

The logo for Fondasol, featuring the word "fondasol" in a bold, orange, sans-serif font. To the right of the text is a stylized circular emblem composed of three curved segments: an orange top segment, a blue middle segment, and a grey bottom segment. The blue segment contains a photograph of a construction site with two yellow cranes and a building under construction. The grey segment contains a photograph of a green golf course with a few people in the distance.

**fondasol**

## **TOULOUSE (31) – A620 – Périphérique Ouest Diagnostic géotechnique G5**

---

**Rapport n° PR.GPCO.23.0004 - 001 – Indice A – 18/12/2024**

**DIRSO (Direction Interdépartementale des Routes du Sud-ouest)**

**Cavité de Bordelongue  
Assistance à Maîtrise d'oeuvre**



**MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET DE LA COHÉSION  
DES TERRITOIRES**

Direction Interdépartementale des Routes du Sud-Ouest

**GPCO / AGENCE DE L'UNION**

7, route de Bessières  
CS90016  
31241 L'UNION Cedex

☎ **05.62.75.10.79**

✉ [toulouse@fondasol.fr](mailto:toulouse@fondasol.fr)

# SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

FTQ.261-B

Rév.	Date	Nb pages *	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
-	09/05/2023	23 + annexes	1ère diffusion	A. LORICHER	JL. DALISSON
A	18/12/2024	24 + annexes	Màj suite Rapport GENIMAP	A. LORICHER	
B					
C					

REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C
1	X	X			41					81				
2	X	X			42					82				
3	X	X			43					83				
4	X				44					84				
5	X	X			45					85				
6	X	X			46					86				
7	X				47					87				
8	X				48					88				
9	X				49					89				
10	X				50					90				
11	X				51					91				
12	X				52					92				
13	X				53					93				
14	X				54					94				
15	X				55					95				
16	X				56					96				
17	X				57					97				
18	X				58					98				
19	X				59					99				
20	X				60					100				
21	X	X			61					101				
22	X				62					102				
23	X	X			63					103				
24					64					104				
25					65					105				
26					66					106				
27					67					107				
28					68					108				
29					69					109				
30					70					110				
31					71					111				
32					72					112				
33					73					113				
34					74					114				
35					75					115				
36					76					116				
37					77					117				
38					78					118				
39					79					119				
40					80					120				

\* nombre de pages hors annexes

# SOMMAIRE

<b>A.</b>	<b>Présentation de notre mission</b>	<b>4</b>
A.1.	Éléments du contrat	4
A.2.	Missions selon la norme NF P94-500	4
A.3.	Prestations sous-traitées	5
A.4.	Documents à notre disposition pour cette étude	5
A.5.	Programme d'investigations	7
<b>B.</b>	<b>Caractéristiques générales du site</b>	<b>8</b>
B.1.	Description du site	8
B.2.	Résultats de l'enquête documentaire	9
<b>C.</b>	<b>Résultats des investigations</b>	<b>15</b>
C.1.	Reconnaitances géophysiques ARKOGEOS (2023)	15
C.2.	Reconnaitances géophysiques BRGM (2017) – document [7]	17
C.3.	Reconnaitances géotechniques par forages (2014 et 2019)	18
C.4.	Données géomécaniques (2014) – document [4]	19
C.5.	Données hydrogéologiques	19
C.6.	Analyse des autres documents disponibles	20
C.7.	Reconnaitances et détection réseaux GENIMAP (2024)	21
<b>D.</b>	<b>Diagnostic géotechnique</b>	<b>22</b>
D.1.	Rappel du contexte	22
D.2.	Synthèse des données	23
D.3.	Diagnostic géotechnique	24

## ANNEXES

- 1. Conditions Générales de service – 3 pages**
- 2. Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (NF P94-500) – 1 page**
- 3. Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500) – 1 page**
- 4. Plan de situation et enquête documentaire – 15 pages**
- 5. Résultats des investigations géophysiques 2023 – 27 pages**
- 6. Investigations existantes – 22 pages**

# A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

## A.1. Éléments du contrat

Maître d'Ouvrage : DIRSO (SIR/DPO/UPR)

Maître d'œuvre : DIRSO (SMEE/DEE/EPR)

Offre : SQ.GPCO.23.01.002 du 18/01/2023 en réponse à l'AO n° 22-147195

Notification : le 01/03/2023 par courrier du marché n°1511780215

## A.2. Missions selon la norme NF P94-500

Missions : Assistance à maîtrise d'œuvre comprenant les phases de Diagnostic (mission G5), d'Avant-Projet (G2 AVP), de Projet (G2 PRO), de Consultation des Entreprises et Contrats de Travaux (G2 DCE/ACT) et de supervision en phase travaux VISA & DET (mission G4) selon la norme NF P94-500 (Missions d'Ingénierie Géotechnique Types – Révision de novembre 2013).

Ces missions interviennent dans le cadre de la gestion de la « cavité de Bordelongue » qui est un désordre survenu subitement sur une voie de la rocade intérieure au niveau de la jonction A620/A64 en Mars 2017.

Les enjeux majeurs de ce projet indiqués dans notre mémoire technique sont les suivants :

- Rechercher parmi les solutions techniques de réparation envisageables, celle permettant de sécuriser de manière pérenne les voies à grande circulation de la rocade de Toulouse ; en effet, il est important que la solution de confortement n'implique pas de maintenance ou d'intervention ultérieures lourdes ;
- Limiter l'impact des travaux à la fois vis-à-vis des usagers et de la structure de chaussée existante ; les travaux devront être réalisés impérativement de nuit et nécessitent donc une préparation minutieuse afin que les horaires de réouverture de la rocade soient respectés après chaque nuit d'intervention ; de plus, la durée des travaux devra être la plus courte possible compte tenu des fortes contraintes liées à l'usage de la rocade (horaires, mobilisation du personnel de la DIRSO, sécurité, etc...) ; de même, la rocade étant une voie à grande circulation, la conservation en l'état de la structure de chaussée existante est un point crucial dans le choix de la technique de réparation.

Pour répondre à ces objectifs dans le cadre de l'assistance au maître d'œuvre, la mission de diagnostic G5 comprend :

- L'organisation, le suivi et l'analyse des résultats des investigations géophysiques réalisées sur la rocade fermée de nuit,
- La synthèse du contexte géologique, hydrogéologique et géomécanique du site,
- L'analyse de l'ensemble des informations récoltées afin de déterminer l'origine des désordres précédemment survenus et leur évolution éventuelle,
- L'orientation vers les travaux de confortement les mieux adaptés au contexte local (géotechnique, structurel, contraintes d'exploitation).

### Notre mission ne comprend pas :

- Le diagnostic structurel des couches de chaussées,
- La détection d'une éventuelle contamination des sols par des matières polluantes,
- L'ébauche dimensionnelle des ouvrages de confortement (missions d'assistance ultérieures),
- L'étude hydrogéologique et hydraulique du site.

## A.3. Prestations sous-traitées

Les prestations de fermeture de la rocade à notre charge lors de nos interventions ainsi que les investigations géophysiques in-situ, ont fait l'objet d'une sous-traitance aux entreprises suivantes :

Prestations	Entreprise	Pièce
 GÉOPHYSIQUE	ARKOGEOS	CR de mesures Géo-radar & panneaux électriques n°CR.2023.061.01A
FERMETURE ROCADE / SIGNALISATION	3SER	-

## A.4. Documents à notre disposition pour cette étude

### A.4.1. Documents transmis à l'appel d'offres

Nous avons disposé pour cette étude des documents suivants :

	Document	Émetteur	Référence	Date
[1]	CCTP (annexe du DSCE)	DIRSO	-	18/11/22
[2]	DSCE (Dossier Simplifié de Consultation des Entreprises)	DIRSO	-	18/11/22
[3]	Historique Aléa	DIRSO	-	18/11/22
[4]	Etude géotechnique fonçage	TECNISOL	AVP ind A	23/04/14
[5]	Dossier Travaux de fonçage	JAMME KLEBER	Pièces 4 à 7 & 8.1	2014
[6]	Investigations et état des lieux	TECNISOL	Fontis sous A620 & pièce 8.2	16/03/17
[7]	Investigations géophysiques multiméthodes – Rapport final	BRGM	BRGM_RP-66829-FR	21/04/17
[8]	PV constat, inspection EU & recherche fuite AEP	VEOLIA	Pièces 9.1 – 9.2 & 10	2017
[9]	Sondages pour expertise judiciaire 17/01506	TERREFORT	D18/TER0877-01A	11/04/19
[10]	Plans DESC	DIRSO	2-7_DESC_A620_-PE_PUR-BOR_IND1-2 2-18_DESC_A620_-PI_BOR-PUR_IND1-2	15/02/16
[15]	Rapport d'investigations	GENIMAP	2405-132-DIRSO Ind A	06/2024
[16]	Plan des réseaux	GENIMAP	2405-132-DIRSO - A620 Rangueil-Lespinet Ind C	09/2024

Ultérieurement à la notification, les documents suivants nous ont été transmis :

- Plans DWG de la rocade [11]
- Plan DESC 2-17 DESC A620 - PI BOR-CEP\_IND1-2\_compressed [12]
- Photo aérienne de localisation du désordre [13]
- Note technique n°1 CIBLEXPERTS du 15/12/2017 (dans l'intérêt de VEOLIA) [14]

#### A.4.2. Documents de référence

Les principaux textes de référence utilisés pour la rédaction de ce rapport sont les suivants :

- NF EN 1997-1 : EUROCODE 7 – Calcul géotechnique – Partie 1 : Règles générales ;
- NF EN 1997-2 : EUROCODE 7 – Calcul géotechnique – Partie 2 : Reconnaissance des terrains et essais.

#### A.4.3. Autres sources d'information

Notre étude est également basée sur les sources d'information suivantes :

- La carte IGN du secteur,
- Les vues aériennes disponibles du secteur sur [remonterletemps.ign.fr](http://remonterletemps.ign.fr),
- Les données géologiques du BRGM,
- Les risques connus sur le secteur (Géoriques).

#### A.4.4. Données manquantes

Les éléments suivants et qui pourraient être nécessaires à la compréhension du problème survenu, ne nous ont pas été fournis :

- Plan topographique de la rocade (le plan transmis ne comporte pas de relevé altimétrique),
- Plans des anciens réseaux (DT/DICT faites mais incomplètes)
- Intégralité des documents de l'expertise judiciaire.

#### A.4.5. Catégorie d'importance vis-à-vis du risque sismique

La catégorie d'importance d'ouvrage considérée par hypothèse dans la suite du rapport (hypothèse restant à confirmer par le maître d'ouvrage) est : I

#### A.4.6. Catégories géotechnique et de durée d'utilisation de l'ouvrage

En l'absence d'indication, nous avons considéré, conformément à l'Eurocode 7, les hypothèses suivantes :

- Catégorie géotechnique du projet : 2
- Classe de conséquence des ouvrages : CC2
- Catégorie de durée d'utilisation de l'ouvrage définitif : 4 (50 ans)

Ces hypothèses seront à confirmer par le Maître d'ouvrage.

La classe de conséquence CC de la ruine ou de l'endommagement des ouvrages à créer peut être considérée « faible, moyenne ou élevée » en termes de perte de vie humaine ou de conséquences économiques, sociales ou environnementales (tableau B.I - norme NF EN 1990 ci-après).

Classe de conséquences	Description	Exemples de bâtiments et de travaux de génie civil
CC3	Conséquence <b>élevée</b> en termes de perte de vie humaine, <i>ou</i> conséquences économiques, sociales ou d'environnement <b>très importantes</b>	Tribunes, bâtiments publics où les conséquences de la défaillance seraient élevées (par exemple salle de concert)
CC2	Conséquence <b>moyenne</b> en termes de perte de vie humaine, conséquences économiques, sociales ou d'environnement <b>considérables</b>	Bâtiments résidentiels et de bureaux, bâtiments publics où les conséquences de la défaillance seraient moyennes (par exemple bâtiment de bureaux)
CC1	Conséquence <b>faible</b> en termes de perte de vie humaine, <i>et</i> conséquences économiques, sociales ou d'environnement <b>faibles ou négligeables</b>	Bâtiments agricoles normalement inoccupés (par exemple, bâtiments de stockage), serres

Tableau I : selon § B.3.1 de la norme NF EN 1990 (EC-0)

Compte-tenu des conditions de site simples, le projet est en catégorie géotechnique 2 (cf. tableau P.3.1. ci-après).

CLASSE DE CONSEQUENCE	CONDITIONS DE SITE	CATEGORIE GEOTECHNIQUE <sup>a</sup>	BASE DES JUSTIFICATIONS
CC1	Simple et connues	1	Expérience et reconnaissance géotechnique qualitative admises
	Complexes	2	Reconnaissance géotechnique et calculs nécessaires
CC2	Simple	2	
	Complexes	3	Reconnaissance géotechnique et calculs approfondis
CC3	Simple ou complexes	3	

<sup>a</sup> Il n'y a pas de règles établies pour le choix de la catégorie géotechnique. En pratique toutefois, on considère qu'un ouvrage fondé sur pieux relève au moins de la catégorie 2, et on classe en catégorie géotechnique 3 les ouvrages établis dans un site instable, ou dans des conditions de risques sismiques importants, ou dans des sols évolutifs ou sensibles, les ouvrages nucléaires, de stockage GNL, etc.

Tableau 2 : selon annexe P de la norme NF P 94-262

## A.5. Programme d'investigations

### A.5.1. Investigations in-situ réalisées

Conformément à la consultation et compte tenu de notre expérience sur de sujets similaires, nous avons réalisé une campagne de reconnaissance non-destructive qui a consisté en l'exécution de :

- Reconnaissances géophysiques par Géoradar réalisées de nuit (1 nuit par sens de circulation) et couvrant une surface, centrée sur les réseaux VEOLIA/SUEZ existants, de 1800 m<sup>2</sup> environ ;
- Reconnaissances géophysiques par panneaux électriques (2 panneaux de 71 m) réalisées de jour en dehors de l'emprise de la rocade à l'extérieur des murs-anti-bruits dans des zones enherbées privées ; les 2 panneaux ont été positionnés en fonction des surfaces disponibles et accessibles.

Celles-ci ont été complétées par les reconnaissances de GENIMAP (documents [15] et [16]).

### A.5.2. Investigations existantes

Au travers des documents existants, les investigations suivantes sont disponibles :

- 2 sondages pressiométriques SP01 et SP02+PZ de 7.50 m, 2 fouilles à la pelle SM01 de 3 m (Etude AVP Tecnisol – [4]) ;
- Reconnaissances géophysiques par Géoradar, sismique MASW et micro-gravimétrie (Etude BRGM [6]) ;
- 6 sondages destructifs avec enregistrement des paramètres SD1 à SD6 de 5 à 10 m de profondeur (Etude TERREFORT [7]).



