

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE D'AVANT-PROJET (G2 AVP)

FILIALES ET AGENCES

OUEST

86550 MIGNALOUX-
BEAUVOIR
T : 05 49 47 10 10

egsol-ouest@egsol.fr

ILE-DE-FRANCE

91380 CHILLY-MAZARIN
T : 01 30 54 75 36

egsol-paris@egsol.fr

DAUPHINÉ SAVOIE

38610 GIÈRES
T : 04 76 42 63 69

egsol-grenoble@egsol.fr

SAVOIES

73000 CHAMBÉRY
T : 04 79 68 70 09

egsol-savoies@egsol.fr

LYON

69800 ST PRIEST
T : 04 78 90 81 86

egsol-lyon@egsol.fr

CENTRE

42330 ST GALMIER
T : 04 77 56 57 88

egsol-centre@hotmail.fr

EST

01250 HAUTECOURT-
ROMANÈCHE
T : 04 74 51 83 90

egsol-est@egsol.fr

SUD

13420 GÉMENOS
T : 04 42 73 97 65

egsol-sud@wanadoo.fr

BÉZIERS

34500 BÉZIERS
T : 04 67 76 59 83

egsol-sud.beziers@orange.fr

LA ROCHE-POSAY (86) Lieux-dits « Gafineau » et « Bussay »

Construction d'une centrale hydroélectrique et mise en conformité d'une passe-à-poissons

M. BENSCH

Rapport N°86/19/18259

Version	Date	Rédacteur	Contrôleur	Référence	Indice
Mission G2 AVP	02/01/2020	M. BATAILLE	E. HETUIN	86/19/18259	0

SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION.....	3
1.1	Objectifs de l'étude.....	3
1.2	Documents communiqués.....	3
1.3	Programme d'investigations.....	3
2.	ÉTUDE DE SITE (ES).....	4
2.1	Situation, morphologie et avoisinants.....	4
2.2	Contexte géologique et risques spécifiques du site.....	6
2.3	Campagne d'investigations.....	8
2.3.1	<i>Les sondages</i>	8
2.3.2	<i>Essais pressiométriques</i>	8
2.3.3	<i>Piézomètres</i>	8
3.	PRINCIPES GÉNÉRAUX DE CONSTRUCTION (PGC).....	9
3.1	Synthèse hydrogéologique.....	9
3.2	Synthèse géotechnique.....	9
4.	AVANT-PROJET (AVP).....	11
4.1	Description du projet.....	11
4.2	Rabattement/Terrassements/Talutage.....	11
4.2.1	<i>Rabattement/Mise hors d'eau</i>	11
4.2.2	<i>Terrassements</i>	12
4.2.3	<i>Talutage</i>	12
4.3	Fondations.....	12
4.3.1	<i>Mitoyenneté</i>	12
4.3.2	<i>Fondation superficielle de type Radier</i>	13
4.3.3	<i>Fondation semi-profonde de type Puits</i>	15
4.4	Drainage – Protection vis-à-vis de l'eau.....	18
4.5	Risque sismique.....	19
5.	REMARQUES – ALEAS ET INCERTITUDES.....	20

ANNEXES

1. Classification et schéma d'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (norme NF P 94-500 de Novembre 2013) - Conditions générales des missions d'ingénierie géotechnique et Conditions générales d'intervention
2. Plan de situation au 20 000^{ème} et plan cadastral au 1 500^{ème} - Plan d'implantation schématique des points d'investigations
3. Coupes des sondages et résultats des essais pressiométriques

1. INTRODUCTION

1.1 Objectifs de l'étude

À la demande du cabinet de Maîtrise d'œuvre **MTBE SA**, agissant pour le compte de **M. BENSCH** (commande du 15/11/2019), **E.G. SOL Ouest** a réalisé une étude géotechnique de conception – Phase avant-projet (mission G₂ AVP) pour la construction d'une centrale hydroélectrique et la mise en conformation d'une passe-à-poissons au lieu-dit « Gatineau » sur la commune de La Roche-Posay et au lieu-dit « Bussay » sur la commune d'Yzeures-sur-Creuse (86, Vienne).

Cette étude a pour objectif de déterminer les éléments suivants :

- Reconnaître la nature des sols d'assise rencontrés ;
- Caractériser les conditions hydrogéologiques locales superficielles ;
- Déterminer les caractéristiques mécaniques des sols d'assise ;
- Donner les recommandations pour la réalisation des terrassements, des fondations et pour la protection vis-à-vis de l'eau ;
- Définir les types de fondations envisageables et leur profondeur en fonction des éléments communiqués sur le projet.

Notre mission correspond à une étude de conception – Phase Avant-Projet (mission G₂ AVP) au regard de la norme NF P 94-500 de novembre 2013 « Classification des missions d'ingénierie géotechnique » jointe en annexe 1.

En revanche, les aspects suivants ne font pas partie de notre mission :

- La reconnaissance des anomalies géotechniques situées en dehors de la zone d'investigation et au-delà des profondeurs prévues de nos sondages ;
- Le diagnostic structurel des existants ;
- De façon plus générale, tout ouvrage géotechnique autre que ceux précités.

1.2 Documents communiqués

Les documents communiqués pour mener à bien notre mission sont les suivants :

- Cahier des charges Géotechnique.

1.3 Programme d'investigations

Une campagne d'investigations géotechniques a été menée du 9 au 13 décembre 2019. Celle-ci comprenait les éléments suivants :

- 6 sondages semi-destructifs avec 16 essais pressiométriques (norme NF P 94-110) ;
- 4 piézomètres ;
- Dépouillement, rédaction d'un rapport d'étude.

2. ÉTUDE DE SITE (ES)

2.1 Situation, morphologie et avoisinants

Adresse : Le terrain d'étude se situe au lieu-dit « Gatineau » sur la commune de La Roche-Posay (86) et au lieu-dit « Bussay » sur la commune d'Yzeures-sur-Creuse (86). Des plans de situation sont joints en annexe 2.

Description et topographie du site : À la date de notre intervention, les terrains correspondaient :

- pour le site en rive droite, à une berge basse située à l'intérieur d'un méandre et aux abords des aménagements existants (passe-à-poissons et barrage) ;
- pour le site en rive gauche, au moulin existant et à ses abords. Il se situe à l'extérieur d'un méandre d'où les affleurements rocheux proches et en surplomb par rapport au niveau de la Creuse.

