



# RAPPORT

## Étude Géotechnique de conception

## Phase Avant-Projet (G2 AVP)

## Etude hydraulique des eaux pluviales

### Extension du poste électrique de Caldaniccia SARROLA CARCOPINO D72

Référence : 2209945 MARSE				Mission G2 Phase AVP + étude hydraulique		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
			Texte + annexes			
0	13/03/23	1 <sup>ère</sup> émission	35 + 17	A. JACQUIN J. HERREROS	G. FLORIS G. BONNEFOY	G. FLORIS
A	15/05/23	Modifications suite à la réunion du 12/05/23	38 + 20	A. JACQUIN J. HERREROS	G. FLORIS G. BONNEFOY	G. FLORIS
B						
C						

**Nb** : l'indice le plus récent de la même mission, annule et remplace les indices précédents

#### AGENCE PACA

Lot 14 – 11, Avenue de Rome – ZI Les  
Estroublans  
13 127 VITROLLES  
Tél : 04.42.46.08.09  
Mail : agence.paca@geotec.fr

#### Siège social :

9 bld de l'Europe 21800 QUETIGNY  
Tél. : 03.80.48.93.20  
SAS au capital de 952 200 € - Siret 778 196501 00028  
Code NAF 7112B – Qualité OPQIBI  
Membre SYNTEC, USG et UPDS - www.geotec.fr

# SOMMAIRE

<b>1. CADRE D'INTERVENTION .....</b>	<b>4</b>
1.1 INTERVENANTS .....	4
1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES .....	4
1.3 MISSION .....	6
1.4 REMARQUES .....	6
<b>2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE .....</b>	<b>7</b>
2.1 LE SITE .....	7
2.2 CONTENU DE LA RECONNAISSANCE.....	8
2.3 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES .....	9
<b>3. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE .....</b>	<b>10</b>
3.1 CADRE GEOLOGIQUE .....	10
3.2 NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS .....	10
3.3 MESURES DE RESISTIVITE .....	11
3.4 ESSAIS EN LABORATOIRE .....	13
3.5 TABLEAU DE SYNTHESE PAR COUCHE .....	13
3.6 RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES .....	14
3.7 DONNEES SISMIQUES – RISQUE DE LIQUEFACTION .....	16
3.8 HYDROGEOLOGIE .....	16
3.9 HYDROLOGIE .....	17
3.10 POLLUTION .....	19
<b>4. PRE-DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES .....</b>	<b>20</b>
4.1 HYPOTHESES DE CALCULS HYDRAULIQUES .....	20
4.2 ORIENTATION DU PROJET DE DRAINAGE ET D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL .....	20
4.3 PRESENTATION DU PROJET .....	21
4.4 DONNEES PLUVIOMETRIQUES .....	21
4.5 CALCULS DU DEBIT DE FUITE .....	22
4.6 CALCULS DE PRE-DIMENSIONNEMENT DU DISPOSITIF DE GESTION DES EAUX PLUVIALES .....	22
4.7 DISPOSITION PARTICULIERES DE REALISATION .....	22
<b>5. TERRASSEMENTS.....</b>	<b>24</b>
5.1 CONTRAINTES DU SITE .....	24
5.2 EXTRACTION .....	24
5.3 STABILITE DES TALUS ET DES AVOISINANTS – TERRASSEMENT EN PLEINE FOUILLE .....	25
5.4 PRINCIPE DU MUR DE SOUTÈNEMENT .....	25

5.5	MISE EN ŒUVRE DES REMBLAIS .....	25
5.6	SUJETIONS D'EXECUTION .....	26
5.7	MISE HORS D'EAU .....	26
6.	ETUDE DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES .....	27
6.1	FONDATION DES STRUCTURES PAR SEMELLE.....	27
7.	VOIRIES .....	30
8.	RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET .....	31
	CONDITIONS GENERALES .....	32
	ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE.....	35
	TABEAU 2 - CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE.....	36
	ANNEXES .....	96

## 1. CADRE D'INTERVENTION

### 1.1 INTERVENANTS

A la demande et pour le compte de **EDF – SEI Corse Quartier St Joseph Aspretto 20 090 AJACCIO**, Géotec a réalisé la présente étude sur le site suivant : poste électrique de Caldaniccia, commune de SARROLA CARCOPINO.

### 1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES

Les documents suivants ont été mis à la disposition de GÉOTEC :

Documents	Emetteur	Référence	Date	Echelle
CCTP Etude de sol	EDF	indA	10/10/2022	-
Plan de masse	-	-	-	-

Selon les informations qui nous ont été fournies le projet prévoit l'extension du poste électrique de Caldaniccia. Le projet consiste à ajouter un nouveau « pas de cellule HTB SELFS » au Poste Source (PS) de Caldaniccia. Un sectionneur de terre HTB ainsi que 3 Selfs de compensation HTB seront notamment mis en œuvre.

L'emprise de l'extension est d'environ 1020 m<sup>2</sup>. Il est prévu :

À l'extérieur du poste existant :

- L'aménagement d'une piste légère,
- La mise en place d'ouvrages relatifs au poste électrique,
- La mise en place d'une nouvelle clôture.

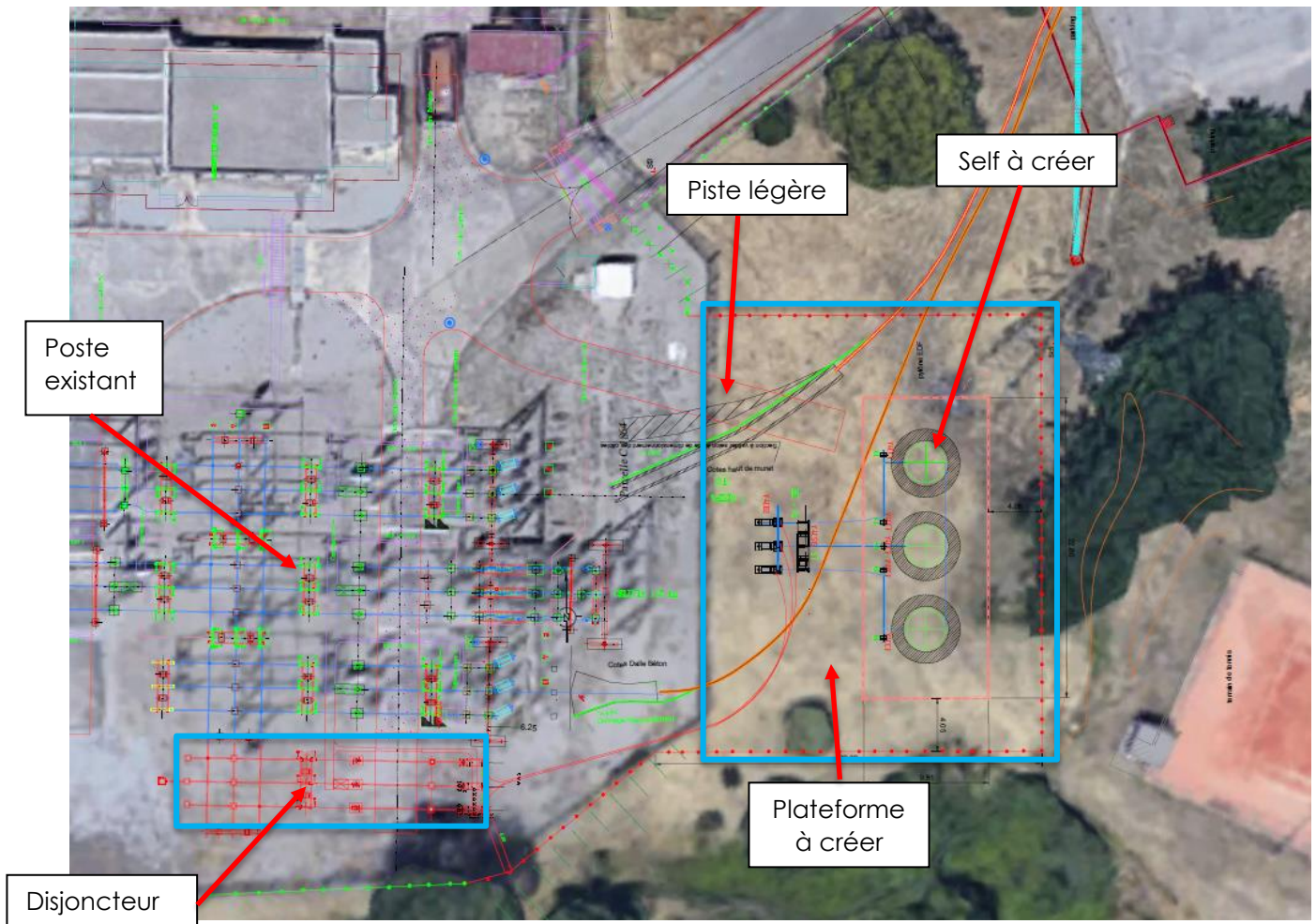
L'extension de la plateforme visée dans le projet est de type PF2.

À l'intérieur du poste existant :

- La mise en place d'un disjoncteur HTB 90kV
- L'aménagement d'une piste légère.

Les pistes légères à créer auront pour objectif de portance une plateforme de type PF2.

Les ouvrages du poste existant seraient fondés de manière superficielle.



Plan masse du projet – sans échelle

Selon les informations communiquées par le client (cf extrait ci-dessous), les charges ELS transmises par les structures sont supposées être limitées à :

- Pour le disjoncteur : 3400 daN (3,4 t) en charge verticale et 2400 daN.m (2,4 t.m) en moment renversant.
- Pour les Selfs de compensation HTB :

Les descentes de charges prévisibles prévues pour les Selfs de compensation HTB sont :

Hypothèse	$F_{xy}$	$F_z$		$M_{xy}$	$M_z$
Torseur RTP sur chaque support	Cisaillement (kN)	Compression (kN)	Traction (kN)	Flexion (kNm)	Torsion (kNm)
Vent - AHPV	2.2	16.7	0	2.5	0,1
Givre	1.0	16.1	0	1.1	0.1
Sismique	13.1	44.9	19.0	15.1	0.2

Ces charges devront être calculées avec précision par le BET Structures ou l'entreprise, et prises en compte dans les missions ultérieures, si elles diffèrent de celles prises par hypothèse.

### 1.3 MISSION

Conformément à son offre Réf. 2209945 MARSE ind A du 22/11/2022, GÉOTEC a reçu une mission de conception géotechnique, phase avant-projet (G2 AVP), ainsi qu'une étude hydraulique pour le pré-dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales.

Ces études reposent sur des investigations géotechniques réalisées par GÉOTEC dans le cadre de la présente mission d'étude géotechnique de conception phase avant-projet G2 AVP selon les termes de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013, relative aux missions géotechniques (extraits joints).

Il est rappelé que la phase avant-projet de la mission d'étude géotechnique de conception G2 doit être complétée par les phases projet et DCE/ACT puis par des missions de réalisation G3 (étude et suivi d'exécution réalisés par le géotechnicien de l'entreprise) et G4 (supervision géotechnique d'exécution) afin de limiter les aléas géotechniques qui peuvent apparaître en cours ou après réception des ouvrages. GÉOTEC reste à la disposition des intervenants, et notamment de l'équipe de maîtrise d'œuvre, pour l'exécution des missions complémentaires de conception G2 et G4, la mission G3 étant réalisée par les entreprises de travaux.

L'exploitation et l'utilisation de ce rapport doivent respecter les « Conditions générales » données en fin de rapport.

### 1.4 REMARQUES

Toutes les abréviations utilisées dans ce rapport sont conformes à la norme XP 94-010 hormis les suivantes :

- Rd : résistance dynamique apparente (formule des Hollandais)
- RDC : rez-de-chaussée
- TA : terrain actuel
- NGF : nivellement général de la France défini selon l'IGN69



## 2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

### 2.1 LE SITE

Le terrain étudié se situe à SARROLA CARCOPINO, dans une zone très urbanisée (logements, activités commerciales et industrielles). Il est délimité par :

- Le poste électrique existant, en partie Ouest,
- La voirie et un parking, au Nord,
- Un terrain enherbé et des arbres, à l'Est et au Sud.

La parcelle concernée est la parcelle n°1865 de la section C. L'extension de la plateforme est estimée à 1020 m².

Le projet prévoit également l'extension à l'intérieur du PS au niveau du futur disjoncteur HTB.

Nous notons sur site, la présence d'un drain naturel en partie est du site. Il se situe entre le terrain d'étude et les terrains de tennis situés à l'est.



Vue aérienne de la zone d'étude

Une partie de la zone d'étude était en cours de terrassement le jour de nos investigations. Le terrain se situe à environ 100 m au Nord du ruisseau de Cavallu Mortu.

Quelques photographies du site ont été prises le jour de notre intervention, le 12 janvier 2023 :



Positionnement de SP1 à l'intérieur du PS



Zone pour l'extension à l'Est du PS existant – des travaux de terrassement sont en cours au moment des sondages, au Nord de la zone d'étude.

## 2.2 CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

La campagne de reconnaissance, réalisée dans le cadre de la mission **G2 AVP** par GEOTEC, s'est déroulée en Janvier 2023. Elle a consisté en l'exécution de :

A l'extérieur du poste :

- **2 sondages pressiométriques** (SP2 et SP3) réalisés en diamètre 66 mm.  
Ces sondages ont atteint une profondeur de 10,0 m par rapport au TA. Les essais pressiométriques ont été répartis tous les 1,5 m.
- **3 sondages géologiques à la pelle mécanique** (F1 à F3) descendus jusqu'à 1,8 à 2,0 m de profondeur par rapport au TA (profondeurs de refus).



Elles ont permis de déterminer précisément la coupe des terrains en partie supérieure et de prélever des échantillons pour analyses en laboratoire.

- **1 essai de perméabilité** de type Porchet en fouille, réalisé dans le sondage F1.

NOTA : Les 2 essais prévus en F2 et F3 n'ont pas pu être effectués en raison de l'absence d'approvisionnement en eau nécessaire pour la réalisation des essais d'infiltration.

- Des **essais en laboratoire** réalisés sur des échantillons prélevés au sein des sondages précédemment cités. Ils ont consisté en :
  - 2 analyses GTR,
  - 2 mesures de poinçonnement IPI,
  - 1 analyse d'agressivité des sols vis-à-vis des bétons.

A l'intérieur du poste :

- **1 sondage pressiométrique (SP1)** réalisé en diamètre 66 mm.

Ce sondage a atteint une profondeur de 10,0 m par rapport au TA. Les essais pressiométriques ont été répartis tous 1,5 m.

## 2.3 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES

La position des sondages et essais figure sur le schéma d'implantation en annexe.

L'implantation a été réalisée au mieux des conditions d'accès, avec un représentant du maître d'Ouvrage et au mieux de la précision des plans remis pour la campagne de reconnaissance.