## B. CARACTERISTIQUES GENERALES DU SITE

### B.1. Description du site

La portion du périphérique Ouest (A620) étudiée se situe sur la commune de TOULOUSE au niveau de l'échangeur de Bordelongue (jonction A64/A620) dans un contexte urbain dense et relativement plat au droit des voies de la Rocade et des extérieurs.

Notre zone d'étude se limite aux voies de la Rocade y compris terre-plein central et BAU ; toutefois, nous avons intégré les zones enherbées de part et d'autre de la rocade et des murs anti-bruits afin de mieux cerner le contexte global de cette zone.

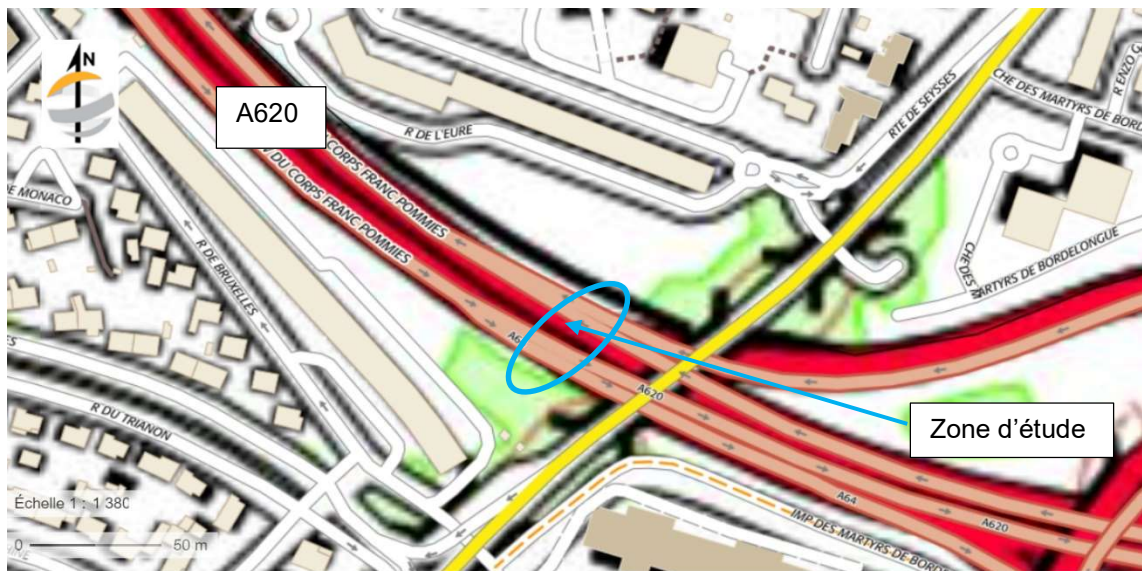


Figure 1 : Extrait Carte IGN [[www.geoportail.gouv.fr](http://www.geoportail.gouv.fr)]

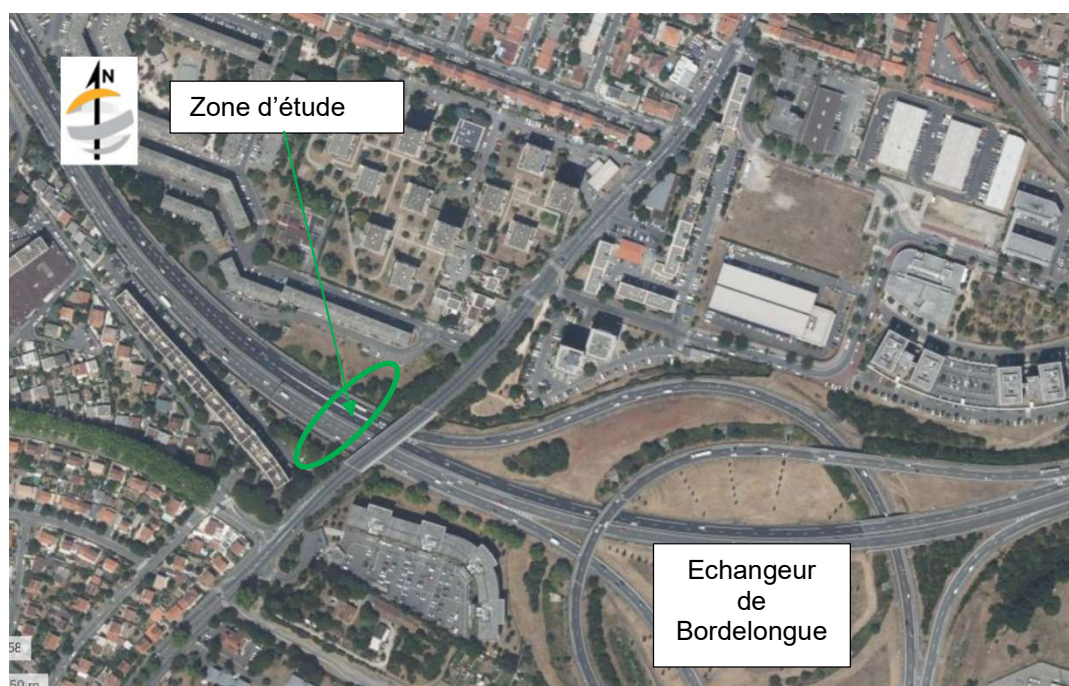


Figure 2 : Extrait vue aérienne [[www.geoportail.gouv.fr](http://www.geoportail.gouv.fr)]



Les désordres anciens survenus (aux environs du PR10+590) sur la rocade et pour lesquels nous intervenons aujourd'hui ne sont plus visibles. Seule la photo aérienne ci-après (pas de date, extrait google earth), permet de localiser la zone de réfection des enrobés au droit des désordres :

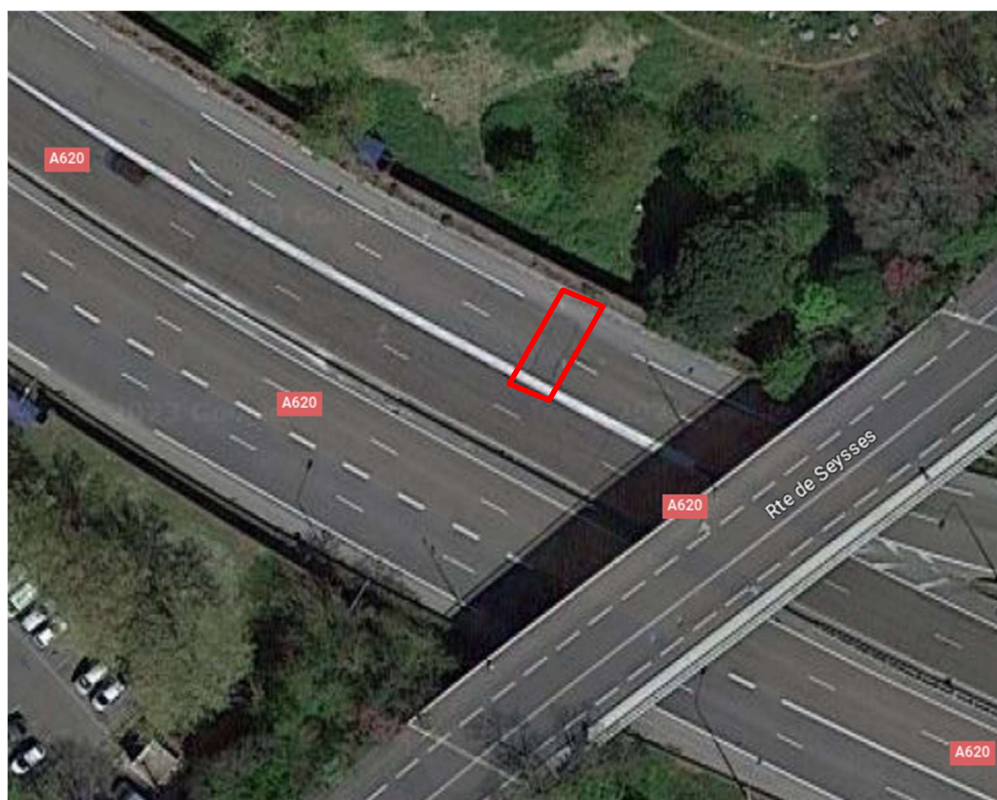


Figure 3 : Extrait photo aérienne Google Earth sans date

D'un point de vue topographique, le terrain est quasiment plat ; d'après le site Géoportail, l'altitude varierait de 143.5 NGF côté sud à 143 NGF côté Nord.

## B.2. Résultats de l'enquête documentaire

### B.2.1. Contexte géologique général

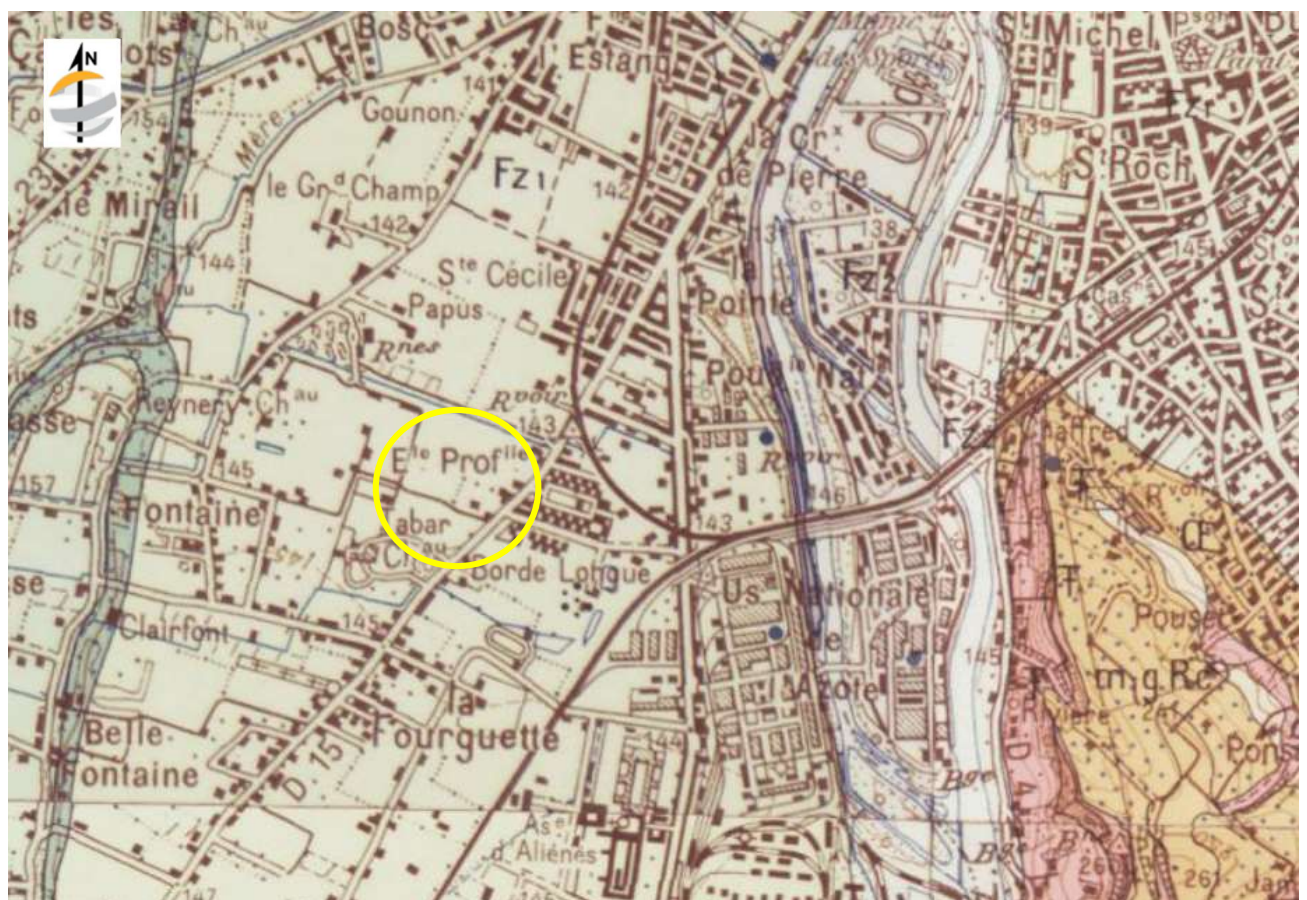
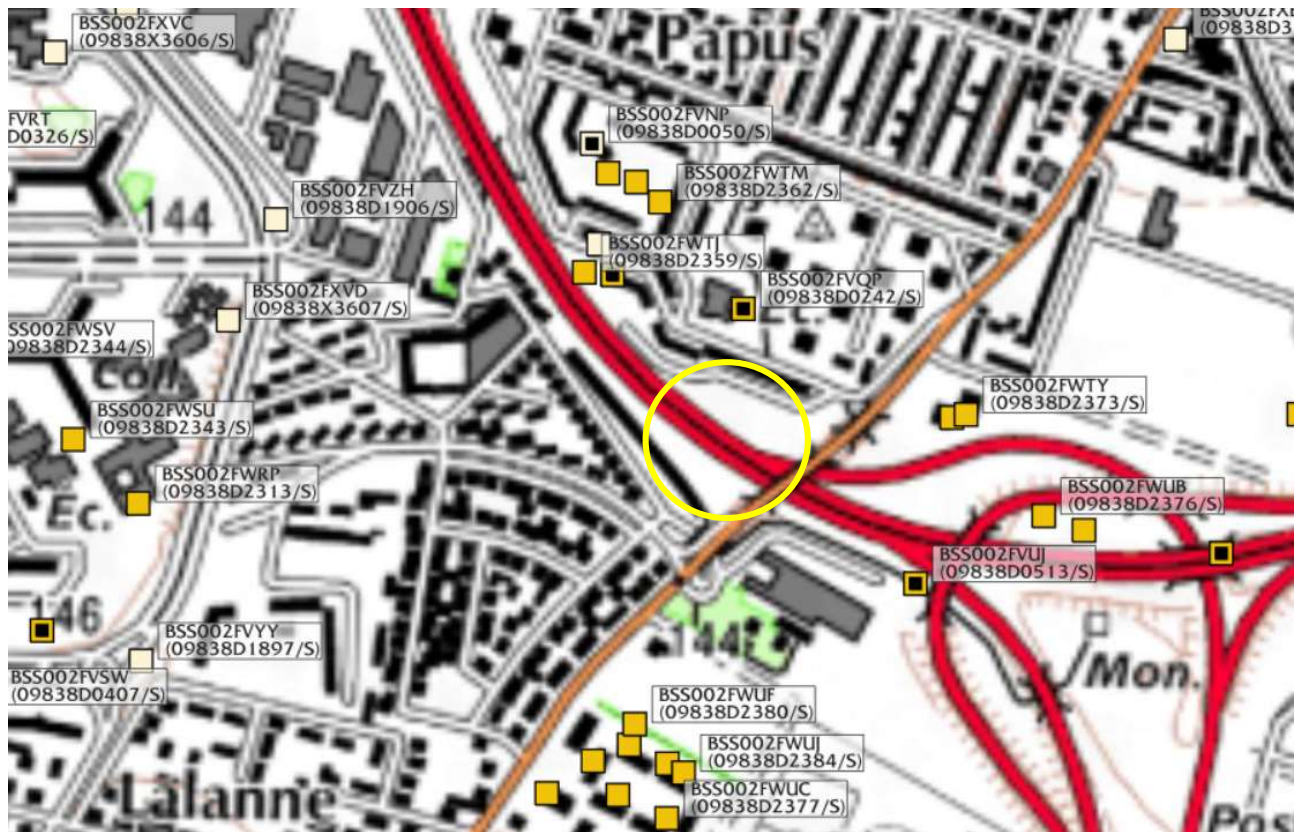
D'après la carte géologique de TOULOUSE-OUEST (BRGM n° 983) et notre connaissance de ce secteur, la géologie attendue est la suivante :

- Alluvions quaternaires et modernes de la basse plaine de la Garonne (Fz1) ; elles sont composées en surface de limons voire de sables limoneux puis de graves pouvant atteindre 4 à 6 m d'épaisseur ; du fait de leur mode de dépôt lenticulaire, elles peuvent présenter des variations latérales de faciès ;
- Substratum molassique régional daté de l'Aquitarien-Stampien (g2-3) constitué de marnes, d'argiles et de molasses datées de l'Oligocène ; Le toit du substratum peut présenter des surprofondeurs locales.

