BRUYERES LE CHATEL (91)

Pose de piézomètres et suivi piézométrique

ETUDE GEOTECHNIQUE

PARIS, le 4 septembre 2015

N° Affaire		DEPT	ANNEE	N°ORDRE	Obs :			
		91	**14**	**0757**				
Version	Date	Nb pages		Révisions	Rédact.	Contrôle		
		Texte	Annexes					
1	05/06/14	12	6	rapport complet	NPE	-	RRA	
2	04/09/15	14	7	rapport complet avec suivi piézométrique	BLE	-	RRA	

ICSEO BUREAU D'ETUDES
Siège social
27, rue de l'Oeuvre
F - 21 140 SEMUR-EN-AUXOIS

Tél : 03 80 97 48 80
Fax : 03 80 97 48 89
contact@icseo.com
www.icseo.com

SARL au capital de 1 000 €
RCS Dijon 453 093 544
Code APE 7112 B
FR 50 453 093 544

L'étude des sols et de l'eau

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DE L'ETUDE 3

1.1. GENERALITES 3
1.2. LE PROJET 3
1.3. LE SITE 3

2. MISSION 4

3. RECONNAISSANCE 4

3.1. RECONNAISSANCE IN SITU 4
3.2. RESULTATS DES SONDAGES ET ESSAIS 4
3.3. HYDROGEOLOGIE 6

CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES (extrait de la norme NF P 94-500)

ANNEXES

Le présent rapport comprend 14 pages et 7 pages d'annexe.

1. PRESENTATION DE L'ETUDE

1.1. Généralités

Lieu : BRUYERES LE CHATEL (91)
Adresse : ZAC de la Croix de l'Orme

Désignation : Pose de piézomètres et suivi piézométrique

Donneur d'ordre : AFTRP
195 rue de Bercy
75582 PARIS CEDEX 12
En la personne de M. SIROT
Commande datée du 28/04/2014.

Intervention in situ : Le 13/05/2014 et le 02/02/2015 pour le piézomètre de remplacement (PZ202bis).

1.2. Le Projet

Dans le cadre de cette étude, les documents suivants nous ont été communiqués par M. SIROT :

- plan parcellaire, échelle 1/1000 pour l'implantation de 3 piézomètres.

1.3. Le site

Le terrain étudié se situe sur la ZAC de la Croix de l'Orme, sur la commune de BRUYERES LE CHATEL (91).

Sa superficie est de l'ordre de 17 ha.

L'altitude du site oscille entre 82,00 et 98,00 NGF d'après les plans topographiques qui nous ont été transmis. Nos sondages ont été nivelés à partir de ces plans.

Nous rappelons que les altitudes données sur nos sondages le sont à titre indicatif. Seul un relevé de la position et de l'altitude des sondages par un géomètre expert pourrait faire foi.

Il présente une pente vers le Sud.

L'accessibilité du site a permis d'implanter la reconnaissance aux positions qui nous ont été indiquées par l'AFTRP.

Signalons que suite à la disparition (dégradation ?) d'un des piézomètres (PZ202), nous avons mis en place un piézomètre de remplacement dans le même secteur (PZ202bis).

L'implantation des piézomètres réalisés figure en annexe.

2. MISSION

Conformément à notre devis référencé 91.140757 du 14/04/14 qui a reçu l'approbation de notre client, notre mission doit permettre de définir :

Prestation d'investigations géotechniques

- la nature des différents terrains rencontrés ;
- leurs caractéristiques mécaniques et géométriques ;
- le niveau d'eau relevé dans les sondages ;
- suivi mensuel du niveau d'eau pendant un an avec compte rendu final.

La classification des missions géotechniques types (extrait de la norme NF P 94-500-nov. 2013) figure en fin de ce rapport.

3. RECONNAISSANCE

3.1. Reconnaissance in situ

Compte tenu du contexte géologique local et de la nature du Projet qui nous a été décrit, le programme de reconnaissance a consisté en l'exécution de :

- **3 sondages (notés PZ200 à PZ202 de 9,00 m de profondeur) ont été équipés de tubes PVC piézomètriques** afin d'effectuer un relevé mensuel du niveau d'eau sur un an. Ils ont été réalisés en diamètre 63 mm.

- **1 sondage (noté PZ202bis de 8,00m de profondeur) qui a été également équipé de tubes PVC piézométrique** afin de remplacer le piézomètre PZ202 disparu à partir du 25/11/2014.

Ils ont permis :

- de reconnaître la nature et l'épaisseur des différentes couches ;

Les piézomètres ont été équipés de la manière suivante :

- 8,00 à 9,00 m de profondeur ;
- PVC 34 mm de diamètre intérieur ;
- gravillonnage sur la partie inférieure / bouchon étanche / cimentation sur la partie supérieure ;
- tête de protection avec cadenas type artillerie.

