Nord	0 °

Observations

outils		tubage	équipement	niveaux d'eau (m)	coïte altimétrique	profondeur des couches (m)	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	Stratigraphie	vitesse d'avance (m/h)			profondeur (m)	taux de récupération (%)	RQD (%)	échantillons	essais d'eau				
TC90 + eau			PVC crépiné 52/60						0	200	400		0	50	100	0	50	100		
					27.2							5								
					26.9		argile marron					5								
					26.7	5.50						6								
					26.4		grès					6								
					26.2	6.00						6								
					25.9							6								
					25.7							7								
					25.4							7								
					25.2							7								
					24.9							7								
					24.7							8								
					24.4							8								
					24.2							8								
					23.9							8								
					23.7							9								
					23.4							9								
					23.2							9								
					22.9							9								
					22.7							10								
					22.4							10								
					22.2							10								

désignation du dossier	ETUDE DE DESIMPERMEABILISATION		
ville(s) du dossier	83- LA GARDE		
désignation du client	MTPM		
n° de dossier ERG	20SG237Aa	date fin de réalisation	28/08/2020
équipe de sondage		longueur sondage	2.1 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		n° enregistreur	

coordonnées planimétriques	X ou longitude E	2219508.7
	Y ou latitude N	1945805.2
altitude	Z	30.972 m
système planimétrique / altimétrique RGF 93 CC43		
orientation	inclinaison/verticale	0 °
	azimut/Nord	0 °

Observations

outils	tubage	équipement	niveaux d'eau (m)	coûte altimétrique	profondeur des couches (m)	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	Stratigraphie	vitesse d'avance (m/h)			profondeur (m)	taux de récupération (%)	RQD (%)	échantillons	essais d'eau	
CP100	103/118(PQ)			31.0	0.08	enrobé		0	200	400	0	0	50	100		
				30.7	0.40	tout-venant					0					
				30.5	0.80	remblais : graves limoneuses marron					1					
				30.2							1					
				30.0							1					
TH63				29.7							1					
				29.5		argile marron rouge					2					1.1 - 2.1 Ele1
				29.2							2					
				29.0	2.10						2					
				28.7							2					
				28.5							3					
				28.2							3					
				28.0							3					
				27.7							3					
				27.5							4					
				27.2							4					
				27.0							4					
				26.7							4					
				26.5							5					
				26.2							5					
				26.0							5					

désignation du dossier	ETUDE DE DESIMPERMEABILISATION		
ville(s) du dossier	83- LA GARDE		
désignation du client	MTPM		
n° de dossier ERG	20SG237Aa	date fin de réalisation	28/08/2020
équipe de sondage		longueur sondage	2 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		n° enregistreur	

coordonnées planimétriques	X ou longitude E	2219492.5
	Y ou latitude N	1945770.2
altitude	Z	30.812 m
système planimétrique / altimétrique RGF 93 CC43		
orientation	inclinaison/verticale	0 °
	azimut/Nord	0 °

Observations

outils	tubage	équipement	niveaux d'eau (m)	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	Stratigraphie	vitesse d'avance (m/h)	profondeur (m)	taux de récupération (%)	RQD (%)	échantillons	essais d'eau
CP100	103/118(PQ)					0 200 400					
TH63											

désignation du dossier	ETUDE DE DESIMPERMEABILISATION		
ville(s) du dossier	83- LA GARDE		
désignation du client	MTPM		
n° de dossier ERG	20SG237Aa	date fin de réalisation	01/09/2020
équipe de sondage		longueur sondage	2.2 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		n° enregistreur	

coordonnées planimétriques	X ou longitude E	2219516.4
	Y ou latitude N	1945764.9
altitude	Z	31.448 m
système planimétrique / altimétrique RGF 93 CC43		
orientation	inclinaison/verticale	0 °
	azimut/Nord	0 °

Observations

outils	tubage	équipement	niveaux d'eau (m)	coûte altimétrique	profondeur des couches (m)	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	Stratigraphie	vitesse d'avance (m/h)			profondeur (m)	taux de récupération (%)	RQD (%)	échantillons	essais d'eau
CP100	103/118(PQ)							0	200	400					
TH63															

