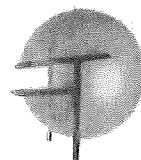


Etude de recherche de cavités à TREVENANS



MAIRIE

90400 TREVANANS

Objet :

**Recherche vides sous la cure
Mission G5****étude référencée C.18.20317**

Anjoutey, le 13 février 2019

À l'attention de Monsieur le Maire

Monsieur,

Vous trouverez, ci-joint, notre rapport d'étude géophysique réalisé dans le cadre de la réhabilitation de la cure et de la recherche de vides éventuels. Vous lirez dans ce rapport que les investigations par panneau électrique et géoradar ont mis en évidence des anomalies au droit de la cure entre PM29 à 32 sur la tomographie électrique et entre PM11 à 14 sur les profils géoradar L3 et L4.

En L3 et L4, l'anomalie peut correspondre soit à un vide, soit à un réseau enterré à plus de 2,3 m de profondeur.

La nature de ces anomalies doit être vérifiée par forage, à moins qu'en L3 et L4 il ne s'agisse effectivement d'un réseau enterré profond dont vous auriez connaissance.

Je reste à votre disposition pour tous renseignements complémentaires et le cas échéant pour chiffrer une prestation complémentaire de sondages destructifs.

Vous agréer, Monsieur, nos meilleures salutations.

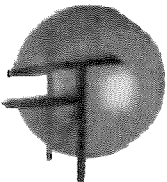
Laurent COLIN

Ingénierie et Mesures Géophysiques

I.M.G

Prospection géophysique terrestre et marine,
Etudes géologiques et hydrogéologiques
Auscultation et diagnostic des ouvrages

GRUPE HYDROGEO TECHNIQUE



Direction Régionale
Franche - Comté

COMMUNE DE TRÉVENANS

RECHERCHE DE CAVITÉS À TRÉVENANS (90)

RECONNAISSANCES GÉOPHYSIQUES PAR PANNEAU ÉLECTRIQUE ET GÉORADAR

Résultats des reconnaissances géophysiques



IMG Nord : Parc technologique Orléans Charbonnière
5 rue de Rochefort, 45800 SAINT JEAN DE BRAVE

Tél. : 02 38 22 69 42, Courriel : contact.nord@imgeophy.eu

IMG Sud : Parc d'activité ALPESPACE

Bâtiment B - 431, voie Thomas EDISON, 73800 SAINT HELENE DU LAC

Tél. : 04 76 42 85 01, Courriel : contact.sud@imgeophy.eu

Ingénierie et Mesures Géophysiques

SIEGE SOCIAL : 28 avenue Jacques Anquetil 95195 GOUSSAINVILLE, Tél : 01 39 88 04 85

SARL au capital de 7500 euros – SIRET 494 549 629 00017 – APE 71.12B – RCS PONTTOISE B 494 549 629

Contenu : 21 pages

En annexe au rapport :

- 2 Planches de présentation des résultats au format A3

Au format informatique

- Fichier de présentation au format Autocad 2013 (DWG) et les images RASTER des présentations
- Pseudo-section des résistivités apparentes

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable

Dossier	Indice	Date	Acquisition et dépouillement	Analyse et Rédaction	Vérification	Commentaires
18/L/076	1	Janvier 2019	J. MOINARD S. PROSDOCIMI	J. MOINARD S. PROSDOCIMI	A. DAUMESNIL	Mission G5

