Diagnostic géotechnique

Mission G5

Réfection de la branche AERO du RCU

du campus universitaire Toulouse-Rangueil

Site LAAS CNRS

Toulouse (31)



Communauté d'universités et établissements de Toulouse

OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE N° CERTIFICAT 22 04 4675

Diagnostic géotechnique

Mission G5

Réfection de la branche AERO du RCU

du campus universitaire Toulouse-Rangueil

Site LAAS CNRS

Toulouse (31)

Dossier n° : 26450IP31

Indice	Date	Rédigé par	Visa	Contrôlé par	Visa	Observations
A	15/07/26	Bultel. C.		Pochat. M.		15 pages 3 annexes

ZAC de La Masquère : 287 chemin de la Masquère, - 31750 Escalquens
TECNISOL SARL au capital de 100 000 euros - Siret 487 819 633 00040 - n° TVA Intracommunautaire FR 026 487 819 633
Tél. 05 62 19 04 39 Email id@tecnisol.eu | **www.tecnisol.eu** | **www.tecnisol.fr**

SOMMAIRE

I. Présentation de l'étude 4
1) Généralités 4
2) Le projet 4
II. Mission de TECNISOL 5
III. Description du site 5
1) Contexte général 5
2) Contexte géologique 6
3) Contexte hydrogéologique 7
4) Risques naturels 7
Remontées de nappes 8
Phénomènes de retrait-gonflement des sols argileux 8
Base de données des cavités souterraines 9
Sismicité 9
IV. Programme d'investigation 9
V. Investigations géotechniques 10
1) Recherche de fondation 10
VI. Terrassement 11
Annexe 1 : Missions géotechniques selon la norme AFNOR 13
Annexe 2 : Plan des investigations 14
Annexe 3 : Recherche de fondation 15

I. Présentation de l'étude

1) Généralités

Nom de l'opération : Réfection du RCU AERO sur le campus Toulouse Rangueil

Commune : Toulouse (31)

Lieu : Site LAAS CNRS – Avenue du Colonel Roche

Demandeur de la mission : COMUE Toulouse

2) Le projet

Le projet de réfection du branchement AERO de chauffage urbain au niveau du campus Toulouse Rangueil sur la commune de Toulouse (31) implique une étude de sol en amont des travaux.

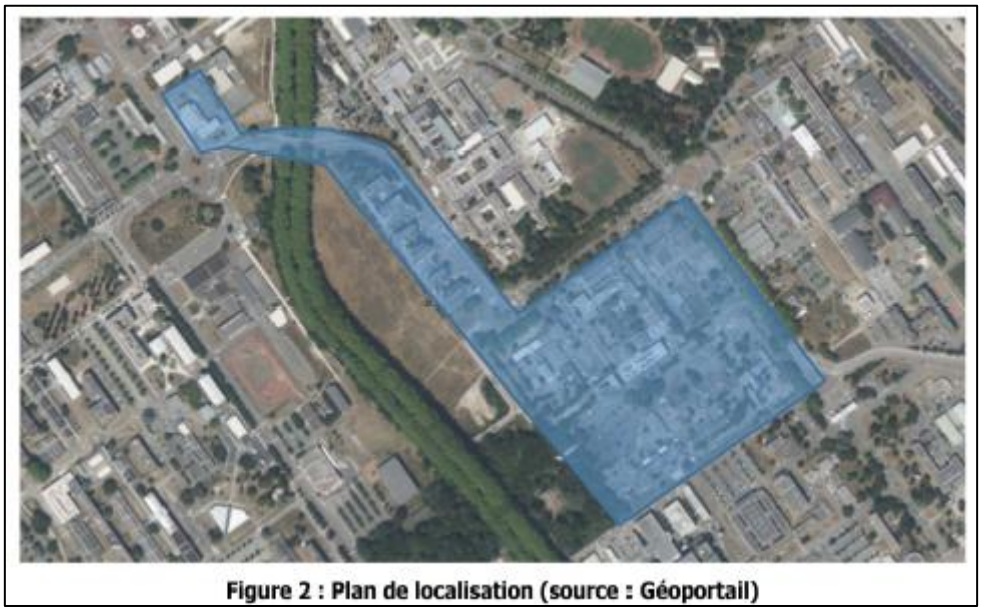


Figure 2 : Plan de localisation (source : Géoportail)