3.2. Résultats des sondages et essais

Remarque préliminaire : les profondeurs des différentes couches sont celles mesurées au droit de nos reconnaissances à partir du terrain naturel (TN) le jour de notre intervention. Des fluctuations parfois importantes et/ou localisées d'origine anthropique ou liées à la nature des dépôts, peuvent apparaître entre ces points.

- 1. Terre végétale

L'épaisseur de cet horizon est d'environ 40 cm.

- 2. Remblai

Cet horizon constitué de limon sableux à quelques débris de briques a été rencontré jusqu'à 0,60 m à 1,40 m de profondeur au droit de nos sondages PZ201 et PZ202bis.

Le site a fait l'objet d'anciennes constructions aujourd'hui démolies. Dans un tel contexte, il est à craindre de rencontrer des vestiges et des ouvrages enterrés ainsi que des irrégularités des sols, remaniés lors des précédentes phases de construction.

- 3. Limons argilo-sableux

Cet horizon constitué de limon argilo-sableux ocre a été rencontré jusqu'à 1,60 m de profondeur dans le sondage PZ200. D'après la carte géologique au 1/50 000 d'ETAMPES, il s'agit de colluvions.

Les argiles du site sont réputées plastiques et sujettes aux phénomènes de **retrait gonflement.**

- 4. Sables +/- argileux

Cet horizon constitué de sable +/- argileux ocre jaune a été rencontré jusqu'à 4,20 m à 5,70 m de profondeur au droit de nos sondages PZ201 et PZ202bis. D'après la carte géologique au 1/50 000 d'ETAMPES, il s'agit des sables de Fontainebleau.

- 5. Argiles vertes

Cet horizon constitué d'argile marneuse vert pâle a été rencontré jusqu'à 4,50 à 9,00 m de profondeur. D'après la carte géologique au 1/50 000 d'ETAMPES, il s'agit des argiles vertes de Romainville.

Les argiles du site sont réputées plastiques et sujettes aux phénomènes de **retrait gonflement.**

- 6. Marnes beiges

Cet horizon constitué de marne beige à quelques blocs a été rencontré jusqu'à l'arrêt des sondages entre 8,00 m et 9,00 m de profondeur. D'après la carte géologique au 1/50 000 d'ETAMPES, il s'agit des marnes supragypseuses.

3.3. Hydrogéologie

Lors de nos interventions, des arrivées d'eau ont été rencontrées au droit de nos sondages aux profondeurs et cotes suivantes :

Sondage N°	Profondeur/TN (m)	Cote NGF du niveau observé
PZ200 (mai 2014)	1,80	90,50
PZ201 (mai 2014)	4,15	95,00
PZ202 (mai 2014)	4,00	89,50
PZ202bis (février 2015)	1,11	90,30

Les tableaux suivants présentent les fluctuations des piézomètres sur 1 an (profondeur/TN en mètre) :

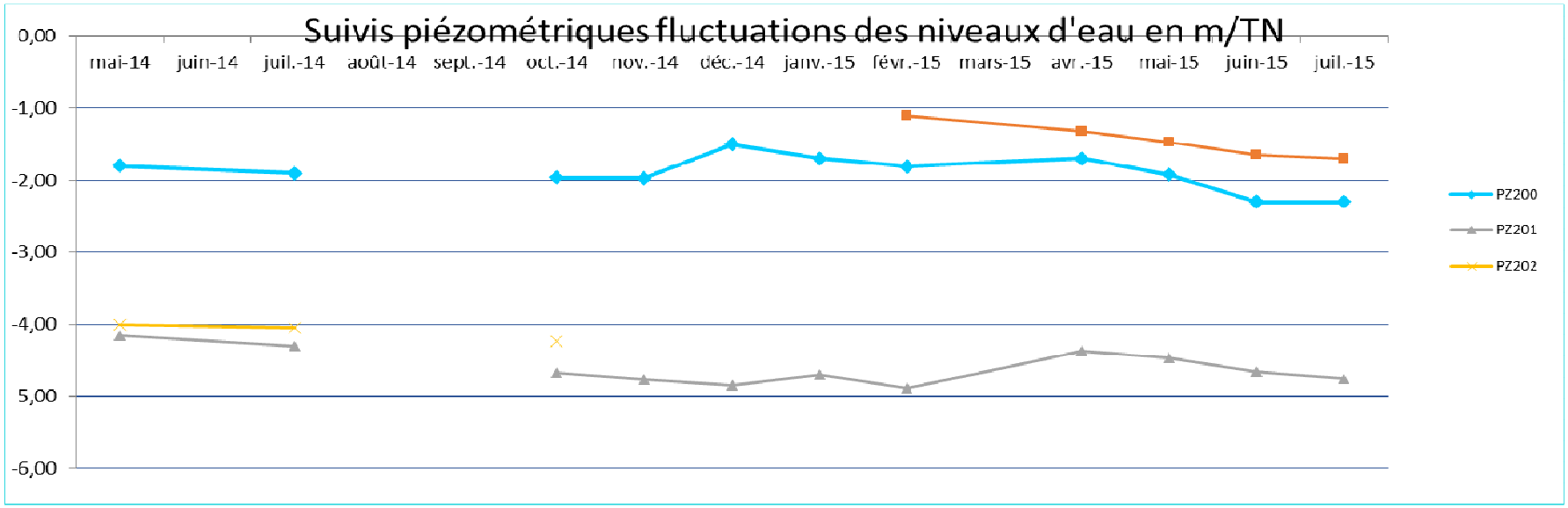
relevé n°	**chantier**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
date	**13/05/14**	**01/07/14**	**20/08/14**	**15/09/14**	**14/10/14**	**25/11/14**	**19/12/14**
	m/TN	**m/TN**	**m/TN**	**m/TN**	**m/TN**	**m/TN**	**m/TN**
PZ200	1,80	1,90	-	-	1,96	1,97	1,50
PZ201	4,15	4,30	-	-	4,67	4,77	4,85
PZ202	4,00	4,05	-	-	4,23	disparu	disparu
PZ202bis	-	-	-	-	-	-	-