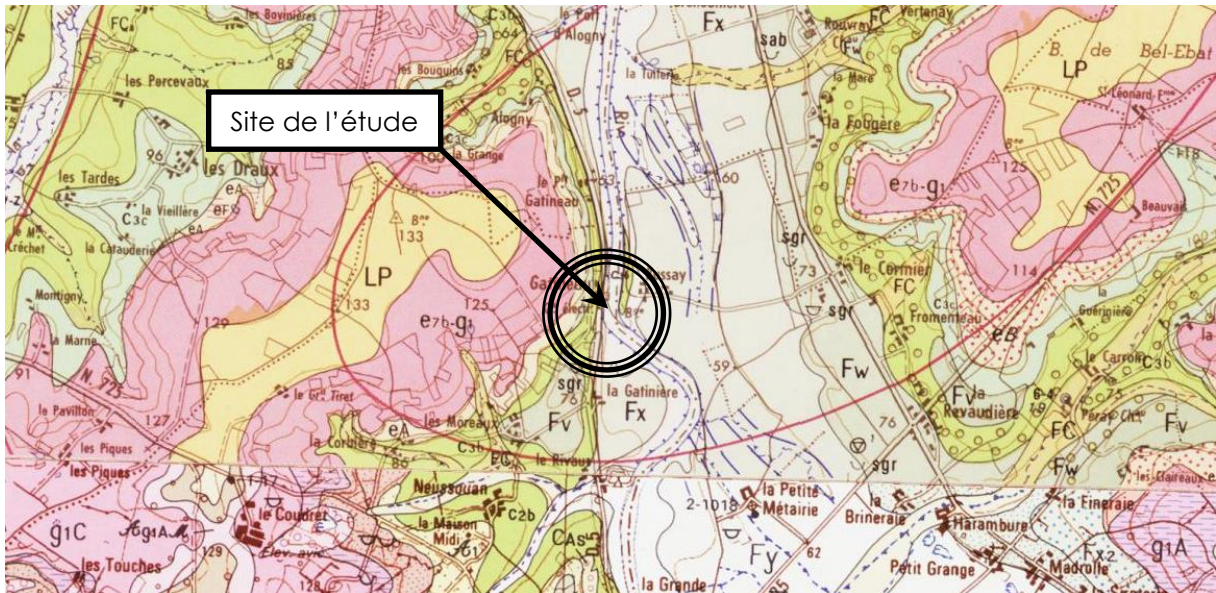




Photographies des sites

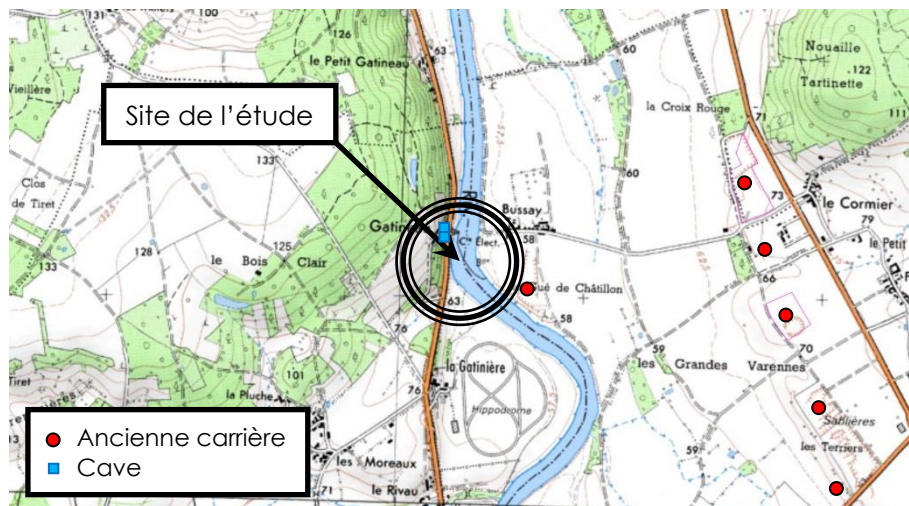
2.2 Contexte géologique et risques spécifiques du site

Enquête géologique : D'après la carte géologique de Preuilly au 1/50 000 (BRGM, carte n°542), le site se trouve au niveau des formations alluvionnaires récentes et modernes (Fy-z) représentées par des sables et argiles surmontant celles les formations alluvionnaires anciennes (Fx) constituées de sables, graviers et galets puis celles du Turonien moyen (C3b) représentées par une Craie blanche micacée dite « Tuffeau blanc ».



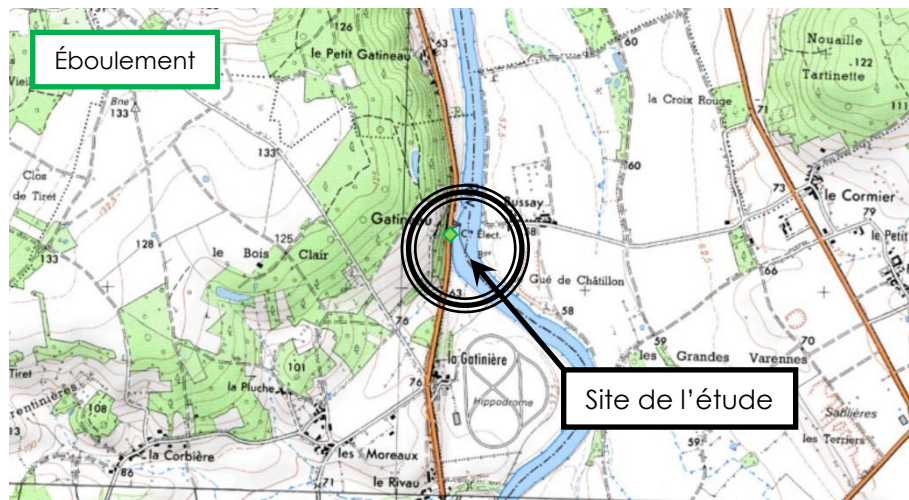
Extrait au 1/25 000 de la carte géologique de Preuilly (n°542) – source BRGM

Aléa cavités souterraines : Les formations calcaires attendues du secteur sont connues pour la présence aléatoire de cavités d'origine naturelle (karsts) ou anthropique (carrières remblayées ou non). Les formations alluvionnaires du secteur ont également fait l'objet d'une exploitation à ciel ouvert. De nombreuses anciennes carrières sont recensées dans le secteur concerné selon la cartographie du BRGM (www.georisques.gouv.fr).



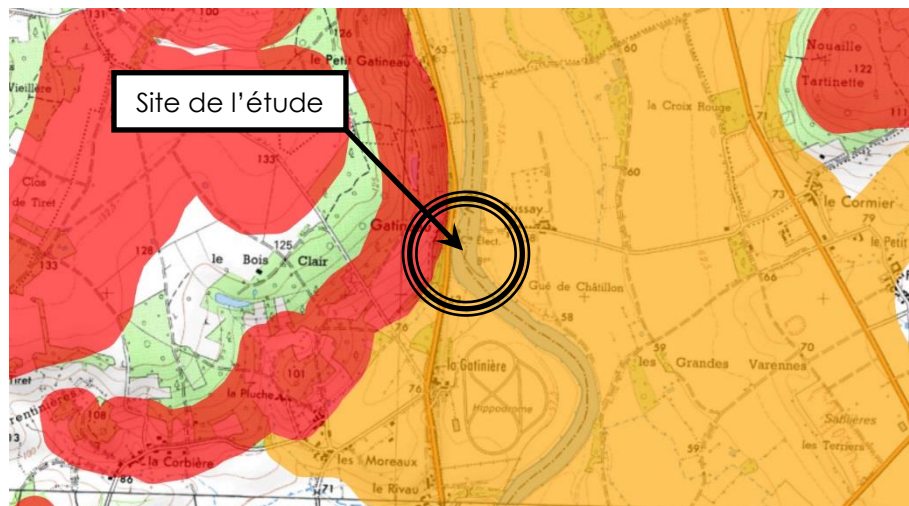
Extrait de la carte d'aléa cavité/ancienne carrière – source BRGM

Aléa mouvements de terrain : Un mouvement de terrain de type éboulement est recensé à proximité du site visé selon la cartographie du BRGM (www.georisques.gouv.fr).



Extrait de la carte d'aléa mouvement de terrain – source BRGM

Aléa retrait-gonflement des argiles : Le terrain d'étude se situe dans une zone d'aléa *a priori moyen* vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement (www.argiles.fr).



Extrait de la carte d'aléa retrait gonflement des argiles – source BRGM

Aléa inondations : Aucun Plan de Prévention des Risques Inondations ne vise la commune. Elle a cependant été frappée par le passé par divers événements de type inondations et est répertoriée dans un Atlas des Zones Inondables. La localisation du site le soumet en outre nécessairement à cet aléa compte-tenu de la proximité avec la Creuse.

Risque sismique : Selon le zonage sismique de la France (décret n°2010-1255 du 22/10/2010 en vigueur depuis le 1er mai 2011), le secteur étudié est classé en zone de **sismicité 2 (faible)**. Pour l'application des règles parasismiques on se référera au paragraphe « Risque sismique ».

2.3 Campagne d'investigations

L'implantation des points de sondage a été contrainte par l'accessibilité du site (ouvrages existants, berges abruptes...).

2.3.1 Les sondages

Les sondages réalisés sont positionnés sur le plan d'implantation des points d'investigation annexé à ce document (Cf. annexe 2) et sont repérés SP1 à SP3. Ils ont été réalisés à l'aide d'une tarière hélicoïdale de 63 mm de diamètre et aux tricônes de 63 et de 76 mm de diamètre.