1.1 - 2.1
Ele1

désignation du dossier	ETUDE DE DESIMPERMEABILISATION		
ville(s) du dossier	83- LA GARDE		
désignation du client	MTPM		
n° de dossier ERG	20SG237Aa	date fin de réalisation	01/09/2020
équipe de sondage		longueur sondage	2.35 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		n° enregistreur	

coordonnées planimétriques	X ou longitude E	2219462.8
	Y ou latitude N	1945695
altitude	Z	31.33 m
système planimétrique / altimétrique	RGF 93 CC43	
orientation	inclinaison/verticale	0 °
	azimut/Nord	0 °

Observations

outils	tubage	équipement	niveaux d'eau (m)	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	Stratigraphie	vitesse d'avance (m/h)	profondeur (m)	taux de récupération (%)	RQD (%)	échantillons	essais d'eau
CP100	103/118(PQ)										
TH63											

désignation du dossier	ETUDE DE DESIMPERMEABILISATION		
ville(s) du dossier	83- LA CRAU		
désignation du client	MTPM		
n° de dossier ERG	20SG237Aa	date fin de réalisation	21/08/2020
équipe de sondage		longueur sondage	2.3 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		n° enregistreur	

coordonnées planimétriques	X ou longitude E	2218164.9
	Y ou latitude N	1950448.5
altitude	Z	37.41 m
système planimétrique / altimétrique RGF 93 CC43		
orientation	inclinaison/verticale	0 °
	azimut/Nord	0 °

Observations

outils	tubage	équipement	niveaux d'eau (m)	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	Stratigraphie	vitesse d'avance (m/h)	profondeur (m)	taux de récupération (%)	RQD (%)	échantillons	essais d'eau
CP100	103/118(PQ)										
TH63											

1.3 - 2.3
Ele1

coordonnées planimétriques	X ou longitude E	2218175.2
	Y ou latitude N	1950412.5
altitude	Z	37.228 m
système planimétrique / altimétrique	RGF 93 CC43	
orientation	inclinaison/verticale	0 °
	azimut/Nord	0 °

outils		tubage	équipement	niveaux d'eau (m)
CP100		103/118(PQ)		
TH63				
DESCRIPTION GEOLOGIQUE				
Stratigraphie				
vitesse d'avance (m/h)				
profondeur (m)				
taux de récupération (%)				
RQD (%)				
échantillons				
essais d'eau				

désignation du dossier	ETUDE DE DESIMPERMEABILISATION		
ville(s) du dossier	83- LA CRAU		
désignation du client	MTPM		
n° de dossier ERG	20SG237Aa	date fin de réalisation	20/08/2020
équipe de sondage		longueur sondage	3 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		n° enregistreur	

coordonnées planimétriques	X ou longitude E	2218203.6
	Y ou latitude N	1950415.9
altitude	Z	37.192 m
système planimétrique / altimétrique	RGF 93 CC43	
orientation	inclinaison/verticale	0 °
	azimut/Nord	0 °

Observations

outils	tubage	équipement	niveaux d'eau (m)	coûte altimétrique	profondeur des couches (m)	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	Stratigraphie	vitesse d'avance (m/h)	profondeur (m)	taux de récupération (%)	RQD (%)	échantillons	essais d'eau
								0 200 400	0	0 50 100	0 50 100		
				37.2	0.07	enrobé			0				
						tout venant			0				
				36.9	0.25				1				
				36.7		argile graveleuse			1				
				36.4					1				
				36.2	0.95				1				
				35.9		bloc béton et graves grossières argileuses			1				
				35.7					2				
				35.4	1.80				2				
				35.2					2				
				34.9		argile marron foncée			2				
				34.7					3				
				34.4					3				
				34.2	3.00				3				
				33.9					3				
				33.7					4				
				33.4					4				
				33.2					4				
				32.9					4				
				32.7					5				
				32.4					5				
				32.2					5				

2.0 - 3.0
Ele1

désignation du dossier	ETUDE DE DESIMPERMEABILISATION		
ville(s) du dossier	83- LA CRAU		
désignation du client	MTPM		
n° de dossier ERG	20SG237Aa	date fin de réalisation	21/08/2020
équipe de sondage		longueur sondage	2.6 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		n° enregistreur	

coordonnées planimétriques	X ou longitude E	2218191.6
	Y ou latitude N	1950457.6
altitude	Z	37.383 m
système planimétrique / altimétrique RGF 93 CC43		
orientation	inclinaison/verticale	0 °
	azimut/Nord	0 °

