

Laurent ROBERT de LATOUR

ETUDE GÉOTECHNIQUE D'AVANT-PROJET G12

**CONSTRUCTION DE 3 GITES
COBADENA BORDA**

**Lieudit : Mendilaskor
MOUGUERRE (64)**



N°chrono : 9429		Missions de type : G12	
Emission	Date	Rédacteurs	Vérification / contrôle
1	30/04/09	G. TISON	M. HUORT

Parc d'activités du Courneau – 5, rue du Pré Meunier – 33610 CANEJAN – Tél : 05 57 26 79 79 – Fax : 05 57 26 80 82

TABLE DES MATIERES

1	INTRODUCTION	1
1.1	Objet et missions géotechniques	1
1.2	Présentation du site et du projet.....	1
1.2.1	Cadre de l'étude.....	1
1.2.2	Projet	2
1.2.3	Contexte géologique	2
1.3	Documents remis pour l'étude.....	3
1.4	Investigations géotechniques.....	3
1.5	Altimétrie	3
2	RESULTATS DES INVESTIGATIONS.....	4
2.1	Caractéristiques lithologiques	4
2.2	Caractéristiques geomécaniques.....	4
2.3	Analyse géotechnique.....	4
2.4	Hydrogéologie	5
2.5	Remarques importantes.....	5
2.5.1	Sismicité.....	5
2.5.2	Composantes anthropiques	5
3	RECOMMANDATIONS GEOTECHNIQUES.....	6
3.1	Discussion.....	6
3.2	Fondations semi-profondes par puits	6
3.2.1	Méthode de calcul.....	6
3.2.2	Profondeur d'assise – encastrement et largeur minimales de semelle	6
3.2.3	Contraintes aux états limites	7
3.3	Tassements.....	7
3.4	Travaux de fondation	7

ANNEXES

1 INTRODUCTION

1.1 OBJET ET MISSIONS GEOTECHNIQUES

A la demande et pour le compte de Monsieur Laurent ROBERT de LATOUR, lieudit « Mendilaskor » – 64990 MOUGUERRE, dans le cadre du projet de construction de trois gîtes d'hébergement dans sa propriété à l'adresse sus-mentionnée, la société ECR Environnement (antenne de CAPBRETON), a réalisé l'étude de faisabilité géotechnique et d'avant-projet courant mai 2009.

Elle répond à la lettre de commande en date du 30 courant acceptant notre proposition technique et financière du 27/04/2009.

Le présent rapport rend compte des résultats de cette étude et a pour objectif de mieux caractériser la nature des sols à l'emplacement défini du projet, donner les hypothèses géotechniques et certains principes généraux de construction relatifs aux fondations, terrassements en masse, soutènements, déformations des sols et dispositions générales vis-à-vis des nappes.

Par référence à la classification des « Missions géotechniques normalisées » (Norme NFP 94-500), la présente étude est de type G11 [Etude géotechnique de faisabilité], puis de type G12 [Etude géotechnique d'avant projet], et voit de ce fait l'étendue de sa mission limitée aux prestations correspondantes.

1.2 PRESENTATION DU SITE ET DU PROJET

1.2.1 Cadre de l'étude

Le projet se trouve à l'est du village de MOUGUERRE Bourg au lieudit « Mendilaskor » et s'inscrit dans une parcelle privée fortement en pente vers l'Est, boisée et aménagée.

Le projet est juste en entrant dans la propriété en bordure du chemin d'accès. Il s'appuiera sur un talus présentant une pente naturelle de l'ordre de 1V/2, comprenant après modelage en léger déblai-remblai, deux risbermes formant une plate-forme d'emprise et un chemin d'accès en contrebas vers l'aval.



Figure 1 : Extrait de la carte IGN

Il est à noter que notre intervention a été réalisée en période climatique très pluvieuse (mai 2009).

La parcelle n'est pas inondable, mais la circulation d'eau en surface ravine quelque peu et sature les sols argileux et humiques meubles de surface.