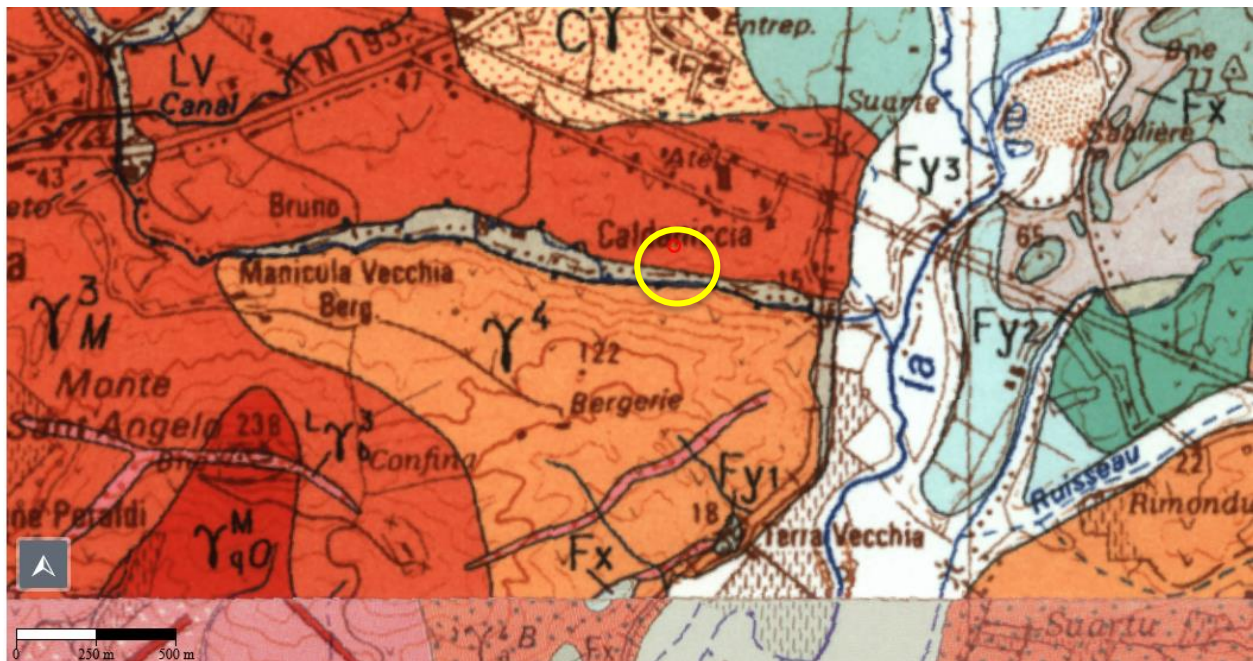
Les profondeurs sont comptées par rapport au Terrain Actuel (TA).

### 3. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

#### 3.1 CADRE GEOLOGIQUE

D'après la carte géologique de SARROLA CARCOPINO au 1/50000 et notre connaissance de ce secteur, la géologie attendue est la suivante :

- Des remblais d'aménagement ;
- Des arènes granitiques ;
- Le substratum granitique (Monzogranites à biotite de l'unité de Molini-Lisa)



Extrait de la carte géologique à 1/50 000ème (source : BRGM)

#### 3.2 NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS

La campagne de reconnaissance a mis en évidence les formations suivantes :

- **Des remblais et terrains remaniés : sable limoneux à graviers et blocs**, reconnus jusqu'à 0,80 à 1,50 m de profondeur / TA.

Leurs caractéristiques mécaniques sont faibles, avec :

$$p_l^* = 0,30 \text{ MPa (2 essais)}$$

$$E_M = 2,60 \text{ à } 3,60 \text{ MPa (2 essais)}$$

- **Une arène granitique (sable limoneux à graviers et blocs)**, reconnue au droit du sondage SP1 et des sondages à la pelle mécanique. Elle est identifiée jusqu'à environ 4,00 m de profondeur / TA en SP1 et jusqu'à la profondeur de refus des sondages à la pelle (1,80 à 2,00 m / TA).

Ses caractéristiques mécaniques sont moyennes, avec :

$$\begin{array}{ccccc} 0,73 & \leq & p_l^* & \leq & 1,01 \text{ MPa} \\ 6,46 & \leq & E_M & \leq & 12,00 \text{ MPa} \end{array}$$

- **Le substratum granitique** reconnu au droit des sondages pressiométriques profonds, et jusqu'à leur profondeur d'arrêt (10 m / TA).

Ses caractéristiques mécaniques sont excellentes et élevées, avec :

$$\begin{array}{ccccc} p_l^* & > & 4,90 \text{ MPa} \\ 84 & \leq & E_M & > & 280 \text{ à } 500 \text{ MPa} \end{array}$$

**Notons cependant la présence d'une frange de moindre compacité, mesurée en SP2 et SP3, vers 8 m de profondeur / TA avec un  $E_M$  de l'ordre de 15 à 40 MPa et une pression limite  $p_l^*$  de l'ordre de 1,57 MPa.**

### 3.3 MESURES DE RESISTIVITE

La position des sondages SE1 et SE2 est placée sur le plan d'implantation en annexe. Les valeurs de mesures in-situ sont présentées en annexes.

**Compte tenu de la présence du chantier au Nord de notre zone d'étude lors de notre venue sur site, les linéaires de profils de résistivité ont dû être adaptés.**

Les graphiques ci-après présentent la valeur de la résistivité (Ohm.m) en fonction de la profondeur de pénétration (m). La profondeur de pénétration est fonction de l'écartement des électrodes.

SE1 a été réalisé à l'Est de la clôture Est du Poste Source, selon un axe Nord-Est – Sud-Ouest. Le dispositif de 48 ml permet une profondeur de pénétration de 12 m. Les valeurs de résistivités mesurées en SE1 sont élevées. Elles indiquent :

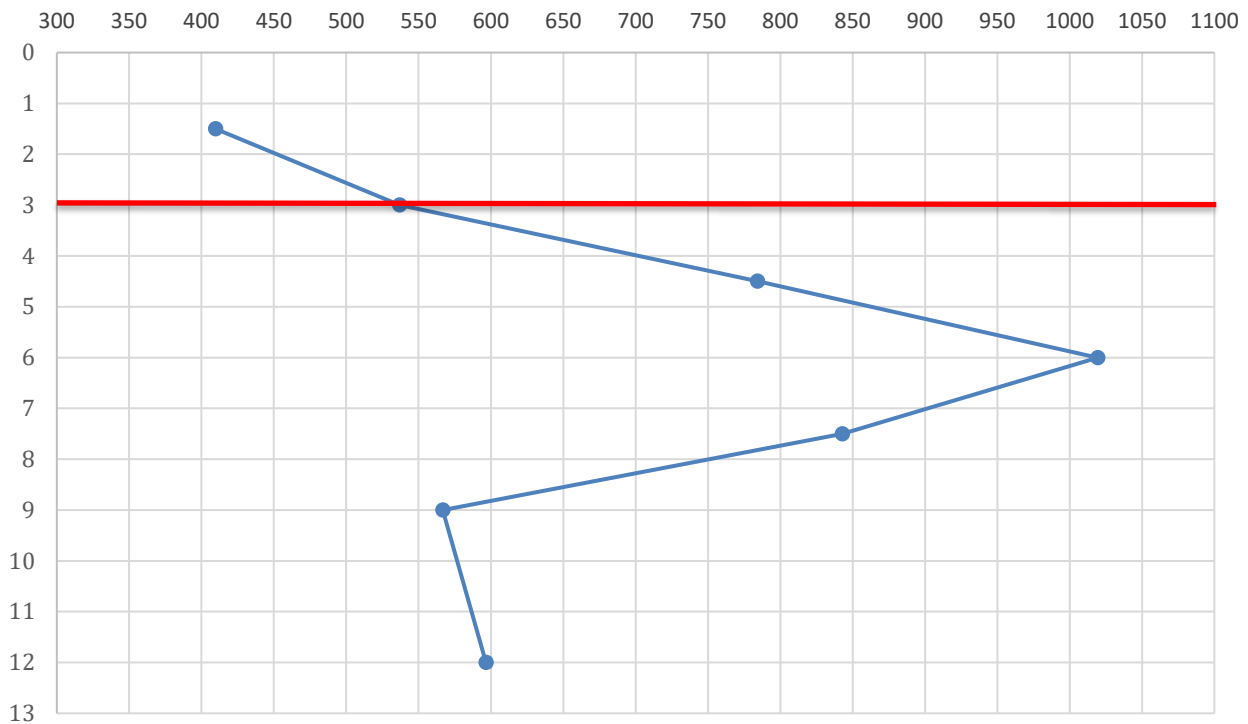
- Entre 0 à 3,0 m des résistivités de l'ordre de 400 à 500 Ohm.m ;
- De 3,0 à 12,0 m des résistivités de l'ordre de 600 à 1000 Ohm.m.

SE2 a été réalisé à l'Est de la clôture Est du Poste Source, selon un axe Nord-Ouest – Sud-Est. Le dispositif de 24 ml permet une profondeur de pénétration de 6 m. Les valeurs de résistivités mesurées en SE2 sont élevées. Elles indiquent :

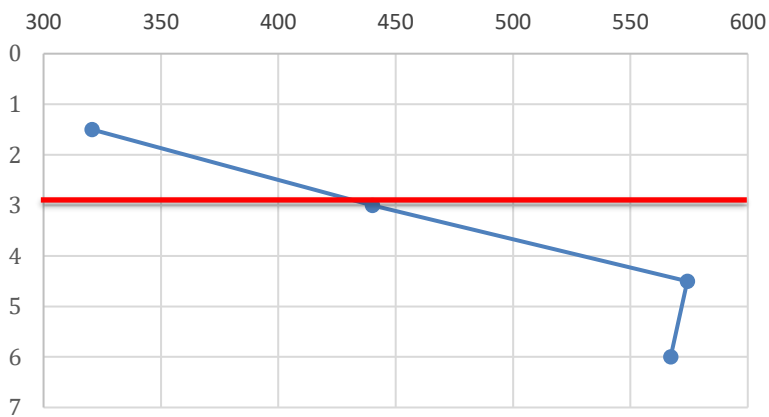
- Entre 0 à 3,0 m des résistivités de l'ordre de 300 à 450 Ohm.m ;
- De 3,0 à 6,0 m des résistivités de l'ordre de 550 à 580 Ohm.m.

Les valeurs de résistivité mesurées indiqueraient la présence de deux couches de résistivités différentes. La frange de 0 à 3 m pourrait correspondre à la frange de terrain de remblais et/ou remaniés (sablo-limoneux). La couche sous-jacente correspondrait au substratum granitique.

Résistivité SE1 (Ohm.m) en fonction de la profondeur (m)



Résistivité SE2 (Ohm.m) en fonction de la profondeur (m)





### 3.4 ESSAIS EN LABORATOIRE

Les **essais de laboratoire** réalisés sur des échantillons prélevés en F1 et F2, au sein des remblais sablo limoneux rencontrés jusqu'à environ 1,30 m de profondeur/TA ont donné les résultats suivants :

- Cf. tableau de résultats en annexe.
- Ces résultats permettent de classer les matériaux en **B<sub>5</sub>** selon le GTR.

Les terrains classés en **B<sub>5</sub>** correspondent à des sols sensibles à l'eau dans lesquels la portance peut chuter brutalement au contact d'eau.

L'analyse d'agressivité des sols vis-à-vis des bétons indique les valeurs suivantes :

N° d'échantillon		23-024318-01
Désignation d'échantillon	Unité	<b>F1</b>
Analyse physique		
Matière sèche	% masse MB	91,0
Degré d'acidité	ml/kg MS	112
Préparation d'échantillon		
Minéralisé à l'acide chlorhydrique		25/02/2023
Cations, anions et éléments non métalliques		
Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/kg MS	<450

### 3.5 TABLEAU DE SYNTHESE PAR COUCHE

Les valeurs de caractéristiques mécaniques retenues sont issues d'une estimation prudente basée sur une approche statistique des résultats et notre expérience.

Prof. départ	Prof. arrivée	Nature couche	Eau	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Long terme		Court terme		pl* (kpa)	E <sub>M</sub> (kpa)
					$\phi'$	c' kPa	$\phi_u$	Cu Kpa		
0	1,30	Remblais / terrains remaniés	-	18	20	0	20	5	300	250
1,30	4,0	Arènes granitiques sablo-limoneuses à graviers et blocs <b>(SP1 principalement)</b>	-	19	35	0	35	5	750	800
4,0	>10	Substratum granitique	-	20	50	50	50	50	4900	300000

Rappelons également la présence d'un horizon de plus faible caractéristiques mécaniques, identifié vers 8,0 m de profondeur / TA en SP2 et SP3 avec  **$E_m$  de l'ordre de 15 à 40 MPa et  $pl^*$  de l'ordre de 1,57 MPa.**

### 3.6 RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES

La consultation du site de prévention des risques majeurs ([www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)) a permis d'identifier un certain nombre de risques que peut présenter le site étudié.

Le terrain se situe en zone d'aléa très faible (1) selon le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention des risques sismiques.

La commune de SARROLA CARCOPINO a fait l'objet de 5 arrêtés de catastrophe naturelle :

Inondations et/ou Coulées de Boue : 4

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE1406754A	09/02/2014	11/02/2014	22/04/2014	26/04/2014
INTE1502134A	16/11/2014	17/11/2014	17/02/2015	19/02/2015
INTE1527252A	01/10/2015	02/10/2015	18/11/2015	19/11/2015
INTE2000203A	20/12/2019	22/12/2019	08/01/2020	17/01/2020

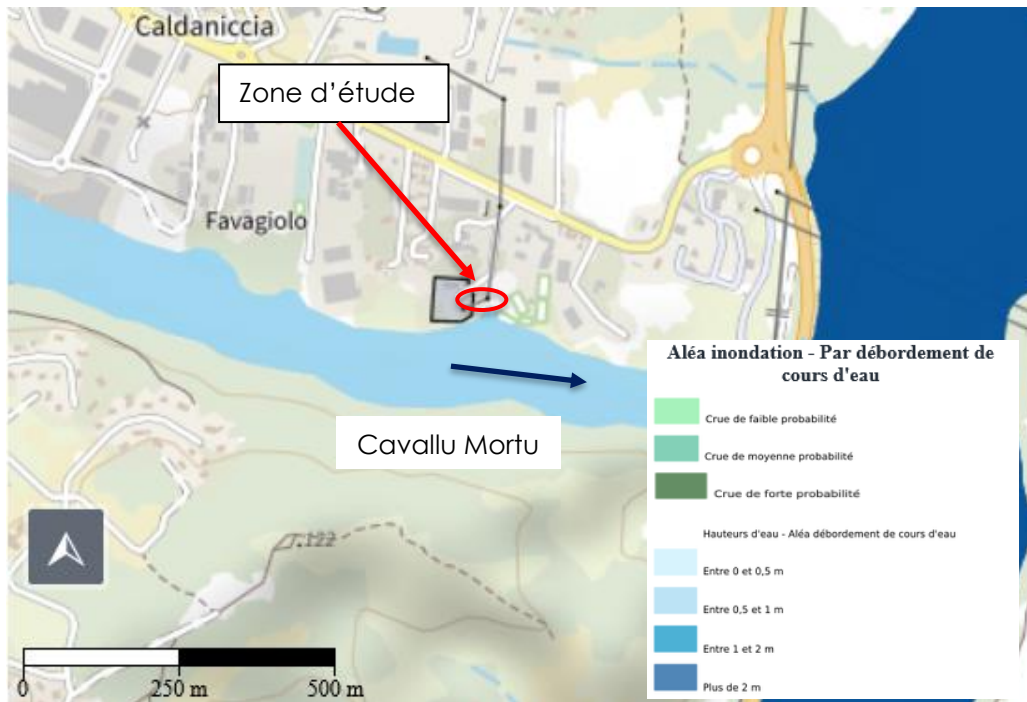
Mouvement de Terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE2010310A	20/12/2019	23/12/2019	28/04/2020	12/06/2020

D'après la base de données du BRGM, le site d'étude est concerné par un aléa faible de retrait gonflement des formations argileuses.