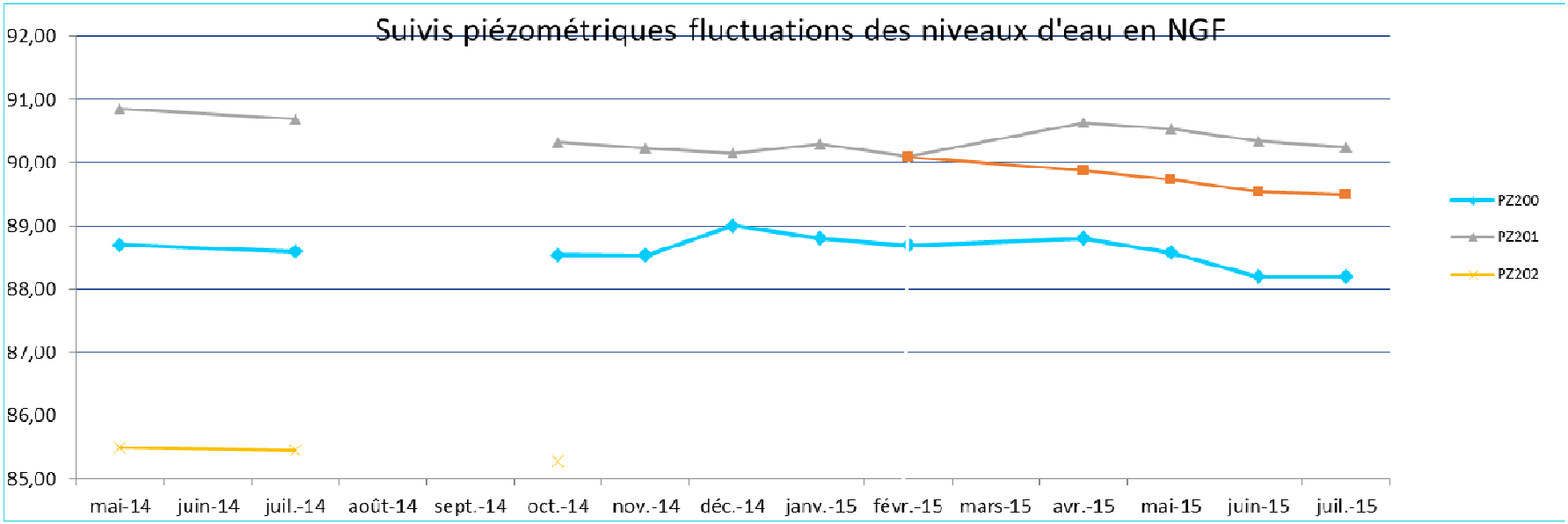
relevé n°	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**
date	**14/01/15**	**02/02/15**	**21/02/15**	**09/04/15**	**21/05/15**	**30/06/15**	**27/07/15**
	m/TN	**m/TN**	**m/TN**	**m/TN**	**m/TN**	**m/TN**	**m/TN**
PZ200	1,70	Non relevé	1,81	1,70	1,92	2,30	2,30
PZ201	4,70	Non relevé	4,89	4,37	4,46	4,65	4,75
PZ202	disparu	disparu	disparu	disparu	disparu	disparu	disparu
PZ202bis	-	1,20	1,11	1,32	1,47	1,65	1,70

Les tableaux suivants présentent les fluctuations des piézomètres sur 1 an (profondeur en NGF) :

relevé n°	**chantier**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
date	**13/05/14**	**01/07/14**	**Août 2014**	**Sep. 2014**	**14/10/14**	**25/11/14**	**19/12/14**
	NGF	**NGF**	**NGF**	**NGF**	**NGF**	**NGF**	**NGF**
PZ200	88,70	88,60	-	-	88,54	88,53	89,00
PZ201	90,85	90,70	-	-	90,33	90,23	90,15
PZ202	85,50	85,45	-	-	85,27	disparu	disparu
PZ202bis	-	-	-	-	-	-	-

relevé n°	7	8	9	10	11	12	13
date	14/01/15	02/02/15	21/02/15	09/04/15	21/05/15	30/06/15	27/07/15
	NGF	NGF	NGF	NGF	NGF	NGF	NGF
PZ200	88,80	Non relevé	88,69	88,80	88,58	88,20	88,20
PZ201	90,30	Non relevé	90,11	90,63	90,54	90,35	90,25
PZ202	disparu	disparu	disparu	disparu	disparu	disparu	disparu
PZ202bis	-	90,00	90,09	89,88	89,73	89,55	89,50