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	5
1.1	OBJET DES RECONNAISSANCES	5
1.2	CADRE DE LA MISSION ET DOCUMENTS UTILISÉS	5
1.3	NORME ET HABILITATION	5
1.4	RAPPEL SUR LES LIMITES DES MÉTHODES ET DES INTERPRÉTATIONS	6
2	CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL	7
2.1	LOCALISATION	7
2.2	GÉOLOGIE	7
2.3	HYDROGÉOLOGIE	8
2.4	GÉOMORPHOLOGIE	8
3	PROGRAMME RÉALISÉ	10
3.1	DATES D'INTERVENTION ET MOYENS	10
3.1.1	Dates d'intervention	10
3.1.2	Participants	10
3.1.3	Moyens matériels	10
3.1.4	Moyens de localisation	10
3.1.5	Moyens logiciels	10
3.2	PROGRAMME	11
3.2.1	Localisation des profils de reconnaissances	11
3.2.2	Acquisition par tomographie électrique	11
3.2.3	Acquisition par géoradar	11
3.3	QUALITÉ DES ACQUISITIONS ÉLECTRIQUES	12
3.4	DIFFICULTÉS RENCONTRÉES	12
4	MÉTHODOLOGIE TOMOGRAPHIE ÉLECTRIQUE	13
4.1	PRINCIPES GÉNÉRAUX	13
4.2	TRAITEMENT DES DONNÉES	13
4.3	INCERTITUDES ET LIMITES DES INTERPRÉTATIONS	14
5	MÉTHODOLOGIE DU GÉORADAR	15
5.1	PRINCIPE DU GÉORADAR	15
5.2	TRAITEMENT DES DONNÉES	15
5.3	PROFONDEUR DE PÉNÉTRATION DE L'ONDE RADAR	16
5.4	LIMITES ET INCERTITUDES	16
6	RÉSULTATS DES RECONNAISSANCES	17
7	CONCLUSION	18
ANNEXE 1		19
ANNEXE 2	PSEUDO-SECTION DES RÉSISTIVITÉS APPARENTES	19
ANNEXE 3	RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION DES RÉSISTIVITÉS INVERSÉES	20
21	RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION DU GEORADAR	21

Liste des figures

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude sur carte IGN au 1/2000 ^{ème} (Géoportail).....	7
Figure 2 : Localisation de la zone d'étude sur photographie aérienne au 1/1000 ^{ème} (Géoportail).....	7
Figure 3 : Géologie de la zone d'étude au 1/5000 ^{ème} (InfoTerre).....	8
Figure 4 : Photographies du site.....	9
Figure 5 : Récapitulatif du programme technique réalisé en panneau électrique.....	11
Figure 6 : Récapitulatif du programme technique réalisé en géoradar.....	11
Figure 7 : Qualité des données - Répartition des mesures selon la déviation SD.....	12

1 INTRODUCTION

1.1 OBJET DES RECONNAISSANCES

À la demande de la commune de Trévenans, la société **HYDROGÉOTECHNIQUE Est, direction Franche - Comté**, a mandaté son pôle géophysique **IMG** pour réaliser une campagne de reconnaissances géophysiques à Trévenans (90). Cette mission fait suite à l'observation d'une cavité située à proximité d'une maison. Le but de cette étude est d'établir s'il existe un prolongement de la cavité en question, à proximité immédiate de la maison.

Les objectifs sont :

- ✓ D'évaluer la géométrie et la nature des terrains en termes de granulométrie / teneur en eau,
- ✓ De déterminer d'éventuelles zones d'anomalies pouvant être associées à des vides ou à des zones décomprimées, et de préciser les contours de telles zones.

Cette campagne de reconnaissances est constituée de mesures par panneau électrique et géoradar.

1.2 CADRE DE LA MISSION ET DOCUMENTS UTILISÉS

Documents utilisés :

- Photographie aérienne au 1/1000^{ème} et extrait de la carte IGN au 2000^{ème}
- Feuille géologique n°444 de Belfort et sa notice

Les reconnaissances géophysiques s'inscrivent, au même titre que les missions d'ingénierie géotechnique, dans le cadre d'une mission d'auscultation et de diagnostic (mission G5), telle que définie par la Classification des Missions Géotechniques types de la norme NF P94-500 de novembre 2013.

1.3 NORME ET HABILITATION

La société **IMG** est membre de l'association **AGAP Qualité**, agissant pour la promotion de la qualité en géophysique, agréée pour la technique de la sismique réfraction.

La société **IMG** est une entreprise qualifiée **OPQIBI** Prestations Géophysiques.

I.M.G.

géologique selon les limites précisées dans le présent rapport.

2 CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

2.1 LOCALISATION

La zone d'étude se situe à proximité immédiate d'une maison située sur le côté Nord de la rue de l'église, sur la commune de Trévenans (90).