D'après le plan de prévention des risques inondations (PPRI GRAVONA approuvé le 23/08/1999), le terrain concerné par le projet se situe en dehors des zonages réglementaires de ce document.

La zone d'étude est localisée en limite de la zone d'aléa inondation par débordement de cours d'eau (Cavallu Mortu).



Extrait de la carte aléa inondation

De plus le site d'étude est localisé en zone « d'enveloppe approchées des inondations potentielles cours d'eau » et « potentiellement sujette aux inondations de caves » (source : georisques.fr).



Cartographie de l'aléa remontée de nappe (source : georisques.fr)

La profondeur du toit du substratum granitique peut varier latéralement. Le toit du substratum correspond à une surface d'érosion et d'altération. Par conséquent, et bien que nos sondages n'aient pas rencontré d'anomalies géologiques majeures, il sera toujours possible de rencontrer des surprofondeurs ou des remontées du toit de ce substratum.

### 3.7 DONNEES SISMIQUES – RISQUE DE LIQUEFACTION

En zone de sismicité 1, l'analyse de la liquéfaction n'est pas requise (arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la prévention des risques sismiques applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »).

### 3.8 HYDROGEOLOGIE

#### 3.8.1 Généralité

D'après les informations disponibles sur le site infoterre, le terrain est concerné par la masse d'eau souterraine EG619 « Socle granitique du Nord-Ouest de la Corse ». La nature et le potentiel des écoulements d'eau souterraine au sein de cette masse d'eau sont peu connus. De manière générale, les formations granitiques sont par nature peu perméables mais des circulations d'eau peuvent être localisées à la faveur de passées les plus perméables (faciès sableux, fissures ou arène granitique...).

D'après la BSS (BRGM), trois ouvrages, situés dans un rayon de 500 m autour du site et dans le même contexte géologique, indiquent des niveaux d'eau mesurés ponctuellement et de manière asynchrone :

N° BSS	Profondeur ouvrage (m/TA)	Z sol (m NGF)	Niveau piézométrique (mNGF)	Date de mesure	Formation aquifère captée	Distance par rapport au site (m)
BSS002NDBQ (forage artésien)	65	25	28	10/1985	Arènes et granite	200 m
BSS002NDBR	60	30	25,8	10/1985		200 m
BSS002NDAP	52	25	23	04/1978		400 m

Il est à noter également que deux sources sont référencées à environ 500 m à l'Est du site d'étude : BSS002NDCA à 16 m NGF et BSS002NCZS à 15 m NGF.

#### 3.8.2 Mesures ponctuelles

Lors de notre campagne de reconnaissance (Janvier 2023), la méthodologie de foration avec injection d'eau n'a pas permis d'observer d'arrivée d'eau dans les sondages profonds.

Les sondages à la pelle mécanique, menés jusqu'à 1,80 à 2,00 m de profondeur n'ont pas mis en évidence de niveau d'eau ni d'arrivée d'eau en cours de forage.

Ainsi, ces relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de préciser l'amplitude des variations du niveau d'eau qui peut remonter fortement en période pluvieuse.

Il appartient aux responsables du projet de se faire communiquer par les services compétents (DREAL, PPRI, ...) le niveau des plus hautes eaux au droit du site afin de vérifier si le terrain étudié est ou non inondable.



### 3.8.3 Essais d'eau ponctuels

L'essai de perméabilité de type Porchet en fouille réalisé au droit de F1 donne les résultats suivants :

<b>Sondage</b>	F1
<b>Profondeur de l'essai (m/TA)</b>	0,25 à 0,70
<b>Nature des sols</b>	Remblais (sable limoneux à blocs)
<b>Perméabilité k (en m/s)</b>	$1.10^{-5}$

De manière générale, on retiendra que la perméabilité mesurée en sondage au sein des remblais est moyenne.

Nous rappelons que les essais de perméabilité de type Porchet en fouille sont des essais ponctuels. Seul un essai de pompage permet de déterminer la perméabilité en grand.

Les terrains sont susceptibles d'être hétérogènes et de présenter des perméabilités variables, notamment des perméabilités plus faibles / élevées au sein d'horizons plus argileux / sableux à graveleux.

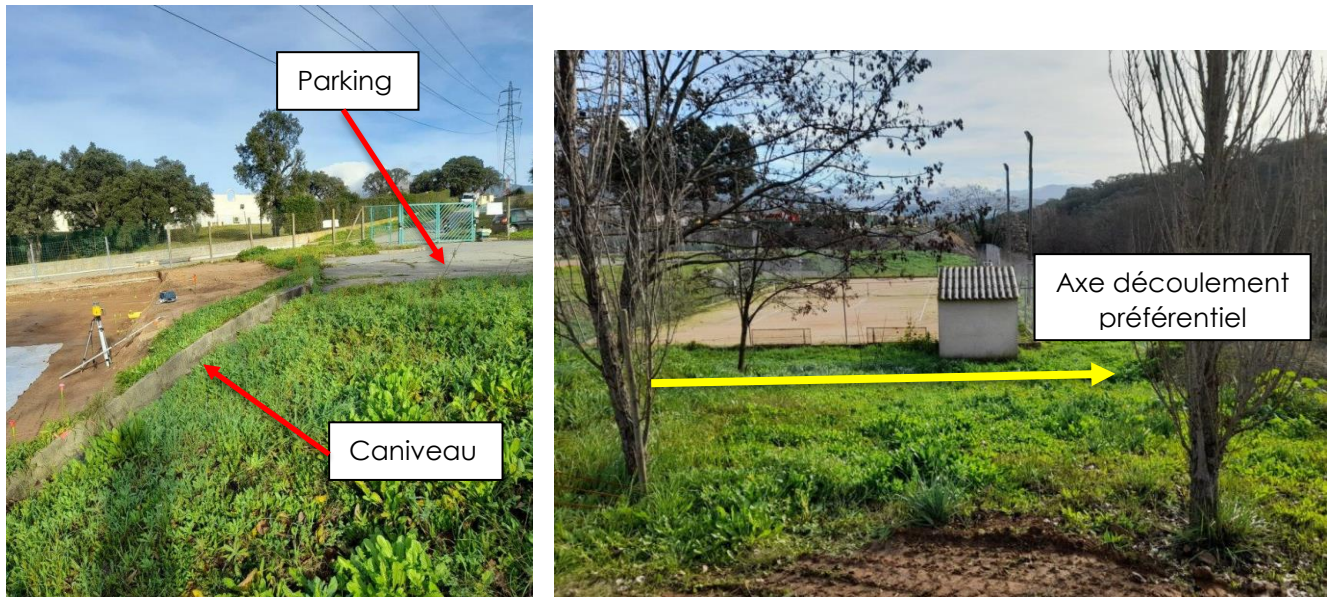
### 3.9 HYDROLOGIE

Le terrain d'étude se situe à environ 100 m au Nord du ruisseau de Cavallu Mortu affluent du Gravona qui s'écoule à environ 700 mètres à l'Est du projet. La Gravona se jette dans le Golfe d'Ajaccio à environ 5 km au Sud du site.

Il ne nous a pas été remis d'informations concernant la gestion des eaux pluviales sur le poste électrique existant.

Concernant le secteur de la zone d'étude, le sens de ruissellement général semble être de direction Est en suivant la pente générale, vers un axe d'écoulement préférentiel situé entre le terrain du projet et les terrains de tennis à l'Est. Cet axe d'écoulement rejoint le Cavallu Mortu au Sud.

Les eaux du parking, situé en amont de notre site d'étude, sont collectées par un caniveau et rejetées directement dans l'axe d'écoulement préférentiel.



Photographies du site d'étude (GEOTEC -12/01/2023)

Comme le montre la photo aérienne ci-dessous, le secteur amont est urbanisé. Les eaux de ruissellement amont sont donc interceptées par ces différents aménagements notamment au niveau du parking.

Ainsi, on considèrera dans le dimensionnement de l'ouvrage de gestion des eaux pluviales que la parcelle étudiée n'intercepte pas de bassin versant amont.



Carte du réseau hydrographique et des écoulements du secteur d'étude (sur fond de carte Géoportail)

### 3.10 POLLUTION

Lors de notre intervention, nous n'avons détecté aucun indice évident de pollution dans les sondages réalisés (c'est-à-dire sous une forme détectable visuellement ou olfactivement).

Il n'est toutefois pas impossible que le terrain soit imprégné de substances polluantes. Cependant, la recherche de polluant n'est pas l'objet d'une mission géotechnique en général ni de notre mission en particulier.

Lors de travaux de démolition des ouvrages existants et de terrassement, dès lors que les terres sont excavées, ces dernières peuvent prendre le statut de déchet. Leur valorisation sur site et/ou leur élimination en dehors du site doit donc répondre aux réglementations « déchets », conformément à la loi AGEC et son décret d'application du 1<sup>er</sup> avril 2021 relatif à la sortie du statut de déchet ainsi qu'à l'arrêté du 4 juin 2021 fixant les critères du statut de déchet pour les terres excavées et sédiment.

Suite à cette évolution réglementaire, les terres excavées doivent faire l'objet d'une caractérisation selon une procédure normée et d'un enregistrement au sein d'un registre national assurant une traçabilité de l'opération de gestion de terres tassées.

En cas d'évacuation en centre de stockage celui-ci doit valider l'acceptation des terres après réception d'une Demande d'Acceptation Préalable (DAP) généralement portée par le terrassier ou l'entreprise générale (au nom du Maître d'Ouvrage). La DAP doit intégrer des analyses chimiques en laboratoire sur les terres à excaver.

GÉOTEC reste à la disposition des intervenants pour les accompagner dans la gestion de leurs terres dans leur projet d'aménagement depuis les études préliminaires afin d'anticiper des surcoûts éventuels, de proposer des solutions de gestion d'optimisation jusqu'à l'élaboration du plan de terrassement pour la phase opérationnelle.

## 4. PRE-DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

### 4.1 HYPOTHESES DE CALCULS HYDRAULIQUES

D'après la communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien (CAPA), il n'existe pas, à la date du présent rapport, de prescriptions concernant la gestion des eaux pluviales.

D'après les informations fournies par la CAPA, les calculs hydrauliques doivent tenir compte des préconisations appliquées pour la ville d'Ajaccio (pour le volume de rétention) et de la doctrine de la MISE Corse du Sud (pour l'occurrence de pluie et le débit de fuite) :

- Un volume de rétention d'au minimum **500 m<sup>3</sup>/ha imperméabilisé** ;
- **Le débit de rejet dans les réseaux avec un débit régulé, devra être établi selon le débit initial pour une période de retour 2 ans.**

Le dispositif d'évacuation des eaux pluviales sera conçu de façon à ce que le débit de pointe généré soit inférieur ou égal au débit généré par le terrain avant son aménagement.

### 4.2 ORIENTATION DU PROJET DE DRAINAGE ET D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

Le contexte géologique du site se caractérise par la présence de remblais constitués de sables limoneux à galets et blocs identifiés en sondage jusqu'à la profondeur comprise entre 1,30 et 4,00 m/TA qui surmonte une couche d'arène granitique identifiée à des profondeurs comprises entre 1,8 et 2,0 m/TA au droit des sondages à la pelle mécanique (profondeurs de refus). En deçà, on retrouve un substratum granitique. L'essai d'infiltration réalisé dans les remblais indique une perméabilité moyenne.

Lors de la campagne d'investigation réalisée par GEOTEC en janvier 2023, les sondages à la pelle mécanique, menés jusqu'à 1,80 à 2,00 m de profondeur n'ont pas mis en évidence d'arrivée d'eau. Le site d'étude est localisé en limite de la zone d'aléa inondation par débordement du Cavallu Mortu et est concerné par l'aléa remontée de nappe : zone « d'enveloppe approchées des inondations potentielles cours d'eau » et « potentiellement sujette aux inondations de caves ».

Compte tenu de la présence d'une couche de remblais qui peut atteindre plusieurs mètres d'épaisseur, du substratum granitique à faible profondeur et de la localisation du site en zone d'aléa de remontée de nappe, **nous déconseillons l'infiltration au droit du site.**

**Dans ce contexte, nous préconisons d'envisager une gestion des eaux pluviales du projet par rétention possédant un débit de fuite vers un exutoire pérenne (fossé ou réseau pluvial). En l'absence de ce type d'exutoire à proximité, et au vu des faibles enjeux en aval du site (aucune habitation ni ouvrage), on pourra envisager de rejeter les eaux pluviales vers l'axe d'écoulement préférentiel identifié à l'Est du projet. Le rejet rejoindra le Cavallu Mortu situé à environ 100 m en aval du projet.**

**L'obtention des autorisations de rejet du débit défini ci-dessous vers cet exutoire est à la charge des responsables du projet.**

Compte tenu de la surface restreinte du site pour l'implantation d'un ouvrage de gestion des eaux pluviales et de la nature des ouvrages existants ou à créer (poste électrique avec réseaux sensibles enterrés), les surfaces de l'existant n'ont pas été prises en compte dans les calculs de dimensionnement.



### 4.3 PRESENTATION DU PROJET

- **Etat initial**

À l'état initial, nous avons considéré un terrain végétalisé.

La répartition des surfaces actuelles et les coefficients de ruissellement associés, sont présentés dans le tableau ci-dessous :

	Espaces verts	TOTAL
<b>Surface (m²)</b>	425	<b>425</b>
<b>Coefficient de ruissellement</b>	0.2	<b>0.2</b>

- **Etat projet (extension du poste)**

Au vu des plans de l'extension fournis par les Responsables du Projet, la répartition des surfaces collectées par l'ouvrage de rétention, ainsi que les coefficients de ruissellement associés, sont présentées dans le tableau ci-dessous :

	Aires en béton	Total
Surface (en m²)	425	<b>425</b>
Coefficient de ruissellement (pluie décennale)	1	<b>1</b>

Remarque : Il a été considéré que les eaux issues des espaces verts de la parcelle s'infiltreront ou ruisselleront sur le sol en place comme à l'état actuel. Les aires en graviers n'ont pas été considérées comme surfaces imperméabilisées.