1.2.2 Projet

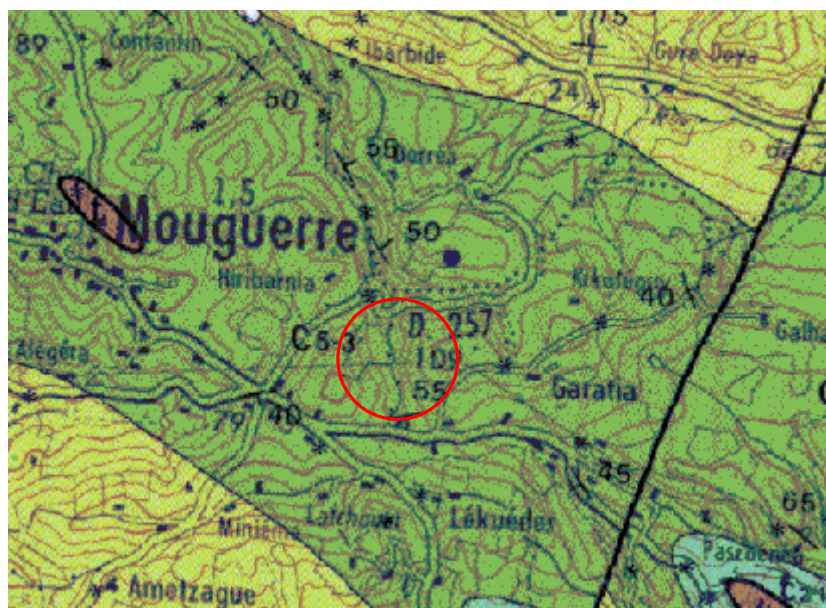
Le projet prévoit la construction de trois gîtes d'hébergement en « structure bois » accolés et accrochés en prolongement de la crête supérieure du talus supérieur (niveau du chemin d'accès). Ces constructions seront donc en appui sur une structure métallique avec pilotis en appui sur des points porteurs au sol.

Ce projet comporte un simple niveau. En sous face les parements de talus seront conservés en l'état et la plate-forme inférieure sera à usage ordinaire (stockage de bois de chauffage, parc à vélos,..)

Selon les données transmises par le constructeur TECTOBOIS, les charges verticales à reprendre devraient être de l'ordre de 120 à 150 kN par appui isolé ; il conviendra d'y ajouter le poids propre de la structure métallique et socle de fondation, soit 50 kN/appui.

1.2.3 Contexte géologique

D'après notre connaissance du secteur et au regard de l'extrait de la carte géologique de Hasparren (n°1002) éditée par le BRGM, nous sommes en présence de formations argilo-bréchiqes de marnes et marno-calcaires argileux à marneuses formant la partie supérieure du Sénonien inférieur à Turonien [C5-3]. Ces niveaux géologiques sont masqués par des dépôts de pente importants.



Extrait de la carte géologique BRGM -1002 - Hasparren

1.3 DOCUMENTS REMIS POUR L'ETUDE

Les documents qui nous ont été fournis pour mener à bien cette étude sont :

- Le bon de commande acceptant notre proposition technique et financière,
- Le plan de situation et l'adresse de la zone d'étude ;
- Un croquis plan de projet et de fondation

1.4 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

Le programme de reconnaissance a consisté en l'exécution de :

- **2 sondages de reconnaissance** géologique à la tarière mécanique en diamètre 63 mm (SP1 et SP2) de 8 m de profondeur unitaire. Outre la reconnaissance visuelle des terrains et la mesure des niveaux d'eau, ces sondages ont également permis de mesurer les caractéristiques mécaniques des différents faciès selon la profondeur, par l'intermédiaire de :
- **2 profils pressiométriques** (5 et 6 essais chacun) avec mesures du module pressiométrique, de la pression limite et de la pression de fluage ;

Les sondages et essais ont été réalisés conformément à l'implantation figurant sur le croquis d'implantation présenté en annexe avec :

- les coupes des sondages de reconnaissance à la tarière mécanique et sondages pressiométriques à l'échelle 1/100 .

1.5 ALTIMETRIE

Nos différents points de sondage ont été calés en cote indépendante en prenant pour référence +100, le niveau bas en angle de la maison existante (cf. plan).

Au droit du projet, le terrain présente un fort dénivelé.