Observations

outils	tubage	équipement	niveaux d'eau (m)						
CP100	103/118(PQ)								
TH63									

DESCRIPTION GEOLOGIQUE	Stratigraphie	vitesse d'avance (m/h)	profondeur (m)	taux de récupération (%)	RQD (%)	échantillons	essais d'eau
		0 200 400		0 50 100	0 50 100		
enrobé			0				
tout-venant			0				
argile graveleuse et blocs			1				
béton et graves grossières			1				
argile marron foncée			2				
			2				
			2				
			2				
			3				
			3				
			3				
			4				
			4				
			4				
			5				
			5				
			5				

37.4	0.07						
37.1	0.35						
36.9							
36.6							
36.4							
36.1	1.20						
35.9	1.60						
35.6							
35.4							
35.1							
34.9	2.60						
34.6							
34.4							
34.1							
33.9							
33.6							
33.4							
33.1							
32.9							
32.6							
32.4							

1.6 - 2.6	Ele1
-----------	------

1.6 - 2.6
Ele1

désignation du dossier	ETUDE DE DESIMPERMEABILISATION		
ville(s) du dossier	83- LA CRAU		
désignation du client	MTPM		
n° de dossier ERG	20SG237Aa	date fin de réalisation	20/08/2020
équipe de sondage		longueur sondage	2.5 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		n° enregistreur	

coordonnées planimétriques	X ou longitude E	2218234.4
	Y ou latitude N	1950423.2
altitude	Z	37.226 m
système planimétrique / altimétrique RGF 93 CC43		
orientation	inclinaison/verticale	0 °
	azimut/Nord	0 °

Observations

outils	tubage	équipement	niveaux d'eau (m)	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	Stratigraphie	vitesse d'avance (m/h)	profondeur (m)	taux de récupération (%)	RQD (%)	échantillons	essais d'eau
CP100	103/118(PQ)										
TH63											
	</										

désignation du dossier	ETUDE DE DESIMPERMEABILISATION		
ville(s) du dossier	83- LA CRAU		
désignation du client	MTPM		
n° de dossier ERG	20SG237Aa	date fin de réalisation	20/08/2020
équipe de sondage		longueur sondage	3 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		n° enregistreur	

coordonnées planimétriques	X ou longitude E	2218220.5
	Y ou latitude N	1950469.7
altitude	z	37.44 m
système planimétrique / altimétrique	RGF 93 CC43	
orientation	inclinaison/verticale	0 °
	azimut/Nord	0 °

Observations

outils	tubage	équipement	niveaux d'eau (m)	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	Stratigraphie	vitesse d'avance (m/h)	profondeur (m)	taux de récupération (%)	RQD (%)	échantillons	essais d'eau
CP100	108/118(PQ)										
</											

PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES

SC
sondage



OBJET	Etude de désimperméabilisation	OPERATEUR	W.DRUESNE
LIEU	Université Sud – LA GARDE (83)	APPAREIL	-
CLIENT	MTPM	PELLICULE	-
N° DOSSIER	20SG0237Aa	Nb ISO	/

(Profondeurs exprimées en mètres)



PSuS01



FIN DU SONDAGE

PSuS02



FIN DU SONDAGE

PSuS04



FIN DU SONDAGE

PSuS06



FIN DU SONDAGE

PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES

SC
sondage



PSsS05



FIN DU SONDAGE

PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES

SC
sondage



OBJET	Etude de désimperméabilisation	OPERATEUR	W.DRUESNE
LIEU	Complexe de l'Estagnol – LA CRAU (83)	APPAREIL	-
CLIENT	MTPM	PELLICULE	-
N° DOSSIER	20SG0237Aa	Nb ISO	/

(Profondeurs exprimées en mètres)