NOTA :

- Ces surfaces correspondent à une première estimation sur la base des plans fournis par EDF. En cas de modifications, les calculs et résultats suivants seront également amenés à être modifiés.
- D'après notre analyse topographique succincte, le site d'étude ne collecte pas d'eaux de ruissellements issues d'un bassin versant amont. Dans le cas d'ouvrages de gestion des eaux pluviales récoltant des eaux de ruissellement provenant d'un bassin versant plus important que celui pour lequel il a été dimensionné ou récoltant des apports en eaux pluviales différents par rapport aux hypothèses considérées, les présents calculs ne seraient plus valables et devraient être mis à jour.

### 4.4 DONNEES PLUVIOMETRIQUES

Les coefficients de Montana fournis par Météo-France, pour la station la plus proche du site soit Ajaccio, sont les suivants :

Durée de la pluie de 6 min à 1 h	a	b
T= 10 ans	4.709	0.48
T = 20 ans	5.581	0.484
T = 30 ans	6.066	0.485
T = 100 ans	7.808	0.494

## 4.5 CALCULS DU DEBIT DE FUITE

### • Méthodologie

Le débit décennal généré par les surfaces qui seront collectées par le projet à l'état initial a été estimé selon la formule rationnelle.

La formule rationnelle s'exprime alors :

$$Q(T=X \text{ ans}) = C * I * A$$

Où :

- $Q_x$  = Débit de temps de retour **X ans** ;
- C = Coefficient de ruissellement, il est fonction de la couverture végétale, la forme, la pente et la nature du terrain ;
- A = Surface du bassin versant ;
- I = Intensité de pluie de Montana.

Le débit biennal est défini par la formule d'Aneto :  $Q_2 = 0.60 \times Q_{10}$ .

### • Résultats

Le débit de ruissellement à l'état initial estimé à l'aide de la formule rationnelle et correspondant au débit de fuite du futur ouvrage est donné ci-dessous :

Paramètres pluviométriques	Surface A (m²)	Ruissellement moyen C	Débit initial Q10 (l/s)	Débit initial Q2 (l/s)
Station d'Ajaccio	425	0.20	6.5	4.0

D'après la formule rationnelle, le débit de ruissellement de pointe biennal généré par les surfaces qui seront collectées par le projet à l'état initial est évalué à environ 4.0 l/s.

## 4.6 CALCULS DE PRE-DIMENSIONNEMENT DU DISPOSITIF DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Selon les préconisations de la ville d'Ajaccio (volume de rétention d'au minimum 50 l/m² imperméabilisé), et compte tenu des surfaces imperméabilisées du projet (aires en béton soit 425 m²), **le volume utile global de rétention de l'ouvrage, avec un débit de rejet constant à 4 l/s, est estimé à 21 m³.**

## 4.7 DISPOSITION PARTICULIERES DE REALISATION

**Nous rappelons que l'obtention des autorisations de rejet vers le milieu superficiel est à la charge des responsables du projet.**

Le pré-dimensionnement tient compte de l'absence de niveaux d'eau dans les ouvrages. Par conséquent, l'ouvrage est considéré comme vide et la totalité de son volume utile doit permettre le stockage des eaux pluviales.

Le rejet de l'ouvrage de rétention devra se faire en aval du projet et le plus éloigné possible des talus et/ou mur de soutènement créés afin d'éviter l'érosion des talus et des phénomènes d'affouillement en pied.

Rappelons également que les ouvrages de gestion des EP sont inexorablement sujets au phénomène de colmatage, ce qui entraîne une réduction notable de la pérennité de leur fonctionnement. Par conséquent, il conviendra d'assurer un entretien régulier de l'ensemble des ouvrages.

L'installation devra être complètement étanche et être protégée de tout risque de détérioration mais devra être accessible et visitable facilement afin de permettre un entretien aisé. Un entretien régulier des ouvrages (voiries, avaloirs, réseau de collecte, dispositif de prétraitement EP, ouvrage de rétention/infiltration) sera indispensable pour garantir le bon fonctionnement du système d'assainissement pluvial.

Les indications, énoncées ci-dessus, constituent une ébauche de dimensionnement de l'ouvrage au stade de l'avant-projet. Le type d'ouvrage, les dimensions, la conception et les caractéristiques spécifiques de l'installation seront définies et calculées précisément en phase d'exécution par un BE VRD ou par l'entreprise en charge des travaux, après validation des hypothèses indiquées ci-avant.

Afin de pallier un événement pluviométrique exceptionnel (au-delà de l'intensité pluviométrique trentennale voire avant en cas d'évènements successifs), nous conseillons d'équiper les ouvrages de gestion des EP d'une surverse préférentiellement vers une zone d'étalement diffus des eaux sans préjudice pour les personnes et les biens ou, à défaut, vers un exutoire suffisamment dimensionné qui sera superficiel.

Ce pré-dimensionnement ne saurait préjuger de l'évolution des conditions climatiques sur les années à venir. Il se base sur les données connues, disponibles et admises au jour de rédaction du présent document.



## 5. TERRASSEMENTS

Compte tenu de la topographie du site, notamment à l'angle Sud-Est de la plateforme extérieure à créer, le projet prévoit des terrassements en remblai, de l'ordre de 2,00 m de hauteur, pour la mise à niveau de la plateforme venant en extension.

Des terrassements en déblai, de hauteur moindre (de l'ordre de 0,50 m maximum), sont également à envisager.

### 5.1 CONTRAINTES DU SITE

Le mode d'exécution des terrassements dépendra étroitement des conditions environnementales, en particulier :

- Du niveau d'assise et de la sensibilité des mitoyens pouvant nécessiter la réalisation de fouilles blindées ;
- De la présence de voirie circulée ou non à plus ou moins grande distance de la fouille et des possibilités de neutralisation partielle ou totale de celles-ci ;
- De l'espace libre disponible pour envisager éventuellement une solution par talutage.

Mais de nombreux autres facteurs peuvent être déterminants pour le choix du mode d'exécution des terrassements (présence de réseaux sous chaussée, d'anciens ouvrages enterrés, etc.).

Dans le cas de mitoyens, il est recommandé :

- Avant tout démarrage des travaux, de faire réaliser **un diagnostic des structures des existants et des avoisinants** par un bureau d'études structures ; il définira le cas échéant les confortements ou précautions à prendre, nécessaires à la réalisation des travaux (reprise en sous-œuvre, chaînage, contreventement etc.) ainsi que les déformations à ne pas dépasser ;
- Un **référé préventif** sera établi avant le début des travaux. Il permettra de relever tous les désordres éventuels des constructions existantes ;

Les excavations se situent à proximité du poste actuel et de ses installations à l'Ouest.

**En limite Est** de la plateforme à créer, compte tenu du drain naturel à conserver, et afin ne pas entraver son bon fonctionnement, nous conseillons aux Responsables du projet, de prévoir dans cette zone, la **réalisation d'un mur de soutènement**. Ce mur de soutènement pourra être de type Cantilever en béton armé.

**En limites Nord et Sud**, compte tenu de l'espace disponible les terrassements seront réalisés de manière classique par **talutage**.

### 5.2 EXTRACTION

Dans les sols meubles (Remblais superficiels, arènes granitiques meubles...) les travaux de terrassement ne poseront pas de problèmes particuliers d'exécution. Les déblais pourront être extraits par des engins à lame ou à godet.

Dans les formations compactes ou en cas de rencontre du substratum, les travaux de terrassement nécessiteront l'emploi d'engins de forte puissance (BRH par exemple).



Dans tous les cas, la méthodologie mise en œuvre devra tenir compte des avoisinants. Si nécessaire, une étude de vibrations sera menée.

### 5.3 STABILITE DES TALUS ET DES AVOISINANTS – TERRASSEMENT EN PLEINE FOUILLE

Des **talus en déblai provisoires secs et non surchargés en tête**, d'une hauteur maximale de 0,50 m, pourront être terrassés selon une pente de 3H/2V (3 horizontalement pour 2 verticalement) dans les formations meubles. Si l'environnement du site ne permet pas ce talutage au large, ou si des ouvrages se situent dans la zone d'influence du talus, on prévoira un ouvrage de soutènement, de type berlinoise par exemple.

**Les talus définitifs, créés en remblais d'apport**, d'une hauteur maximale de 2,00 m pourront être dressés selon une pente de 3H/2V (3 horizontalement pour 2 verticalement). Toutes les dispositions seront prises pour assurer leur stabilité à long terme (engazonnement, plantes fixantes, masque ou tranchées drainantes, système pérenne de récupération des eaux, ...).

Rappelons qu'en limite est du projet, nous conseillons la réalisation d'un mur de soutènement de type Cantilever en béton armé, afin de ne pas empiéter sur le drain naturel existant. Ce mur de soutènement sera fondé de manière superficielle

### 5.4 PRINCIPE DU MUR DE SOUTÈNEMENT

Le mur sera ancré au sein du substratum granitique par l'intermédiaire d'une semelle superficielle. Les caractéristiques des fondations sont détaillées dans le paragraphe 6.

Le mur de soutènement devra être dimensionné de manière à pouvoir reprendre les efforts de poussées des terres à l'arrière (2,50 à 3,00 m de hauteur maximum).

### 5.5 MISE EN ŒUVRE DES REMBLAIS

La plateforme venant en extension à l'est du site existant sera créée en remblais d'apport.

Les qualités de ce matériau d'apport devront être contrôlées au démarrage du chantier (identification GTR, planche d'essai, examen par un ingénieur géotechnicien) afin d'en valider les caractéristiques. Le matériau sera mis en place par couches soigneusement compactées selon le GTR. Des redents d'accrochage seront aménagés sur les zones non horizontales ou sur les talus. Ce sera notamment le cas à l'angle Sud-Est.

Des essais de contrôle à la plaque devront être prévus pour s'assurer de la qualité du compactage. Ils seront réalisés tous les 0,5 m à 0,8 m d'élévation d'au moins 1 essai tous les 500 m<sup>2</sup>. Les valeurs minimales à obtenir (au niveau de la plateforme livrée) seront :

$$EV_2 > 50 \text{ MPa}$$

$$EV_2 / EV_1 < 2,2$$

Ce point devra être précisé en phase PRO en fonction des critères de réception retenus par l'équipe de maîtrise d'œuvre.

Sans ces essais et contrôles réalisés et/ou suivis par GÉOTEC ou son mandataire dans le cadre d'une mission G4 de supervision géotechnique d'exécution, GÉOTEC ne saurait engager sa responsabilité sur cette solution (ce qui n'exonère pas l'entreprise de son auto-contrôle au titre de sa mission G3).

## **5.6 SUJETIONS D'EXECUTION**

Les règles de l'art seront respectées et notamment :

- Drainage permanent de la plate-forme (gravitaire, tranchées, pompage ...) ;
- Si malgré ces précautions, le drainage n'est pas suffisant, on devra prendre les dispositions suivantes : cloutage, géotextile, ... ;
- Protection des talus en phase provisoire (fossés de tête et de pied, polyane ...) ;
- Protection de talus en phase définitive (engazonnement, plantations, système pérenne de récupération des eaux, ...).

## **5.7 MISE HORS D'EAU**

### **5.7.1 Phase provisoire**

Lors de notre campagne de reconnaissance (Janvier 2023), la méthodologie de foration avec injection d'eau n'a pas permis d'observer d'arrivée d'eau dans les sondages profonds. Les sondages à la pelle mécanique, menés jusqu'à 1,80 à 2,00 m de profondeur n'ont pas mis en évidence de niveau d'eau ni d'arrivée d'eau en cours de forage.

Cependant, en fonction de la date de réalisation des terrassements, des arrivées sont possibles. Un pompage provisoire pourra alors être nécessaire afin d'épuiser ces venues d'eau et d'assécher les fouilles.

Assainissement du site : du fait de la nature et de la perméabilité des terrains, un drainage du terrain sera réalisé pour assainir le site en phase travaux et/ou provisoire. Il pourra s'agir soit de tranchées drainantes soit de fossés. La pente sera au minimum de 5 mm/m. Ces ouvrages tiendront compte de la topographie du site et seront raccordés à un exutoire dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour le projet et les avoisinants.

### **5.7.2 Phase définitive**

Toute infiltration d'eau au niveau des fondations des self et du mur de soutènement sera proscrite. Pour ce faire, les eaux de ruissellement seront soigneusement collectées et évacuées vers un exutoire dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour les existants et avoisinants.

Au niveau du mur de soutènement, en pied de mur (zone Est), il conviendra de prévoir une protection en surface (bande imperméabilisée...). En effet, dans cette zone, le mur de soutènement se situera à proximité du drain naturel.

## 6. ETUDE DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES

### 6.1 FONDATION DES STRUCTURES PAR SEMELLE

#### 6.1.1 Principe de fondation – Niveaux d'assise

Le principe de fondation, pour les ouvrages à construire (self et mur de soutènement), consistera à reporter les charges des structures par l'intermédiaire de **semelles superficielles, filantes et/ou isolées**, descendues soit :

- Dans les arènes granitiques à l'intérieur du poste (sondage SP1) moyennant un encastrement de 50 cm dans cette formation,
- Dans le substratum granitique à l'Est (sondages SP2 SP3) moyennant un encastrement de 30 cm dans cette formation,

Les fondations seront descendues dans tous les cas au-delà d'éventuels remblais détectés à l'ouverture des fouilles.

De plus, les fondations du projet et les fondations avoisinantes (*bâtiment, voirie, talus, réseaux, etc.*) arrêtées à des niveaux différents seront établies en redents selon une pente de 3H / 2V.

#### 6.1.2 Contraintes limites de calcul (EC7)

Selon les prescriptions de la norme NF P 94-261, pour démontrer qu'une fondation superficielle supporte la charge de calcul avec une sécurité adéquate vis-à-vis d'une rupture par défaut de portance du terrain, on doit vérifier l'inégalité suivante :

$$V_d - R_0 \leq R_{v;d}$$

Avec :

- $V_d$  : valeur de calcul de la composante verticale de la charge transmise
- $R_0$  : valeur du poids du sol après travaux au niveau de la base de la fondation en faisant abstraction de celle-ci

$$R_{v;d} = A' \cdot \frac{q_{net}}{\Gamma}$$

Avec, pour  $R_{v;d}$  dans le cas des méthodes pénétrométriques et pressiométriques, un coefficient de sécurité global  $\Gamma$  de 1,68 (ELU durables et transitoires) et 2,76 (ELS quasi-permanent et ELS caractéristique).