Dans ce contexte, les futurs travaux comprennent le passage d'un réseau de chaleur urbain au niveau d'un bâtiment du site LAAS CNRS. Notre mission consiste à identifier les fondations de l'existant afin de constater l'éventuelle présence d'un débord et d'en mesurer son étendu.

II. Mission de TECNISOL

Il s'agit d'une mission géotechnique de type G5 selon la norme NFP 94-500 de novembre 2013, sur les missions d'ingénierie géotechnique.

La mission G5 consiste à fournir un rapport d'état des lieux du site concerné par le projet, d'un point de vue géotechnique.

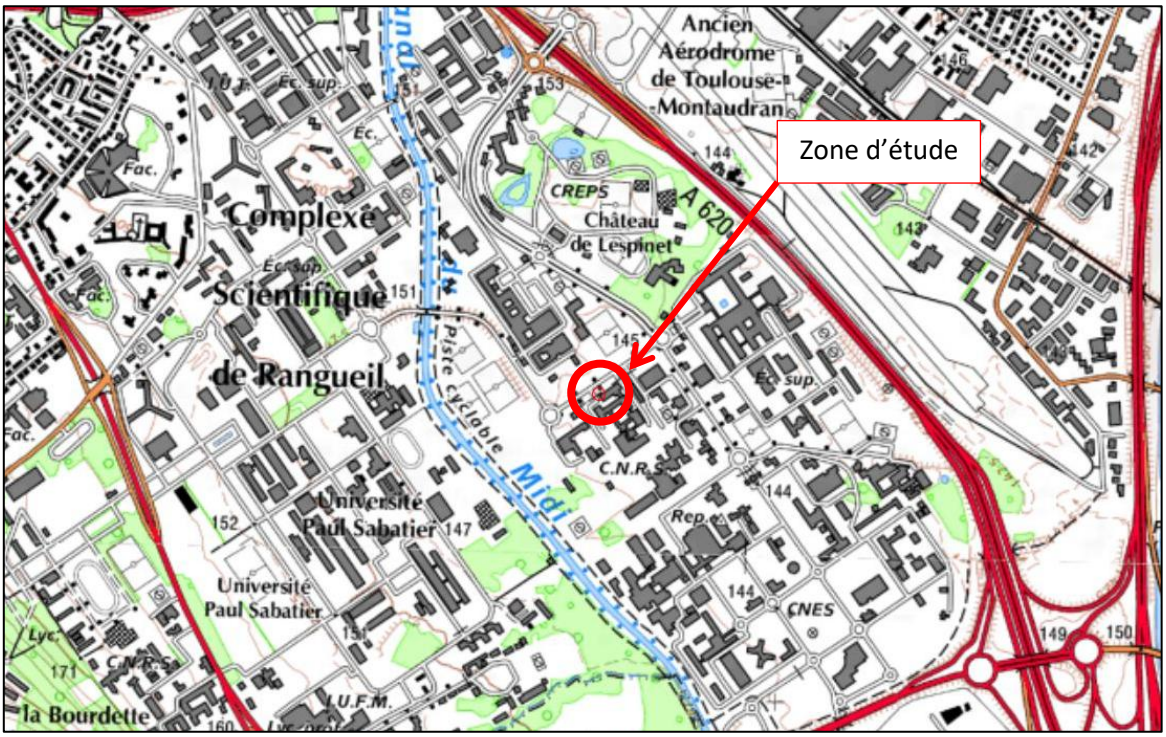
Les investigations géotechniques comprennent la réalisation d'une recherche de fondation au droit de l'existant permettant d'appréhender sa nature, son ancrage et son environnant.