D'autre part, compte tenu de l'occupation ancienne du site, il est vraisemblable de rencontrer des remblais qui seront, de par nature, hétérogènes ; ils sont généralement présents dès la surface mais peuvent également se substituer aux limons de surface. Ils peuvent également contenir des vestiges de construction (fondation, éléments béton, anciens réseaux...) notamment du fait de la démolition de bâtiments anciens en limite nord du site.

D'un point de vue hydrogéologique, les alluvions de la Garonne renferment une nappe dont le niveau varie de manière saisonnière en s'écoulant au toit du substratum, réputé imperméable, en direction de la Garonne à l'Est.





## B.2.2. Risques naturels connus

### B.2.2.1. Synthèse des risques recensés

Risque	Aléa / sensibilité	Document réglementaire
Inondations et remontées de nappe	Hors zones de crues Zone potentiellement sujette aux inondations de caves	PPRi n°31DDT20020002 approuvé le 20/12/2011
Retrait-gonflement des sols argileux	Aléa moyen	Arrêté du 22 juillet 2020 / PPRs n°31DDT20050003 du 25/10/2010
Cavités / Mouvement de terrain	Aucun recensé dans un rayon de 500 m	Arrêté du 22 Juillet 2020
Risque sismique	Zone de sismicité I – Très faible	Décret 2010-1255 du 22 Octobre 2010
Rayonnements ionisants (Radon)	Non situé dans un département prioritaire - potentiel faible (catégorie I)	Décret n° 2002-460 du 4 avril 2002

Pour plus de détails, le lecteur pourra se reporter aux extraits des cartes reportés en Annexes.

Il appartient aux concepteurs du projet de s'assurer que celui-ci tient compte de l'intégralité des prescriptions liées aux risques répertoriés, y compris non géotechniques.

Pour rappel, le site se trouve à proximité de zones industrielles et est donc incluse dans une SIS (zone d'informations sur les sols) avec un PPRT en vigueur sur la commune de Toulouse.

La commune de Toulouse a fait l'objet de nombreux arrêtés de catastrophe naturelle : inondations et coulées de boue, tempête, glissement de terrain et mouvement consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols.

## B.2.3. Historique du site et des évènements

### B.2.3.1. Photos aériennes

Les photos aériennes anciennes permettent de voir l'évolution de l'urbanisation du secteur et notamment la construction de la rocade mais ne permettent évidemment pas de distinguer les réseaux enterrés.

Aucune photo aérienne du désordre survenu en 2017 n'est disponible notamment du fait du traitement en urgence de celui-ci (comblement, réfection des chaussées) dans les jours qui ont suivis l'évènement.

En 1961, une route à grande circulation avait déjà été construite ainsi que l'immeuble tout en longueur au sud immédiat de cette route, encore existant aujourd'hui.



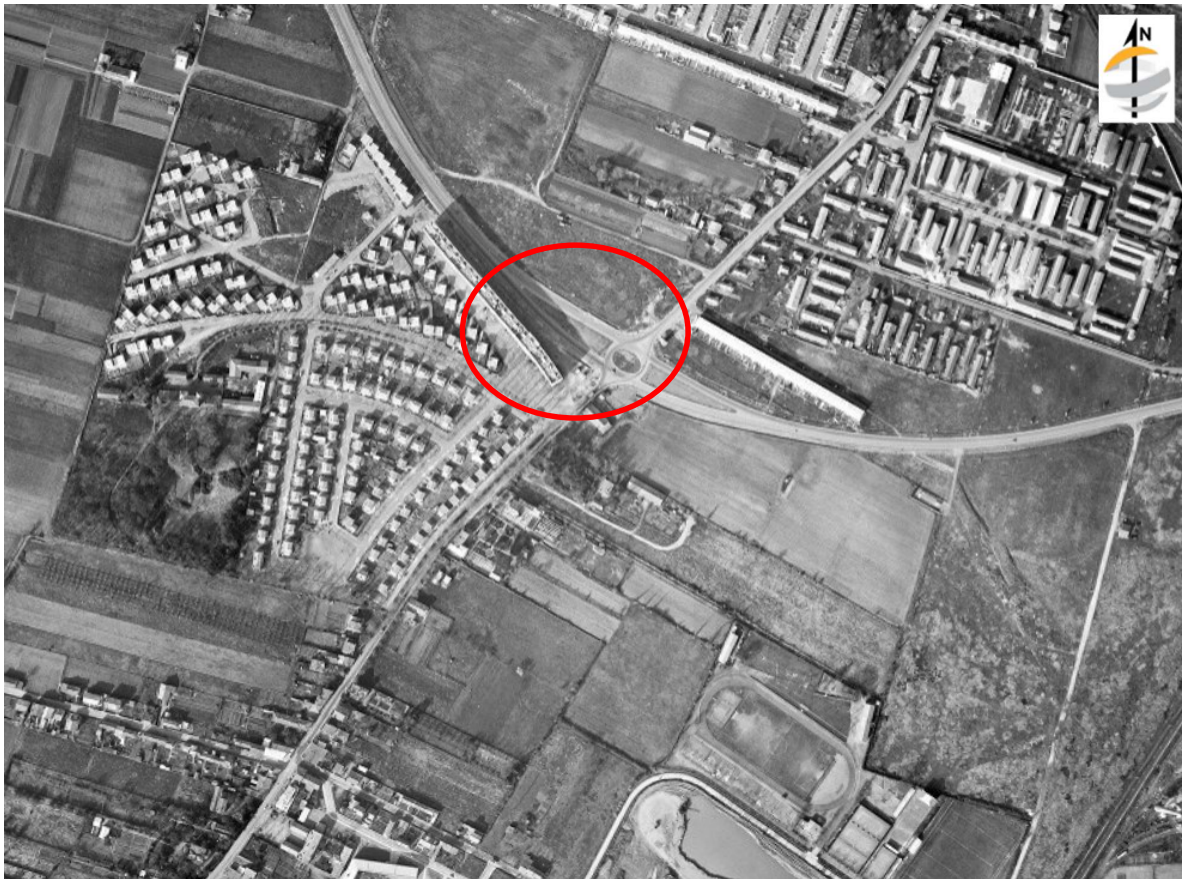


Figure 6 : Vue aérienne datée de 1961 (source : [remonterletemps.ign.fr](http://remonterletemps.ign.fr))

En 1969, les immeubles situés au nord de la zone ont été construits ; seul le plus au nord existe encore aujourd'hui ; celui situé le plus près de la rocade actuelle a été démoli entre 2003 et 2004.



Figure 7 : Vue aérienne datée de 1969 (source : [remonterletemps.ign.fr](http://remonterletemps.ign.fr))



En 1975, la rocade ainsi que l'échangeur de Bordelongue sont construits mais pas tels qu'aujourd'hui.



Figure 8 : Vue aérienne datée de 1975 (source : [remonterletemps.ign.fr](http://remonterletemps.ign.fr))

Les photos les plus récentes et les plus lisibles datent de 2020 sur Google Earth ; tous les éléments existants actuellement sont visibles : végétation, murs anti-bruit, portique, candélabres, etc...

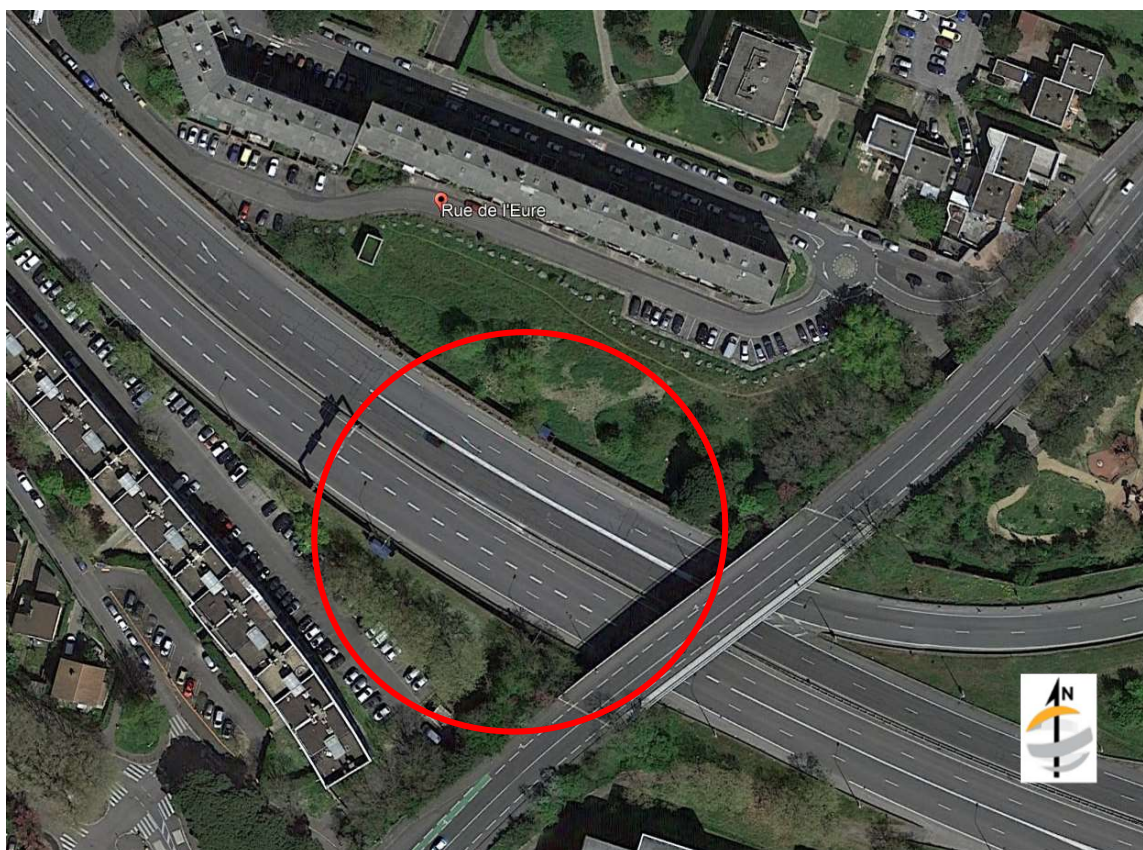


Figure 9 : Vue aérienne datée de 2020 (source : [Google Earth](https://www.google.com/earth/))



### B.2.3.2. Rappel des faits

D'après le document « Historique Aléa » [3], les faits sont les suivants :

- 2014 : fonçage par la société K JAMME d'un fourreau Ø800 mm contenant une canalisation d'eaux usées Ø 250 mm au PR 10+580 avec remplissage du vide annulaire pour une longueur de 50 ml.
- Mardi 14 Mars 2017 : apparition d'une cavité sur la voie de droite de la rocade intérieure et mise en demeure de VEOLIA par la DIRSO le 15 mars ;



Un trou se forme subitement sur la rocade de Toulouse  
[dlvr.it/Nd4Gdj](https://dlvr.it/Nd4Gdj)



5:53 PM · 14 mars 2017



- Inspection des réseaux par VEOLIA sans qu'aucun désordre de soit détecté (4 Avril 2017) ;
- Intervention de TECNISOL et du BRGM à la demande de la DIRSO ;
- 11 Août 2017 : assignation de VEOLIA – CGE par la DIRSO et ordonnance d'expertise judiciaire le 26 Octobre 2017
- 20 Août 2019 : Rapport d'expertise final suite aux investigations complémentaires ; celui-ci conclut que les désordres se situent au droit du fonçage de 2014 mais sans que celui-ci ne soit mis en cause.

Bien que ce désordre ait fait l'objet d'une réparation en urgence et qu'aucun autre désordre ne soit apparu depuis cette date, il est aujourd'hui nécessaire de s'assurer de l'absence d'anomalie sur ce secteur pour éviter qu'un problème similaire ne puisse survenir à nouveau et en cas d'anomalie avérée, de procéder aux confortements nécessaires.

# C. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

## C.1. Reconnaissances géophysiques ARKOGEOS (2023)

Les reconnaissances géophysiques ont été menées par Géoradar sur l'emprise des voies de la Rocade intérieure et extérieure sur une largeur de 25 m de part et d'autre du fonçage de 2014.