Sous réserve du respect du principe de fondation précité, et en l'absence au stade actuel de la connaissance des dimensions des semelles, les contraintes verticales centrées en l'absence de talus proche ( $i_{\alpha} = 1$  et  $i_{\beta} = 1$ ) de calcul à prendre en compte pour la justification vis-à-vis des Etats limite Ultime et de Service seront limitées à :

### **Au droit de SP1, dans les arènes granitiques :**

$$\text{Aux ELU fondamentaux, } \leq \frac{q_{net}}{1,68} = 0.33 \text{ MPa } (i_{\delta}, i_{\beta} = 1)$$

$$\text{Aux ELS qp, } \leq \frac{q_{net}}{2,76} = 0.20 \text{ MPa } (i_{\delta}, i_{\beta} = 1)$$

### **Au droit de SP2 et SP3, dans le substratum granitique :**

$$\text{Aux ELU fondamentaux, } \leq \frac{q_{net}}{1,68} = 0.65 \text{ MPa } (i_{\delta}, i_{\beta} = 1)$$

$$\text{Aux ELS qp, } \leq \frac{q_{net}}{2,76} = 0.40 \text{ MPa } (i_{\delta}, i_{\beta} = 1)$$

#### **6.1.3 Excentricité de la charge - Glissement**

La vérification des critères d'excentricité aux ELU et ELS et du non glissement de la semelle seront menés en phase projet en fonction des descentes de charges projet.

#### **6.1.4 Tassements**

Moyennant une exécution soignée des fouilles et pour les descentes de charge considérées au §1.2, les tassements théoriques absolus seront inférieurs au centimètre.

#### **6.1.5 Dispositions constructives générales**

En aucun cas, la largeur des semelles les moins chargées ne sera inférieure à 60 cm pour les semelles isolées et 40 cm pour les semelles filantes, afin d'assurer un bon contact sol / fondation. Ces fondations devront être ferraillées selon les minimum requis par règles professionnelles.

Le plan de fondation sera conçu de manière à éviter les affouillements sous les existants et les tassements par influence.

#### **6.1.6 Sujétions d'exécution**

Compte tenu du caractère sensible au remaniement et à l'eau du sol d'assise, les fonds de fouille seront finis manuellement ou au godet de curage.

On s'assurera que le sol d'assise des fondations est homogène sous l'ensemble des ouvrages (alluvions).

Il convient de couler le béton de propreté ou le gros béton dès l'ouverture des fouilles afin d'éviter l'altération ou la décompression du sol d'assise. Le béton des semelles sera ensuite coulé à pleine fouille sur toute la hauteur.

Toute poche de remblai ou de moindre consistance détectée à l'ouverture des fouilles sera purgée et remplacée par un gros béton coulé pleine fouille.

Dans les éventuelles formations compactes (remblais, galets de grandes dimension ...) les travaux de terrassement nécessiteront l'emploi de moyens de forte puissance (BRH par exemple).

Tout vestige (souche d'arbre, ancien ouvrage enterré, ...) sera purgé et remplacé par un gros béton coulé pleine fouille.

Des sur-profondeurs de l'horizon d'ancrage ne sont pas à exclure, ce qui nécessitera un gros béton de rattrapage.

En cas d'arrivées d'eau à l'ouverture des fouilles, il conviendra de les assécher par un dispositif adapté à leur importance et à la nature des terrains (drainage, pompage, pointes filtrantes par exemple).

Tous les travaux devront être réalisés selon les règles de l'Art.

#### 6.1.7 Précautions vis-à-vis des existants

Les futures constructions viennent s'accoler contre des existants à conserver, de ce fait les points suivants devront être respectés :

- Un **référé préventif** devra être établi avant le début des travaux. Il permettra de relever tous les désordres sur les constructions existantes (voirie, mitoyens...) ;
- **Les travaux de terrassement** en bordure des constructions existantes devront être **limités au maximum** et être exécutés avec toutes les précautions nécessaires et suffisantes afin de ne pas risquer de déstabiliser les existants. On évitera par exemple les vibrations importantes ;
- **Les nouvelles fondations seront suffisamment en retrait pour ne pas être perturbées par le débord de l'existant** (semelles isolées déportées, recentrage des charges par longrines de redressement et semelles filantes perpendiculaires, blindage, ...) ;
- Une **pente maximale de 3 horizontal pour 2 vertical entre l'assise des nouvelles fondations et celle des fondations existantes** devra être respectée. Dans le cas où cette pente ne pourrait être respectée, on prévoira des ouvrages de soutènement provisoires.
- Dans le cas où les existants seraient soumis à des **surcharges**, il sera nécessaire de s'assurer que ces dernières soient **compatibles avec le dimensionnement des fondations existantes**.



## 7. VOIRIES

Le projet comporte une piste légère permettant la circulation d'engins.

### 7.1.1 Préparation du fond de forme

Après décapage des terrains superficiels, le fond de forme sera constitué par les arènes granitiques de classe B5 selon le GTR.

Rappelons que les sols **B5** sont sensibles à la situation météorologique.

Une évaluation de la classe de PST/AR sera établie au moment des travaux en fonctions de la portance des sols et de leur état hydrique.

En première approche, si ces sols se trouvent dans un état hydrique moyen (m), ils correspondent a priori à une partie supérieure de terrassement PST n° 2, associée à une arase de terrassement de classe 1 (AR1). Mais la portance peut chuter rapidement sous l'action des eaux météoriques et conduire à une arase de classe inférieure.

### 7.1.2 Couche de forme

Sur la PST2/AR1 que constituent à priori les terrains en place en période favorable, on visera l'obtention d'une plate-forme support des chaussées de niveau minimum PF2 selon le catalogue des voiries non structurantes.

Dans ce but, il conviendra de mettre en œuvre une couche de forme en matériaux granulaires insensibles à l'eau (de type D31 de la NF P 11-300 ou matériaux de recyclage ayant des caractéristiques équivalentes). Cette couche de forme aura 0,5 m d'épaisseur (ou 0,4 m avec géotextile à l'interface PST-couche de forme). Cette épaisseur pourra être majorée en fonction des critères de vérification au gel des structures de chaussée.

### 7.1.3 Sujétions particulières

On veillera à limiter les infiltrations d'eau au niveau de ces sols supports de chaussée (fossés, drainage, ...).

Les couches de chaussée seront mises en œuvre, compactées et contrôlées suivant les spécifications en rigueur.

Les tranchées de pose de réseaux sous chaussée seront remblayées selon les règles techniques en vigueur.

## 8. RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET

Le présent rapport constitue le compte rendu et fixe la fin de la phase avant-projet de la mission d'étude géotechnique de conception. Cette phase G2AVP confiée à GÉOTEC a permis de donner les hypothèses géotechniques à prendre en compte en fonction des résultats des investigations et des données connues du projet, et présente certains principes d'adaptation au sol des ouvrages géotechniques projetés.

Les principales incertitudes qui subsistent concernant le contexte géotechnique du site et le projet, elles sont notamment :

- Les cotes finies des ouvrages projetés ;
- Les descentes de charge des ouvrages envisagés ;
- L'adaptation du projet par rapport aux environnants ;
- Les variations latérales de faciès et les épaisseurs de remblais détectés en surface ;
- Les remontées du substratum granitique ;
- Les difficultés de terrassement liés à la présence de rocher granitique ;
- Les venues d'eau en phases chantier ;
- Les circulations d'eau superficielle en période pluvieuse, difficilement quantifiables ;
- La traficabilité du fond de forme ;

Ces incertitudes peuvent avoir une incidence importante sur le coût final des ouvrages géotechniques : il conviendra d'en tenir compte lors de la mise au point du projet. A cet effet, la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques (G2PRO à G4) devra suivre la présente étude.

La réalisation de la phase PRO de la mission G2 supposera la transmission d'entrants minimums, décrits dans les « Guides ingénierie géotechnique et maîtrise d'œuvre » de Syntec Ingénierie.

Nous restons à l'entière disposition des Responsables du Projet pour tout renseignement complémentaire.

## CONDITIONS GENERALES

### 1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du cocontractant, 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).

### 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.

La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et 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 dégagée 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 et à la pollution des sols et des nappes. 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 indemnités 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 inéluctables 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.

## 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 "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, 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. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir 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 sur-cotation 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 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera 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-cotation 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 siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.



## Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

(Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2)

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 à 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 d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

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 : Etude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) <b>Phase Etude de Site (ES)</b>		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes géotechnique préalable (G1) <b>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</b>		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Etude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Etude géotechnique de conception (G2) <b>Phase Avant-projet (AVP)</b>		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 ( <i>choix constructifs</i> )
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) <b>Phase Projet (PRO)</b>		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet ( <i>choix constructifs</i> )
	DCE/ACT	Etude géotechnique de conception (G2) <b>Phase DCE/ACT</b>		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase suivi)	<b>Supervision géotechnique d'exécution (G4)</b> <b>Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision du suivi)</b>	Etude 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 ( <i>réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience</i> )	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude)	<b>Supervision géotechnique d'exécution (G4)</b> <b>Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)</b>	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
A 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 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 : ETUDE 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 :

#### Phase Étude de Site (ES)

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'avoisnants 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.

#### Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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).

### ETAPE 2 : ETUDE 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 :

#### Phase Avant-projet (AVP)

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 avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

#### Phase Projet (PRO)

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 avoisnants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

#### Phase DCE / ACT

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, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

### ETAPE 3 : ETUDES GÉOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ETUDE 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 :

#### Phase Étude

- 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.

#### Phase Suivi

- 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 :

##### Phase Supervision de l'étude d'exécution

- 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.

##### Phase Supervision du suivi d'exécution

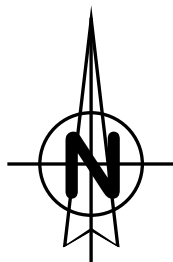
- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique 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)**

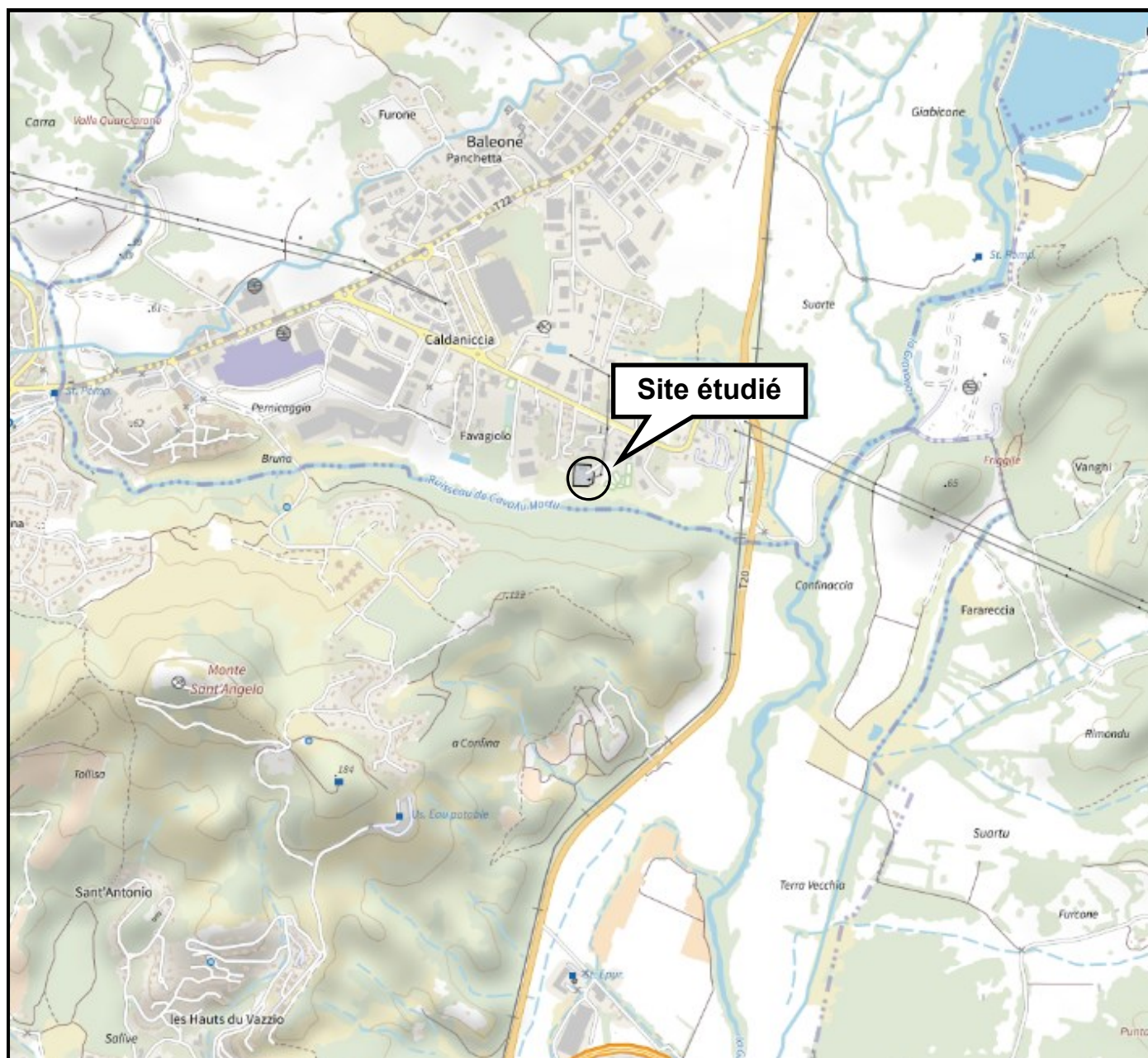
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou 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 géotechnique seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3)