Suivis piézométriques fluctuations des niveaux d'eau en m/TN
0,00
-1,00
-2,00
-3,00
-4,00
5,00
-6,00
mai-14
juin-14
juil.-14
août-14
sept.-14
oct.-14
nov.-14
déc.-14
janv.-15
févr.-15
mars-15
avr.-15
mai-15
juin-15
juil.-15
PZ200
PZ201
PZ202


Suivis piézométriques fluctuations des niveaux d'eau en NGF
92,00
91,00
90,00
89,00
88,00
87,00
86,00
85,00
mai-14
juin-14
juil.-14
août-14
sept.-14
oct.-14
nov.-14
déc.-14
janv.-15
févr.-15
mars-15
avr.-15
mai-15
juin-15
juil.-15
PZ200
PZ201
PZ202

Le contexte géologique local est caractérisé par plusieurs nappes :

- En partie haute : une nappe libre au sein des sables de Fontainebleau.
- Sur les versants : les écoulements de la nappe de Fontainebleau se prolongent par une nappe superficielle de versant au sein des colluvions.
- Enfin en profondeur : une nappe captive au sein des marno-calcaires des Marnes de Pantin (marnes supragypseuses).

Le suivi et les variations mesurées permettent d'affirmer que :

- Le PZ200 permet de mesurer la nappe des colluvions.
- Le PZ201 permettent de mesurer la nappe des sables de Fontainebleau.
- Le PZ202 semble mesurer la nappe des Marnes de Pantin (disparu le 25/11/14).
- Le PZ202 bis semble être influencé par des circulations dans les remblais ou la frange colluvionnée.

Ce rapport correspond à la mission Prestation d'Investigation Géotechnique au sens de la norme NFP 94-500 du 30 novembre 2013.

Fait à Paris, le 4 septembre 2015

B.LEFÊVRE Ingénieur géotechnicien	A. ALBERTINI Gérant

CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS GEOTECHNIQUES ET

D'UTILISATION DU PRESENT DOCUMENT

(version du 12/12/2013)

1. Cadre de la mission

ICSEO BUREAU D'ETUDES n'est tenu qu'à une obligation de moyens et ne peut être en aucun cas tenu à une obligation de résultats. Les prestations d'études et de conseil sont réputées incertaines par nature.

Par référence à la Classification des Missions Géotechniques types extraite de la norme NF P 94-500 (30/11/2013), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions géotechniques nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art.

L'enchaînement des missions géotechniques suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution. En particulier :

- les missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) sont réalisées dans l'ordre successif ;
- une mission confiée à ICSEO BUREAU D'ETUDES peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante ;
- la prestation d'investigations géotechniques (PIG) engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et l'exactitude des résultats qu'elle fournit ;
- une mission d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3 ou diagnostic) n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport ;
- une mission d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3 ou diagnostic) exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques ;
- une étude géotechnique de conception (G2) engage notre société en tant qu'assistant technique à la Maîtrise d'Œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission géotechnique, objet du rapport. En particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

2. Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une reconnaissance du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis éventuellement en évidence lors de l'exécution (par exemple, failles, remblais anciens ou récents, hétérogénéité localisée, venue d'eau, pollution, etc.), n'ayant pu être détectés au cours de nos opérations de reconnaissance et pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport (en partie ou en totalité), doivent immédiatement être signalés à ICSEO BUREAU D'ETUDES pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les solutions initialement préconisées et ceci dans le cadre de missions géotechniques complémentaires.

Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

Il est vivement conseillé au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou à l'Entreprise de faire procéder, au moment de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des premiers pieux ou puits, à une visite de chantier par un spécialiste. Cette visite est normalement prévue par ICSEO BUREAU D'ETUDES lorsque notre société est chargée d'une mission de supervision géotechnique d'exécution des travaux de fondations (G4). Cette visite, pour laquelle un compte-rendu sera rédigé, a pour objet principal de vérifier que la nature des sols et la profondeur de l'horizon de fondation sont conformes aux données de l'étude.

3. Rapport de la mission

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission.

Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par ICSEO BUREAU D'ETUDES. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

ICSEO BUREAU D'ETUDES ne pourrait être rendu responsable des modifications apportées à la présente étude sans son consentement écrit.