Les résultats des investigations sont présents en annexe de ce rapport.

III. Description du site

1) Contexte général

La zone d'étude se situe au niveau du site LAAS CNRS, avenue du colonel Roche sur la commune de Toulouse (31).



Localisation de la zone d'étude sur la carte IGN de la commune (Géoportail)

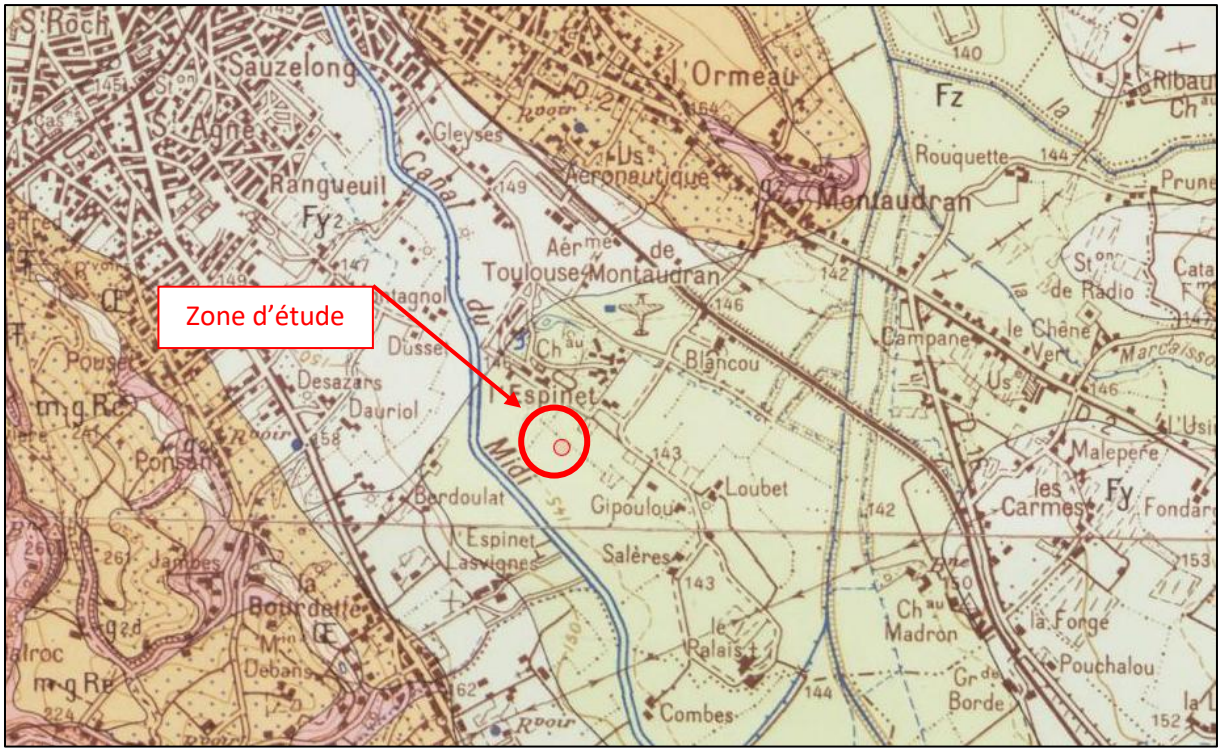
Le site est présent au Sud de la commune et est nivelé vers 145m NGF selon la carte IGN de la commune et ne présente pas de pente particulière. La zone d'étude au moment de notre intervention correspond à une parcelle privée en activité, présentant des bâtiments et une voirie, et est identifiées section BN 0003 sur le plan cadastral.

Le site d'étude est dans un environnement urbain. On peut noter la présence du Canal du Midi, 300m à l'Ouest de la zone d'étude.