PEaS12



FIN DU SONDAGE

PEaS14



FIN DU SONDAGE

PEaS16



FIN DU SONDAGE

PEaS17



FIN DU SONDAGE

PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES

SC
sondage



PEaS15



FIN DU SONDAGE

PEaS10



FIN DU SONDAGE

PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES

SC
sondage



OBJET	Etude de désimperméabilisation	OPERATEUR	W.DRUESNE
LIEU	Université Nord – LA GARDE (83)	APPAREIL	-
CLIENT	MTPM	PELLICULE	-
N° DOSSIER	20SG0237Aa	Nb ISO	/

(Profondeurs exprimées en mètres)



PNU01



FIN DU SONDAGE

PNU08



FIN DU SONDAGE

PNU05



FIN DU SONDAGE

PNU07



FIN DU SONDAGE

PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES

SC
sondage



PNU503



FIN DU SONDAGE

ESSAI DE PERMEABILITE NASBERG

interprétation régime transitoire descente norme NF EN ISO 22282-2



OBJET	Etude de désimperméabilisation	MACHINE	SOCOMAFOR 65
LIEU	Complexe sportif de l'Estagnol - LA CRAU (83)	OPERATEURS	DRUESNE
CLIENT	MTPM		
DOSSIER	20SG237Aa		

sondage			PEaS10	PEaS12	PEaS14	PEaS15	PEaS16	PEaS17			
essai			1,80	2,00	2,80	2,10	2,00	2,50			
profondeurs/sol (m)	tête poche	z_{tp}	1,3	1,5	2,6	1,6	1,5	2,0			
	base poche	z_{bp}	2,3	2,6	3,0	2,6	2,5	3,0			
	tubage	z_T	1,3	1,5	2,6	1,6	1,5	2,0			
hauteurs (m)	hors sol tubage	H_T	1,00	1,00	0,50	1,40	1,00	1,40			
	poche	L	1,0	1,0	0,4	1,0	1,0	1,0			
	entre tête tubage et mesure initiale	H_0	0,15	0,03	0,07	0,01	0,01	0,00			
	entre tête tubage et mesure à l'instant t	H	0,48	1,51	0,57	0,05	0,07	0,00			
diamètres (m)	forage	B_f	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118			
	équivalent poche	B	0,353	0,353	0,233	0,353	0,353	0,353			
	intérieur tube	B_{int}	0,103	0,103	0,103	0,103	0,103	5,108			
section/surface	section tube	S	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	20,492			
	surface poche	S_{poche}	0,393	0,393	0,170	0,393	0,393	0,393			
			h_0	2,33	2,65	3,15	3,16	2,67	3,58		
			h	2,00	1,17	2,65	3,12	2,61	3,58		
			t_0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
			t	1800	1800	1260	1800	1800	1800		
			x_0	-9,311	-9,991	-13,742	-11,010	-10,032	-11,763		
			x	-8,571	-6,335	-12,525	-10,931	-9,908	-11,763		
perméabilité	(m/s)	k	4,7E-07	2,6E-06	4,8E-07	4,1E-08	7,0E-08	$< 10^{-07}$			

ESSAI DE PERMEABILITE NASBERG

interprétation régime transitoire descente norme NF EN ISO 22282-2



OBJET	Etude de désimperméabilisation	MACHINE	SOCOMAFOR 65
LIEU	Université Nord - LA GARDE (83)	OPERATEURS	DRUESNE
CLIENT	MTPM		
DOSSIER	20SG237Aa		

sondage			PNuS01	PNuS03	PNuS05	PNuS07	PNuS08			
essai			2,40	2,00	1,60	1,80	2,20			
profondeurs/sol (m)	tête poche	z_{tp}	1,9	1,5	1,1	1,3	1,7			
	base poche	z_{bp}	2,9	2,5	2,1	2,3	2,7			
	tubage	z_T	1,9	1,0	1,1	1,3	1,7			
hauteurs (m)	hors sol tubage	H_T	0,60	1,00	0,60	1,20	0,80			
	poche	L	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0			
	entre tête tubage et mesure initiale	H_0	0,07	0,01	0,02	0,00	0,04			
	entre tête tubage et mesure à l'instant t	H	0,37	0,20	0,11	0,05	1,06			
diamètres (m)	forage	B_f	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118			
	équivalent poche	B	0,353	0,353	0,353	0,353	0,353			
	intérieur tube	B_{int}	0,103	0,103	0,103	0,103	0,103			
section/surface	section tube	S	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008			
	surface poche	S_{poche}	0,393	0,393	0,393	0,393	0,393			
			h_0	2,61	2,16	1,86	2,68	2,64		
			h	2,31	1,98	1,76	2,63	1,62		
			t_0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
			t	1800	1800	1800	1800	1800		
			x_0	-9,908	-8,947	-8,227	-10,051	-9,970		
			x	-9,278	-8,521	-7,991	-9,954	-7,613		
perméabilité	(m/s)	k	3,7E-07	2,8E-07	1,7E-07	5,5E-08	1,5E-06			