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, ICSEO BUREAU D'ETUDES a été amené dans le présent document à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Maître d'Ouvrage ou à son Maître d'Œuvre, de communiquer par écrit ses observations éventuelles à ICSEO BUREAU D'ETUDES sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison être reproché à ICSEO BUREAU D'ETUDES d'avoir établi son étude pour le projet décrit dans le présent document.

Pour ces raisons notamment, et sauf stipulation contraire explicite de la part d'ICSEO BUREAU D'ETUDES, l'utilisation de la présente étude pour chiffrer, à forfait ou non, le coût de tout ou partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager la responsabilité d'ICSEO BUREAU D'ETUDES. Une mission d'étude géotechnique de projet (G2) minimum est nécessaire pour estimer des quantités, coûts et délais d'ouvrages géotechniques.

Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (*cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou 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. Ces altitudes (en Z) pourront être garanties par un Géomètre Expert, lors d'un relevé. Il en est de même pour l'implantation (en X et Y) des sondages sur le terrain.

ICSEO BUREAU D'ETUDES se réserve le droit d'utilisation de l'étude de sol en question jusqu'à son paiement intégral du, aux termes de la commande ou du contrat, conformément à la loi 80335 du 12 mai 1980. La simple remise de traites ou de titres créant obligation de paiement ne constitue pas un paiement. Tant que l'étude n'est pas totalement payée par le client, celle-ci restera propriété d'ICSEO BUREAU D'ETUDES et ne pourra en aucun cas être utilisée par un tiers.

4. Clauses de responsabilité et assurances dans un contrat d'ingénierie géotechnique

Les clauses ci-dessous résultent de l'observation des meilleures pratiques des contrats d'ingénierie géotechnique. Elles sont recommandées par SYNTEC-INGENIERIE, et en particulier par le Comité Géotechnique qui regroupe les professionnels de la géotechnique.

Répartition des risques et responsabilités autres que la responsabilité décennale soumise à obligation d'assurance.

Le prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat.

A ce titre, le prestataire est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable.

Le prestataire sera garanti en totalité par le client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont le prestataire serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le prestataire qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses.

La responsabilité globale et cumulée du prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée au montant des garanties délivrées par son assureur, dont le client reconnaît avoir eu connaissance, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quelqu'en soit le fondement juridique.

Il est expressément convenu que le prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, par exemple, 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 ainsi que tout dommage indirect etc.

Assurance décennale obligatoire.

Le prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances.

Ce contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'extension de garantie pour les ouvrages dont la valeur € HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 30 M€.

Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, le cas échéant, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'extension de la garantie.

Le client prend également l'engagement, en cas de souscription d'une Police Complémentaire de Groupe (PCG), de faire le nécessaire pour que le prestataire soit mentionné parmi les bénéficiaires de cette garantie de responsabilité de seconde ligne.

En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle surcotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance.

Le Maître d'Ouvrage devra communiquer à ICSEO BUREAU D'ETUDES la Déclaration Réglementaire d'Ouverture du Chantier (DROC) et faire réactualiser le présent rapport si le chantier est ouvert plus de 2 ans après la date d'établissement de celui-ci. De même il est tenu d'informer ICSEO BUREAU D'ETUDES du montant global de l'opération et de la date prévisible de réception de l'ouvrage.

Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique - *extrait norme NF P 94-500 du 30/11/13*

L'enchaînement des missions contribue à la maitrise des risques géotechniques en vue de fiabiliser la qualité, le délai d'exécution et le coût réel des ouvrages géotechniques.

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. Le maître d'ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la maîtrise d'œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception puis de réalisation de l'ouvrage.

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

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

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

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

ETAPE 1 : ETUDE 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 G 4, 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.

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'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).