Les faciès décrits ci-après ne sont qu'une interprétation basée sur l'observation des cuttings (débris remaniés) de sondages semi-destructifs et sur les résultats des essais pressiométriques mais ne résultent en aucun cas d'une description visuelle du matériau *in situ* telle que celle pouvant être effectuée au droit de puits au tractopelle ou à l'aide de sondages carottés (échantillons intacts). De cette interprétation résulte également le fait que les cotes ou profondeurs indiquées ne sont que des estimations et non des références absolues.

La disposition géométrique des différents faciès mis en évidence par ces sondages est indiquée sur les coupes rassemblées à la fin de ce document (Cf. annexe 3).

2.3.2 Essais pressiométriques

La méthode consiste à introduire à l'intérieur d'un forage une sonde cylindrique dilatable reliée à un système pression/volume en surface. L'essai permet d'obtenir une relation contrainte/déformation du sol en place. Les résultats sont présentés sur des courbes pression/volume injecté. On détermine d'après ces courbes trois caractéristiques fondamentales : Pf : pression de fluage ; Pl : pression limite ; Em : module pressiométrique.

Les caractéristiques mécaniques mesurées dans les forages sont indiquées sur les pressiogrammes rassemblés à la fin de ce document (Cf. annexe 3).

2.3.3 Piézomètres

4 sondages descendus à environ 4,0/4,8 m de profondeur ont été équipés à l'aide de tubes PVC crépinés et de bouches à clé pour permettre au Maître d'Ouvrage de suivre ou de faire suivre les fluctuations du niveau de la nappe.

3. PRINCIPES GÉNÉRAUX DE CONSTRUCTION (PGC)

3.1 Synthèse hydrogéologique

Des niveaux d'eau non stabilisés ont été observés lors de l'exécution des sondages entre 0,68/0,88 m/sol actuel de profondeur (du 9 au 13 décembre 2019). Ces niveaux correspondent à la nappe d'accompagnement de la Creuse.

Ces niveaux d'eau mesurés dans nos sondages ne peuvent être considérés comme stabilisés car ils n'ont pas été mesurés dans des sondages équipés de piézomètres (temps de stabilisation trop court) et que les sondages ont été exécutés en destructifs avec utilisation d'un fluide de forage.

La présente étude ne constitue pas une étude hydrogéologique. Le caractère ponctuel des relevés effectués ne saurait permettre de déterminer l'hydrogéologie du secteur étudié et d'affirmer qu'aucune venue d'eau ne sera rencontrée lors des travaux de terrassement, notamment à la faveur de niveaux plus sableux et en période de forte pluviométrie.

3.2 Synthèse géotechnique

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées permettent de dresser la coupe géotechnique suivante :

- **Remblais sablo-graveleux et/ou terre végétale**, observés sur 0,2/0,5 m d'épaisseur environ ; leur épaisseur et leurs caractéristiques peuvent être très hétérogènes avec d'importantes variations verticales et latérales en fonction de leur nature et de leur mode de mise en place. Ils sont de plus susceptibles de renfermer des éléments évolutifs.

La découverte lors de la réalisation des terrassements de zones ou poches de remblais non reconnues n'est pas exclue.

- **Argile à argile sableuse à graviers, cailloux et blocs**, observées jusqu'à 1,7/3,9 m/sol actuel de profondeur. Les essais pressiométriques réalisés au sein de cette formation renvoient les résultats suivants :

- pression limite : $0,22 < PI < 0,61$ MPa ;
- module pressiométrique : $1,4 < Em < 2,1$ MPa ;

Les résultats correspondent à des caractéristiques géomécaniques **faibles à modestes**.

- **Marne beige-gris à calcaire blanc-beige à gris-beige, compact à plus ou moins résistant**, observé au-delà et jusqu'en fin de sondage à l'arrêt à 4,1/15,2 m/sol actuel de profondeur. Les essais pressiométriques réalisés au sein de cette formation renvoient les résultats suivants :

- pression limite : $PI > 2,23$ MPa ;
- module pressiométrique : $Em > 75$ MPa ;

Les résultats correspondent à des caractéristiques géomécaniques **très élevées**.

Aucun vide/cavité n'a été découvert au droit de nos sondages. Notre mission n'avait pas pour objectif une recherche systématique des cavités. Compte-tenu des variations naturelles et aléatoires des formations géologiques, il n'est pas exclu d'en découvrir lors des terrassements.

Des remblais de faible importance liés à l'aménagement du site ont été découverts. Il n'est pas exclu que d'autres découvertes se produisent lors des terrassements compte-tenu de l'origine anthropique de ce type de formation.

Nous rappelons que les profondeurs des limites entre faciès données ci-dessus ne sont que des estimations issues d'interprétation. Elles pourront donc nécessiter des adaptations en phase chantier selon le contexte géotechnique réellement observé.

Remarque importante : La distinction entre les remblais et le terrain naturel s'avère délicate du fait de la nature des remblais et du mode de foration utilisé (sondages semi-destructifs avec observation des débris remaniés [cuttings]). Nous rappelons que seuls des sondages à la pelle mécanique (pour des profondeurs inférieures à 2,0/3,0 m) ou des sondages carottés peuvent permettre d'apprécier la nature et la puissance réelle des remblais.

4. AVANT-PROJET (AVP)

4.1 Description du projet

Le projet consiste en la construction d'une centrale hydroélectrique à vis d'Archimède à proximité de la passe-à-poissons existante et à l'installation de turbines au sein ou à proximité du moulin existant.

Aucune information concernant le calage altimétrique des ouvrages, leurs caractéristiques, leurs descentes de charges et surcharges d'exploitation ne nous a été transmise. Nous prendrons pour hypothèses que les descentes de charges seront de l'ordre de 5 T/m².

Tout changement concernant le plan de masse et/ou les caractéristiques du projet devra nous être signalé. Toute modification pourrait en effet influencer les solutions retenues et donc nécessiter une révision de tout ou partie de nos conclusions.

4.2 Rabattement/Terrassements/Talutage

L'examen de la méthodologie et du suivi d'exécution des travaux de rabattement, de terrassement, de talutage/soutènement provisoire et de fondations n'entre pas dans le cadre de la présente mission géotechnique. Les dispositions suivantes sont d'ordre général et devront faire l'objet d'une adaptation au site.

4.2.1 Rabattement/Mise hors d'eau

Des niveaux d'eau non stabilisés ont été observés lors de l'exécution des sondages entre 0,68/0,88 m/sol actuel de profondeur (du 9 au 13 décembre 2019). Ces niveaux correspondent vraisemblablement à la nappe d'accompagnement de la Creuse.

Compte-tenu du contexte du site, il conviendra de prévoir avant le début des travaux et pour toute leur durée une mise hors d'eau de la zone visée. La solution retenue (modalités, délais avant le démarrage des travaux...) sera définie par la Maîtrise d'œuvre au stade de l'étude Projet en fonction des caractéristiques définitives du projet (caractéristiques des ouvrages et choix constructifs) et des données hydrogéologiques du site (hydrauliques et limnimétriques). L'amplitude du rabattement devra être suffisante pour assurer un niveau de terrassement général et le bétonnage des infrastructures hors d'eau (rabattement 50 cm sous le fond de fouille).

Quelle que soit la solution technique retenue, une intervention en période favorable (étiage) est recommandée pour limiter les risques liés au cours d'eau. La réalisation d'une enceinte étanche pour permettre un travail hors d'eau pourra recourir à une solution de type batardeau provisoire (par exemple palplanches suivant faisabilité effective, merlon...). Rappelons que le terrassement de matériaux saturés peut entraîner des éboulements.

4.2.2 Terrassements

Les modalités précises de terrassement ne pourront être énoncées qu'une fois les caractéristiques altimétriques finales du projet connues.