ESSAI DE PERMEABILITE NASBERG

interprétation régime transitoire descente norme NF EN ISO 22282-2



OBJET	Etude de désimperméabilisation	MACHINE	SOCOMAFOR 65
LIEU	Université Sud - LA GARDE (83)	OPERATEURS	DRUESNE
CLIENT	MTPM		
DOSSIER	20SG237Aa		

sondage			PSuS01	PSuS02	PSuS04	PSsS05	PSuS06			
essai			1,60	1,50	1,65	2,90	1,85			
profondeurs/sol (m)	tête poche	z_{tp}	1,1	1,0	1,1	2,4	1,4			
	base poche	z_{bp}	2,1	2,0	2,2	3,4	2,4			
	tubage	z_T	1,1	1,0	1,1	2,4	1,4			
hauteurs (m)	hors sol tubage	H_T	1,50	1,00	0,50	1,60	1,30			
	poche	L	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0			
	entre tête tubage et mesure initiale	H_0	0,01	0,00	0,02	0,02	0,00			
	entre tête tubage et mesure à l'instant t	H	0,09	0,07	0,08	0,21	0,09			
diamètres (m)	forage	B_f	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118			
	équivalent poche	B	0,353	0,353	0,370	0,353	0,353			
	intérieur tube	B_{int}	0,103	0,103	0,103	0,103	0,103			
section/surface	section tube	S	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008			
	surface poche	S_{poche}	0,393	0,393	0,430	0,393	0,393			
		h_0	2,77	2,18	1,77	4,16	2,83			
		h	2,69	2,11	1,70	3,97	2,74			
		t_0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			
		t	1800	1800	1800	1800	1800			
		x_0	-10,233	-8,975	-7,808	-12,751	-10,355			
		x	-10,079	-8,821	-7,637	-12,435	-10,179			
perméabilité	(m/s)	k	8,6E-08	9,9E-08	1,3E-07	1,4E-07	9,7E-08			

LISTE DES ABREVIATIONS UTILISEES DANS LES COUPES DE SONDAGE

OUTILS	<i>[type] [diamètre en mm] ([nom outil éventuel])+[fluide de forage et/ou nature couronne pour carotté]</i>	
	type	
	TAM	tarière à main
	THC	tarière hélicoïdale
	BC	bicône
	TC	tricône
	BL	bilame
	T	taillant rotopercussion
	MFT	marteau fond de trou
	ODEX	marteau fond de trou sur équipement ODEX
	CR	carottier rotatif conventionnel
	CC	carottier à câble
	CP	carottier poinçonneur
	CPS	carottier à piston stationnaire
	nom outil éventuel	par exemple HELIX, HIGHWAY, NQ, HQ, PQ etc...
	fluide de forage	bentonite, GSP, eau, air etc...
	couronne	par exemple diamant, tungstène etc...

TUBAGES PROVISOIRES	<i>[diamètre intérieur en mm]/[diamètre extérieur en mm] ([nom tubage éventuel])</i>
---------------------	--

EQUIPEMENTS	<i>[type] [matériau] [diamètres en mm] + ([ouvrage additionnel éventuel])</i>
type	
PZ	tube piézométrique
TI	tube inclinométrique
TL	tube lisse
CC	rebouchage au coulis de ciment
CB	rebouchage au coulis bentonite-ciment
matériau	par exemple ABS, PVC, acier galva etc...
ouvrage additionnel	par exemple cimentation annulaire, gravillonnage, chaussette géotextile etc...

DIVERS	
EI	échantillon intact
VIA	vitesse d'avancement instantanée
PO	poids sur l'outil
PI	pression d'injection de fluide de forage
inclinaison	comptée par rapport à la verticale