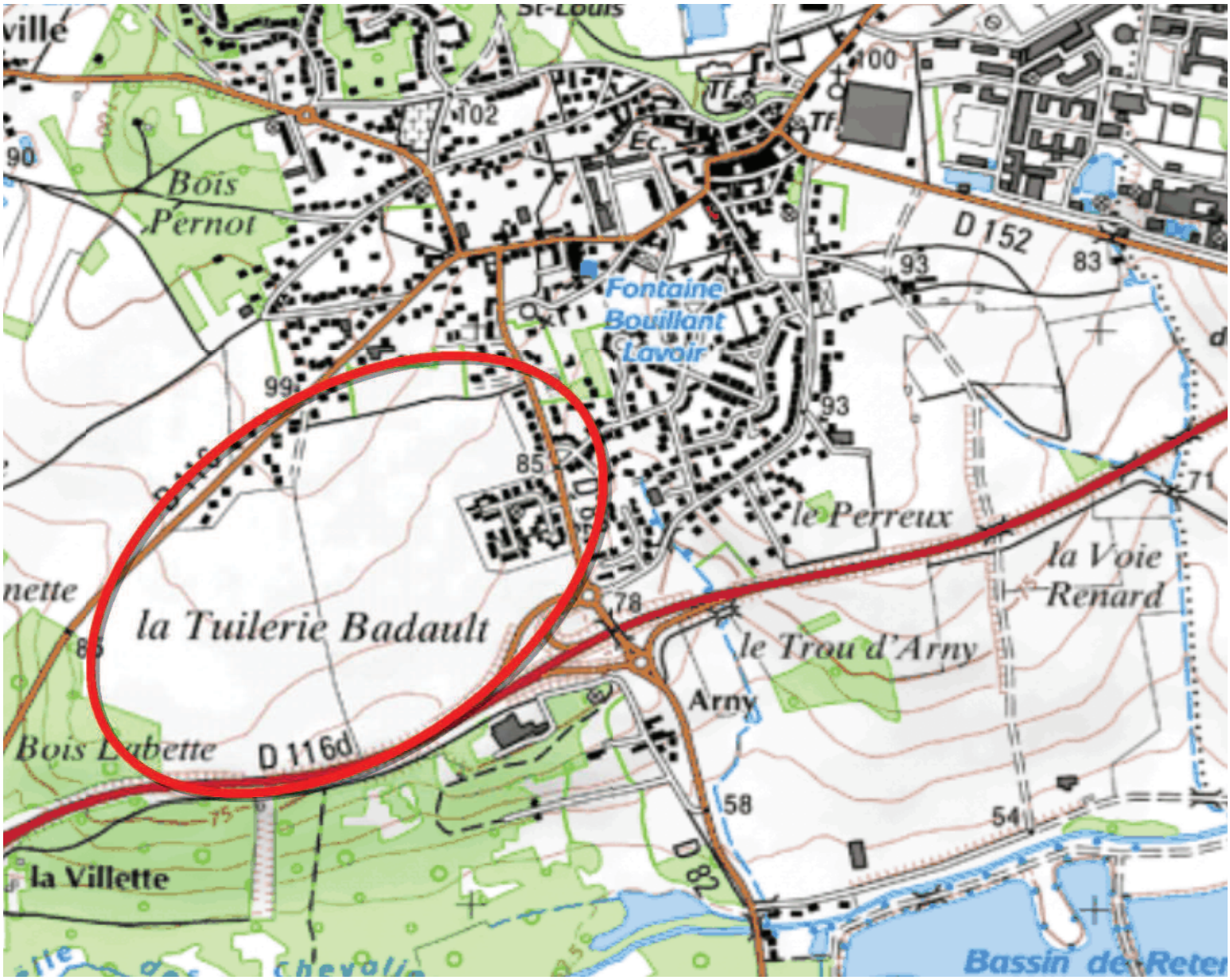
ANNEXES

- Plan de situation de l’étude
- Plan d’implantation des sondages
- Relevés piézométriques