Les cotes indépendantes de nos différents points de sondages s'échelonnent de 99,75 m en SP1 à 95, m en SP2, soit un dénivelé de 4 m environ.

Les altitudes déduites sont reportées sur les coupes de sondage. Elles sont données à titre indicatif. Elles devront être vérifiées, le cas échéant corrigées, puis rattachées au nivellement de référence choisi par le géomètre désigné.

2 RESULTATS DES INVESTIGATIONS

2.1 CARACTERISTIQUES LITHOLOGIQUES

Comme indiqué sur les coupes de sondage (SP1 et SP2) jointes en annexe, les terrains rencontrés peuvent se résumer en 2 formations et sont :

- Des **faciès argileux verdâtres à orangé, presque saturés en eau, à structure plastique assez lâche**. Formant le recouvrement de pente, y compris avec remblai d'aménagement (profil de chemin d'accès), cette formation a une puissance de 2,8 m en SP1 et 1,80 m en SP2 ;
- Des **faciès argileux à marneux avec petits blocs de calcaire et silex plus compacts, voire raides**, reconnus jusqu'à 8 m/TN de profondeur ; ces horizons correspondent bien aux horizons marneux à argileux du Sénonien. Au vu des affleurements visibles sur talus en amont du chemin, ces couches accusent un fort pendage vers le Nord-Est (45° environ).

2.2 CARACTERISTIQUES GEOMECANIQUES

Au droit de nos sondages SP1 et SP2, les caractéristiques pressiométriques des différents faciès sont :

Faciès	Nombre d'essais	E _M (MPa)			PI* (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
Faciès argileux de recouvrement	5	0,90	4,90	2,24	0,12	0,33	0,18
Faciès argileux à marneux du Sénonien	6	6,20	20,40	11,20	0,43	1,35	0,67

Dans le faciès argileux de recouvrement, les valeurs géomécaniques sont faibles.

Dans le faciès argileux à marneux du Sénonien, matériaux en place, les valeurs géomécaniques sont relativement bonnes et s'accroissent modestement en profondeur.

2.3 ANALYSE GEOTECHNIQUE

Les observations lithologiques, l'organisation des couches et les mesures géotechniques conduisent aux conclusions suivantes :

- en tête, la couche argileuse de recouvrement de 2,8 m à 1,8 m d'épaisseur en SP1 et SP2 est à texture hétérogène et saturée en eau. Elle n'offre pas de bonne portance pour des charges complémentaires. En talus, au vu de la topographie environnante, cette formation est stable en l'état ;

- les formations du Sénonien reconnue en profondeur sont assez raides et formeront un horizon porteur acceptable moyennant un encastrement suffisant pour des niveaux d'assise en dessous des plans de pieds de talus.

2.4 HYDROGEOLOGIE

A la date de notre intervention, au droit de nos sondages, nous avons relevé des niveaux d'eau tels que :

	SP1	SP1*	SP2**
Cote sondage (NGF)	99,75	99,75	95,8
Prof. venue d'eau (m/TN)	2,3	6,2	néant
Cote venue d'eau (NGF)	97,45	93,55	

* : mesure le lendemain du forage

** : très humide en partie supérieure seulement

Ces relevés ponctuels ne peuvent être considérés comme le niveau d'équilibre interne de circulations des eaux. On observe simplement qu'après de fortes précipitations, des circulations aléatoires s'établissent au sein des matériaux argileux de recouvrement, à la faveur de petits interlits de cailloutis calcaires et de silex.

2.5 REMARQUES IMPORTANTES

2.5.1 Sismicité

Selon le décret n°91-461 du 14/05/1991 et d'après les informations fournies par le zonage de sismicité en France métropolitaine établi par le BRGM, le projet se situe en zone 0 (risque négligeable mais non nul).

2.5.2 Composantes anthropiques

Au droit de nos sondages et d'après les informations recueillies sur site, aucun indice de pollution n'a été détecté, cependant, un risque éventuel ne peut être écarté.