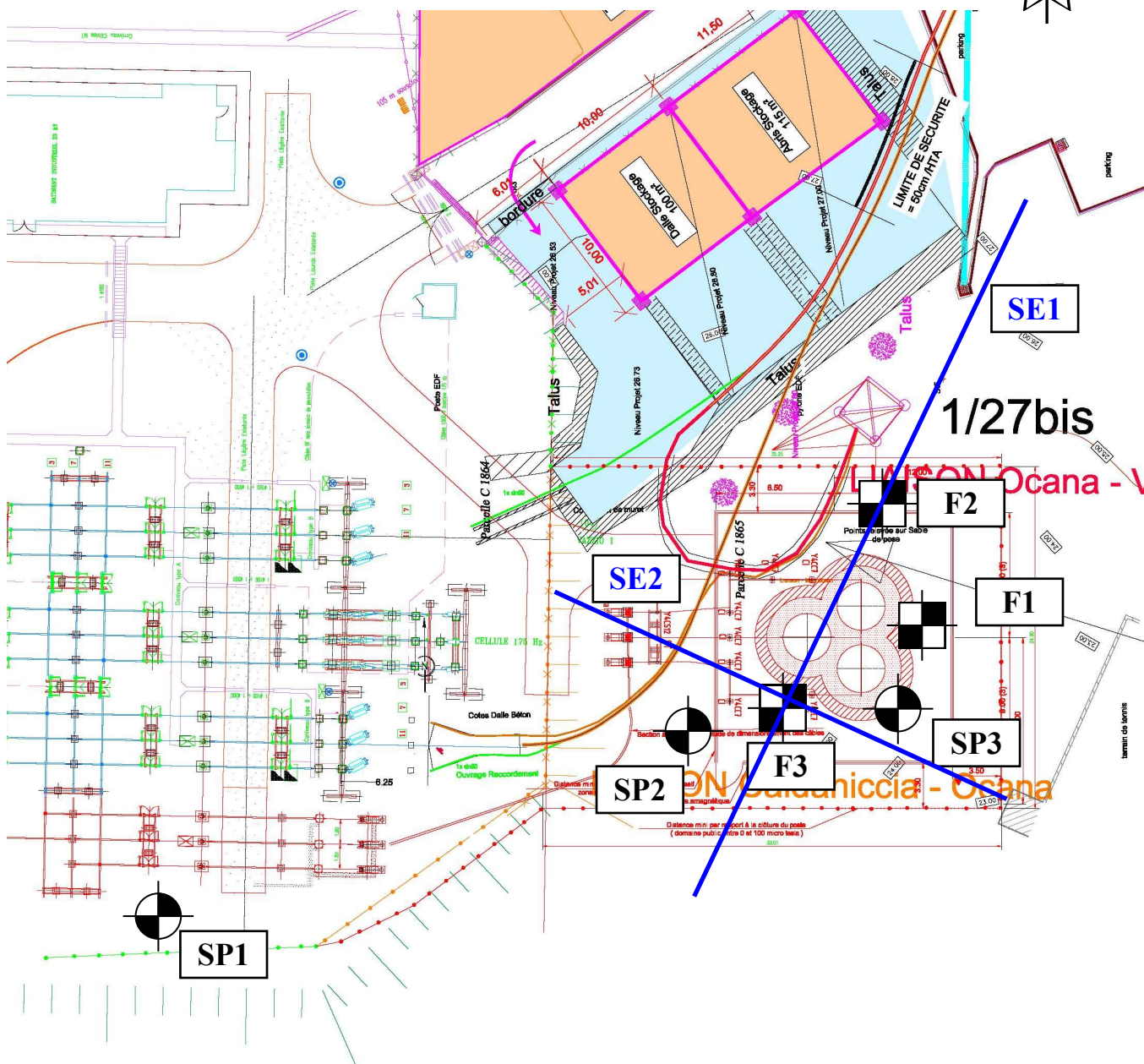
# ANNEXES



**GEOTEC 2209945**  
**SARROLA CARCOPINO**  
**Extension poste EDF**  
Plan de situation  
Echelle : 1/25000<sup>ème</sup>







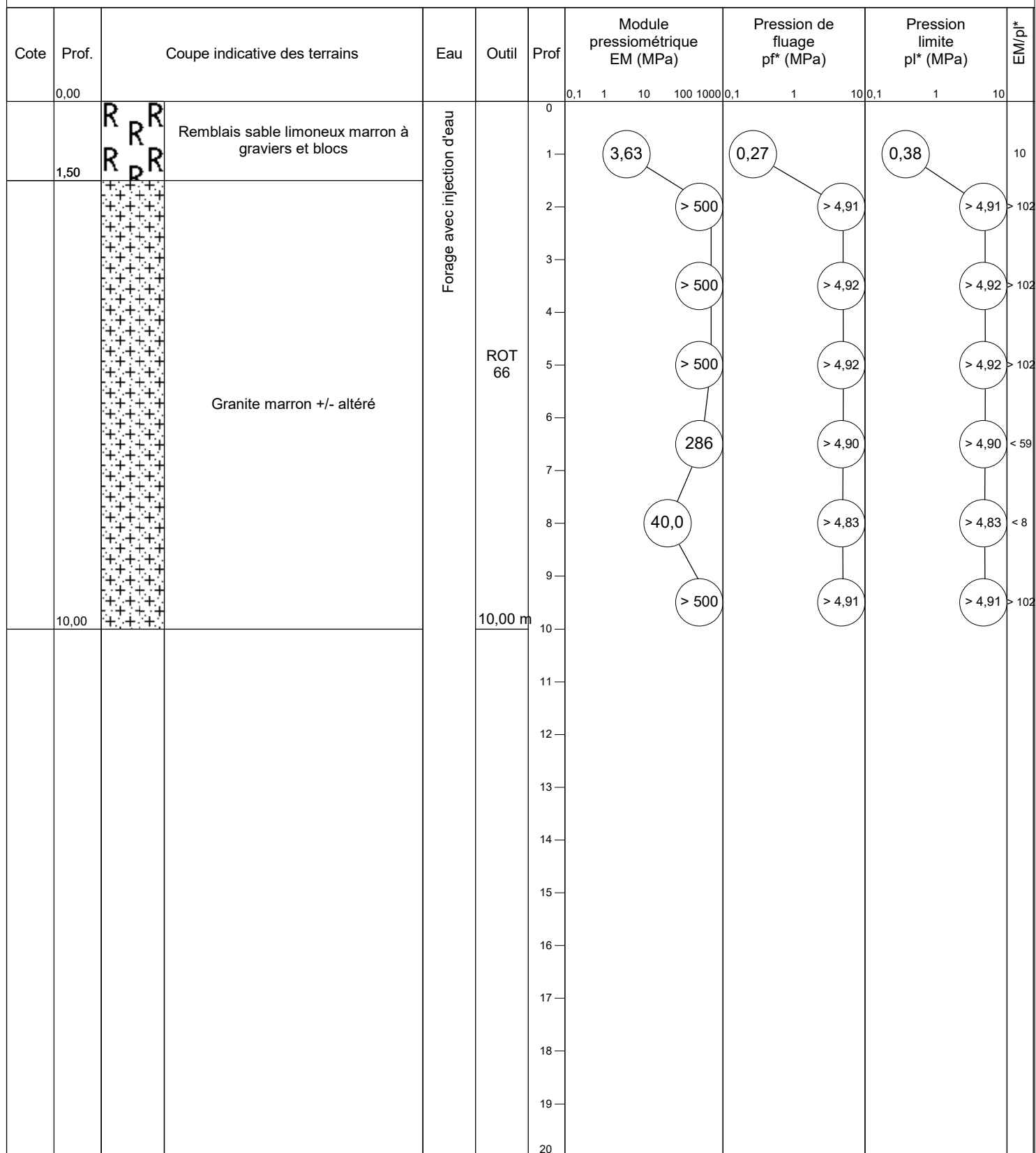
SE1

## Sondage électrique

Cote	Prof.	Coupe indicative des terrains	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)	Pression de fluage pf* (MPa)	Pression limite pl* (MPa)	EM/pl*
	0,00					0,1 1 10 100 1000	0,1 1 10	0,1 1 10	
	0,80	Remblai sable limoneux marron à graviers et blocs	Forage avec injection d'eau	ROT 66	0				
					1	6,46	0,48	0,73	9
					2	6,94	0,58	0,73	10
					3				
					4	12,0	0,69	1,01	12
	4,00	Sable limoneux marron à graviers et blocs Arènes granitiques			5	> 500	> 4,93	> 4,93	101
					6	> 500	> 4,92	> 4,92	102
					7				
					8	> 500	> 4,93	> 4,93	101
					9				
	6,00	Granite altéré marron			10	> 500	> 4,91	> 4,91	102
					11				
					12				
					13				
					14				
					15				
					16				
					17				
					18				
					19				
	10,00	Granite			20				

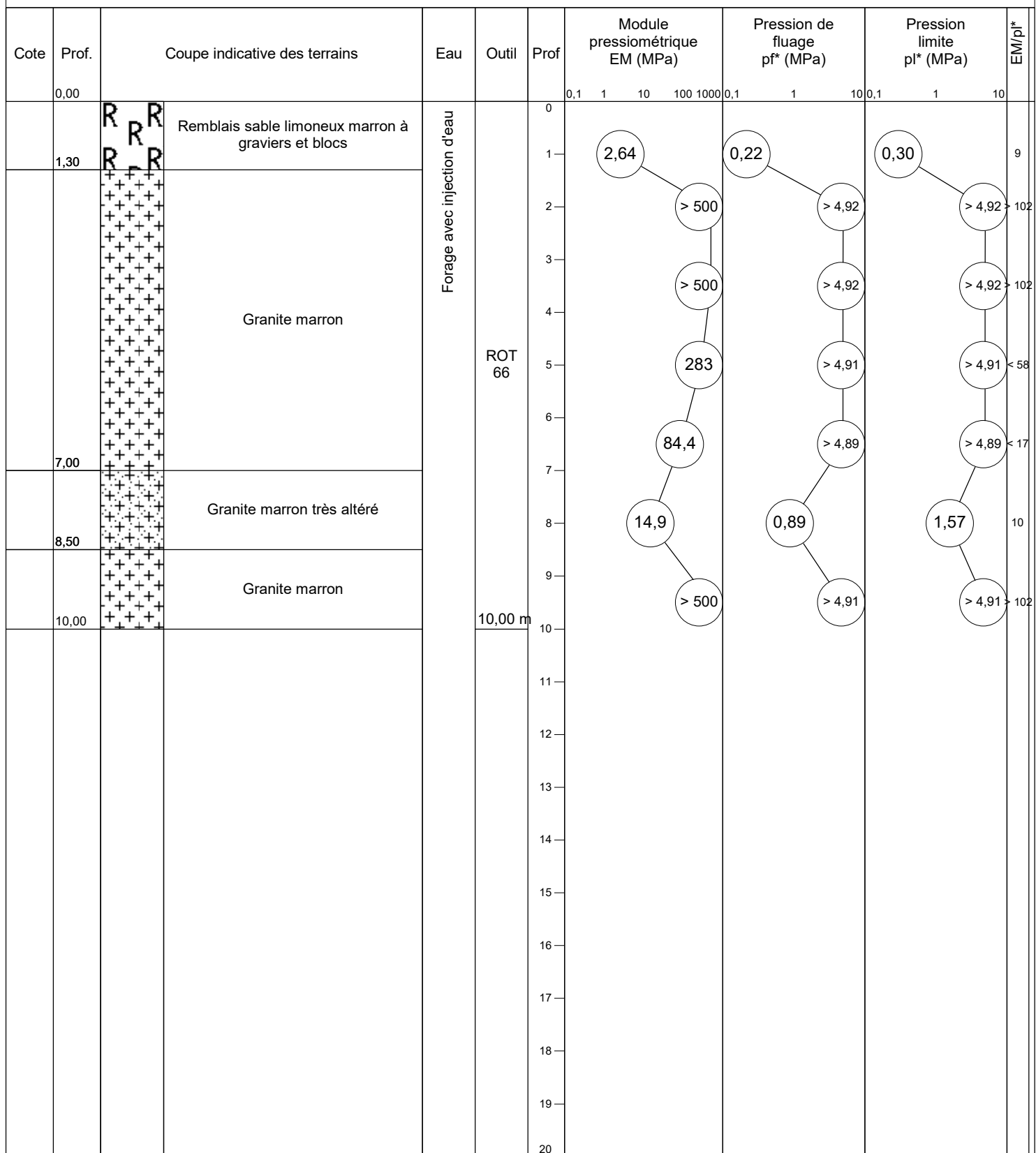
Observations : Arrêt du sondage à 10.00m

EXGTE 3.23



Observations : arrêt du sondage à 10.00m

EXGTE 3.23



Observations : arrêt du sondage à 10.00m

EXGTE 3.23

## Sondage : F1

Inclinaison/Verticale :

Date : 12/01/2023

Site : Sarrola Carcopino

X :

Echelle : 1/100

Y :

Affaire : 2209945

Z :

Page : 1/1

Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Ech
0,00	0,00			
-1,30	1,30	Remblais sable limoneux marron à graviers et blocs	NEANT	
-2,00	2,00	Sable granitique (sable limoneux gris à graviers et blocs)		

Observations : Refus à 2.0m

EXGTE 3.23



Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Ech
0,00	0,00			
-1,30	1,30	Remblais sable limoneux marron à graviers et blocs (grosses racines)	NEANT	
-1,80	1,80	Sable limoneux granitique gris à graviers et blocs		

Observations : Refus à 1.8m

EXGTE 3.23

Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Ech
0,00	0,00			
-1,30	1,30	Remblais sable limoneux marron beige à graviers et blocs (quelques racines )	NEANT	
-2,00	2,00	Sable granitique gris et beaucoup de blocs		

Observations : Refus à 2.0m

EXGTE 3.23

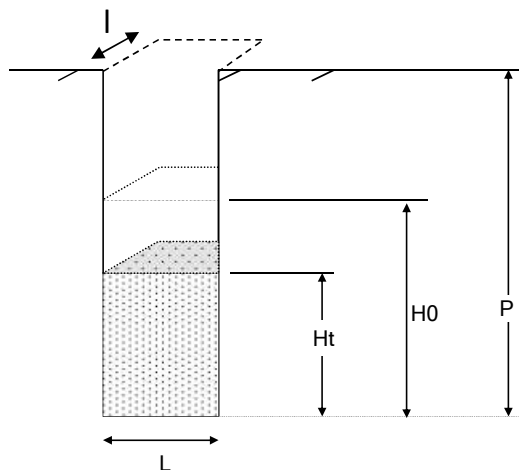
# PROCES-VERBAL

## ESSAI D'EAU PORCHET TYPE PORCHET en fouille

Sondage : F1

Lieu : SARROLA

Date : 11/01/2023



Niveau piézométrique = m

Charge initiale : H0 = 0,45 m

ESSAI

FOUILLE

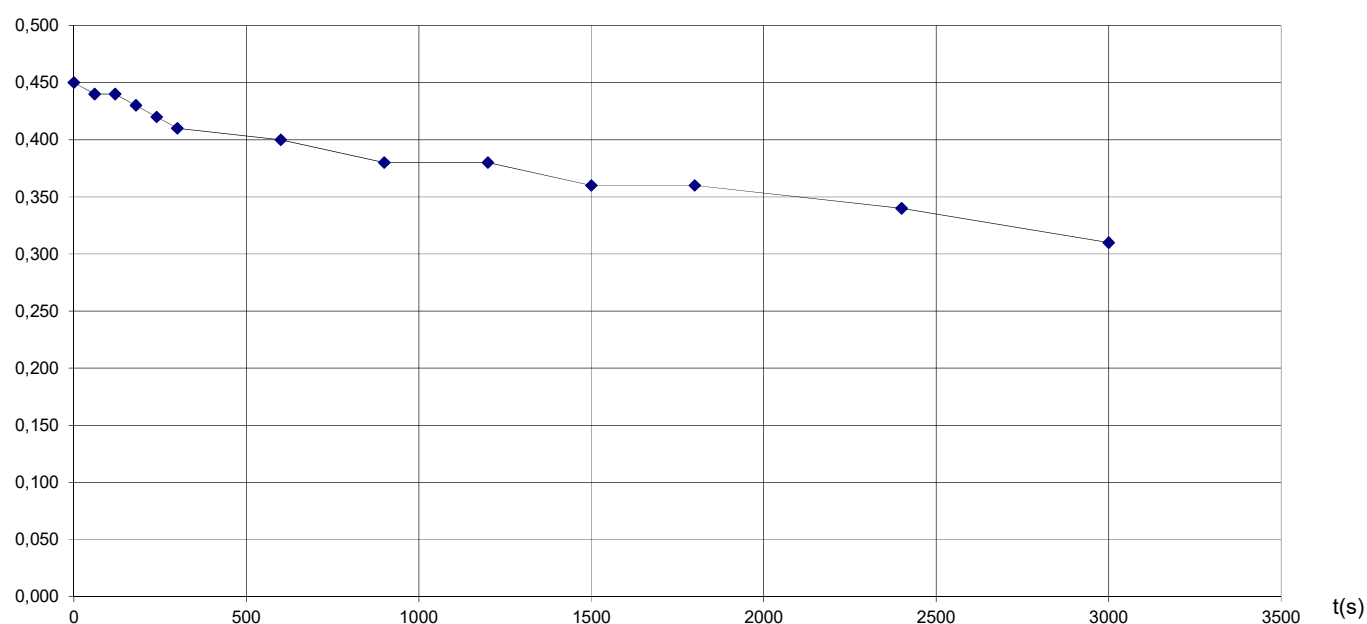
Profondeur	De 0,25 m	L = 1,00 m
par rapport	à 0,7 m	l = 0,30 m
au TN		P = 0,70 m