Toutes les précautions seront prises à proximité des ouvrages existants (murs et fondations des ouvrages mitoyens...) afin de ne pas les déstabiliser. On veillera à adapter la puissance des engins utilisés à leur présence et à en garantir l'intégrité en phases provisoire et définitive.

Les terrassements des horizons de surface (alluvions modernes) seront réalisés en milieu meuble et sensible à l'eau et à la circulation d'engins. Ils pourront nécessiter l'emploi d'engins puissants au sein des calcaires plus ou moins continus voire de brise roche hydraulique (BRH) pour les niveaux les plus indurés. Les moyens employés devront être adaptés aux terrains rencontrés.

4.2.3 Talutage

En l'absence de données précises sur la nature des terrains au droit de la centrale projetée (bâtiment existant non démolé), de sondages réalisés au sein du lit de la Creuse et sur les caractéristiques du projet (calage altimétrique, descentes charges...), nous considérerons que la succession lithologique est de type alluvions modernes surmontant le substratum plus ou moins altéré.

Dans ces conditions et sous réserve d'une mise hors d'eau appropriée de la zone de travail (cf. 4.2.1), les éventuels talus seront réglés avec une pente maximale de **2B1H** (26°) pendant la phase travaux.

On pourra également recourir à une solution de soutènement de type palplanches qui pourra en outre permettre d'assurer la mise hors d'eau de la zone de travaux.

IMPORTANT : Les pentes de talus données ci-dessus devront être adaptées en phase chantier. En cas d'instabilités, de venues d'eau et/ou de surcharge quelconque en tête (stockage de matériel, circulation d'engins, remblais...), ces pentes devront être abaissées. Dans cette optique, une mission de suivi des terrassements pourra nous être confiée (mission de type G4 ou G5, cf. norme NFP 94-500).

4.3 Fondations

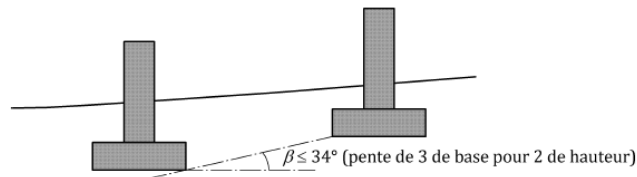
En fonction des caractéristiques du projet et notamment du calage altimétrique des ouvrages, le mode de fondation pourra être de type soit **superficiel (radier)** soit **semi-profond (puits)** pour permettre d'atteindre le substratum calcaire.

4.3.1 Mitoyenneté

Les ouvrages projetés ne devront pas venir surcharger les existants et leurs fondations. **Les structures existantes et futures devront être totalement désolidarisées.** Il sera nécessaire de prévoir un joint de rupture au niveau des mitoyennetés.

À ce titre, un diagnostic de la structure du bâtiment existant devra permettre de définir les seuils de déformation acceptables par sa structure et son adéquation avec les déformations inhérentes à l'acte de construire.

Une pente maximale de 3B/2H devra être respectée entre 2 fondations voisines ou 2 redans successifs (*règle en vigueur*) dont le niveau d'ancrage est différent.



Dans tous les cas, les dispositions ci-dessous seront à respecter :

- Les nouvelles fondations devront tenir compte du débord, de la géométrie et de la nature des semelles existantes ;
- Pour éviter tout risque de déstabilisation (sape) des ouvrages existants, les nouvelles fondations en mitoyenneté devront être implantées à une distance permettant le respect des règles de l'art (fondations à niveaux d'ancrage décalés...).

Afin d'assurer une stabilité convenable et durable des ouvrages et avant tous travaux de construction, l'existence de mitoyens avec le projet devra conduire le Maître d'Ouvrage à réaliser des fouilles de reconnaissance des fondations de façon à vérifier :

- Le type de fondations (semelle filante, isolée...) ;
- Leur nature (maçonnerie en moellons, béton...) ;
- Leur géométrie, en particulier les débords extérieurs ou faux aplomb ;
- La profondeur d'encastrement ;
- La nature des sols d'assise.

4.3.2 Fondation superficielle de type Radier

Dans le contexte géotechnique présent et en fonction du calage altimétrique des ouvrages, il sera possible de reprendre les charges des ouvrages au moyen de **radiers rigides**. Une telle solution est envisageable sous réserve :

- De la purge intégrale des éventuels remblais, alluvions modernes peu compactes et/ou des poches de terrain décomprimé et de leur substitution ;
- Qu'une répartition surfacique homogène des charges soit assurée ;
- Que la surcharge répartie sur niveau bas n'excède pas celles énoncées ci-après ;
- De l'admissibilité des tassements par la structure ;
- De l'absence de mise en œuvre de remblais dissymétriques en périphérie de l'ouvrage après construction.

4.3.2.1 Nature et profondeur du fond de fouille

Lors de la réalisation du radier rigide, on respectera l'ensemble des conditions suivantes :

- formation d'assise de la couche de forme : marne à calcaire, compact à plus ou moins résistant ;

Ces données devront être vérifiées en fonction du calage altimétrique définitif de l'ouvrage. Toute modification de ces hypothèses pourra conduire à une modification des conclusions du présent rapport.

Dans cette optique, pour visualiser le fond de terrassement, nous conseillons au Maître d'Ouvrage de nous confier un complément de mission de visite des fonds de fouille (mission G₅) afin de s'assurer que les fondations intéressent bien les faciès préconisés. **En l'absence d'une telle mission complémentaire, la vérification de la compétence géotechnique et la validation des niveaux d'assise seront de facto assurées par l'équipe de Maitrise d'Œuvre en charge du projet.**

4.3.2.2 Caractéristiques de la couche de forme

Le radier rigide reposera sur une couche de forme constituée de matériaux granulaires drainants permettant l'évacuation des eaux en phases exécution et définitive et le coulage de l'ouvrage hors d'eau pour en assurer la pérennité.

Cette couche de forme sera mise en œuvre en respectant les sujétions liées à la constitution d'une couche de forme (préparation de l'arase, mise en œuvre d'un géotextile anticontaminant, matériaux sablo-graveleux 0/80 drainants, propres, non gélifs et contenant moins de 12 % de fine (type D₃ au sens du G.T.R.), mise en œuvre des matériaux par couches, compactage à q₃, objectif de compactage E_{v2} > 50 MPa, contrôle de l'arase et de chaque couche...).

4.3.2.3 Contrainte admissible/Tassements

En considérant les hypothèses suivantes :

- Descente de charges répartie sur niveau bas aux E.L.S. de **5 T/m²**.

D'après les règles en vigueur, nous avons :

$$w = \frac{\alpha \cdot \beta \cdot p \cdot k \cdot H}{E_m}$$

- **w**, tassement prévisible ;
- **α**, coefficient rhéologique ;
- **β**, coefficient pris égal à 1 (dans le sens de la sécurité) ;
- **p**, charge uniformément répartie appliquée au sol (y compris poids du radier) ;
- **k**, coefficient de diffusion des contraintes, fonction de la profondeur ;
- **H**, épaisseur de sols considéré pour le calcul de tassement ;
- **E_m**, module pressiométrique moyen des différentes couches de sol.

Pour une surcharge uniformément répartie de **5 T/m²** et sous réserve d'un ancrage des fondations au sein des terrains visés, les tassements totaux théoriques attendus sont **nuls**.

Le contexte du site (implantation de l'ouvrage au sein du lit du cours d'eau) doit cependant conduire à la prudence. Des mesures devront être prises pour empêcher le développement de toute sous pression hydrostatique sous les ouvrages. À défaut, des solutions d'ancrage (micropieux travaillant en traction, radier poids, clous...) devront être mises en œuvre.

NOTA : Les tassements seront également à prendre en compte par le bureau d'études Structures et le bureau VRD au niveau des réseaux enterrés.

On devra calculer la raideur du radier en considérant les tassements comme étant totalement différentiels.