3 RECOMMANDATIONS GEOTECHNIQUES

3.1 DISCUSSION

Les investigations géotechniques (cf. § 2.3 Analyse géotechnique) ont mis en évidence un site géotechniquement assez difficile avec un horizon supérieur médiocre, masquant un ensemble argileux à marneux raide.

De plus, la topographie du site et l'adaptation au sol du projet sont à prendre en compte.

Cela aboutit aux conclusions suivantes :

- La recherche de solution de fondations superficielles continues ou isolées en toit des argiles de recouvrement et surtout en crête de talus n'est pas envisageable ;
- Il faudra rechercher une assise en partie supérieure des argiles et marnes assez raides du Sénonien, en prenant en considération l'incidence liée à la proximité d'un talus naturel.
- En raison de circulations aléatoires d'eau au sein des dépôts de pente, il y aura lieu de limiter l'impact de masque formé par les fondations pour ne pas rompre les écoulements naturels internes (risques de générer des surpressions interstitielles internes).

3.2 FONDATIONS SEMI-PROFONDES PAR PUIITS

Après analyse technique et compte tenu du projet, des charges probables transmises au sol d'assise, on retiendra un principe de fondations semi-profondes ponctuelles par puits en toit des argiles et marnes raides, en place du Sénonien.

3.2.1 Méthode de calcul

La justification fait référence au DTU Fondations superficielles – DTU 13.12.

3.2.2 Profondeur d'assise – encastrement et largeur minimales de semelle

Il conviendra de s'assurer que le faciès d'assise est relativement homogène et n'a pas été affouillé.

L'encastrement minimal dans l'horizon argilo-marneux raide et non affouillé sera de 0,30 m ; au regard des coupes de sol, la profondeur d'assise sera donc de l'ordre de 3,1 m en SP1 (partie haute du projet) et 2,1 m en SP2 (partie basse de projet).

En partie haute, il y aura lieu de descendre le niveau d'assise à 3,5 m de profondeur, afin d'être hors champ et en dessous du profil à 3/2 de pente passant par le pied de talus.

Afin d'assurer un bon contact sol-fondation, la largeur minimale des fondations devra être de 0,80 m en dimensions pour des fondations isolées par plots.

3.2.3 Contraintes aux états limites

Au droit de nos sondages et conformément aux recommandations du DTU13.12, les contraintes aux états limites devront être limitées à :

$q_{ELS} \leq 0,12 \text{ MPa}$ (12t/m²), (anciennement taux de travail admissible) ;

$q_{ELU} \leq 0,16 \text{ MPa}$ (16 t./m²) (en sollicitations exceptionnelles).

3.3 TASSEMENTS

Le respect des préconisations ci-dessus et l'exécution soignée des fouilles se traduiront par des tassements absolus inférieurs à deux centimètres à long terme.

En ce qui concerne le tassement différentiel, l'amplitude restera limitée et n'excédera pas le centimètre à long terme.

Toutefois, la mise en charge de sols argileux est cause de micro-mouvements de stabilisation d'ensemble.

3.4 TRAVAUX DE FONDATION

Dans la mesure du possible, ces travaux se feront en période favorable non pluvieuse ; rappelons que nous sommes en présence de sols argileux très fragiles, saturés en période de pluie ou/et hivernale, pouvant poser des problèmes de traficabilité pour les engins de chantier.

Lors de l'exécution des fouilles recevant les assises de semelles, on veillera sitôt creusement et nettoyage soigné, à bétonner à pleine fouille après mise en place des armatures.

De sorte à limiter l'effet de masque entravant les circulations d'eau venant de l'amont, nous conseillons de limiter le nombre de points porteurs selon les profils en travers de pente et de disposer en relevée du massif de fondation (hauteur minimale de 1 m) une rehausse de moindres dimensions formant « poteau de fondation » avec coffrage perdu. L'ensemble est solidarisé par les armatures continues.

CONDITIONS PARTICULIERES

Le présent rapport ou Procès verbal ainsi que toutes annexes, constituent un ensemble indissociable.

La Société E.C.R. serait dégagée de toute responsabilité dans le cas d'une mauvaise utilisation de toute communication ou reproduction partielle de ce document, sans accord écrit préalable. En particulier, il ne s'applique qu'aux ouvrages décrits et uniquement à ces derniers.