Ces investigations, réalisées avec une antenne 200 MHz, ont permis d'atteindre une profondeur de l'ordre de 2.5 m et ont montré les anomalies suivantes :

- **En orange** : Côté Ouest, des anomalies alignées vers 0.90 m de profondeur correspondant à un réseau électrique identifié sur les réponses aux DICT ;
- **En violet** : Au centre de la zone testée, des anomalies alignées signalant la présence d'un réseau vers 0.95 m de profondeur ; il pourrait s'agir du réseau d'eau potable AEP mais non situé à la position indiquée par les DICT ou d'un réseau non répertorié ;
- **En noir** : Au centre de la zone étudiée, des anomalies également alignées, soulignant la présence également d'un réseau autour de 0.80 m de profondeur soit non répertorié soit il s'agit du réseau AEP ;
- **En marron** : Côté Est, des anomalies diffuses qui correspondent à l'alignement des tampons du réseau EU présents à l'extérieur des murs anti-bruit et approximativement au tracé de ce réseau foncé en 2014 ;
- **En rouge hachuré** : Deux anomalies étendues peu profondes présentes entre le réseau électrique et le probable réseau AEP et la seconde à proximité du réseau non répertorié ;

- D'autres anomalies (**points rouges**) très ponctuelles sont également relevées et indiquées sur le plan ci-après.

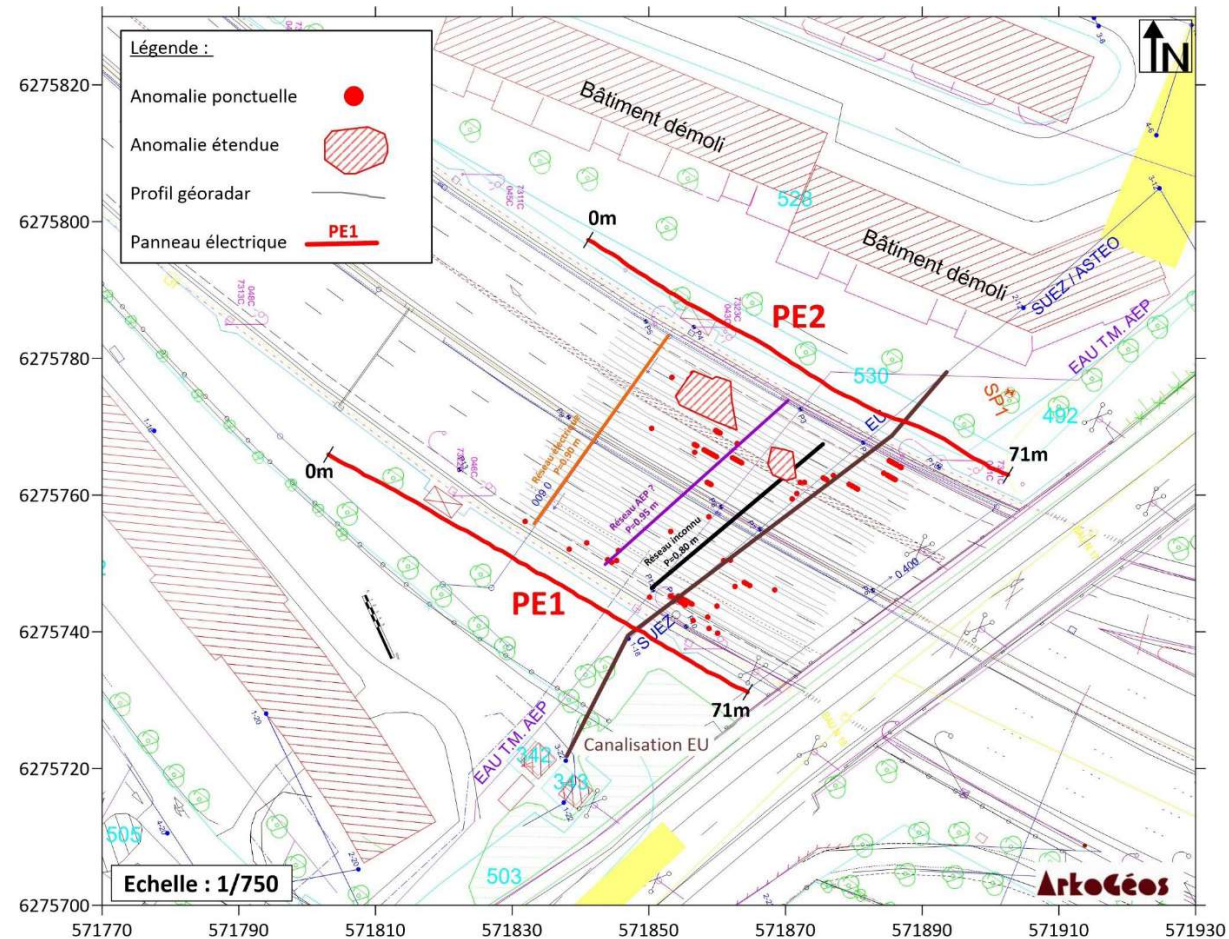


Figure 10 : carte des anomalies Géoradar – Arkogéos – échelle graphique

Les 2 panneaux électriques réalisés au-delà des murs anti-bruit dans les zones enherbées bordant la rocade ont été fortement perturbés par les réseaux (nombreux réseaux linéaires le long de la rocade) ainsi que par des ouvrages (fondations, vestiges probables des bâtiments démolis au nord immédiat de la rocade, ...).

Le profil PE1, situé au sud de la rocade, est un profil de 71 m centré sur les réseaux recherchés (AEP, inconnu et EU/EP).

Les résistivités faibles (20 à 40  $\Omega.m$ ) caractérisent les formations molassiques profondes alors que les résistivités élevées caractérisent plutôt les formations alluvionnaires voire les remblais ; l'hétérogénéité des résistivités dans ces 2 formations est très importante du fait de la proportion très variable d'argile.

Il n'est donc pas relevé d'anomalie notable sur ces 2 profils mais on conservera à l'esprit les perturbations induites par les existants (réseaux, fondations etc...) rendant la lecture de ces 2 profils de mesures peu explicites.

La position des réseaux existants et traversants la rocade, a été déterminée à partir des réponses aux DICT transmises par les concessionnaires et notamment SUEZ ASTEO pour les réseaux Eaux Usées et Eaux Pluviales ainsi que Eau de Toulouse-Métropole pour le réseau d'Eau Potable.

Les réponses aux DICT utilisées sont reportées en annexe.

L'ensemble du rapport des investigations géophysiques réalisées est reporté en annexe où sont détaillés les méthodes ainsi que leurs limites, les résultats et leur interprétation.

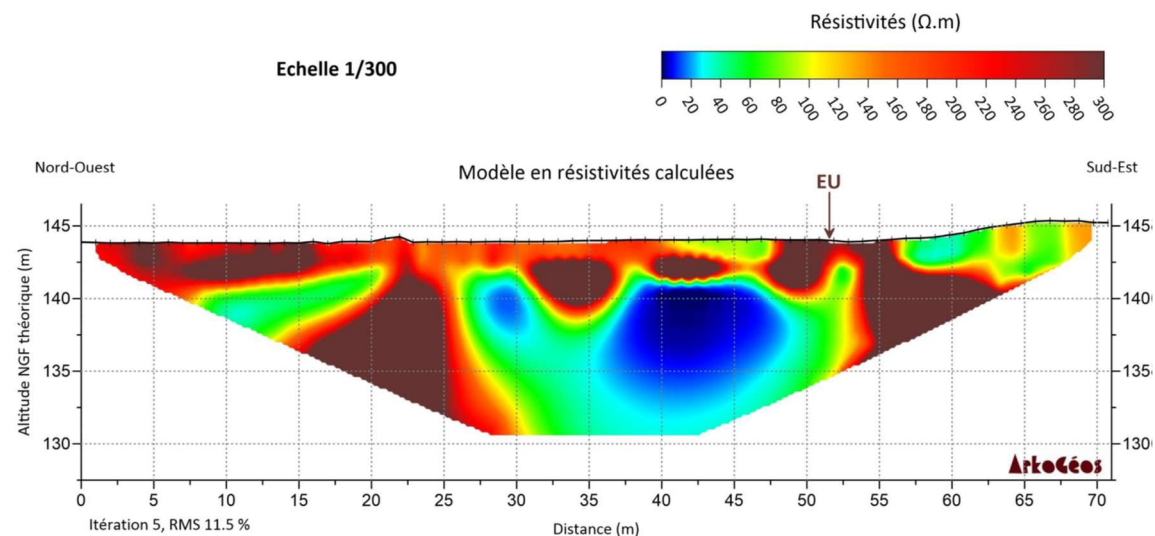


Figure 11 : Panneau électrique PE1 – côté sud de la rocade

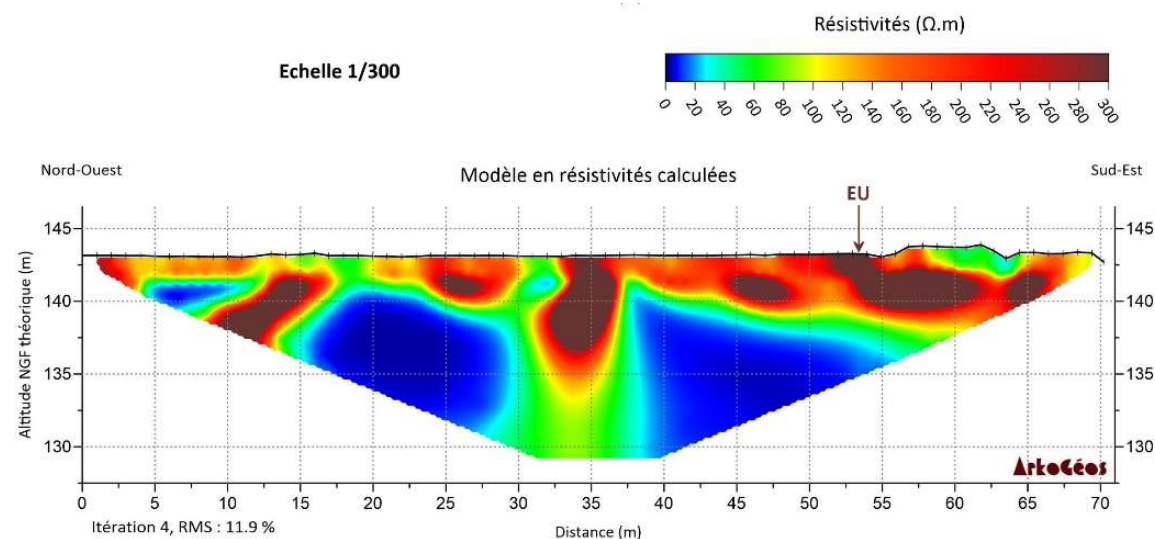


Figure 12 : Panneau électrique PE2 – côté nord de la rocade



## C.2. Reconnaissances géophysiques BRGM (2017) – document [7]

Le BRGM est intervenu pour le compte de la DIRSO suite à l'effondrement de la chaussée en Avril 2017. Le BRGM a réalisé des mesures par Géoradar, micro-gravimétrie et sismique (type MASW).

L'ensemble de ces résultats est répertorié sur le plan présenté ci-dessous :

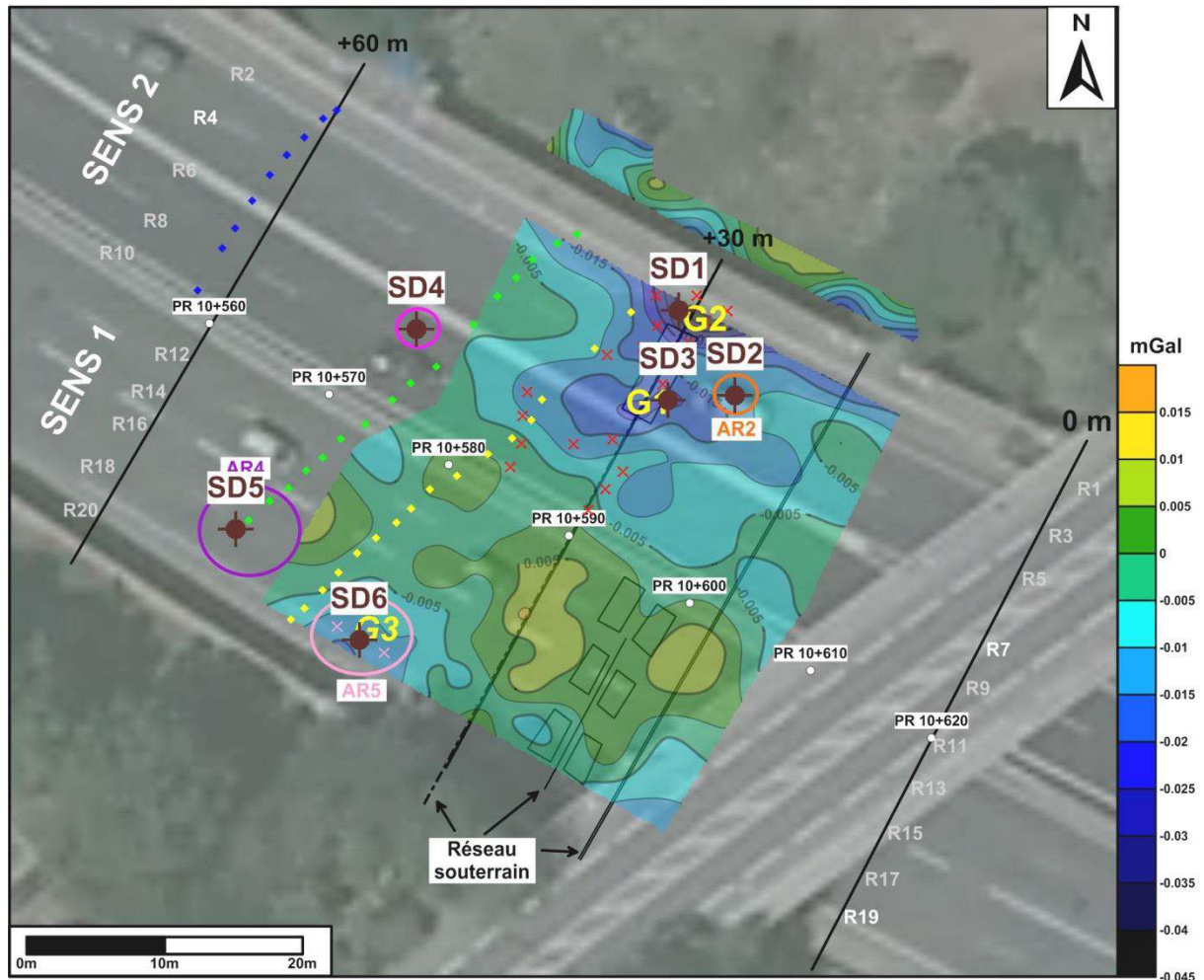


Figure 13 : Extrait rapport BRGM – Carte de synthèse des résultats géophysiques

On observe donc 2 anomalies principales (G1 et G2) à proximité de la zone effondrée ; les autres anomalies sont plus ponctuelles. Sur la base de ces résultats, des sondages de vérification ont été proposés tels que présentés sur le plan ci-dessus. Ils ont été réalisés en 2019 par Terrefort et les résultats sont présentés ci-après.