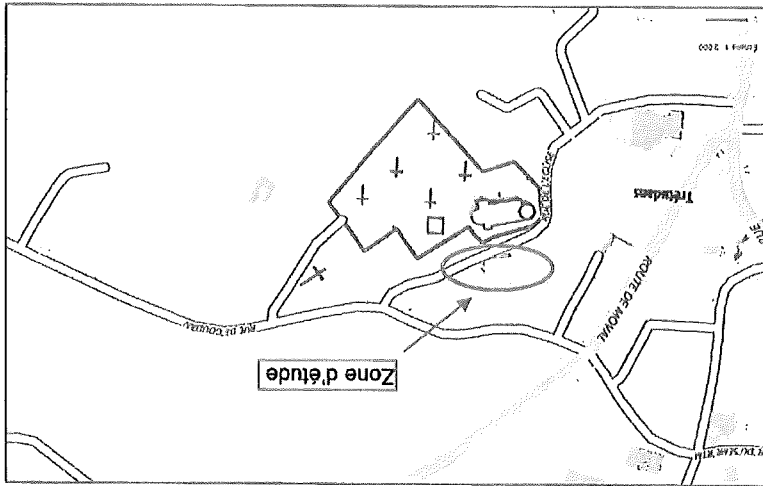


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude sur carte IGN au 1/2000^{ème} (Géoportail).

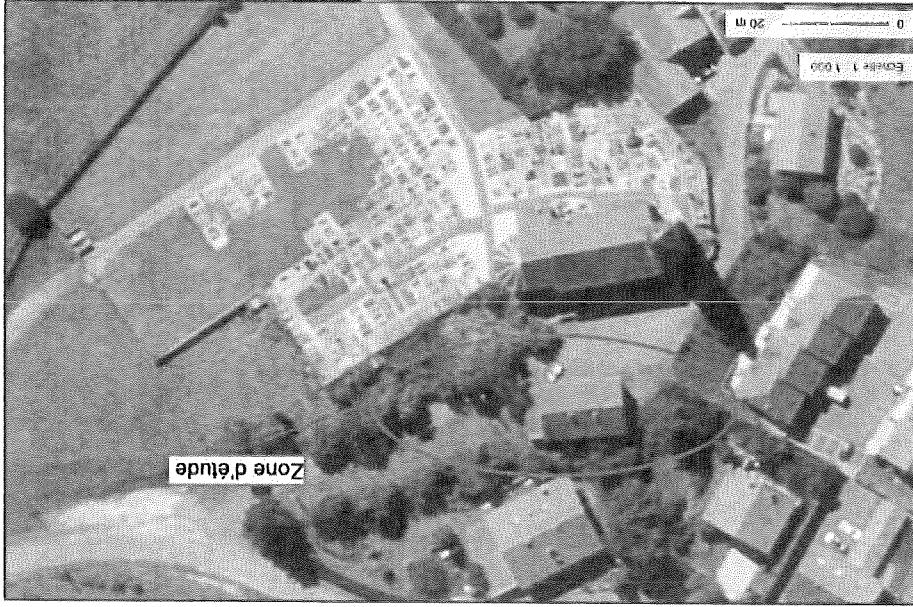


Figure 2 : Localisation de la zone d'étude sur photographie aérienne au 1/1000^{ème} (Géoportail).