2) Contexte géologique

La carte géologique (éditions du BRGM) au 1/ 50 000ème montre que la zone d'étude se situe, sous les formations de surface et d'altération non mentionnées par le document, au niveau de :

- En tête, la formation des alluvions actuelles et modernes des cours d'eau secondaires, notée Fz sur la carte, caractérisée par une formation de type argile à limon pouvant être sableux à graveleux.
- Puis, la formation du Stampien supérieur, notée g2c sur la carte, caractérisée par un substratum molassique.



Extrait de la carte géologique (source documentaire : BRGM)

3) Contexte hydrogéologique

Dans ce contexte, plusieurs nappes sont possibles :

- Il peut exister une nappe parasite ou des circulations erratiques et intermittentes dans les formations superficielles à la faveur des variations de perméabilité et lors d'une séquence pluvieuse significative, par infiltration du ruissellement superficiel.
- Il peut exister une nappe pigée par une lentille argileuse.
- Il peut exister une nappe en relation avec le cours d'eau.

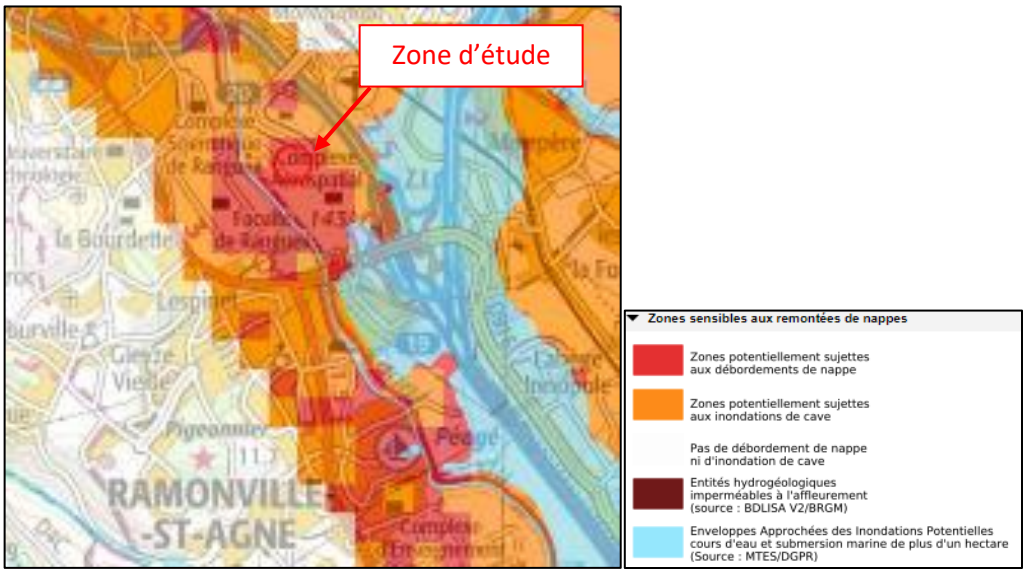
4) Risques naturels

Selon le portail de prévention des risques majeurs du ministère de l'Écologie, du développement durable, des transports et des logements (source : Géorisques), les risques naturels identifiés sur la commune et au niveau de l'adresse du projet sont les suivants :