En revanche, les traces correspondant aux réseaux ne sont pas cohérentes ni avec les plans des réseaux (DICT) ni avec les anomalies longitudinales que nous avons mises en évidence par Géoradar en 2023.

On se reportera également au plan global séparé que nous avons établi où sont reportés les réseaux à partir des plans des DICT, les résultats des investigations géophysiques de 2023, les sondages existants (2014 et 2019) ainsi que les résultats des investigations géophysiques multi-méthodes du BRGM.

### C.3. Reconnaissances géotechniques par forages (2014 et 2019)

Nous ne disposons pas dans notre base d'archives, de données assez proches qui pourraient apporter des éléments complémentaires quant à la stratigraphie du site.

Les sondages existants (études AVP Tecnisol de 2014 [4] et DIAG Terrefort 2019 [9]) permettent d'établir la succession lithologique suivante :

- **Formation 1 - remblais de démolition :**
  - Ils ont été identifiés jusqu'à 0.5 m de profondeur en SM01 (2014) côté Nord de la Rocade dans la partie où des bâtiments ont été démolis ;
  - Des remblais/couches de chaussées voire des alluvions fines ont été identifiés jusqu'à 0.5 à 1.4 m dans les sondages SD1 à SD6 de 2019 ;
- **Formation 2 - Alluvions fines :**
  - Cette formation limoneuse à limono-graveleuse a été identifiée dans les 3 sondages de 2014 jusqu'à 1.1 à 1.50 m de profondeur ;
  - Des remblais/couches de chaussées ou des alluvions fines ont été identifiés jusqu'à 0.5 à 1.4 m dans les sondages SD1 à SD6 de 2019 ;
- **Formation 3 - Alluvions grossières :**
  - Des graves argilo-sableuses grises à blocs ont été reconnues dans les 3 sondages de 2014 jusqu'à l'arrêt de SM01 à 3 m de profondeur et jusqu'à 6.30 m de profondeur en SP01 et SP02 ;
  - Elles ont été reconnues en 2019 dans tous les sondages jusqu'à 5.0 m (arrêt de sondages) à 6.8 m de profondeur ;
- **Formation 4 - Substratum molassique**
  - Les sondages pressiométriques SP01 et SP02 ont reconnu des marnes beiges jusqu'à l'arrêt des forages à 7.50 m de profondeur ;
  - Il a été identifié en SD1, SD3, SD5 et SD6 jusqu'à l'arrêt des sondages entre 7.4 et 10.3 m de profondeur.

Les sondages de 2019 ont été réalisés en destructif avec enregistrement de paramètres ; cette technique ne permet pas de caractériser la lithologie ni la compacité de manière aussi distincte qu'avec des sondages carottés ou pressiométriques. Seules les courbes des enregistrements des paramètres sont disponibles sans les données brutes.

Toutefois, ces sondages ont mis en évidence un vide probable en SD1 entre 1.1 et 3.1 m et un niveau mou en SD6 entre 4.5 et 6 m de profondeur. Les pertes de fluide de forage et les volumes injectés (excepté en SD1 non injecté) indiquent la présence de zones décomprimées, peu compactes et/ou de circulations d'eau importantes.

Nous récapitulons la base des formations au droit de chaque sondage dans le tableau ci-dessous :

N°	Nature de la formation	SP01 (143.3 NGF)	SP02 (143.6 NGF)	SM01 (?)
		Prof (m/TA) / cote NGF		
1	Remblais	-	-	0.5
3	Alluvions fines (limons et limons graveleux)	1.5 / 141.8	1.5 / 142.1	1.1
3	Alluvions grossières (graves argilo-sableuses)	6.3 / 137.0	6.3 / 137.3	> 3.0
4	Substratum molassique	> 7.5 / < 135.8	> 7.5 / < 136.1	-



On notera qu'en termes de profondeur, les sondages de 2019 sont cohérents avec les données de 2014.

En 2014, un profil géologique interprétatif a été réalisé par Tecnisol à la suite des sondages réalisés pour la construction du fonçage VEOLIA :

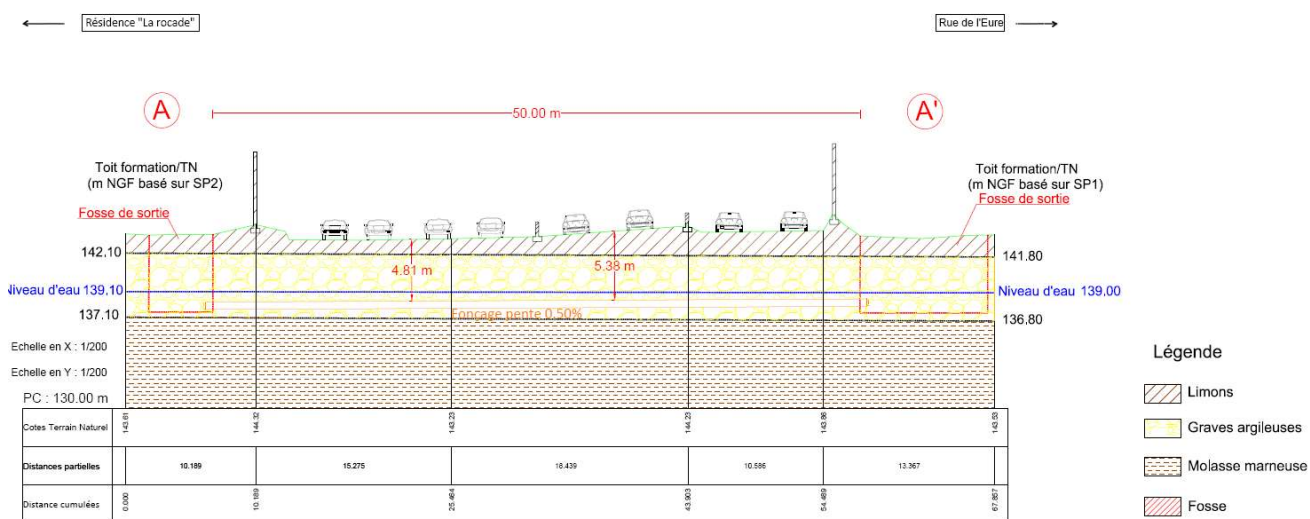


Figure 14 : Extrait rapport AVP Tecnisol 2014 – Coupe géotechnique fonçage / profil théorique

#### C.4. Données géomécaniques (2014) – document [4]

Les essais pressiométriques réalisés en 2014 pour le projet de fonçage permettent de caractériser mécaniquement les sols testés (seules les alluvions grossières ont fait l'objet de mesures in-situ). Ces valeurs sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

		Essais pressiométriques						
N°	Formation	Pression limite nette p <sub>LM</sub> * (MPa)			Module pressiométrique E <sub>M</sub> (MPa)			Nb valeurs
		Min	Max	Moy. géo.	Min	Max	Moy. harm.	
1	Remblais	-			-			0
2	Alluvions fines	-			-			0
3	Alluvions grossières	1.63	2.20	1.90	13.2	64.1	21.2	6
4	Substratum molassique	-			-			0

Moy. Géo. : moyenne géométrique / Moy. Harm. : moyenne harmonique

Les alluvions grossières présentent donc des caractéristiques pressiométriques moyennes à élevées, cohérentes avec les valeurs habituellement rencontrées sur la région toulousaine dans ce type de matériau.

#### C.5. Données hydrogéologiques

Les niveaux d'eau relevés en 2014 par Tecnisol lors de leur intervention sont de 139 à 139.1 NGF ; lors de leur intervention, un sondage a été équipé en piézomètre mais le suivi de cet équipement n'est pas fourni avec le rapport. Cette étude demande la réalisation d'un essai de pompage pour pouvoir effectuer un rabattement de la nappe le temps des travaux de fonçage ; aucun élément n'est disponible concernant cet essai.

D'après les données disponibles sur le site Infoterre (base de données du BRGM) dans le secteur d'étude, les niveaux d'eau varieraient entre 139 et 141 mNGF.

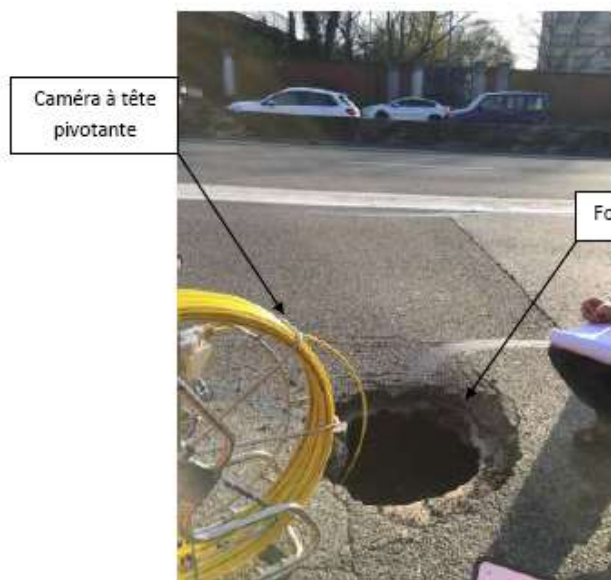
## C.6. Analyse des autres documents disponibles

### C.6.1.1. Dossier Travaux Jamme Kleber – document [5]

Ce dossier n'apporte aucun élément utile à la compréhension du sinistre.

### C.6.1.1. État des lieux Tecnisol – document [6]

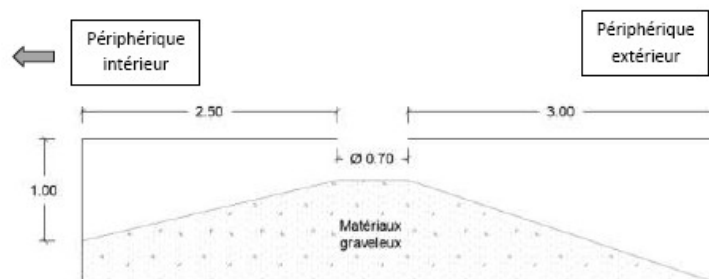
Tecnisol a établi un rapport lors de la survenance de l'effondrement en mars 2017 ; cet état des lieux a comporté la réalisation d'une inspection caméra de la cavité :



L'inspection à la caméra montre les caractéristiques suivantes :

- Longueur comprise entre 2.50 m et 3.0 m de part et d'autre du trou en surface.
- Largeur comprise entre 0.10 et 1.0 m de part et d'autre du trou en surface.
- Hauteur comprise entre 1.0 m et 1.40 m.
- Fontis perpendiculaire au voie du périphérique.

Le schéma ci-dessous montre la coupe du fontis, perpendiculairement au voie :



Cet état des lieux permet de constater l'ampleur non négligeable de la cavité. Celui-ci préconise également de combler cette cavité par injection de béton liquide à prise rapide avant la réfection de la voirie mais après contrôle de l'étendue du fontis par des sondages au pénétromètre dynamique.

### C.6.1.2. Documents [8] VEOLIA

Une recherche de fuite a été faite sur le réseau AEP le 28/09/2017 ; aucune fuite n'a été constatée à cette date. Ce document indique que le réseau date de 1976 et qu'il s'agit d'un DN400 en fonte.

L'inspection caméra menée sur le réseau EU (posé par fonçage en 2014) et au droit duquel serait positionné l'effondrement ne montre pas d'anomalie particulière.

Pour rappel, le fonçage est en diamètre 800 mm à l'intérieur duquel a été mis en place un réseau fonte Ø250 mm ; le vide annulaire entre les 2 conduites a été injecté. La longueur du fonçage est de 50 ml.

### C.6.1.3. Note technique CIBLEXPERTS - Document [14]

Cette note apporte l'indication concernant l'origine de la réalisation du fonçage en 2014 ; ces travaux seraient consécutifs à l'effondrement localisé d'un tronçon de réseau EU sans préciser la localisation et l'ampleur de cet effondrement. Il pourrait donc être supposé que celui-ci se situait à proximité voire sous l'emprise de la rocade.

Ce même document mentionne des anomalies relevées par COLAS lors des travaux de réfection de la chaussée : renard sous couches de chaussée, élément béton, ancien réseau.

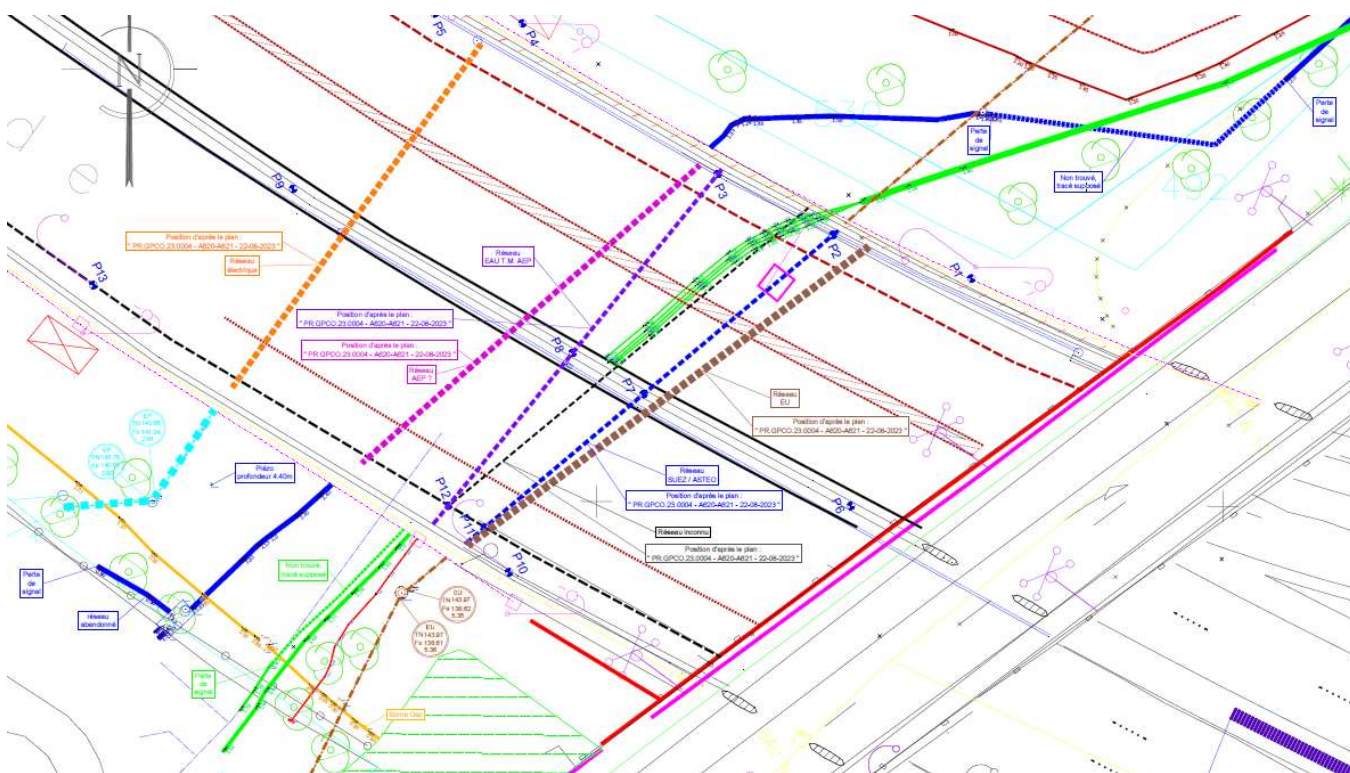
## C.7. Reconnaissances et détection réseaux GENIMAP (2024)

Les investigations ont été menées par GENIMAP en plusieurs phases : inspection et détection de part et d'autre de la Rocade, fouille ponctuelle côté Toulouse le long du mur anti-bruit, détection ponctuelle sur la Rocade de nuit.