IMPLANTATION  
DU  
SONDAGE

X =  
Y =  
Z(NGF) = m

t(min)	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	40,00	50,00	
Ht (m)	0,45	0,44	0,44	0,43	0,42	0,41	0,40	0,38	0,38	0,36	0,36	0,34	0,31	
t(min)														
Ht (m)														

charge Ht (m)



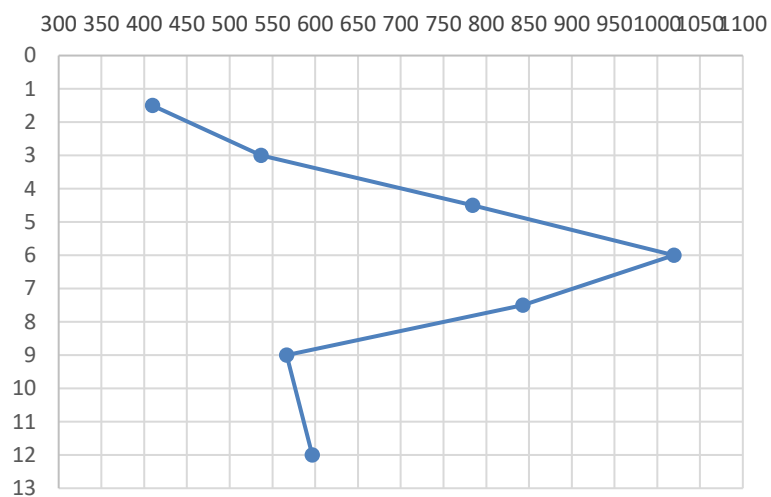
12/01/2023

**Mesures de résistivité électrique - Méthode de WENNER**

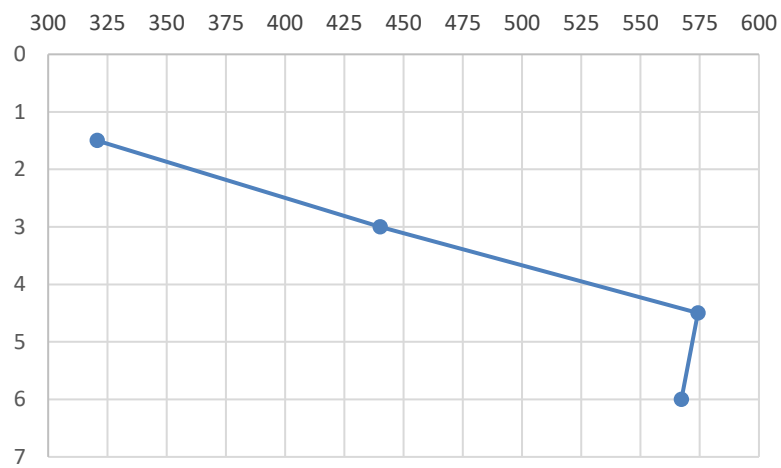
<b>SE1</b>				
Mesure	Espacement	Valeur mesurée	Résistivité	Profondeur
	(m)	(Ohm)	(Ohm.m)	(m)
1	2	32,61	<b>410</b>	1,5
2	4	21,37	<b>537</b>	3,0
3	6	20,81	<b>784</b>	4,5
4	8	20,29	<b>1019</b>	6,0
5	10	13,42	<b>843</b>	7,5
6	12	7,52	<b>567</b>	9,0
7	16	5,938	<b>597</b>	12,0


<b>SE2</b>				
Mesure	Espacement	Valeur mesurée	Résistivité	Profondeur
	(m)	(Ohm)	(Ohm.m)	(m)
1	2	25,53	<b>321</b>	1,5
2	4	17,52	<b>440</b>	3,0
3	6	15,24	<b>574</b>	4,5
4	8	11,29	<b>567</b>	6,0

Résistivité SE1 (Ohm.m) en fonction de la profondeur (m)



Résistivité SE2 (Ohm.m) en fonction de la profondeur (m)



AFFAIRE	2209945	Opérateur	SD	
SITE	SARROLA CARCOPINO	Vérificateur	A.CALAMAND	
Date	24/02/2023			

Sondage	F1	F2				
Profondeur						
Description	Sable limoneux marron ocre à graviers	Sable limoneux marron ocre à graviers				

**ESSAIS D'IDENTIFICATION ET DE CLASSIFICATION DES SOLS**

Teneur en eau naturelle (0/D)	Wnat	(%)	11,1	11,0			
Masse volumique humide	ph	(g/cm <sup>3</sup> )					
Masse volumique sèche	pd	(g/cm <sup>3</sup> )					
Indice des vides	e						
Degré de saturation	Sr	(%)					

**Granulométrie par tamisage - Sédimentométrie**

Diamètre maximal	Dmax	(mm)	46,0	45,0			
Passant à 50 mm	< 50 mm	(%)	100,0	100,0			
Passant à 2 mm	< 2 mm	(%)	67,5	58,6			
Passant à 80 µm	< 80 µm	(%)	23,2	21,6			
Passant à 2 µm	< 2 µm	(%)	-	-			

**Valeur au Bleu de Méthylène**

Valeur au Bleu de Méthylène	V.B.S	(g/100g)	0,64	0,70			
-----------------------------	-------	----------	------	------	--	--	--

**Limites d'Atterberg**

Limite de liquidité	W <sub>L</sub>	(%)					
Limite de plasticité	W <sub>P</sub>	(%)					
Indice de plasticité	I <sub>P</sub>						
Indice de consistance	I <sub>C</sub>						

**Equivalent de sable**

Equivalent de sable	SE(10)	(%)					
---------------------	--------	-----	--	--	--	--	--

**CLASSIFICATION (G.T.R 92 et NF P 11-300)**
**B5 m**
**B5 h**
**ANALYSES CHIMIQUES**

Teneur en matières organiques	MO	(%)					
Teneur en carbonates	CaCO <sub>3</sub>	(%)					

**ESSAIS DE COMPACTAGE ET DE PORTANCE**

Teneur en eau à l'OPN	Wopn	(%)					
Densité sèche à l'OPN	pd (Wopn)	(g/cm <sup>3</sup> )					
Indice Portant Immédiat à l'OPN	IPI (Wopn)						
Indice Portant Immédiat à Wnat	IPI (Wnat)		15,2	7,3			
Indice CBR Immédiat à Wnat	ICBR (Wnat)						

**ESSAIS DE PERMEABILITE**

Coefficient de perméabilité	k	(m/s)					
-----------------------------	---	-------	--	--	--	--	--

**ESSAIS TRIAXIAUX**

Type UU	Cohésion	C <sub>uu</sub>	(kPa)				
Type CU	Angle de frottement	Φ <sub>uu</sub>	( ° )				
Type CU	Cohésion	C'	(kPa)				
Type CU	Angle de frottement	Φ'	( ° )				

**CISAILLEMENT RECTILIGNE DIRECT A LA BOITE**

Type UU	Cohésion	C <sub>uu</sub>	(kPa)				
Type UU	Angle de frottement	Φ <sub>uu</sub>	( ° )				
Type CD	Cohésion	C'	(kPa)				
Type CD	Angle de frottement	Φ'	( ° )				

**COMPRESSIBILITE A L'OEDOMETRE**

Contrainte de préconsolidation	σ <sub>p</sub>	(kPa)					
Indice de compression	C <sub>c</sub>						
Indice de gonflement	C <sub>s</sub>						

**GONFLEMENT A L'OEDOMETRE**

Pression de gonflement	σ <sub>g</sub>	(kPa)					
Rapport de gonflement	R <sub>g</sub>						

**RETRAIT LINEAIRE**

Limite de retrait effectif	W <sub>Re</sub>	(%)					
Facteur de retrait effectif	R <sub>l</sub>						

**ESSAIS SUR LES ROCHES ET GRANULATS**

Essai Los Angeles	LA						
Essai Micro-Deval	MDE						
Coefficient de dégradabilité	DG						
Coefficient de fragmentabilité	FR						
Résist. à la compression uniaxiale	σ <sub>c</sub>	MPa					
Module de Young	E	MPa					
Coefficient de Poisson	ν						
Résistance à la traction indirecte	σ <sub>tb</sub>	MPa					



# ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)

Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

AFFAIRE	2209945
SITE	SARROLA CARCOPINO
Date	2023-02-17
Opérateur	SD

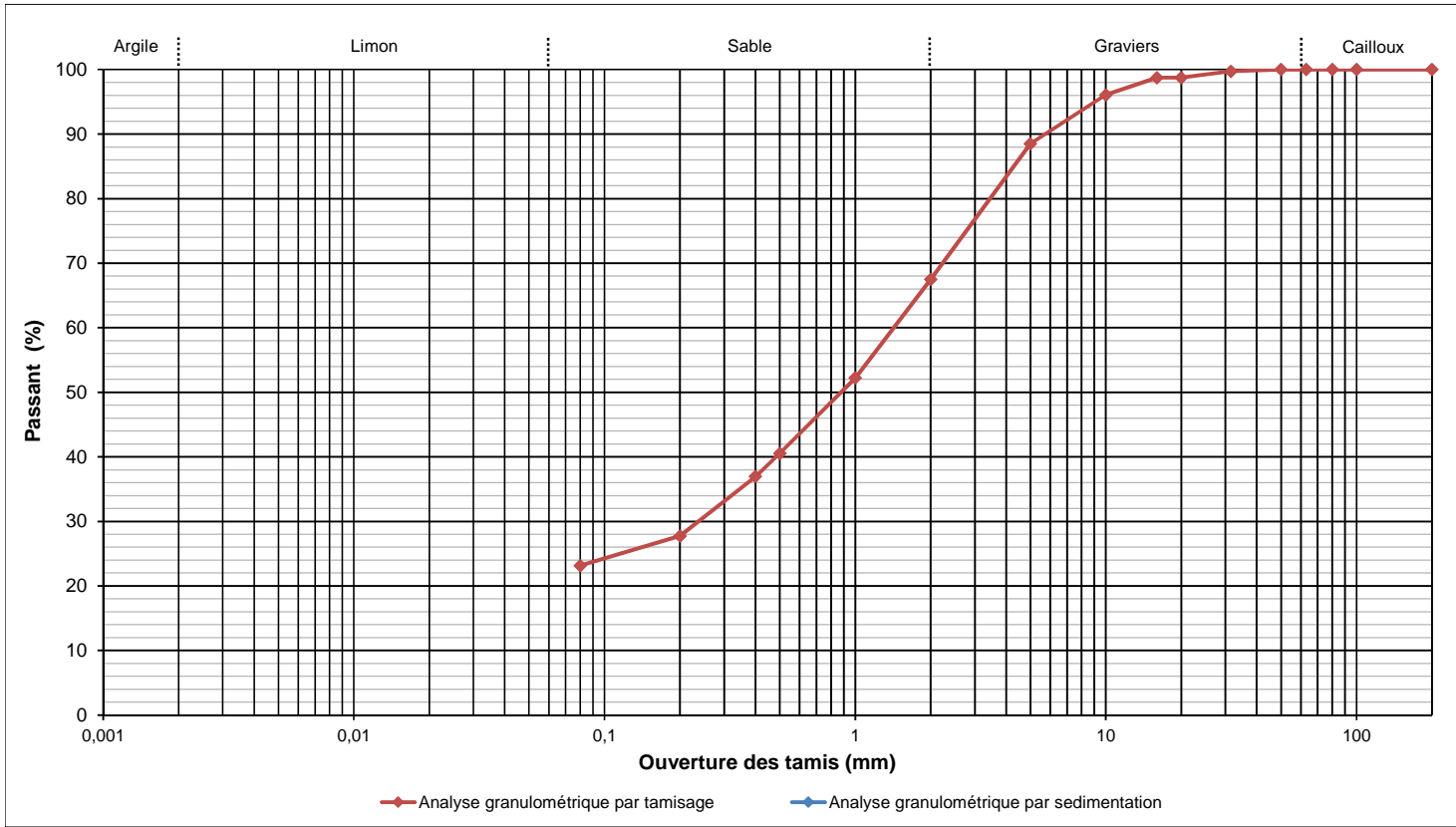
W% sur 0/D (NF P 94-050)		11,1
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		11,2
Dmax (mm)		46,0
Passants (en %)	50 mm	100,0
	2 mm	67,5
	80 µm	23,2
	2 µm	-
VBS (NF P 94-068)		0,64

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON
Sondage	F1
Profondeur	0,00 - 0,00 m

Description	Sable limoneux marron ocre à graviers
-------------	---------------------------------------

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	98,7	98,7	96,1	88,5	67,5	52,2	40,5	37,0	27,7	23,2