2.2 GÉOLOGIE

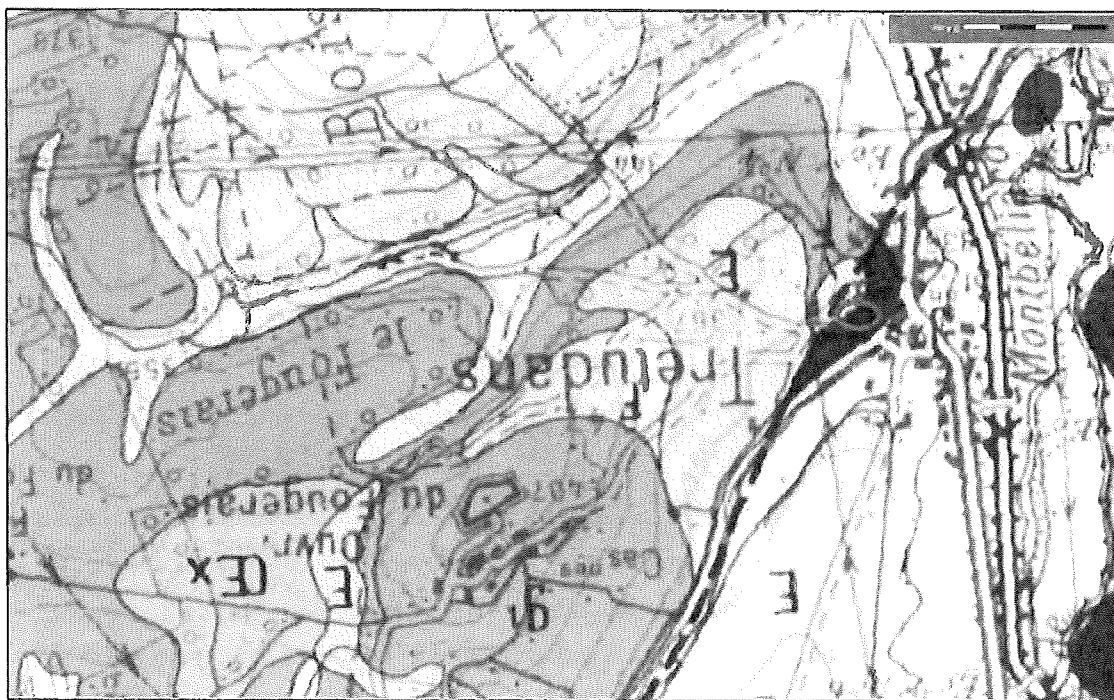


Figure 3 : Géologie de la zone d'étude au 1/50000ème (InfoTerre).

L'étude de la carte géologique n°444 de Belfort au 1/50000^{ème} montre la présence d'une formation constituée de calcaires et marnes du Séquanien (J7), affleurant sur la zone d'étude. Les terrains de couvertures observés à proximité correspondent à des alluvions anciennes non datées (F). Elles sont composées de matériaux de nature et de taille variable, déposés durant le Quaternaire.

Une faille Nord-Est/Sud-Ouest est observée à l'Est de la zone.

Aucune cavité connue n'est répertoriée sur la carte à proximité de la zone étudiée.

2.3 HYDROGÉOLOGIE

Le niveau piézométrique n'est pas connu au moment des mesures.

2.4 GÉOMORPHOLOGIE

Le profil électrique est réalisé parallèlement à la maison, entre celle-ci et la cavité observée au Nord. La zone présente un relief abrupt quelques mètres à peine au Nord de la maison. En contrebas de ce relief se trouve la cavité en question.

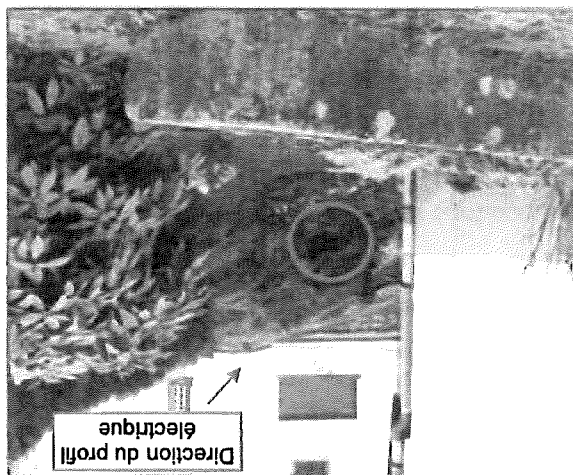


Figure 4 : Photographies du site.
- En haut : Photographie de la partie Est du profil électrique. La pente importante est bien visible au Nord de la maison. La cavité se situe au bas de la pente, dans la direction indiquée par la flèche rouge.
- Au centre : Photographie de la cavité (entourée en rouge).
- En bas : Photographie de la partie Ouest du profil.



3 PROGRAMME REALISÉ

3.1 DATES D'INTERVENTION ET MOYENS

3.1.1 Dates d'intervention

La campagne de reconnaissance s'est déroulée le 12 Décembre 2018, par temps ensoleillé.

3.1.2 Participants

Julien MOINARD, chargé d'étude chez IMG
 Traitement des données et rédaction du rapport
Séverine PROSDOCIMI, technicienne chez IMG
 Acquisitions, traitement des données et rédaction

3.1.3 Moyens matériels

- Système d'imagerie électrique LUND SAS1000 de marque ABEM,
- Câbles : espacement entre électrodes de 5 m,
- Electrodes et connectiques,
- Ordinateur de terrain PANASONIC CF-19.

3.1.4 Moyens de localisation

- Tachéomètre LEICA Builder 300

3.1.5 Moyens logiciels

- Logiciel S4kWin, utilisé pour la réalisation des protocoles de mesures et pour le pilotage de l'acquisition,
- Logiciel X2ipi, utilisé pour un pré-traitement des données,
- Logiciel de traitement d'imagerie électrique Res2Dinv Version 3.59,
- Surfer – Golden software,
- AUTOCAD 2013.