Les éléments relevés ont été synthétisés par GENIMAP dans leur plan de synthèse (document [16]). Ces éléments ont été ensuite repris dans nos plans mis à jour et présentés séparément à ce rapport.

Ces investigations complémentaires ont permis de clarifier la nature des réseaux identifiés lors de la détection sur la rocade avec selon le plan Genimap ci-dessous :

- Réseau orange (Arkogéos) à gauche = réseau électrique et/ou EP turquoise (Genimap)
- Réseau rose (Arkogéos) sur rocade et bleu (Genimap) à l'extérieur = réseau AEP/TM
- Réseau violet = réseau AEP de la DICT donc mal positionné
- Réseau vert (Genimap) et réseau noir (Arkogéos) = faisceau télécommunication (différent de la position transmise dans les DICT)
- Réseau bleu pointillés et marron Ø200 (Genimap) = nouveau réseau EU de 2014 en cohérence avec la DICT transmise ; la détection faite sur la rocade montrait, côté intérieur de la rocade, une position de ce réseau légèrement décalée vers l'Est.



# D. DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE

## D.1. Rappel du contexte

Notre intervention pour la DIRSO (maître d'ouvrage actuel, maître d'œuvre et exploitant de la Rocade) s'inscrit dans le cadre du traitement du fontis survenu en Mars 2017 au niveau de l'échangeur de Bordelongue sur l'une des voies d'insertion en provenance de l'A64 et en direction de Purpan (rocade intérieure, sens 2).

Compte tenu de l'impact sur la circulation, ce fontis a été comblé en urgence, a priori par des matériaux granulaires avant réfection des chaussées.

Dans ce secteur de la rocade, plusieurs réseaux transversaux sont présents sous les chaussées : AEP datant a priori de 1976, EU mis en place par fonçage en 2014, réseaux électriques alimentant notamment les candélabres ainsi qu'un réseau non identifié mis en évidence par les investigations géophysiques de 2023.

D'un point de vue géologique, le sous-sol du site est constitué par des remblais et/ou des alluvions fines jusqu'à une profondeur de 1.5 m/TA environ ; on notera qu'il s'agit en partie nord extérieure à la rocade, de remblais de démolition issus vraisemblablement de la démolition de bâtiments qui existaient dans cette zone avant 2003/04. Ces alluvions fines masquent des alluvions grossières essentiellement graveleuses qui renferment une nappe dont le niveau varie en fonction de la pluviométrie et en relation avec celui de la Garonne. Cet ensemble alluvial repose sur le substratum molassique régional marneux dont le toit se situe entre 5 et 7 m de profondeur.

Le tableau ci-dessous récapitule la chronologie des événements :

Événement	Source / Date	Commentaires
Etude de sol G2AVP	Tecnisol / Avril 2014	Pose d'un piézomètre (côté sud) → Suivi non disponible / pas d'anomalie géologique relevée
Fonçage (société Jamme Kleber pour VEOLIA)	2014	PR10+580 Ø800 mm avec Ø250 mm + injection vide annulaire / lg 50 ml prévue mais 72 ml réel du fait du recul du puits de départ côté Nord en raison de la présence de réseaux
Apparition cavité / fontis	14/03/2017	PR10+590 d'après les données disponibles et cote 143 NGF
Inspection caméra de la cavité (doc [5])	14/03/2017	Volume 8.8 m3 (dimensions max 1 x 3 m / ht 1.4 m max) perpendiculaire aux voies / demande de PD de vérification + comblement béton liquide
Travaux de comblement	Mars 2017	Mise en évidence d'anomalies : renard sous les couches de chaussées / élément béton et ancien réseau / comblement par des matériaux granulaires ?
Intervention BRGM : Géoradar (20 profils de 60m) / micro-gravimétrie (143 points + 24 points hors rocade) / MASW (10 profils de 60 m)	Avril 2017	Position réseaux incohérente (cf doc [7] plans pages 16 & 21) Radar : anomalie longitudinale PR10+590 sens 2 2 anomalies ponctuelles < 2 m de prof. Micro-gravi : 2 anomalies dans la zone effondrée MASW : pas d'anomalie majeure mais géologie différente sens 2 (effondrée) / sens 1 Définition des coordonnées des sondages à réaliser



Docs VEOLIA [8]	2017	Pas de fuite détectée sur AEP (DN400 fonte ductile posé en 1976) – Inspection EU foncé en 2014 : RAS
Rapport Terrefort pour Exp. Judiciaire [9]	26/03/2019 & 01/04/2019	SDI non injecté car détection d'un vide conséquent Coordonnées BRGM respectées excepté pour SD6
Note expert CIBLEXPERT [14]	15/12/2017	a priori, la réalisation du fonçage en 2014 aurait été consécutive à l'effondrement du réseau EU antérieur dont la position n'est plus ou pas connue à ce jour.

## D.2. Synthèse des données

Nos propres investigations ont mis en évidence deux anomalies étendues peu profondes en rocade intérieure dont l'une à proximité de la zone précédemment affectée mais [au-dessus du réseau de télécommunications](#) plutôt qu'au droit du fonçage de 2014. La seconde se situe entre le réseau AEP et un réseau électrique/réseau EP.

Pour rappel, l'un des rapports d'expert mentionne un effondrement de l'ancien réseau EU remplacé par celui mis en place par fonçage en 2014 ; cet ancien réseau a priori abandonné n'est plus répertorié sur les plans des DICT [transmis en 2023](#) ; [en revanche, sur les anciens plans de réseaux, cet ancien réseau EU serait positionné très proche de l'ouvrage franchissant la rocade et donc hors de la zone d'étude actuelle](#). Dans ce même rapport, l'expert indique que lors des travaux de réfection des chaussées par COLAS, un phénomène de renard/vide sous chaussée a été observé ainsi que la présence d'un élément en béton renfermant un réseau.

Des anomalies ponctuelles ont été mises en évidence à proximité de ces mêmes réseaux mais sans grande extension.

Pour rappel, le fontis survenu en mars 2017 a été comblé, a priori par des matériaux granulaires, il est donc possible qu'en l'absence de nouveau désordre sur cette zone, celle-ci ne soit plus détectée par les investigations. Dans les rapports établis lors de l'effondrement, il était demandé un comblement par du béton liquide après vérification de l'étendue de la cavité.

Nous attirons l'attention sur les investigations géophysiques réalisées par le BRGM en Avril 2017 donc postérieures au comblement mais antérieures aux sondages destructifs de 2019 qui ont fait l'objet d'un rebouchage par injection excepté en SDI. Par conséquent, il existe nécessairement des différences entre les deux investigations géophysiques de 2017 et 2023. La superposition des différents plans montre une relative bonne cohérence de la position des anomalies principales entre 2017 et 2023, pour celles qui subsistent.

En revanche, le sondage SDI qui n'a pas été injecté et qui avait mis en évidence potentiellement un vide, n'est pas mis en évidence en 2023. L'anomalie au droit de SD6 subsiste. Les autres sondages n'ont pas montré d'anomalie (vides, sols décomprimés) ni de variation lithologique notable.



### D.3. Diagnostic géotechnique

Compte tenu des différents éléments mis à notre disposition et de leur analyse globale a posteriori, il est vraisemblable que l'origine du fontis de 2017 soit à rechercher dans la dégradation de réseaux et/ou autres ouvrages anciens présents sous la rocade actuelle. Pour rappel, dès 1961, une voie à grande circulation était déjà construite sur cette zone et le réseau AEP daterait de 1976 laissant présager de l'ancienneté d'autres réseaux potentiellement présents. Pour rappel, les travaux de réfection de la chaussée suite à l'effondrement de 2017 ont bien mis en évidence un phénomène de renard ainsi que des anciens ouvrages dont un réseau.

Il est tout aussi probable que les travaux de fonçage de 2014 aient quelque peu remanié les sols autour du fonçage voire perturbé les écoulements d'eau sur un plus large secteur ; du fait d'une situation précaire et évolutive (réseaux ou ouvrages anciens détériorés), ces modifications ont pu conduire quelques années plus tard à l'apparition du fontis par lessivage des fines dus à des écoulements et/ou entraînement des matériaux vers des vides ou zones fortement décomprimées.

Compte tenu des écarts observés dans la position des réseaux entre les plans des DICT et les anomalies longitudinales identifiées par les mesures au géoradar de 2023, la position du fontis reste approximative par rapport à ces réseaux ; l'affirmation que le fontis soit positionné au-dessus de la conduite EU mise en place par fonçage en 2014 doit être modulée par ces écarts relevés a posteriori.

Nous notons qu'aucun autre désordre n'est survenu depuis mars 2017 soulignant le fait qu'un équilibre s'est reconstitué depuis plus de 5 ans. Les mesures géoradar ont mis en évidence des anomalies (surfaiques et ponctuelles) concomitantes avec celles du BRGM et que l'on peut donc considérer comme persistantes après traitement du fontis et injection de la zone par l'intermédiaire des forages destructifs.

D'autre part, nous rappelons que le sondage destructif SDI a mis en évidence un vide ou une zone fortement décomprimée sur 2 m d'épaisseur entre 1.1 et 3.1 m de profondeur ; bien que cette anomalie ne soit pas particulièrement mise en évidence lors des investigations de 2023 (anomalie ponctuelle), elle reste problématique en l'absence d'identification claire de sa nature et/ou de son origine.

Les principes de traitement ainsi que la suite à donner en ce qui concerne la poursuite d'éventuelles investigations in-situ ou bibliographiques seront détaillés dans le rapport de mission G2AVP.



# ANNEXES

# I. CONDITIONS GENERALES DE SERVICE

## – 3 PAGES

### 1. Formation du Contrat

Toute commande par le co-contractant (« le Client »), qui a reçu un devis de la part de FONDASOL, ou l'une quelconque de ses filiales (ci-après le « Prestataire »), quelle qu'en soit la forme (par exemple bon de commande, lettre de commande, ordre d'exécution ou acceptation de devis, sans que cette liste ne soit exhaustive) et ses avenants éventuels, constituent l'acceptation totale et sans réserve des présentes conditions générales par ledit Client, que ce dernier ait contresigné les conditions générales ou non, ou qu'il ait émis des conditions contradictoires. Tout terme de la commande, quelle qu'en soit la forme, et de ses avenants éventuels, qui serait en contradiction avec les présentes conditions générales ou le devis, serait réputé de nul effet et inapplicable, sauf s'il a fait l'objet d'une acceptation écrite expresse non équivoque par le Prestataire. Cette acceptation ne peut pas résulter de l'exécution des Prestations prévues au devis et/ou à la commande, quelle qu'en soit la forme, et/ou avenant éventuel, ou de l'absence de réponse du Prestataire sur ledit terme.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres conditions y compris contenues dans la commande (quelle que soit sa forme) du Client ou dans les accusés de réception des échanges de données informatisés, sur portail électronique, dans la gestion électronique des achats ou dans les courriers électroniques du Client. Aucune exception ou dérogation n'est applicable sauf si elle est émise par le Prestataire ou acceptée expressément, préalablement et de manière non équivoque par écrit par le Prestataire. À ce titre, toute condition de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit exprès et non-équivoque du Prestataire. Le contrat est constitué par le dernier devis émis par le Prestataire, les présentes conditions générales, la commande ou l'acceptation de devis ou lettre de commande du Client et, à titre accessoire et complémentaire les conditions de la commande expressément acceptées et spécifiquement indiquées par écrit par le Prestataire comme acceptées (le « Contrat »).

### 2. Entrée en vigueur

Le Contrat n'entrera en vigueur qu'à la réception par le Prestataire de l'acompte prévu au Contrat ou suivant les conditions particulières du devis, ou, le cas échéant, de l'accusé de réception de commande et/ou de réception de paiement émis par le Prestataire. Sauf disposition contraire des conditions particulières du devis, les délais d'exécution par le Prestataire de ses obligations au titre du Contrat commencent quinze (15) jours ouvrés après la date d'entrée en vigueur du Contrat.

### 3. Prix

Les prix sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement du devis. Préalablement au Contrat, les prix sont valables selon la durée mentionnée au devis et au maximum pendant deux (2) mois à compter de la date du devis. À l'entrée en vigueur du Contrat, les prix sont fermes et définitifs pour une durée de six (6) mois mis à jour tous les six (6) mois 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 le dernier indice publié à la date d'émission du devis.

Les prix mentionnés dans le Contrat ou le devis ne comprennent pas la TVA, les taxes sur les ventes, les droits, les prélèvements, les taxes sur le chiffre d'affaires, les droits de douane et d'importation, les surtaxes, les droits de timbre, les impôts retenus à la source et toutes les autres taxes similaires qui peuvent être imposées au Prestataire, à ses employés, à ses sociétés affiliées et/ou à ses représentants, dans le cadre de l'exécution du Contrat (les « Impôts »), qui seront supportés par le Client en supplément des prix indiqués. Le Prestataire restera toutefois responsable du paiement de tous les impôts applicables en France.

Au cas où le Prestataire serait obligé de payer l'un des Impôts mentionnés ci-dessus, le Client remboursera le Prestataire dans les trente (30) jours suivant la réception des documents correspondants justifiant le paiement de celui-ci. Au cas où ce remboursement serait interdit par toute législation applicable, le Prestataire aura le droit d'augmenter les prix indiqués dans le devis ou spécifiés dans le Contrat du montant des Impôts réellement supportés.