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



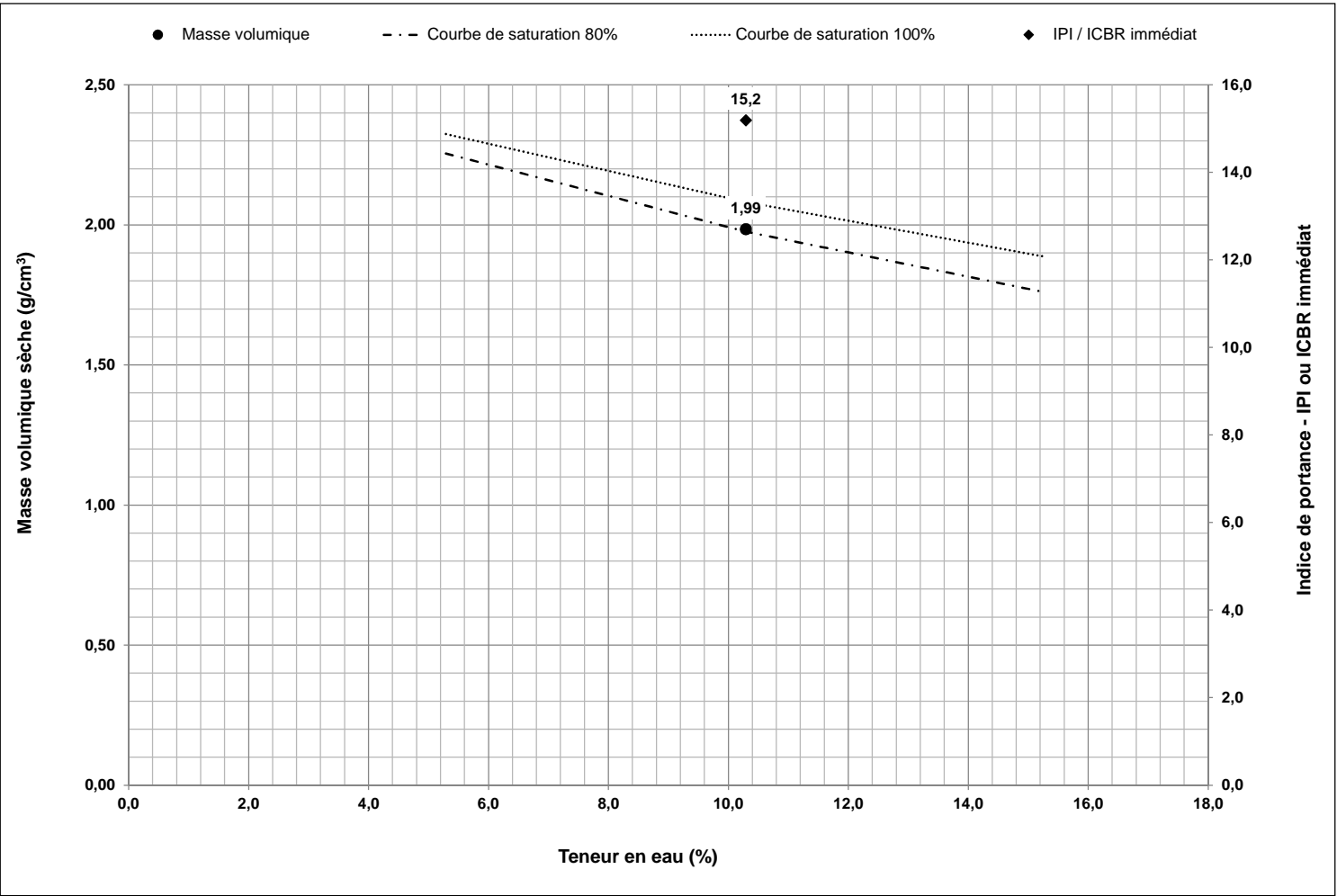
Densimètre	H <sub>0</sub> (cm) =	-	H <sub>1</sub> (cm) =	-	h <sub>1</sub> (cm) =	-	V <sub>d</sub> (cm <sup>3</sup> ) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm <sup>2</sup> ) =	-		
Masse volumique des grains estimée (g/cm <sup>3</sup> )		-						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--

AFFAIRE	2209945		
SITE	SARROLA CARCOPINO		
Date	23/02/2023		
Opérateur	SD		
T°C de séchage	105°C		
Sondage	F1		
Profondeur			
Description	Sable limoneux marron ocre à graviers		

Indice recherché	IPI	Sol traité ?	Non
Proctor	Normal	Dosage	



W% (NF P 94-050)	10,3	Courbes de saturation pour ps=2,65 g/cm <sup>3</sup>
pd (g/cm <sup>3</sup> )	1,99	
IPI	15,2	

Observations	
--------------	--

# ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)

Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

AFFAIRE	2209945
SITE	SARROLA CARCOPINO
Date	2023-02-17
Opérateur	SD

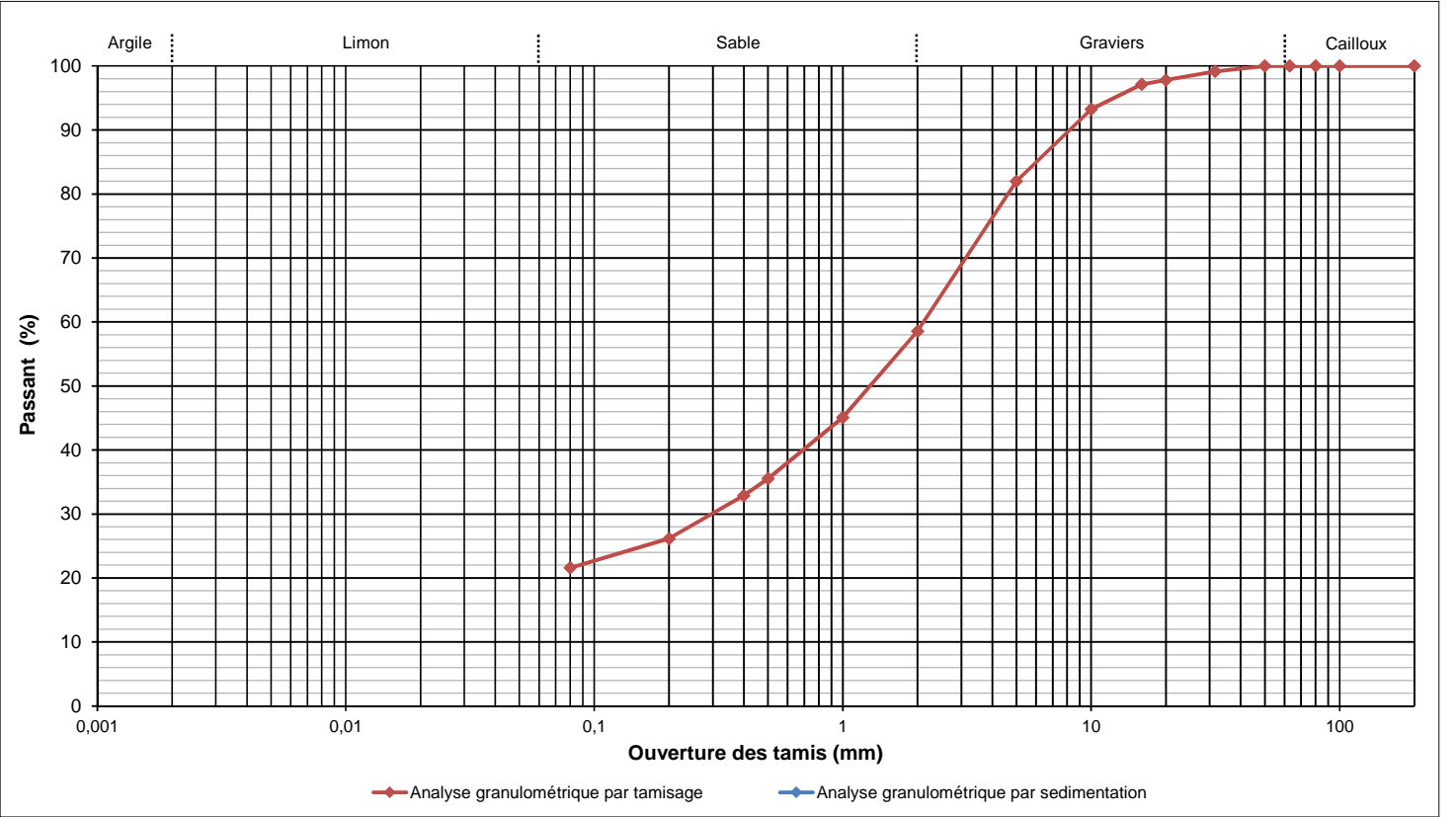
W% sur 0/D (NF P 94-050)		11,0
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		11,2
Dmax (mm)		45,0
Passants (en %)	50 mm	100,0
	2 mm	58,6
	80 µm	21,6
	2 µm	-
VBS (NF P 94-068)		0,70

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON
Sondage	F2
Profondeur	0,00 - 0,00 m

Description	Sable limoneux marron ocre à graviers
-------------	---------------------------------------

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	97,8	97,1	93,2	82,0	58,6	45,1	35,5	32,9	26,2	21,6

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



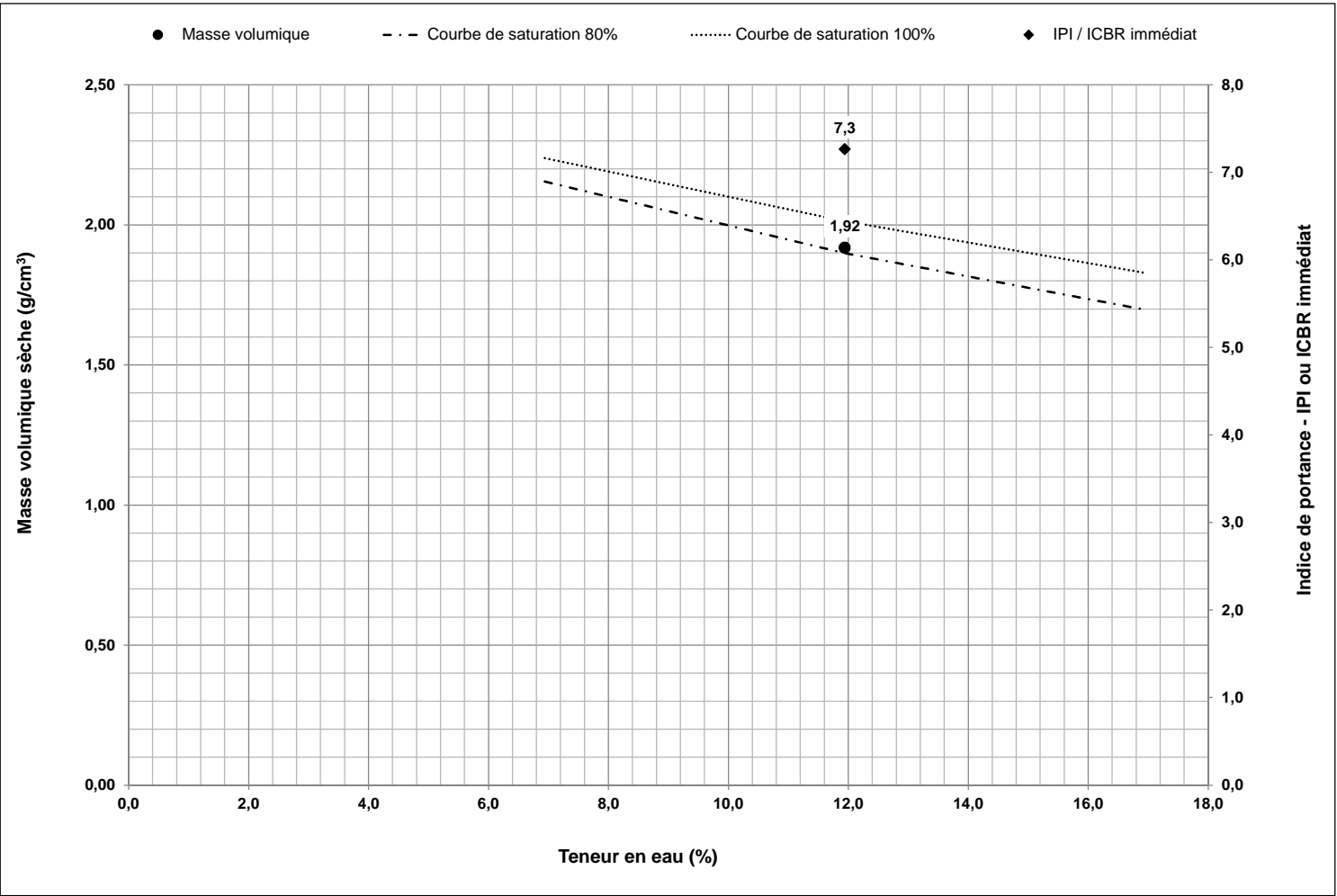
Densimètre	H <sub>0</sub> (cm) =	-	H <sub>1</sub> (cm) =	-	h <sub>1</sub> (cm) =	-	V <sub>d</sub> (cm <sup>3</sup> ) =	-
Facteurs correcteurs	C <sub>m</sub> =	-	C <sub>d</sub> =	-	Eprouvette : A (cm <sup>2</sup> ) =	-		
Masse volumique des grains estimée (g/cm <sup>3</sup> )		-						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--

AFFAIRE	2209945		
SITE	SARROLA CARCOPINO		
Date	23/02/2023		
Opérateur	SD		
T°C de séchage	105°C		
Sondage	F2		
Profondeur			
Description	Sable limoneux marron ocre à graviers		

Indice recherché	IPI	Sol traité ?	Non
Proctor	Normal	Dosage	



W% (NF P 94-050)	11,9
pd (g/cm <sup>3</sup> )	1,92
IPI	7,3

Courbes de saturation pour ps=2,65 g/cm<sup>3</sup>

Observations	
--------------	--

WESSLING France, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

**GEOTEC**

**Monsieur Maxime JACOMET**

**5 rue Blaise Pascal**

**69680 CHASSIEU**

N° rapport d'essai	ULY23-004293-1
N° commande	ULY-03639-23
Interlocuteur (interne)	J. Garambois
Téléphone	+33 426 389 565
Courrier électronique	<a href="mailto:jb.garambois@wessling.fr">jb.garambois@wessling.fr</a>
Date	28.02.2023

## Rapport d'essai

**2209945 SARROLA CARCOPINO**



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).

La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) pour les résultats accrédités par ce laboratoire.

Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.

Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.



Le 28.02.2023

N° d'échantillon

23-024318-01

Désignation d'échantillon

Unité

F1

## Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	91,0 (A)			
---------------	------------	----------	--	--	--

## Paramètres globaux / Indices

Degré d'acidité Baumann-Gully - DIN EN 16502 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Degré d'acidité	ml/kg MS	112 (A)			
-----------------	----------	---------	--	--	--

## Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'acide chlorhydrique (agressivité vis-à-vis des bétons) - DIN 4030-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisé à l'acide chlorhydrique		25/02/2023 (A)			
------------------------------------	--	----------------	--	--	--

## Cations, anions et éléments non métalliques

Sulfates (SO4) - Méthode interne : SO4-IC-Aggressivité béton - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<450 (A)			
----------------	----------	----------	--	--	--

MS : Matières sèches

MB : Matières brutes

< : résultat inférieur à la limite de quantification

## Informations sur les échantillons

Date de réception :	21.02.2023			
Type d'échantillon :	Sol			
Date de prélèvement :	17.02.2023			
Heure de prélèvement :	00:00			
Récipient :	2*250ml VBrun WES002			
Température à réception (C°) :	10			
Début des analyses :	21.02.2023			
Fin des analyses :	27.02.2023			





**Le 28.02.2023**

**Informations sur vos résultats d'analyses :**

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.

Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Les résultats des échantillons reçus à une température supérieure à 8°C, sont rendus avec réserve pour les analyses réalisées par WESSLING Lyon.

Approuvé par :

Audrey GOUTAGNIEUX

Directrice de Production des Laboratoires France

Le 27 février 2023



GROUPE

**GÉOTEC**

ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE



[www.geotec.fr](http://www.geotec.fr)



Groupe  
Géotec



Groupe  
Géotec