Remontées de nappes

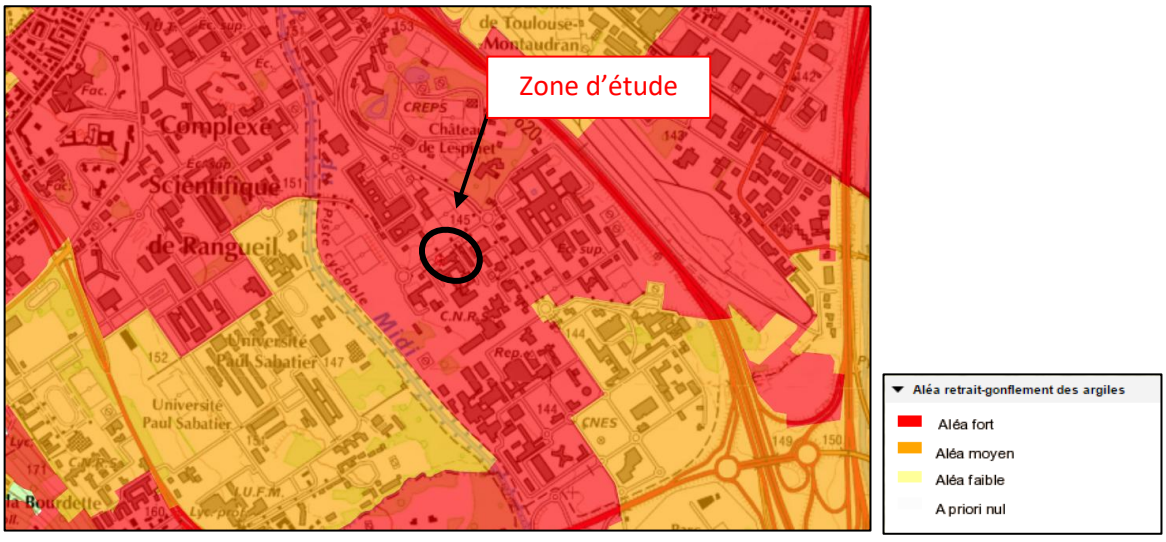
D'après les données hydrauliques (carte d'aléas, BRGM), la zone d'étude est située en zone potentiellement sujettes aux débordements de nappe.



Carte d'aléa des remontées de nappes

Phénomènes de retrait-gonflement des sols argileux

La cartographie de l'aléa des sols argileux aux phénomènes de retrait gonflement, dont un extrait est présenté ci-après, classe le site en zone d'aléa élevé.



Carte d'aléa retrait-gonflement des argiles (source : infoterre)

Base de données des cavités souterraines

Aucune cavité n'a été recensée par le BRGM à proximité de la zone d'étude.

Sismicité

La position géographique de la zone d'étude est en secteur d'exposition sismique très faible (Zone de sismicité 1).

IV. Programme d'investigation

Afin de relever les caractéristiques géologiques et mécaniques du sous-sol au droit du projet, nous avons mis en œuvre les investigations suivantes :

Type de sondage	Quantité	Dénomination	Prof/TN
Recherche de fondation Pelle mécanique et pelle manuelle	1	RF01	Base de la fondation ou refus

Les investigations de reconnaissance ont été réalisées le 30/06/26. Le plan d'implantations des sondages géotechniques est présent en annexe de ce rapport. Les coupes et les diagrammes des sondages sont également fournis en annexe.

V. Investigations géotechniques

1) Recherche de fondation

La recherche de fondation permet d'appréhender la nature, l'ancrage et l'environnant de celle-ci.

Au droit de RF01, il a pu être constaté, à partir du TN, un soubassement en retrait de 17cm par rapport à la façade du bâtiment descendant de 45cm jusqu'à une fondation qui semble être superficielle et de type massif. Elle présente **un débord** de 40cm depuis le soubassement, soit **23cm depuis la façade du bâtiment**. L'ancrage de la fondation n'a pas pu être reconnu avec un sol trop compact pour une recherche de fondation manuelle. Il doit se trouver à plus de 0.75m/TN.

Une recherche à la pelle mécanique a été entreprise au démarrage du sondage mais a dû être arrêtée en raison de la présence de réseaux enterrés sur ce secteur.