Sauf indication contraire dans le devis, les prix des Prestations relatifs à des quantités à réaliser, quelle qu'en soit l'unité (notamment sans que cela ne soit exhaustif, profondeurs, mètres linéaires, nombre d'essais, etc) ne sont que des estimatifs sur la base des informations du Client, en conséquence seules les quantités réellement réalisées seront facturées sur la base des prix unitaires du Contrat.

### 4. Obligations générales du Client

**4.1** Le terme « Prestations » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire comme étant comprises dans le devis à la charge du Prestataire. Toute prestation non comprise dans les Prestations, ou dont le prix unitaire n'est pas indiqué au Contrat, fera l'objet d'un prix nouveau à négocier.

**4.2** 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'investigation 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, d'ingénierie ou de conseil, ce que le Client reconnaît et accepte expressément.

La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés expressément par écrit.

**4.3** Sauf disposition contraire expresse du devis, le Client obtiendra à ses propres frais, dans un délai permettant le respect du délai d'exécution du Contrat, tous les permis et autorisations d'importation nécessaires pour l'importation des matériels et équipements et l'exécution des Prestations dans le pays où les matériels et équipements doivent être livrés et où les Prestations doivent être exécutées. En plus de ce qui précède et sauf à ce que l'une ou plusieurs des obligations suivantes soient expressément et spécifiquement intégrées aux Prestations et au bordereau de prix, le Client devra également, notamment, sans que cela ne soit exhaustif :

- Payer au Prestataire les Prestations conformément aux conditions du Contrat ;
- Communiquer en temps utile toutes les informations et/ou documentations nécessaires pour l'exécution du Contrat et notamment, mais pas seulement, tout élément qui lui paraîtrait de nature à compromettre la bonne exécution des Prestations ou devant être pris en compte par le Prestataire ;
- Permettre un accès libre et rapide au Prestataire à ses locaux et/ou au site où sont réalisées les Prestations y compris pour la livraison des matériels et équipements nécessaires à la réalisation des Prestations et notamment, mais pas seulement, les machines de forage ;
- Approuver tous les documents du Prestataire conformément au devis et à défaut dans un délai de deux jours au plus ;
- Préparer ses installations pour l'exécution du Contrat, et notamment, sans que cela ne soit exhaustif, décider et préparer les implantations des forages, fournir eau et électricité, et veiller, le Client étant toujours responsable de ses installations, à ce que le Prestataire dispose en permanence de toutes les ressources nécessaires pour exécuter le Contrat, sauf

accord spécifique contraire dans le Contrat. Si le Personnel du Client est tenu d'exécuter un travail lié au Contrat incluant, mais sans s'y limiter, l'assemblage ou l'installation d'équipements, ce personnel sera qualifié et restera en permanence sous la responsabilité du Client. Le Client conservera le droit exclusif de diriger et de superviser le travail quotidien de son personnel. Dans ce cas, le Prestataire ne sera en aucun cas responsable d'une négligence ou d'une faute du personnel du Client dans l'exécution de ses tâches, y compris les conséquences que cette négligence ou faute peut avoir sur le Contrat. Par souci de clarté, tout sous-traitant du Prestataire imposé ou choisi par le Client restera sous l'entière responsabilité du Client ;

- fournir, conformément aux articles R.554-1 et suivants du même chapitre du code de l'environnement, 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 déclarations d'intentions de commencement de travaux (DICT) (le délai de réponse, est de 7 à 15 jours selon les cas, hors jours fériés) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur le domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles ou des avant-trous à la pelle mécanique 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.

- Déclarer aux autorités administratives compétentes tout forage réalisé, notamment, sans que cela ne soit exhaustif, de plus de 10 m de profondeur ou lorsqu'ils sont destinés à la recherche, la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

**4.4** La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en aucun cas pour quelque dommage que ce soit à des ouvrages publics ou privés (notamment, à titre d'exemple, des ouvrages, canalisations enterrés) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à l'émission du dernier devis et intégrés au Contrat.

### 5. Obligations générales du Prestataire

Le Prestataire devra :

- Exécuter avec le soin et la diligence requis ses obligations conformément au Contrat, toujours dans le respect des spécifications techniques et du calendrier convenus entre les Parties par écrit ;
- Respecter toutes les règles internes et les règles de sécurité raisonnables qui sont communiquées par le Client par écrit et qui sont applicables dans les endroits où les Prestations doivent être exécutées par le Prestataire ;
- S'assurer que son personnel reste à tout moment sous sa supervision et direction et exercer son pouvoir de contrôle et de direction sur ses équipes ;
- Procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre, étant entendu qu'il s'agit d'une obligation de moyen et en aucun cas d'une obligation de résultat ou de moyens renforcée ;
- Faire en sorte que son personnel localisé dans le pays de réalisation des Prestations respecte les lois dudit pays.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement prévue et expressément agréée dans le devis et dans ce cas la solidarité ne s'exerce que sur la durée de réalisation sur site du Client du Contrat.

En cas d'intervention du Prestataire sur site du Client, si des éléments de terrain diffèrent des informations préalables fournies par le Client, le Prestataire peut à tout moment décider que la protection de son personnel n'est pas assurée ou adéquate et suspendre ses Prestations jusqu'à ce que les mesures adéquates soient mises en œuvre pour assurer la protection du personnel, par exemple si des traces de pollution sont découvertes ou révélées. Une telle suspension sera considérée comme un Imprévu, tel que défini à l'article 14 ci-dessous.

### 6. Délais de réalisation

À défaut d'engagement précis, ferme et expresse du Prestataire dans le devis sur une date finale de réalisation ou une durée de réalisation fixe et non soumise à variations, les délais d'intervention et d'exécution données dans le devis sont purement indicatifs et, notamment du fait de la nature de l'activité du Prestataire, dépendante des interventions du Client ou de tiers, ne sauraient en aucun cas engager le Prestataire. Les délais de réalisation sont soumis aux ajustements tels qu'indiqués au Contrat. À défaut d'accord exprès spécifique contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard. Nonobstant toute clause contraire, les pénalités de retard, si elles sont prévues, sont plafonnées à un montant total maximum et cumulé pour le Contrat de 5% du montant total HT du Contrat.

- Le Prestataire réalise le Contrat sur la base des informations communiquées par le Client. Ce dernier est seul responsable de l'exactitude et de la complétude de ces données et transmettra au Prestataire toute information nécessaire à la réalisation des Prestations. En cas d'absence de transmission, d'inexactitude de ces données ou d'absence d'accès au(x) site(s) d'intervention, quelles que soient les hypothèses que le Prestataire a pu prendre, notamment en cas d'absence de données ou d'accès, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité et les délais de réalisation sont automatiquement prolongés d'une durée au moins équivalente à la durée de correction de ces données et de reprise des Prestations correspondantes.

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

À l'exception d'un accord contraire dans les conditions spécifiques du devis ou dans les cas d'obligations législatives ou réglementaires non transférable par convention à la charge du Prestataire, toutes les démarches et formalités administratives ou autres, pour l'obtention des autorisations et permis de pénétrer sur les lieux et/ou d'effectuer les Prestations sont à la charge du Client. Le Client doit 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. Le Client doit également fournir tous les documents et informations relatifs aux dangers et aux risques de toute nature, notamment sans que cela ne soit exhaustif, ceux cachés, liés aux réseaux, aux obstacles enterrés, à l'historique du site et à la pollution des sols, sous-sols et des nappes. Le Client communiquera les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité, hygiène et respect de l'environnement. Il assure également en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, sur les règles propres à son site, avant toute intervention sur site. Le Client sera responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel, consécutif ou non-consécutif, résultant des événements mentionnés au présent paragraphe et qui n'aurait pas été mentionné au Prestataire.

Lorsque les Prestations consistent à mesurer, relever voire analyser ou traiter des sols pollués, le Prestataire a l'obligation de prendre les mesures nécessaires pour protéger son personnel dans la réalisation desdites Prestations, sur la base des données fournies par le Client.

Les forages et investigations de sols et sous-sols peuvent par nature entraîner des dommages sur le site en ce compris tout chemin d'accès, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part du Prestataire. Ce dernier n'est en aucun cas tenu de remettre en état ou réparer ces dégâts, sauf si la remise en état et/ou les réparations font partie des Prestations, et n'est en aucun cas tenu d'indemniser le Client ou les tiers pour lesdits dommages inhérents à la réalisation des Prestations.

#### 8. Implantation, nivellement des sondages

À l'exception des cas où l'implantation des sondages fait partie des Prestations à réaliser par le Prestataire, ce dernier est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation et est tenu indemne des conséquences liées à la décision d'implantation, tels que notamment, sans que cela ne soit exhaustif, le retard de réalisation, les surcoûts et/ou la perte de forage. Les Prestations ne comprennent 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.

#### 9. Hydrogéologie - Géotechnique

**9.1** Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport final d'exécution des Prestations correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et au moment précis du relevé. 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 et Prestations. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

**9.2** 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 et de bien d'autres facteurs telle que la variation latérale de faciès. 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 à titre d'exemple 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.

**9.3** 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 Prestations 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. Pollution - dépollution

Lorsque l'objet de la Prestation est le diagnostic ou l'analyse de la pollution de sols et/ou sous-sols, ou l'assistance à la maîtrise d'œuvre ou la maîtrise d'œuvre de prestations de dépollution, le Client devra désigner un coordonnateur de Sécurité et de Protection de la Santé sur le site (SPS), assister le Prestataire pour l'obtention des autorisations nécessaires auprès des autorités compétentes, fournir au Prestataire toute information (notamment visite sur site, documents et échantillons) nécessaire à l'obtention des Certificats d'Acceptation Préalable de Déchets ainsi que pour l'obtention des autorisations nécessaires au transport, au traitements et à l'élimination des terres, matériaux, effluents, rejets, déchets, et plus généralement de toute substance polluante.

Sauf s'il s'agit de l'objet des Prestations tel que précisé au devis, notre devis est réalisé sur la base d'un site sur lequel il n'existe aucun danger potentiel lié à la présence de produits radioactifs. Les missions d'assistance à maîtrise d'œuvre ou de maîtrise d'œuvre seront exercées conformément à l'objectif de réhabilitation repris dans le devis. À défaut d'une telle définition d'objectif, ces missions ne pourront commencer.

#### 11. Rapport de mission, réception des Prestations par le Client

Sauf disposition contraire du Contrat et sous réserve des présentes conditions générales, la remise du dernier document à fournir dans le cadre des Prestations marque la fin de la réalisation des Prestations. La fin de la réalisation des Prestations sur site du Client est marquée par le départ autorisé du personnel du Prestataire du site. L'approbation du dernier document fourni dans le cadre des Prestations doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client. À défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans ce délai, le document sera considéré comme approuvé. L'émission de commentaires ne vaut pas rejet et n'interrompt pas le délai d'approbation. Le Prestataire répondra aux commentaires dans les dix (10) jours de leur réception. À défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans les cinq (5) jours de la réception des réponses aux commentaires ou du document modifié, le document sera considéré comme approuvé. Si le Client refuse le document et que le document n'est toujours pas approuvé deux (2) mois après sa remise initiale, les Parties pourront mettre en œuvre le processus de règlement des litiges tel que défini au Contrat. À défaut de mise en œuvre de ce processus, le rapport sera considéré comme approuvé définitivement trois mois après la date de sa remise initiale au Client.

#### 12. Réserve de propriété, confidentialité

Les coupes de sondages, plans et documents établis par le Prestataire dans le cadre des Prestations ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable exprès du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour tout autre objectif que celui prévu au Contrat ou pour le compte de tiers, toute information se rapportant au savoir-faire, techniques et données du Prestataire, que ces éléments soient brevetés ou non, dont le Client a pu avoir connaissance au cours des Prestations ou qui ont été acquises ou développées par le Prestataire au cours du Contrat, sauf accord préalable écrit exprès du Prestataire.

#### 13. Propriété Intellectuelle

Si dans le cadre du Contrat, le Prestataire met au point, développe ou utilise une nouvelle technique, celle-ci est et/ou reste sa propriété exclusive. Le Prestataire est libre de déposer tout brevet s'y rapportant. Le Prestataire est titulaire des droits d'auteur et de propriété sur les résultats et/ou données compris, relevés ou utilisés dans les ou, au cours des, Prestations et/ou développés, générés, compilés et/ou traités dans le cadre du Contrat. Le Prestataire concède au Client, sous réserve qu'il remplisse ses obligations au titre du Contrat, un droit non exclusif de reproduction des documents remis dans le cadre des Prestations pour la seule utilisation des besoins de l'exploitation, la maintenance et l'entretien du site Client concerné.

En cas de reproduction des documents remis par le Prestataire dans le cadre des Prestations, le Client s'engage à indiquer la source en portant sur tous les documents diffusés intégrant lesdits

documents du Prestataire, quelle que soit leur forme, la mention suivante en caractères apparents : « source originelle : Groupe Fondasol – date du document : JJJJMM/AAAA » sans que ces mentions ne puissent être interprétées comme une quelconque garantie donnée par le Prestataire. Le Client s'engage à ce que tout tiers à qui il aurait été dans l'obligation de remettre l'un ou les documents, se conforme à l'obligation de citation de la source originelle telle que prévue au présent article.

#### 14. Modifications du contenu des Prestations 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 du devis. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement du devis touchant à la géologie et éléments de terrains et découvertes imprévues, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant au cours de la réalisation des Prestations (l'ensemble désigné par les « Imprévus ») pourront conduire le Prestataire à proposer au Client un ou des avenant(s) avec notamment application des prix du bordereau du devis, ou en leur absence, de nouveau prix raisonnables et des délais de réalisation mis à jour. À défaut d'un refus écrit exprès du Client dans un délai de sept (7) jours à compter de la réception de la proposition d'avenant ou de modification des Prestations, ledit avenant ou modification des Prestations devient pleinement effectif et le Prestataire est donc rémunéré du prix de cet avenant ou de cette modification des Prestations, en sus. En cas de refus écrit exprès du Client, le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution des Prestations jusqu'à confirmation écrite expresse du Client des modalités pour traiter de ces Imprévus et accord des deux Parties sur lesdites modalités. Les Prestations réalisées à cette date sont facturées et rémunérées intégralement, sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Le temps d'immobilisation du personnel du Prestataire est rémunéré selon le prix unitaire indiqué dans le bordereau de prix du devis. Dans l'hypothèse où le Prestataire notifie qu'il est dans l'impossibilité d'accepter les modalités de traitement des Imprévus telles que demandées par le Client, ce dernier aura le droit de résilier le Contrat selon les termes prévus à l'article 19.2 (Résiliation).