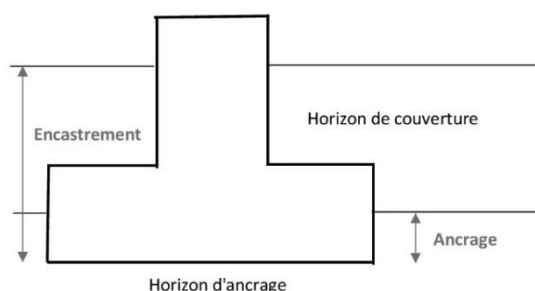
Les tassements devront être recalculés en phase projet (mission G₂ PRO) après définition des caractéristiques précises du projet (niveau 0 et descentes de charges sous radier).

IMPORTANT : Les données et valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus découlent d'hypothèses au stade actuel de l'ingénierie géotechnique du projet. En aucun cas, elles ne pourront servir au dimensionnement final des fondations du projet. Les données et hypothèses prises en compte et la compatibilité avec la pérennité des ouvrages et les chargements s'exerçant sur les fondations (inclinaison, excentrement, descente de charges, dimensions...) seront à vérifier par le BE Structures (définition des valeurs seuils de déformation admissible des ouvrages). Ces justifications pourront faire l'objet d'une mission complémentaire type G₂ – phase PROjet (selon la nouvelle version de la norme NF P94-500 de Novembre 2013) et seront réalisées conformément aux Eurocodes (Eurocode 7 « Géotechnique » et Eurocode 8 « Sismique ») et à la norme d'application nationale de justification des fondations superficielles NFP 94-261.

4.3.3 Fondation semi-profonde de type Puits

Dans le contexte géotechnique présent et en fonction du calage altimétrique des ouvrages, il pourra être nécessaire de recourir à un mode de fondations semi-profond de type **puits longrinés en tête** ancrées au sein des marnes beige-gris à calcaires blanc-beige à gris-beige, compacts à plus ou moins résistants, rencontrés à partir de 1,7/3,9 m/sol actuel de profondeur.

4.3.3.1 *Matériau et profondeur d'encastrement*



Lors de la réalisation des fondations, on respectera l'ensemble des conditions suivantes :

- horizon d'ancrage : marne à calcaire, compact à plus ou moins résistant ;
- profondeur minimum d'ancrage au sein de la formation : 0,50 m pour les puits longrinés ;
- profondeur minimum d'encastrement : 1,5 m par rapport au terrain existant lors de notre intervention. On vérifiera également que l'encastrement soit au minimum de 1,5 m par rapport au terrain extérieur fini après travaux ;
- **compte-tenu des épaisseurs d'alluvions modernes rencontrées au droit de nos forages, des sur-profondeurs devront être anticipées pour atteindre l'horizon d'ancrage visé.**

Les fondations ne seront en aucun cas ancrées au sein des horizons de couverture (remblais et argile).

Si de gros blocs sont rencontrés en fond de terrassements ($\phi > 0,5$ fois la largeur de la semelle), ils devront être purgés (points durs) et l'espace laissé vide sera comblé à l'aide de gros béton coulé pleine fouille. De même, des approfondissements locaux pourraient éventuellement être nécessaires en cas de présence de poches de mauvaises qualités (**argiles, remblais, anciennes infrastructures**, terrains d'apparence foisonnée ou détériorés par les engins de terrassement et les eaux de pluie...) afin d'obtenir des matériaux d'assise **non remaniés, sains et hors d'eau.**

Des variations latérales des faciès sont possibles par rapport aux valeurs données au paragraphe 3.2 Dans tous les cas, les éventuels matériaux peu consistants devront être purgés et le rattrapage de niveau sera réalisé à l'aide de gros béton coulé pleine fouille.

Dans cette optique, pour visualiser le fond de terrassement, nous conseillons au Maître d'Ouvrage de nous confier un complément de mission de visite des fonds de fouilles (mission G₅) afin de s'assurer que les fondations intéressent bien les faciès préconisés. **En l'absence d'une telle mission complémentaire, la vérification de la compétence géotechnique et la validation des niveaux d'assise seront de facto assurées par l'équipe de Maitrise d'Œuvre en charge du projet.**

4.3.3.2 Dispositions constructives

Le rattrapage du niveau des semelles sera réalisé à l'aide d'un gros béton coulé pleine fouille en s'assurant que la largeur à la base du gros béton soit au minimum égale à la largeur des fondations. **Les fondations seront coulées immédiatement après l'ouverture des fouilles.**

Afin d'assurer une stabilité convenable et durable de l'ouvrage, nous conseillons de respecter les dispositions générales suivantes :

- Le terrassement des fouilles **hors périodes pluvieuses** ;
- Le curage des fonds de fouille au godet sans dent ;
- Le béton des fondations sera coulé en pleine fouille à l'aide d'un tube plongeur en présence d'eau ;
- Les assises de fondation seront protégées immédiatement après ouverture contre les

infiltrations d'eau dues au ruissellement et à d'éventuelles précipitations ;

- Un pompage des éventuelles arrivées d'eau sera anticipé ;
- Afin de limiter l'interaction entre deux fondations voisines, les éventuels futurs ouvrages mitoyens au projet devront se conformer aux règles en vigueur.

Si l'ouvrage présente des parties différemment chargées, il sera nécessaire de prévoir un joint de rupture entre elles (cf. Eurocode 2).

Enfin et d'une manière générale, on veillera à respecter les prescriptions relatives à la bonne exécution des travaux de fondations formulées dans les documents réglementaires relatifs à ce sujet (*règles en vigueur*).

4.3.3.3 Exemples de prédimensionnement

Le tableau ci-dessous récapitule les hypothèses géotechniques à prendre en compte pour le prédimensionnement des fondations superficielles pour une charge verticale centrée sous réserve de validation au stade Projet.

Type de fondations	Puits longrinés	
Dimensions (m)	1,00	1,50
Surface A (m ²)	1,00	2,25
Encastrement de la fondation D (m)	1,50	1,50
Faciès d'assise considéré	Marne à calcaire, compact à plus ou moins résistant	
$R_{v,d}$ ELU (en T)	73,60	166,30
$R_{v,d}$ ELS (en T)	44,80	101,20
$\sigma_{R;V}$ ELU (en MPa)	0,74	0,74
$\sigma_{R;V}$ ELS (en MPa)	0,45	0,45
Tassements (en cm)	< 1,0	< 1,0

Sur la base de ces éléments, **on tablera pour le dimensionnement des fondations sur une contrainte admissible aux E.L.S. de 0,45 MPa soit 4,5 bar** pour limiter les tassements absolus et différentiels.

Les dimensions prises dans le tableau ci-dessus découlent d'hypothèses sur la géométrie des fondations. Il conviendra de garder pour le dimensionnement des fondations une section minimale de 0,50 m² pour les massifs isolés (cette section ne doit pas être dimensionnante).

Rappelons que les valeurs de contraintes admissibles et de tassements indiquées ci-dessus sont valables sous réserve du respect des sujétions constructives énoncées et d'une exécution soignée des ouvrages permettant une mobilisation optimale des terrains d'assise.

IMPORTANT : Les données et valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus découlent d'hypothèses au stade actuel de l'ingénierie géotechnique du projet. En aucun cas, elles ne pourront servir au dimensionnement final des fondations du projet. Les données et hypothèses prises en compte et la compatibilité avec la pérennité des ouvrages et les chargements s'exerçant sur les

fondations (inclinaison, excentrement, descente de charges, dimensions...) seront à vérifier par le BE Structures (définition des valeurs seuils de déformation admissible des ouvrages). Ces justifications pourront faire l'objet d'une mission complémentaire type G₂ – phase PROjet (selon la nouvelle version de la norme NF P94-500 de Novembre 2013) et seront réalisées conformément aux Eurocodes (Eurocode 7 « Géotechnique » et Eurocode 8 « Sismique ») et à la norme d'application nationale de justification des fondations superficielles NFP 94-261.