Si en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, nous avons été amenés dans le présent rapport à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient à notre client ou à son maître d'œuvre de communiquer par écrit à la société ECR ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison nous être reproché d'avoir établi notre étude pour le projet que nous avons décrit.

Cette étude est basée sur des reconnaissances dont le caractère ponctuel ne permet pas de s'affranchir des aléas des milieux naturels, et ne peut prétendre traduire le comportement du sol dans son intégralité.

Ainsi, tout élément nouveau mis en évidence lors de l'exécution des fondations ou de leurs travaux préparatoires et n'ayant pu être détecté lors de la reconnaissance des sols (ex. : remblais anciens ou nouveaux, cavités, hétérogénéités localisées, venue d'eau, etc.) doit être signalé à E.C.R. qui pourra reconsidérer tout ou une partie du Rapport. Pour ces raisons, et sauf stipulation contraire explicite de notre part, l'utilisation de nos résultats pour chiffrer à forfait le coût de tout ou une partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager notre responsabilité.

De même, des changements concernant l'implantation, la conception ou l'importance des ouvrages par rapport aux hypothèses de base de cette étude, peuvent conduire à modifier les conclusions et prescriptions du Rapport et doivent être portés à la connaissance d'E.C.R.

La Société E.C.R. ne saurait être rendue responsable des modifications apportées à son étude que dans le cas où elle aurait donné son accord écrit sur les dites modifications.

Les altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cote de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre-Expert. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

Extrait de la Norme NF P 94-500 – Décembre 2006

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques. Chaque mission s'appuie sur des investigations géotechniques spécifiques. Il appartient au maître d'ouvrage ou à son mandataire de veiller à la réalisation successive de toutes ces missions par une ingénierie géotechnique.

ÉTAPE 1 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES PREALABLES (G1)

Ces missions excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de projet (étape 2). Elles sont normalement à la charge du maître d'ouvrage.

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉLIMINAIRE DE SITE (G11)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire ou d'esquisse et permet une première identification des risques géologiques 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 un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport avec un modèle géologique préliminaire, certains principes généraux d'adaptation du projet au site et une première identification des risques.

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE D'AVANT PROJET (G12)

Elle est réalisée au stade de l'avant projet et permet de réduire les conséquences des risques géologiques majeurs identifiés :

- Définir 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, certains principes généraux de construction (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants).

Cette étude sera obligatoirement complétée lors de l'étude géotechnique de projet (étape 2).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE PROJET (G2)

Elle est réalisée pour définir le projet des ouvrages géotechniques et permet de réduire les conséquences des risques géologiques importants identifiés. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage et peut être intégrée à la mission de maîtrise d'œuvre générale.

Phase Projet

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir une synthèse actualisée du site et les notes techniques donnant les méthodes d'exécution proposées pour les ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, fondations, dispositions vis-à-vis des nappes et avoisinants) et les valeurs seuils associées, certaines notes de calcul de dimensionnement niveau projet. — Fournir une approche des quantités/délais/coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques et une identification des conséquences des risques géologiques résiduels.

Phase Assistance aux Contrats de Travaux

- Établir les documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution des ouvrages géotechniques (plans, notices techniques, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister le client pour la sélection des entreprises et l'analyse technique des offres.

ÉTAPE 3 : EXÉCUTION DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (G3)

Se déroulant en 2 phases interactives et indissociables, elle permet de réduire les risques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures d'adaptation ou d'optimisation. Elle est normalement confiée à l'entrepreneur.

Phase Étude

- Définir 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 validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations en fonction des valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles), élaborer le dossier géotechnique d'exécution.

Phase Suivi

- Suivre le programme d'auscultation et l'exécution des ouvrages géotechniques, déclencher si nécessaire les dispositions constructives prédéfinies en phase Etude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXÉCUTION (G4)

Elle permet de vérifier la conformité aux objectifs du projet, de l'étude et du suivi géotechniques d'exécution. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage.

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Avis sur l'étude géotechnique d'exécution, sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, sur le programme d'auscultation et les valeurs seuils associées.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Avis, par interventions ponctuelles sur le chantier, sur le contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur, sur le comportement observé de l'ouvrage et des avoisinants concernés et sur l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur.