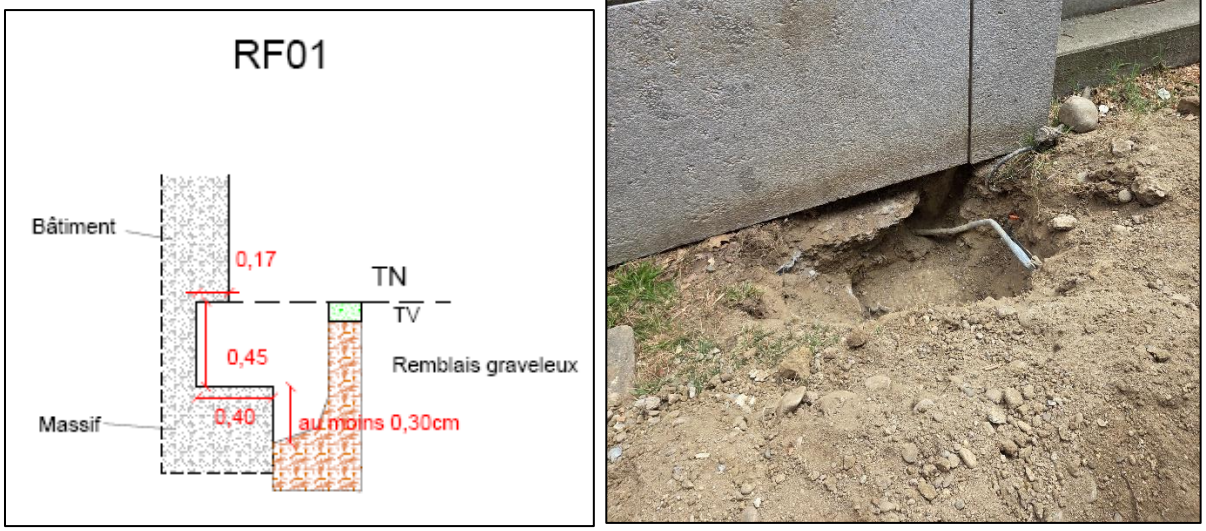


Schéma et photo du sondage RF01

VI. Terrassement

On vérifiera que les voies existantes servant d'accès au chantier peuvent supporter le poids et le trafic des engins prévus pour la réalisation des terrassements. Dans le cas contraire, il faudra créer des pistes pour la circulation des engins de chantier.

Les terrassements s'effectueront à l'aide d'une pelle mécanique puissante en rétro associée à un BRH (brise roche hydraulique) en cas de rencontre de blocs éventuels (non reconnue lors de nos sondages).

Nous préconisons la réalisation des terrassements en situation de météo favorable. **En cas de situation météo défavorable, compte tenu de la sensibilité des sols support au remaniement, nous préconisons l'arrêt de chantier**.

La tranchée du réseau de chaleur devra se tenir à bonne distance afin de ne pas venir déchausser les fondations.

Il faut noter que la reconnaissance de sols a été effectuée par sondage ponctuel. Il peut donc subsister des aléas géologiques (cavités, venue d'eau, variation de faciès, …) pouvant entraîner des adaptations de conception et d'exécution du projet.

Dans le cas d'une modification du projet, la société TECNISOL devra en être informée afin de revoir les prescriptions du présent rapport.

TECNISOL	**Politique qualité**	Date de création du document : 04/04/2014

La gestion de la qualité est primordiale au sein de la société pour pouvoir répondre au mieux aux attentes de nos clients et leur fournir des services de qualité.

Pour appliquer cette politique, j'ai entrepris une démarche de mise en place de la certification ISO 9001 avec la participation de l'ensemble des employés.

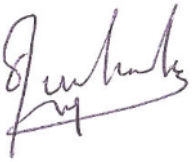
Nos engagements envers cette démarche d'amélioration continue du système de management de la qualité sont les suivants :

- Être à l'écoute de nos clients et veiller à leur satisfaction.
- Mettre un point d'honneur à respecter les exigences de nos clients.
- Assurer une excellence de nos services en s'engageant à proposer un service performant et unique.
- Assurer une mise en place d'actions rapides et efficaces pour tout problème rencontré par nos clients.
- Assurer une communication transparente que ce soit en interne ou en externe avec nos clients.
- Être en recherche permanente d'amélioration et d'innovation de nos compétences et de nos équipements afin de viser l'excellence de nos processus.
- Veiller au maintien de la diversité de nos prestations.