4.4 Drainage – Protection vis-à-vis de l'eau

Des niveaux d'eau non stabilisés ont été observés lors de l'exécution des sondages entre 0,68/0,88 m/sol actuel de profondeur (du 9 au 13 décembre 2019). Ces niveaux correspondent vraisemblablement à la nappe d'accompagnement de la Creuse.

Compte-tenu de la localisation et du type d'ouvrage, des interactions avec la Creuse se produiront. Suivant les résultats de l'étude hydrogéologique (mesures hydrauliques et limnimétriques, niveaux d'eau EB, EH et EE), il pourra être nécessaire de dimensionner les fondations à la reprise des sous pressions.

Il incombera à l'équipe en charge du projet (Maîtrise d'Œuvre / Maîtrise d'Ouvrage) de définir le niveau et la nature de la protection souhaités au sens du DTU 14.1 en fonction notamment de la destination des locaux et des informations sur l'hydrogéologie du site (étanchéité, cuvelage...). Il est recommandé de caler ce niveau de protection à une cote égale ou supérieure aux Eaux Exceptionnelles EE.

Des précautions d'usage seront à respecter pour préserver le fond de terrassement de l'emprise de la future construction :

- Réaliser les travaux en période d'étiage, à l'abri d'une enceinte étanche ;
- Réglage et protection du fond de terrassement pour assurer l'évacuation des eaux en dehors de l'emprise du projet ;
- Mise en place d'un dispositif de drainage et évacuation gravitaire ou d'un système de pompage si nécessaire ;
- En phase provisoire, protection des talus avec des bâches imperméables résistantes correctement fixées ;
- En phase définitive, mise en place d'un système de relevage des eaux au sein des locaux nobles (pompe de relevage) ;
- Pour la centrale hydroélectrique, en phase définitive, mise en œuvre d'une solution de cuvelage/étanchéification selon le niveau de protection retenu par le Maître d'Ouvrage.

4.5 Risque sismique

Selon le zonage sismique de la France (décret n°2010-1255 du 22/10/2010 en vigueur depuis le 1^{er} mai 2011) et la norme NF EN 1998 (Eurocode 8), le secteur étudié est classé en zone de sismicité 2 (faible). Les principales données parasismiques déduites des reconnaissances effectuées figurent dans le tableau suivant :

Zone de sismicité	2 (faible)
Type de sol	A
Paramètre de sol S	1,0

L'équipe de conception (Maître d'Ouvrage et Maître d'Œuvre) ainsi que le contrôleur technique le cas échéant devront donc se référer aux textes à appliquer. Le dimensionnement des fondations devra tenir compte de ces données et on se référera à l'Eurocode 8.

Le site étant classé en zone sismique 2 (faible), l'étude de la liquéfaction des sols n'est pas requise d'après l'Eurocode 8.

5. REMARQUES – ALEAS ET INCERTITUDES

Les reconnaissances de sol procèdent par sondages ponctuels, les résultats ne sont pas rigoureusement extrapolables à l'ensemble du site. Il persiste des aléas (exemple : hétérogénéité locale) qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager E.G. SOL OUEST.

Le présent rapport rentre dans le cadre d'une étude géotechnique – Phase avant-projet (G₂ AVP). Il conviendra de le replacer dans l'enchaînement des missions géotechniques normalisées. Nous restons à la disposition du Maître d'ouvrage pour assurer des missions de type étude géotechnique de conception - Phase projet (G₂ PRO), étude géotechnique de réalisation (G₃/G₄) et diagnostic géotechnique (G₅) en concordance avec la norme NFP 94-500 jointe en annexe et ce afin de gérer les aléas et incertitudes au cours du chantier.

En particulier, au stade actuel de l'information sur l'ingénierie géotechnique du chantier, il reste des points à préciser dans le cadre de l'enchaînement des missions géotechniques :


- Les caractéristiques des ouvrages (implantation, calage altimétrique, descentes de charges...) des bâtiments mitoyens et l'adaptation du mode de fondation en conséquence.

Mignaloux-Beauvoir,
Le 2 janvier 2020

L'ingénieur d'affaire
Mickaël BATAILLE



Contrôleur interne
Éric HETUIN





Annexes

1. **Classification et schéma d'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (norme NF P 94-500 de Novembre 2013) - Conditions générales des missions d'ingénierie géotechnique et Conditions générales d'intervention**
2. **Plan de situation au 20 000^{ème} et plan cadastral au 1 500^{ème} - Plan d'implantation schématique des points d'investigations**
3. **Coupes des sondages et résultats des essais pressiométriques**

Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique
Extrait de la norme NF P 94-500 de novembre 2013

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		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	Étude 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	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD / AVP	Étude 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	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE / ACT	Étude 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 : Études géotechniques de réalisation (G3 / G4)	EXE / VISA	A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage	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
		Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (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)			Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage
À 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

Classification des missions d'ingénierie géotechnique

Extrait de la norme NF P 94-500 de 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 spécifiques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRELABLE (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 géologiques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sol).

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, assise des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assise des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisnants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation d'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 G4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (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'EXÉCUTION (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 avoisnants 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

Conditions générales des missions géotechniques

supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

(mise à jour de novembre 2013)

1. Cadre de la mission

Par référence à la norme NF P 94-500 sur les missions d'ingénierie géotechnique (en particulier extrait de 3 pages du chapitre 4 joint à toute offre et à tout rapport), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions d'ingénierie géotechnique 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 d'ingénierie géotechnique 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'étude géotechnique préalable (G1), d'étude géotechnique de conception (G2), d'étude et suivi géotechniques d'exécution (G3), de supervision géotechnique d'exécution (G4) sont réalisées dans l'ordre successif ;
- exceptionnellement, une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante après accord explicite, le client confiant obligatoirement le complément de la mission à un autre prestataire spécialisé en ingénierie géotechnique ;
- l'exécution d'investigations géotechniques engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et sur l'exactitude des résultats qu'elle fournit ;
- toute mission d'ingénierie géotechnique 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 ;
- toute mission d'étude géotechnique préliminaire de site, d'étude géotechnique d'avant-projet ou de diagnostic géotechnique exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques. De convention expresse, la responsabilité de notre société ne peut être engagée que dans l'hypothèse où la mission suivante d'étude géotechnique de projet lui est confiée ;
- une mission d'étude géotechnique de conception G2 engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'oeuvre 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 d'ingénierie 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 investigation 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 en évidence lors de l'exécution, pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport, doivent immédiatement être signalés à l'ingénierie géotechnique chargée de l'étude et suivi géotechniques d'exécution (mission G3) afin qu'elle en analyse les conséquences sur les conditions d'exécution voire la conception de l'ouvrage géotechnique. 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.

3. Rapport de la mission

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission d'ingénierie 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 notre société. 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.

Conditions générales d'intervention Reconnaitances et études géotechniques

La société d'études géotechniques contractante est désignée dans ce qui suit par : "Le Géotechnicien".

ARTICLE I. - DELAIS

Sauf indication contraire précise, les estimations de délai d'intervention et de délai d'exécution des travaux ne sauraient engager le Géotechnicien. Ces estimations sont données de bonne foi, elles sont approximatives. L'estimation du délai d'exécution ne peut prendre en compte les retards dus à la rencontre de sols inattendus ou de circonstances naturelles imprévisibles, aux arrêts provenant de cas de force majeure ou de causes non imputables au Géotechnicien.

ARTICLE II. - AUTORISATIONS ET FORMALITES

Toutes les démarches et formalités de nature administrative et, en particulier, l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les chantiers et terrains à reconnaître et d'y exécuter les travaux, observations, ou essais prévus sont à la charge du commettant ou de son mandataire.

ARTICLE III. - DIAGRAMMES, PLANS ET DOCUMENTS

Les diagrammes, coupes de sondages, plans ou documents établis par les soins du Géotechnicien ne peuvent être transmis à des tiers, publiés ou reproduits sans son autorisation.