PLAN DE SITUATION DE L'ETUDE

91.140757/91.150151 BRUYERES LE CHATEL

Pose de piézomètres



N

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

91.150151 BRUYERES LE CHATEL (91)

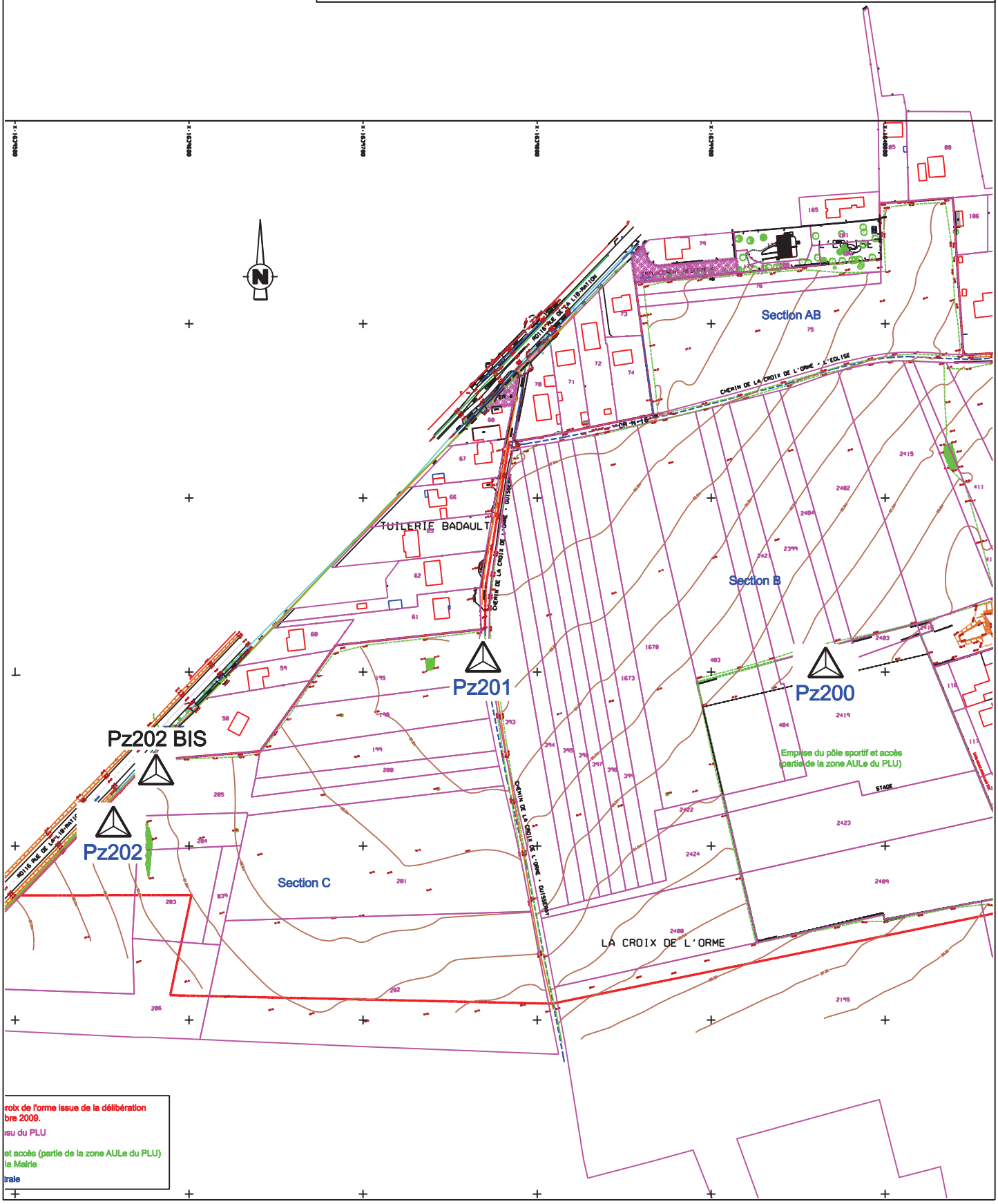
Pose d'un piézomètre en remplacement

Piézomètre

Piézomètre affaire 91.140757

Echelle : 1/3000

0 30 60 90 m



roix de l'orme issue de la délibération
bre 2009.
su du PLU
et accès (partie de la zone AULe du PLU)
la Mairie
trale

icseo
BUREAU D'ETUDES

Forage : PZ200

Piézomètre

Dossier : **BRUYERES LE CHATEL (91)**
Pose de piézomètres

Affaire : **91.140757**

X :
Y :
Z : 90,50 m **NGF**

Date : 13/05/2014
Echelle : 1 / 50
Page : 1 / 1

JPO

cote z (m)	profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outils	Tubage	Equipement
90.50	0.00	Limon sableux brun				
89.90	0.60	Argile sableuse ocre				
88.90	1.60	Argile marneuse vert pâle	1.80			
86.00	4.50	Marne beige à quelques cailloutis		THC Ø 63 mm		
84.50	6.00	Marne verdâtre				
81.50	9.00					

Observation : Piézomètre de 9,00 m; crépiné de 1,00 à 9,00 m; Ø 40 mm à protection de tête hors sol avec cadenas

ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Paris - Ile de France - 34, rue Louis Braille - FR 75012 PARIS

tel : 01 55 07 96 30 fax : 01 55 07 96 39 e-mail : agence.paris.idf@icseo.com

icseo
BUREAU D'ETUDES

Forage : PZ201

Piézomètre

Dossier : **BRUYERES LE CHATEL (91)**
Pose de piézomètres

Affaire : **91.140757**

X :
Y :
Z : 95,00 m **NGF**

Date : 13/05/2014
Echelle : 1 / 50
Page : 1 / 1

JPO

cote z (m)	profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outils	Tubage	Equipement
95.00	0.00	Remblai : limon sableux à quelques débris de briques	4.15	THC Ø 63 mm		
94.40	0.60	Sable beige				
93.20	1.80	Sable argileux ocre				
92.30	2.70	Sable légèrement argileux ocre				
89.30	5.70	Argile marneuse vert pâle				
86.00	9.00					

Observation : Piézomètre de 9,00 m; crépiné de 3,00 à 9,00 m; Ø 40 mm à protection de tête hors sol avec cadenas

ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Paris - Ile de France - 34, rue Louis Braille - FR 75012 PARIS

tel : 01 55 07 96 30 fax : 01 55 07 96 39 e-mail : agence.paris.idf@icseo.com

icseo
BUREAU D'ETUDES

Forage : PZ202

Piézomètre

Dossier : **BRUYERES LE CHATEL (91)**
Pose de piézomètres

Affaire : **91.140757**

X :
Y :
Z : 89,50 m NGF

Date : 13/05/2014
Echelle : 1 / 50
Page : 1 / 1

JPO

cote z (m)	profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outils	Tubage	Equipement
89.50	0.00	Terre végétale				
89.10	0.40	Argile marneuse vert pâle				
88.30	1.20	Argile marneuse beige légèrement vert pâle	4.00	THC Ø 63 mm		
85.00	4.50	Marne beige				
81.20	8.30	Marne beige à quelques blocs				
80.50	9.00					