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.

- 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, rabattement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans d'autres éléments géotechniques.

Des études géotechniques de projet et/ou d'exécution, de suivi et supervision, doivent être réalisées ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique, si ce diagnostic conduit à modifier ou réaliser des travaux.

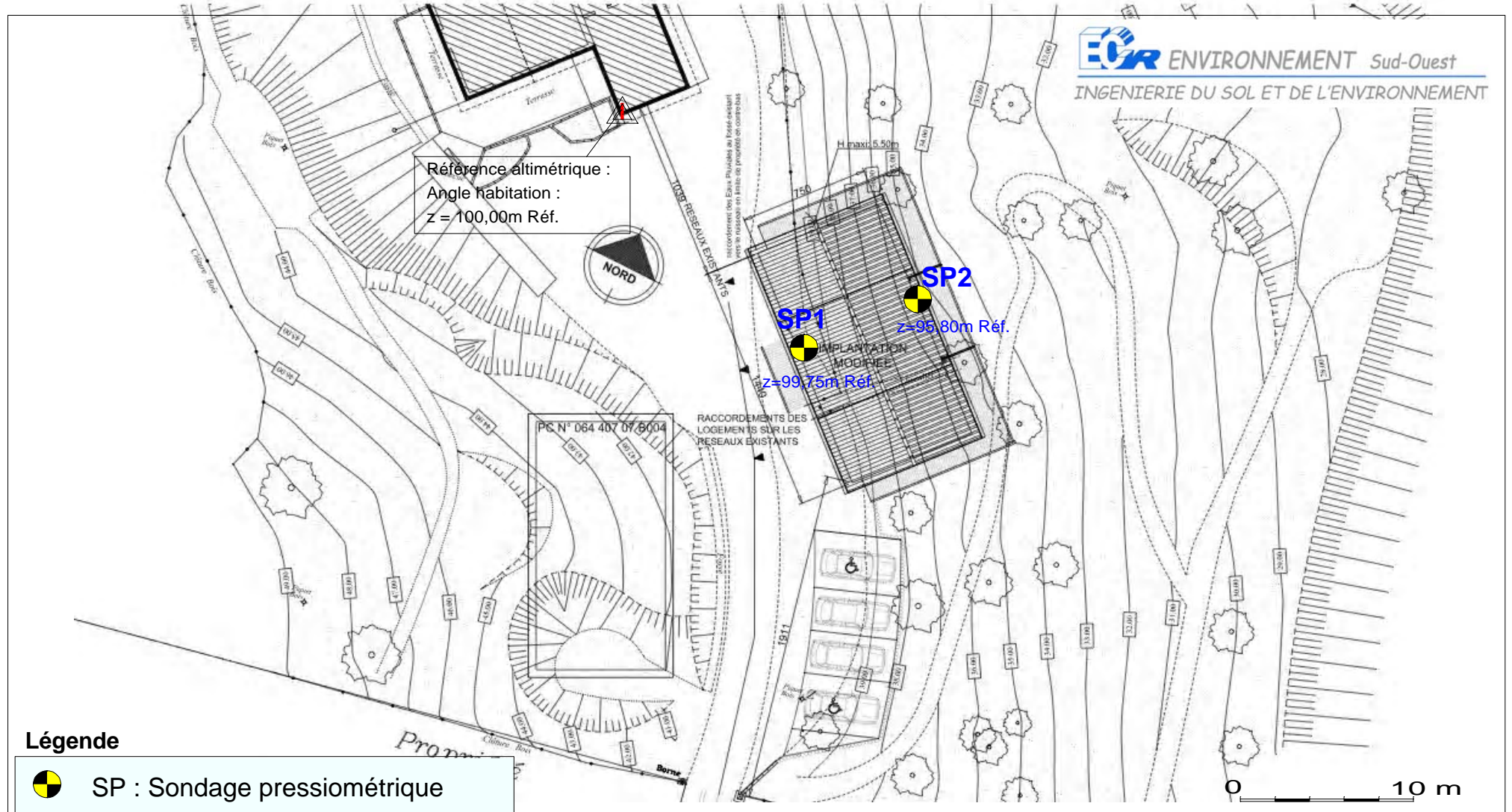
ANNEXES

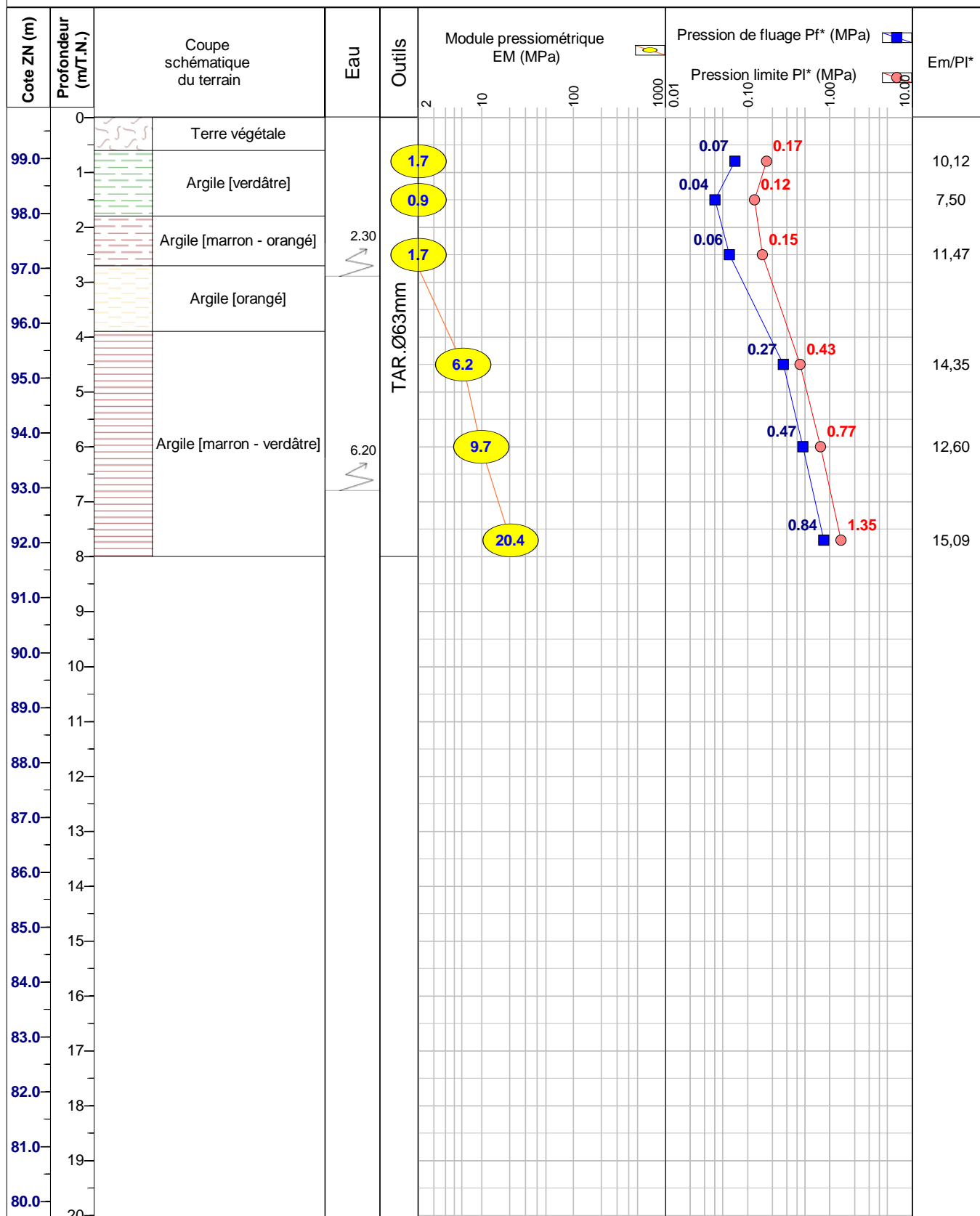
Etude géotechnique préalable à la construction Commune de MOUGUERRE (64)