ARTICLE IV. - PRESTATIONS EXCLUES DE LA MISSION

Sauf stipulations contraires expressément désignées, sont exclues de la mission du géotechnicien, les prestations suivantes :

a- Les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des bâtiments, des voies d'accès et plus généralement la zone à étudier.

b- Le dégagement éventuel d'emplacements sensiblement plans au droit de chaque sondage ou essai ainsi que les travaux éventuels permettant l'accessibilité au point de sondage ou d'essai.

ARTICLE V. - DEGATS AUX OUVRAGES ET CULTURES

La responsabilité du Géotechnicien ne saurait être engagée pour dégâts ainsi que par leurs conséquences, causés à des ouvrages, canalisations ou lignes enterrées dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit avant le début des travaux : il en est de même pour les dégâts au terrain, à la végétation et aux cultures résultant de son intervention.

ARTICLE VI. - RECEPTION DES TRAVAUX

La réception définitive des sondages de reconnaissance, essais de pénétration, et plus généralement de tous essais en place que le Géotechnicien serait amené à exécuter, aura lieu de plein droit à l'achèvement des travaux sur le terrain.

ARTICLE VII. - VARIATION DANS LES PRIX

Les prix relatifs à l'intervention du Géotechnicien seront réputés établis aux conditions économiques en vigueur en France à la date de la proposition. Ils sont valables deux mois et seront actualisés au-delà de cette durée ; ils seront également révisés dans le cas d'un délai d'exécution supérieur à 3 mois.

ARTICLE VIII. - CONDITIONS DE PAIEMENT

Tous les engagements du Géotechnicien sont réputés pris au siège de la Société. Les règlements seront effectués sur situations mensuelles à 30 jours fin de mois de l'exécution des travaux correspondants, ou au plus tard le 10 du mois suivant, par virement ou chèque bancaire à l'ordre du Géotechnicien et au compte de celui-ci dont les références sont précisées par le contrat particulier. Toute somme non réglée à l'échéance prévue donnera lieu à intérêts de retard.

ARTICLE IX. - VERSEMENT D'UNE PROVISION

Lors de la signature de la convention, le Géotechnicien sera habilité à recevoir une provision à valoir sur ses honoraires définitifs, dont le montant sera de 30 % du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Sauf clause contraire le montant de la provision initiale est déduit du dernier relevé d'honoraires.

ARTICLE X. - RESILIATION

Toute procédure de résiliation sera obligatoirement précédée d'une mise au point amiable préalable. Sauf le cas de faute grave de la part du Géotechnicien dûment constatée, la résiliation implique que l'ensemble des prestations régulièrement fournies par le Géotechnicien au jour de cette résiliation soient rémunérées par le client.

ARTICLE XI. - RESPONSABILITES

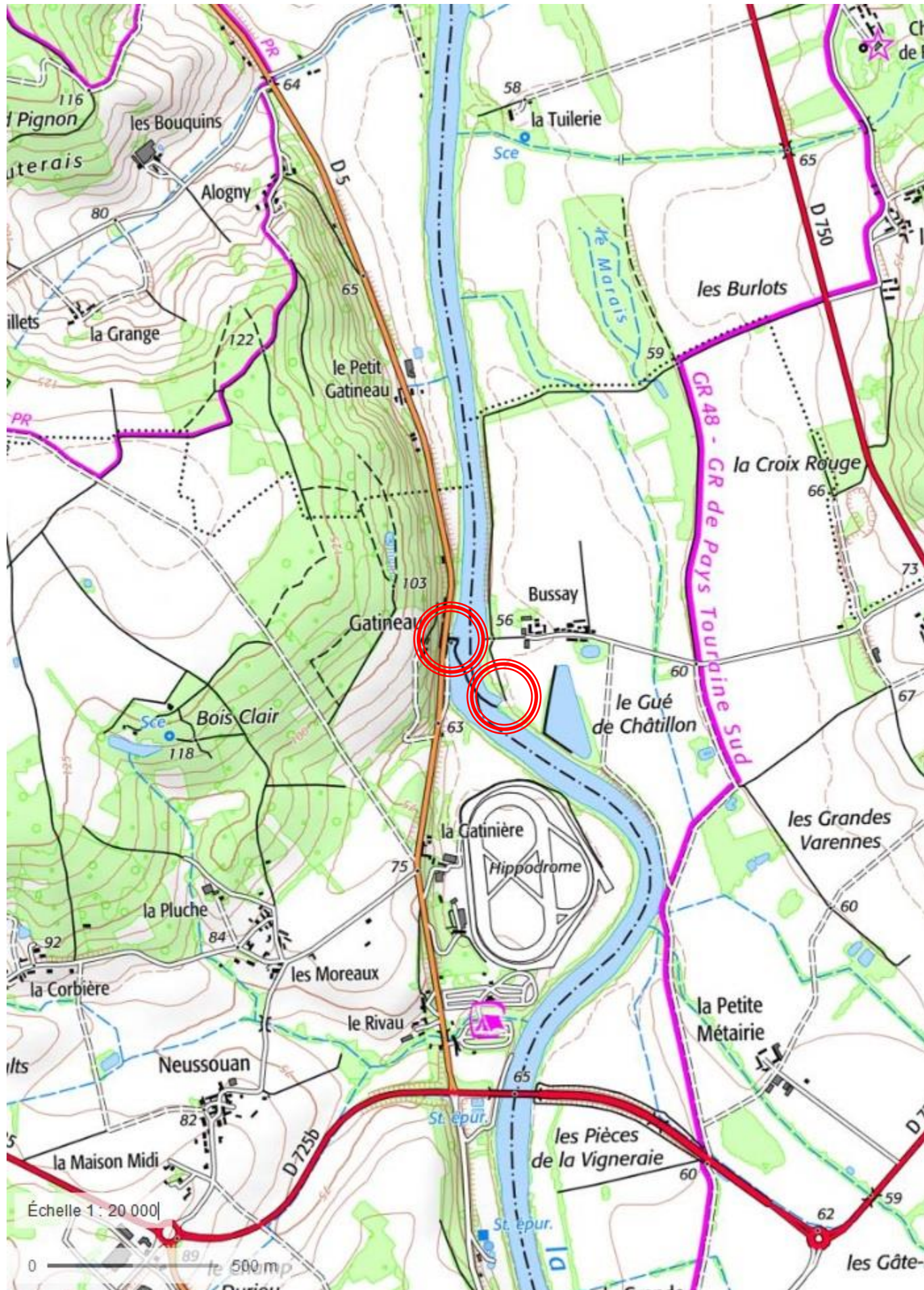
Indépendamment des présentes obligations contractuelles, le Géotechnicien est soumis aux responsabilités découlant du droit commun et à la responsabilité décennale édictée par les articles 1792 et 2270 du Code Civil pour les ouvrages qui tombent dans le champ d'application desdits articles.

Elle déclare par la présente, avoir souscrit les contrats d'assurance la garantissant contre les conséquences pécuniaires de ces différentes responsabilités lui incombant.