Observation : Piézomètre de 9,00 m; crépiné de 3,00 à 9,00 m; Ø 40 mm à protection de tête hors sol avec cadenas

ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Paris - Ile de France - 34, rue Louis Braille - FR 75012 PARIS

tel : 01 55 07 96 30 fax : 01 55 07 96 39 e-mail : agence.paris.idf@icseo.com

icseo
BUREAU D'ETUDES

Forage : PZ202 BIS Piézomètre

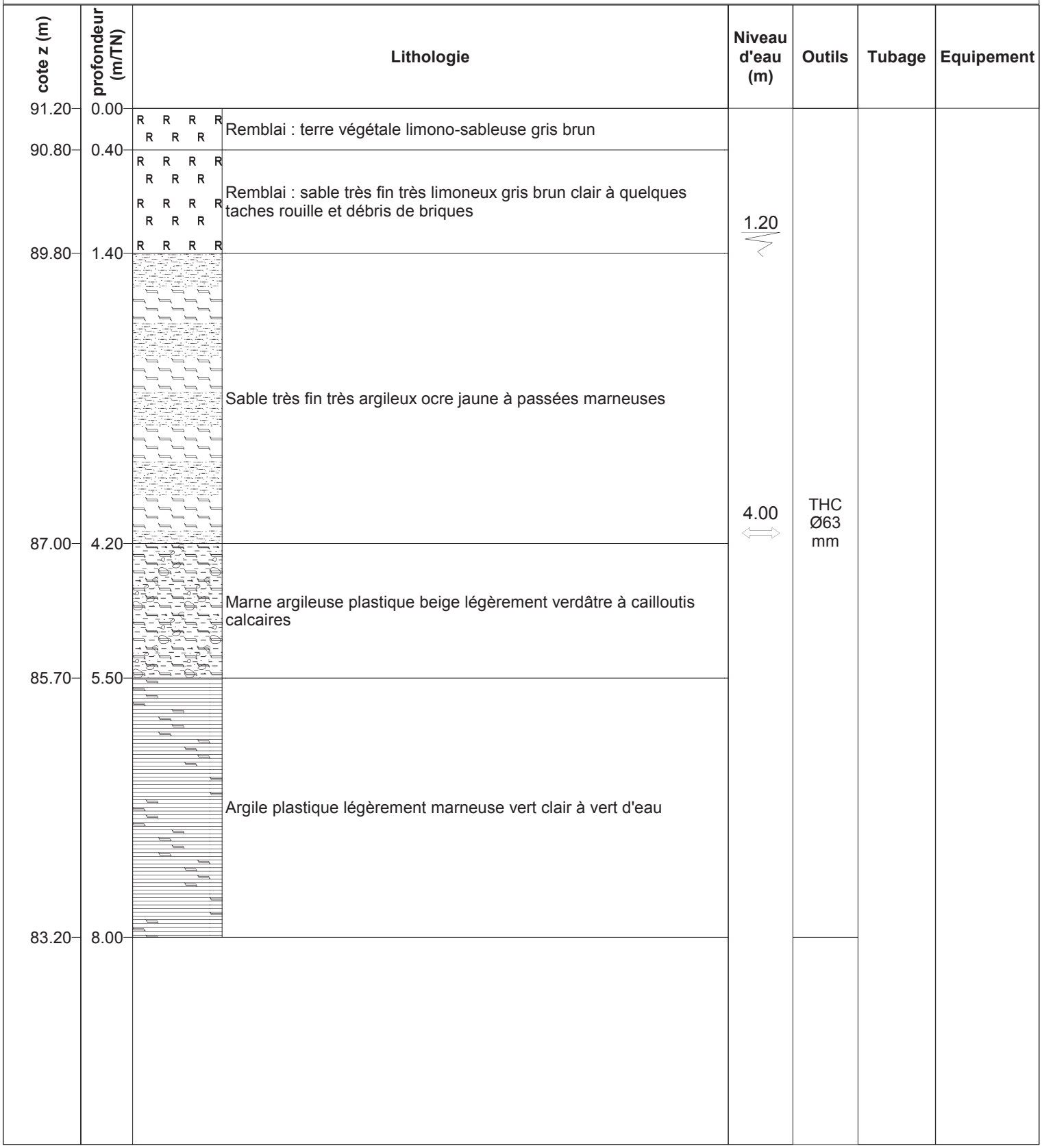
Dossier : **BRUYERES LE CHATEL (91)**
Pose d'un piézomètre en remplacement

Affaire : **91.150151**

X :
Y :
Z : 91,20 m **Réf.**

Date : 02/02/2015
Echelle : 1 / 50
Page : 1 / 1

PMA



Observation : Piézomètre de 8,60 m, Ø 34-40 mm; Crépine de 0,00 m à 8,00 m. Protection de tête 0,60 m hors sol.

ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Paris - Ile de France - 34, rue Louis Braille - FR 75012 PARIS

tel : 01 05 07 96 30 fax : 01 55 07 96 39 e-mail : agence.paris.idf@icseo.com