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

Le rapport de fin de mission, quel que soit son nom, constitue une synthèse des Prestations telle que définie au Contrat. Ce rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou totale, ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou conseil desdits maître d'ouvrage, constructeur ou maître d'œuvre pour un projet différent de celui objet du Contrat est interdite et ne saurait en aucun cas engager la responsabilité du Prestataire à quelque titre que ce soit. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet, au site, à l'ouvrage et/ou à son environnement non révélé expressément au Prestataire lors de la réalisation des Prestations ou dont il lui a été demandé de ne pas tenir compte, rend le rapport caduc, dégage la responsabilité du Prestataire et engage celle du Client. Le Client doit faire actualiser le dernier rapport émis dans le cadre du Contrat en cas d'ouverture du chantier (pour lequel le rapport a été émis) plus d'un an après remise dudit rapport. 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.

#### 16. Force Majeure

Le Prestataire ne sera pas responsable, de quelque manière que ce soit, de la non-exécution ou du retard d'exécution de ses obligations à la suite d'un événement de Force majeure. La Force majeure sera définie comme un événement qui empêche l'exécution totale ou partielle du Contrat et qui ne peut être surmonté en dépit des efforts raisonnables de la part de la Partie affectée, qui lui est extérieure. La Force Majeure inclura, notamment les événements suivants: catastrophes naturelles ou climatiques, pénurie de main d'œuvre qualifiée ou de matières premières, incidents majeurs affectant la production des agents ou sous-traitants du Prestataire, actes de guerre, de terrorisme, sabotages, embargos, insurrections, émeutes ou atteintes à l'ordre public.

Tout événement de Force Majeure sera notifié par écrit à l'autre Partie dès que raisonnablement possible. Si l'événement de Force Majeure se poursuit pendant plus de deux (2) mois et que les Parties ne se sont pas mises d'accord sur les conditions de poursuite du Contrat, l'une ou l'autre des Parties aura le droit de résilier le Contrat, sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours adressé à l'autre Partie, auquel cas la stipulation de la clause de Résiliation du Contrat s'appliquera.

Quand l'événement de Force Majeure aura cessé de produire ses effets, le Prestataire reprendra l'exécution des obligations affectées dès que possible. Le délai de réalisation sera automatiquement prolongé d'une période au moins équivalente à la durée réelle des effets de l'événement de Force Majeure. Tous frais supplémentaires raisonnablement engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure seront remboursés par le Client au Prestataire contre présentation de la preuve de paiement associée et de la facture correspondante.

#### 17. Conditions de paiement, acompte, retenue de garantie

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur les paiements des Prestations.

Dans le cas où le Contrat nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies et envoyées par le Prestataire pour paiement par le Client. Les paiements interviennent à réception et sans escompte. L'acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières du devis est déduit de la facture ou décompte final(e).

En cas de sous-traitance par le Client au Prestataire 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.

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 sera exigible sans qu'un rappel ou mise en demeure 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 €.

Si la carence du Client rend nécessaire un recouvrement contentieux, le Client s'engage à payer, en sus du principal, des frais, dépens et émoluments ordinairement et légalement à sa charge et des dommages-intérêts éventuels, une indemnité fixée à 15% du montant TTC de la créance avec un minimum de 500 euros. Cette indemnité est due de plein droit, sans mise en demeure préalable, du seul fait du non-respect de la date de paiement. Les Parties reconnaissent expressément qu'elle constitue une évaluation raisonnable de l'indemnité de recouvrement et de l'indemnisation des frais de recouvrement.

Un désaccord quelconque dans le cadre de l'exécution des Prestations ne saurait en aucun cas constituer un motif de non-paiement des Prestations réalisées et non soumises à contestation précise et documentée. La compensation est formellement exclue. En conséquence, le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue du prix des Prestations facturé ou de retenir les paiements.

#### 18. Suspension

L'exécution du Contrat ne peut être suspendue par le Prestataire que dans les cas suivants :

- (i) En cas d'Imprévus,
- (ii) En cas de violation par le Client d'une ou plusieurs de ses obligations contractuelles,
- (iii) En cas de Force Majeure.

Quand l'un des événements mentionnés ci-dessus se produit, le Prestataire a le droit de notifier au Client son intention de suspendre l'exécution du Contrat. Dans ce cas, le délai de réalisation sera prolongé d'une période équivalente à la durée de cette suspension et tous les frais associés engagés par le Prestataire suite à cette suspension seront remboursés par le Client contre présentation des preuves de paiement associées, en ce compris l'indemnité d'immobilisation au taux prévu au devis. Le Prestataire peut soumettre la reprise des obligations suspendues au remboursement par le Client au Prestataire des sommes mentionnées ci-dessus.

Si l'exécution du Contrat est suspendue pendant une période de plus de deux (2) mois, le Prestataire aura le droit de résilier le Contrat immédiatement sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours, auquel cas les stipulations de l'article « Résiliation » (19.2 et suivants) du Contrat s'appliqueront. À partir du moment où les obligations du Prestataire ou le Contrat sont suspendus pendant une durée égale ou supérieure à deux (2) mois, les Prestations seront considérées comme finies et acceptées par le Client.

## 19. Résiliation

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de négociation et résolution amiable du différend.

### 19.1 Résiliation pour manquement

Si l'une des Parties commet une violation substantielle du Contrat, l'autre Partie peut demander, par écrit, que la Partie défaillante respecte les conditions du Contrat. Si dans un délai de trente (30) jours, ou dans un autre délai dont les Parties auront convenu, après la réception de cette demande, la Partie défaillante n'a pas pris de mesures satisfaisantes pour respecter le Contrat, la Partie non défaillante peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la Partie défaillante une notification écrite à cet effet.

### 19.2 Résiliation pour insolvabilité ou événement similaire ou après suspension prolongée

Si l'une ou l'autre des Parties est en état de cessation des paiements ou devient incapable de répondre à ses obligations financières, ou après une suspension supérieure à deux (2) mois, l'autre Partie peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la première Partie une notification à cet effet. Cette résiliation entrera en vigueur à la date où ladite notification de résiliation est reçue par la première Partie.

### 19.3 Indemnisation pour résiliation

En cas de résiliation du Contrat en totalité ou en partie par le Client ou le Prestataire, conformément aux stipulations des Articles 19.1 ou 19.2, le Client paiera au Prestataire :

- Le solde du prix des Prestations exécutées conformément au Contrat, à la date de résiliation non encore payées, et
- Les coûts réellement engagés par le Prestataire jusqu'à la date de résiliation pour la réalisation des Prestations y compris si certaines Prestations ne sont pas terminées,
- les coûts engagés par le Prestataire suite à la résiliation, y compris, mais sans s'y limiter, tous les frais liés à l'annulation de ses contrats de sous-traitance ou de ses contrats avec ses propres fournisseurs et les frais engagés pour toute suspension prolongée (le cas échéant), et
- un montant raisonnable pour compenser les frais administratifs et généraux du Prestataire du fait de la résiliation, qui ne sera en aucun cas inférieur à quinze (15) pour cent du prix des Prestations restant à effectuer à la date de résiliation.

En cas de résiliation du Contrat due à un événement de Force Majeure conformément à l'Article 16, le Client paiera au Prestataire les montants mentionnés aux alinéas (i), (ii) et (iii) ci-dessus et tous les autres frais raisonnables engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure et à la suspension associée.

### 19.4 Effets de la résiliation

La résiliation du Contrat en totalité ou en partie, pour quelque raison que ce soit, n'affectera pas les stipulations du présent article et des articles concernant la propriété intellectuelle, la confidentialité, la limitation de responsabilité, le droit applicable et le règlement des différends.

## 20. Répartition des risques, responsabilités

**20.1** 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. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution des Prestations spécifiquement confiées. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la réalisation des Prestations doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une prestation complémentaire. À défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la prestation 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 des données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des Prestations possède une représentativité limitée et donc incertaine par rapport à l'ensemble du site pour lequel elles seraient extrapolées.

**20.2** Le Prestataire est responsable des dommages qu'il cause directement par l'exécution de ses Prestations, dans les conditions et limites du Contrat. À ce titre, il est responsable de ses Prestations dont la défectuosité lui est imputable. Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, la responsabilité totale et cumulée du Prestataire au titre du ou en relation avec le Contrat sera plafonnée au prix total HT du Contrat et à dix mille (10 000) euros pour tout Contrat dont le prix HT serait inférieur à ce montant, quel que soit le fondement de la responsabilité (contractuelle, délictuelle, garantie, légale ou autre). Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs et/ou non-consécutifs à un dommage matériel et ne sera pas responsable des dommages 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, que ceux-ci soient considérés directs ou non.

**20.3** Le Prestataire sera garanti et indemnisé en totalité par le Client contre tous recours, demandes, actions, procédures, recherches en responsabilité de toute nature de la part de tiers au Contrat à l'encontre du Prestataire du fait des Prestations.

## 21. Assurances

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. **À ce titre et en toute hypothèse y compris pour les ouvrages non soumis à obligation d'assurance, 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€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire.** 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. Au-delà de 15 M€ HT de valeur de l'ouvrage, le Client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Le Client prendra en charge toute éventuelle sur-cotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voire inhabituels sont exclus du contrat d'assurance en vigueur et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. À défaut de respecter ces engagements, le Client en supportera les conséquences financières. Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le Client.

## 22. Changement de lois

Si à tout moment après la date du devis du Prestataire au Client, une loi, un règlement, une norme ou une méthode entre en vigueur ou change, et si cela augmente le coût de réalisation des Prestations, ou si cela affecte plus généralement l'une des conditions du Contrat, tel que, mais sans que ce ne soit limitatif, le délai de réalisation ou les garanties, le prix du Contrat sera ajusté en fonction de l'augmentation des coûts subie par le Prestataire du fait de ce changement et supporté par le Client. Les autres conditions du Contrat affectées seront ajustées de bonne foi pour refléter ce/ces changement(s).

## 23. Interprétation, langue

En cas de contradiction ou de conflit entre les termes des différents documents composant le Contrat tel qu'indiqué en article 1, les documents prévalent l'un sur l'autre dans l'ordre dans lequel ils sont énoncés audit article 1. Sauf clause contraire spécifique dans le devis, tout rapport et/ou document objet des Prestations sera fourni en français. Les titres des articles des présentes conditions générales n'ont aucune valeur juridique ni interprétative.

## 24. Cessibilité de Contrat, non-renonciation

Le Contrat ne peut être cédé, en tout ou en partie, par le Client ou le Prestataire à un tiers sans le consentement exprès, écrit, préalable de l'autre Partie. La sous-traitance par le Prestataire n'est pas considérée comme une cession au titre du présent article. Le fait que le Prestataire ne se prévale pas à un moment donné de l'une quelconque des stipulations du Contrat et/ou tolère un manquement par le Client à l'une quelconque des obligations visées dans le Contrat ne peut en aucun cas être interprété comme valant renonciation par le Prestataire à se prévaloir ultérieurement de l'une quelconque desdites stipulations.

## 25. Divisibilité

Si une stipulation du Contrat est jugée par une autorité compétente comme nulle et inapplicable en totalité ou en partie, la validité des autres stipulations du Contrat et le reste de la stipulation en question n'en sera pas affectée. Le Client et le Prestataire remplaceront cette stipulation par une stipulation aussi proche que possible de la stipulation rendue invalide, produisant les mêmes effets juridiques que ceux initialement prévus par le Client et le Prestataire.

## 26. Litiges - Attribution de juridiction

LE PRÉSENT CONTRAT EST SOUMIS AU DROIT FRANÇAIS ET TOUT LITIGE RELATIF AUDIT CONTRAT (SA VALIDITÉ, SON INTERPRÉTATION, SON EXISTENCE, SA RÉALISATION, DÉFECTUEUSE OU TOTALE, SON EXPIRATION OU SA RÉSILIATION NOTAMMENT) SERA SOUMIS EXCLUSIVEMENT AU DROIT FRANÇAIS.

À DÉFAUT D'ACCORD AMIABLE DANS UN DÉLAI DE 30 JOURS SUIVANT L'ENVOI D'UNE CORRESPONDANCE FAISANT ÉTAT D'UN DIFFÉREND, TOUT LITIGE SERA SOUMIS POUR RÉSOLUTION AUX JURIDICTIONS DU RESSORT DU SIÈGE SOCIAL DU PRESTATAIRE QUI SONT SEULES COMPÉTENTES, ET AUXQUELLES LES PARTIES ATTRIBUENT COMPÉTENCE EXCLUSIVE, MÊME EN CAS DE DEMANDE INCIDENTE OU D'APPEL EN GARANTIE OU DE PLURALITÉ DE DÉFENDEURS. LA LANGUE DU CONTRAT ET DE TOUT RÈGLEMENT DES LITIGES EST LE FRANÇAIS.

**NOVEMBRE 2018**



## 2. ENCHAINEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NF P94-500) – I PAGE

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 ci-après. 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 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
<b>Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)</b>		<b>Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude 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
	Étude préliminaire, Esquisse, APS	<b>Études géotechnique préalable (G1) 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
<b>Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)</b>	APD/AVP	<b>Étude géotechnique de conception (G2) 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 (choix constructifs)
	PRO	<b>Études géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)</b>		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	<b>Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT</b>		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
<b>Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)</b>		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	<b>Étude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase suivi)</b>	<b>Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision du suivi)</b>	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	<b>Étude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Étude)</b>	<b>Supervision géotechnique d'exécution (G4) 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
<b>À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant</b>	Diagnostic	<b>Diagnostic géotechnique (G5)</b>		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

Classification des missions d'ingénierie géotechnique en page suivante

Février 2014

# 3. MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500) – I PAGE

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 GEOTECHNIQUE 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'avoisinants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

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

### 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 avoisinants), 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 GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

### ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES 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 GEOTECHNIQUE 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.

### A TOUTES ETAPES : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (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'état de l'état général de l'ouvrage existant.

Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Février 2014

## **4. PLAN DE SITUATION ET ENQUETE DOCUMENTAIRE – 15 PAGES**



## **5. RESULTATS DES INVESTIGATIONS GEOPHYSIQUES 2023 – 27 PAGES**

## **6. INVESTIGATIONS EXISTANTES – 22 PAGES**



[www.groupefondasol.com](http://www.groupefondasol.com)

**AGENCE DE L'UNION**

7, route de Bessières  
CS 90016  
31241 L'UNION Cedex

☎ 05.62.75.10.79

✉ [toulouse@fondasol.fr](mailto:toulouse@fondasol.fr)