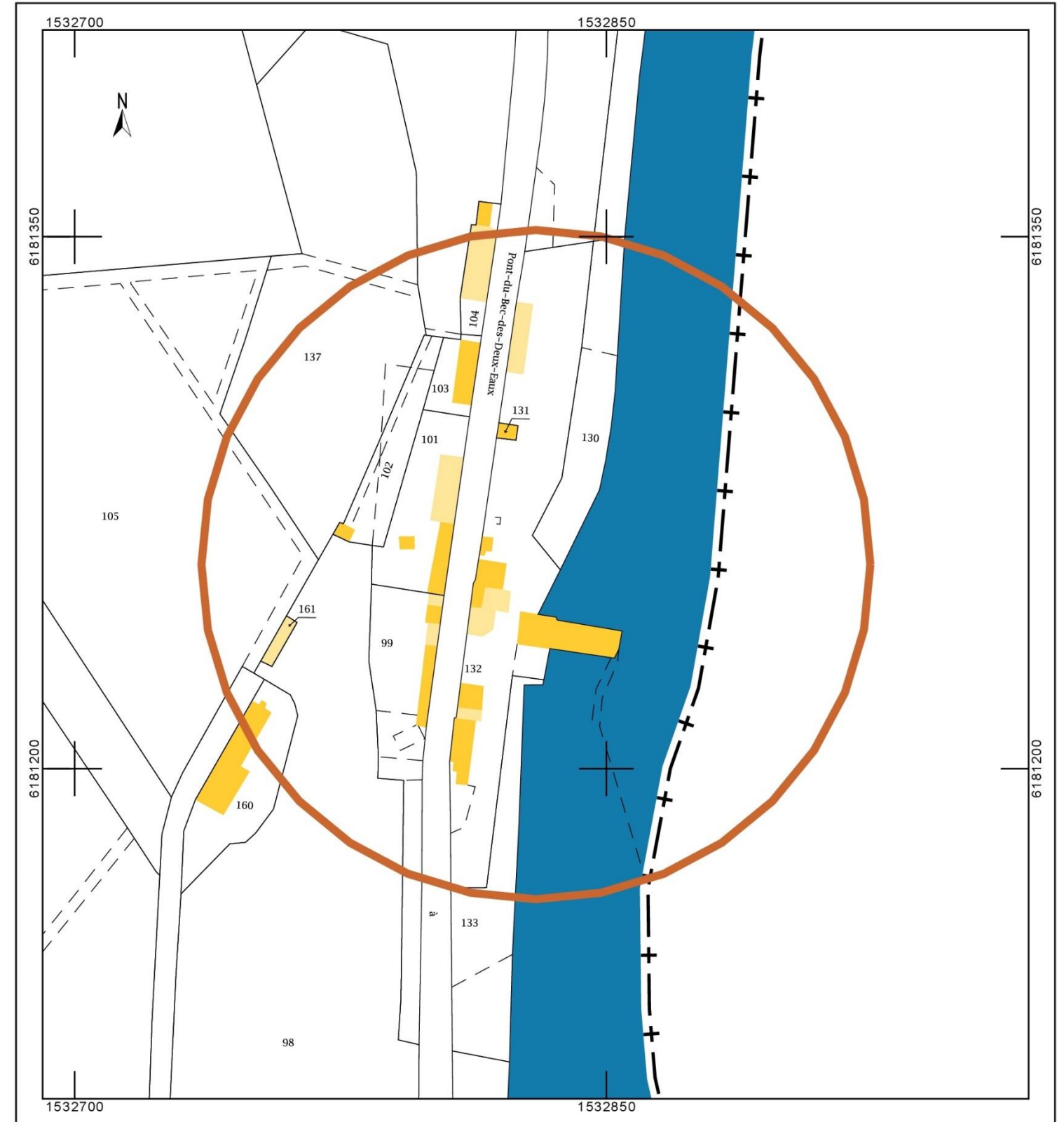
ARTICLE XII. - LITIGES

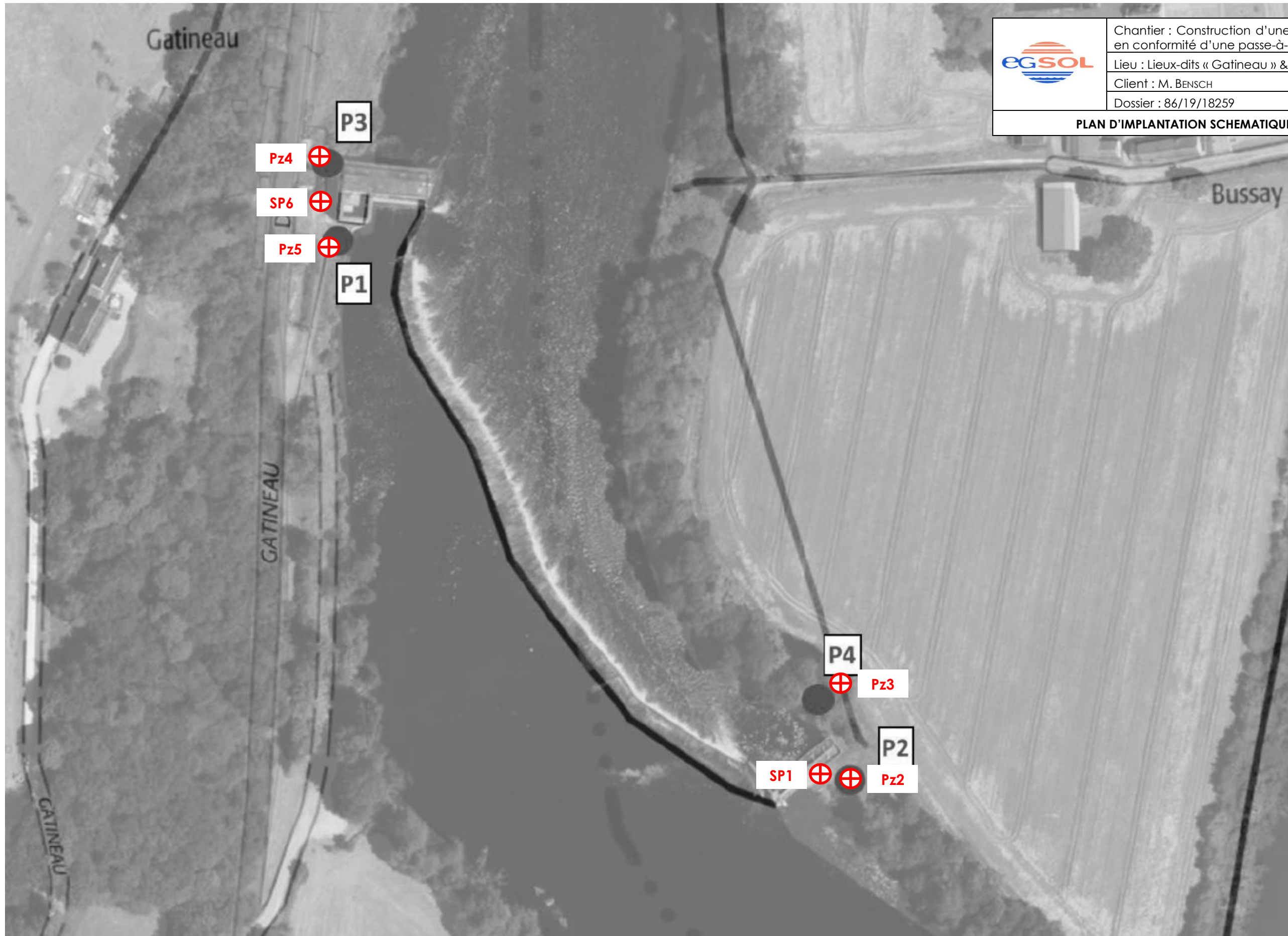
Pour tous les litiges pouvant survenir dans l'application du présent contrat, les parties pourront d'abord solliciter l'avis d'un arbitre, si celui-ci peut être choisi d'un commun accord entre elles dans le délai de dix jours suivant la demande que en sera faite.

Faute d'accord sur le choix d'un arbitre, ou sur la solution proposée par celui-ci (ou tout simplement en cas de contestation comme en cas de recouvrement forcé), seuls les Tribunaux du département du siège social seront compétents, de convention expresse et nonobstant tous écrits ou clauses contraires du cocontractant.



	Chantier : Construction d'une centrale hydroélectrique et mise en conformité d'une passe-à-poissons
	Lieu : Lieux-dits « Gatineau » & « Bussay » – LA ROCHE-POSAY (86)
	Client : M. BENSCH
	Dossier : 86/19/18259
PLAN DE SITUATION AU 1/20 000 ET PLAN CADASTRAL AU 1/1 500	





	Chantier : Construction d'une centrale hydroélectrique et mise en conformité d'une passe-à-poissons
	Lieu : Lieux-dits « Gatineau » & « Bussay » – LA ROCHE-POSAY (86)
	Client : M. BENSCH
Dossier : 86/19/18259	
PLAN D'IMPLANTATION SCHEMATIQUE DES INVESTIGATIONS	