La politique sera diffusée à l'ensemble du personnel afin d'impliquer et de sensibiliser tous les employés à la démarche d'amélioration du management de la qualité.

Je m'engage à apporter toutes les ressources nécessaires à l'aboutissement et au maintien de nos engagements.

DJEBBAR Ichème
Directeur
Le 04/04/2014



Annexe 1 : Missions géotechniques selon la norme AFNOR

Annexe 1 : Classification des missions d'ingénierie géotechnique
Norme NF P 94-500 (novembre 2013)

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.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (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).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

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'oeuvre 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, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT.

Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

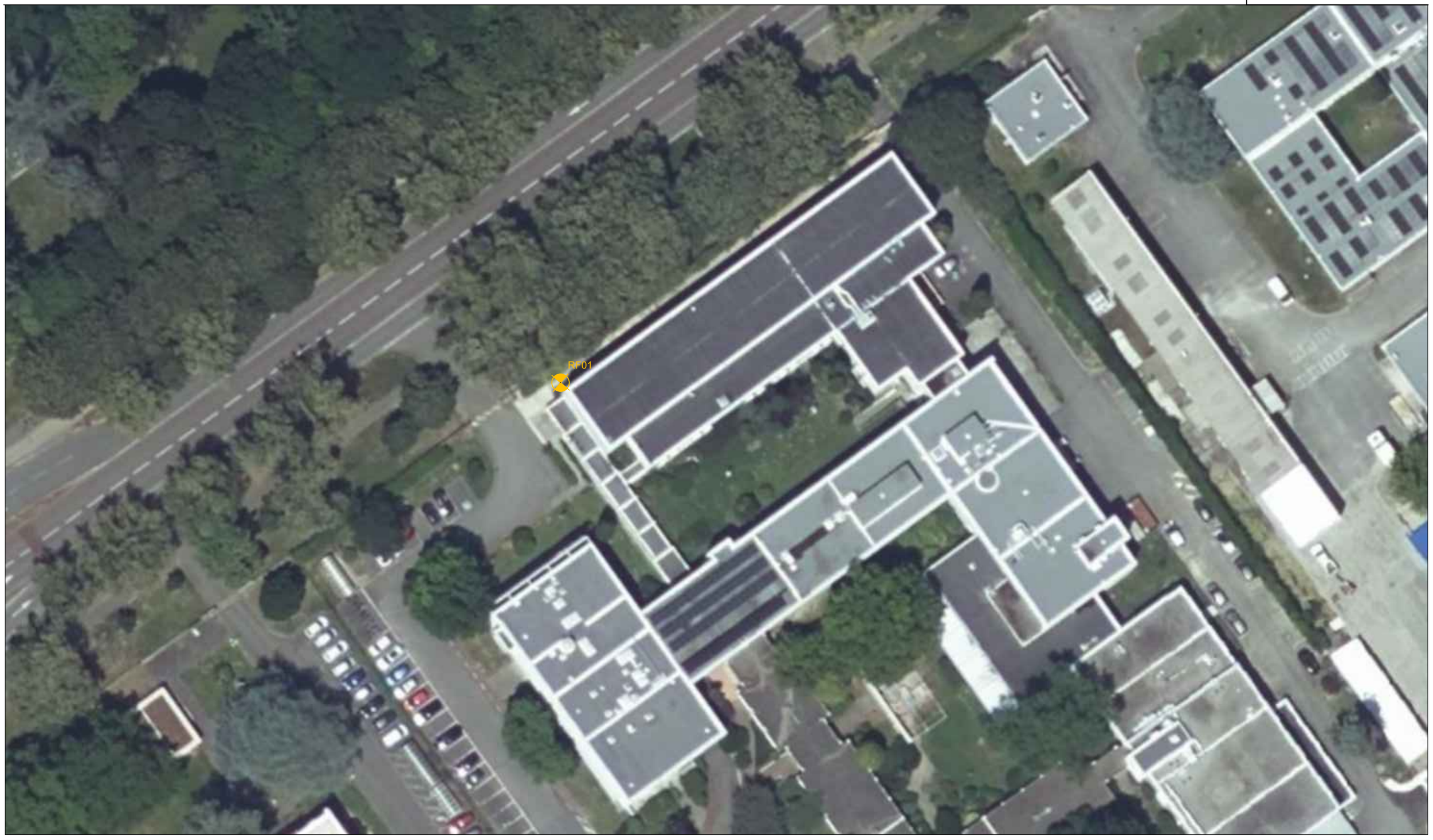
DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Annexe 2 : Plan des investigations