Dossier n°9429

Annexe 1 : Localisation des sondages

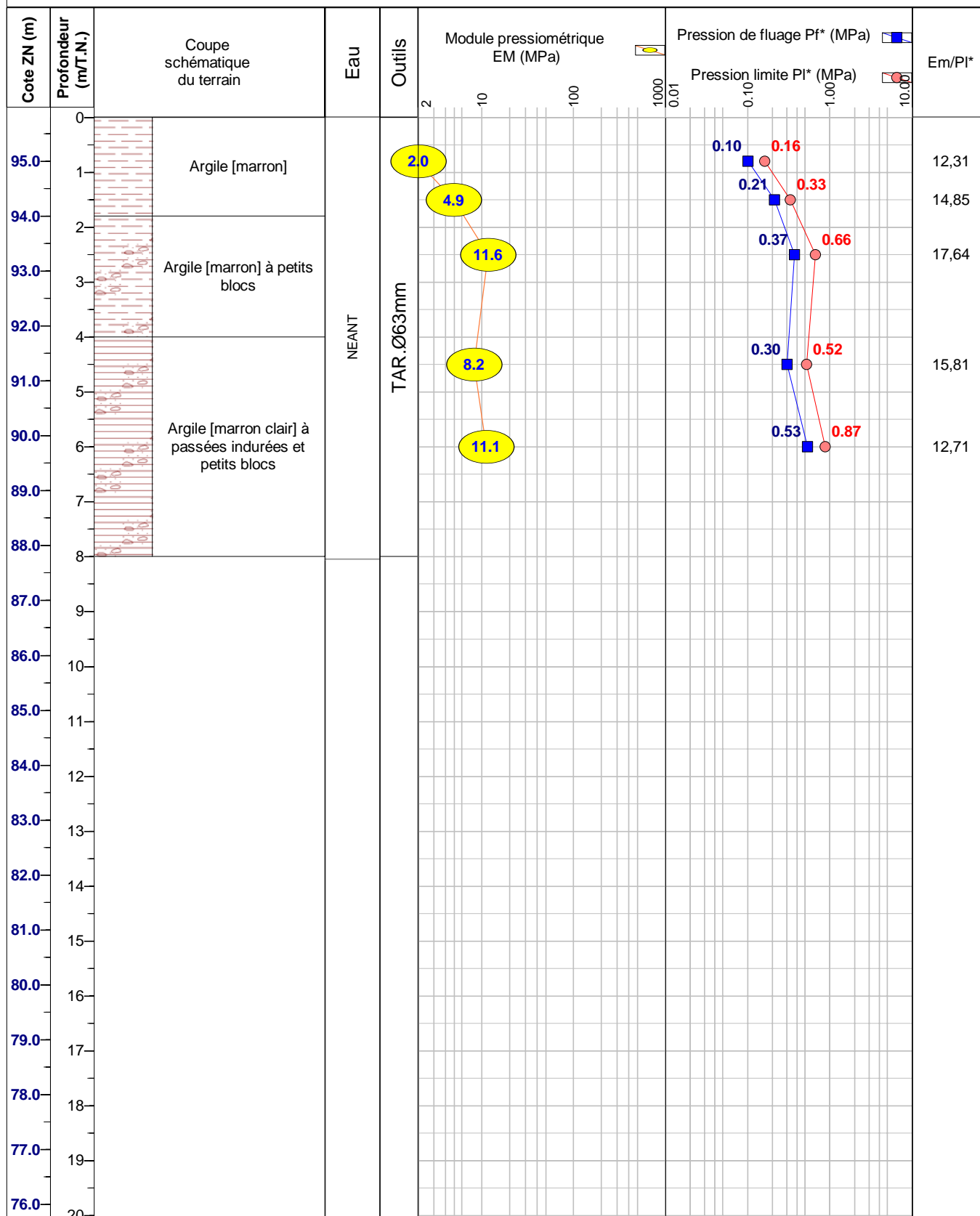
Avril 2009





Observations :

CPV (Type/n°série) : G100/300



Observations :

CPV (Type/n°série) : G100/300