Implantation des sondages



TECNISOL
ZAC de la Masquère, 287 Chemin de la Masquère
31750 ESCALQUENS
Tél : 05.62.19.04.39 - Fax : 05.62.18.46.57
E-mail : id@tecnisol.eu

PROJET

Etude Géotechnique
COMUE TOULOUSE
CPAM

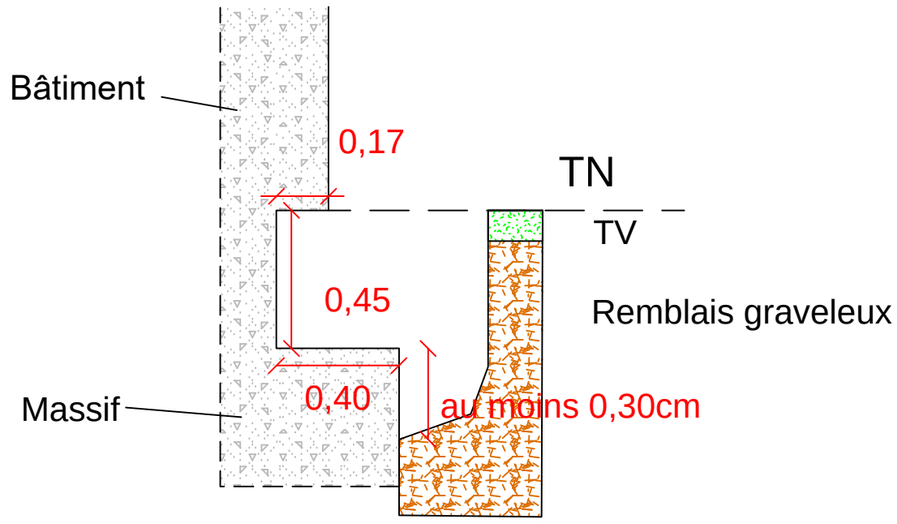
Indice	Date	Modifications	Etabli	Vérifié	Validé
A	30/06/26	1ère édition	SA	MPC	

Localisation

TOULOUSE (31)

Annexe 3 : Recherche de fondation

RF01



TECNISOL
ZAC de la Masquère, 287 Chemin de la Masquère
31750 ESCALQUENS
Tél : 05.62.19.04.39 - Fax : 05.62.18.46.57
E-mail : id@tecnisol.eu

PROJET	Indice	Date	Modifications	Etabli	Vérifié	Validé	Localisation
Etude Géotechnique COMUE TOULOUSE CPAM	A	30/06/26	1ère édition	SA	MPC		TOULOUSE (31)
							Echelle : 1/20ème

TECNISOL

ZAC de La Masquère | 64, impasse La Viguerie | 31750 Escalquens
Tél. 05 62 19 04 39 | Fax 05 62 18 46 57 | Email tecnisol@tecnisol.eu
www.tecnisol.eu | **www.tecnisol.fr**

CLB
conception d'idées 05 61 53 82 71