3.2 PROGRAMME

3.2.1 Localisation des profils de reconnaissances

L'emplacement des reconnaissances a été reporté sur photographie aérienne à partir d'un levé de terrain réalisé au tachéomètre.

3.2.2 Acquisition par tomographie électrique

Le programme se compose d'un profil de tomographie électrique réalisé parallèlement à la maison, côté Nord.
 Les caractéristiques de l'acquisition réalisée par tomographie électrique sont données ci-dessous :

Profil	N	électrodes	64	Schlumberger	1	Maille (m)	Longueur (m)	N	réalisées mesures	%	réalisées mesures rejetées	0.7	50	p. min * (Ohm.m)	p. max * (Ohm.m)	753
--------	---	------------	----	--------------	---	------------	--------------	---	-------------------	---	----------------------------	-----	----	------------------	------------------	-----

Figure 5 : Récapitulatif du programme technique réalisé en panneau électrique.
 p. * = résistivité apparente mesurée

Les paramètres d'acquisition suivants ont été choisis :

- Protocole SCHLUMBERGER
- Filtre de 50 Hz
- 2 à 4 stacks par mesure avec une dérive inférieure à 1%
- Injection comprise entre 50mA et 200mA

3.2.3 Acquisition par géoradar

Le programme suivi en géoradar (Antenne 400 MHz) est détaillé ci-dessous. Il est composé de 6 profils encadrant la maison.

Profils	L1a + L1b	L2	L3	L4	T1	T2	Longueur (m)	Position / à la maison
	3 + 12.5	28.6	14.3	14.1	14.9	36.8		
	Côté Nord	Côté Sud	Côté Sud	Côté Sud	Côté Ouest	Côté Est		

Figure 6 : Récapitulatif du programme technique réalisé en géoradar.



3.3 QUALITÉ DES ACQUISITIONS ÉLECTRIQUES

Le panneau réalisé montre des mesures présentant une bonne répétabilité (1% des mesures du panneau seulement ont une déviation supérieure à 1%). La qualité des acquisitions est donc jugée comme très bonne.

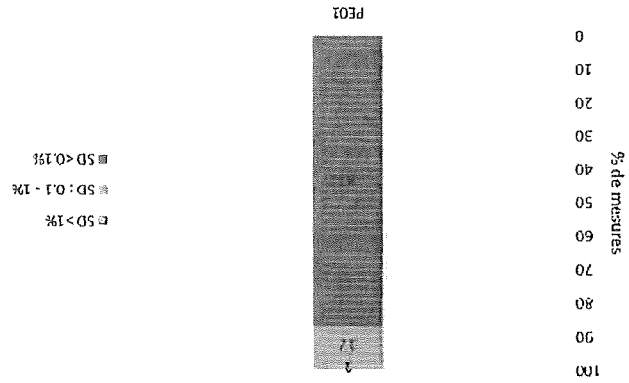


Figure 7 : Qualité des données - Répartition des mesures selon la déviation SD.

3.4 DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

Aucune difficulté rencontrée.

- Export du fichier de données au format .DAT pour traitement sous le logiciel Res2dInv
- Importation des points de topographie issus du levé de terrain
- Visualisation des données brutes et retrait des points présentant une trop forte variabilité
- Paramétrage de l'inversion sous Res2DInv :
 - Taille des cellules du modèle fixée au demi-espacement inter-électrodes, soit 0.5 m
 - Inversion standard du modèle (résolution de l'équation de la méthode standard de Gauss-Newton)
 - Résistivités interprétées calculées par la méthode des éléments finis
 - 7 itérations avec une limite de convergence à 1%

Étape du traitement

Le logiciel de traitement d'imagerie électrique utilisé est Res2DInv Version 3.59. Partant d'un modèle de terrain, le logiciel calcule les résistivités apparentes (ρ_a) que donnerait ce modèle et les compare à celles réellement mesurées. La différence entre résistivités calculées et mesurées est donnée par l'erreur RMS. Le modèle est réajusté de sorte à minimiser cette erreur à chaque itération. Le calcul est arrêté lorsque l'erreur RMS ne varie plus significativement (limite de convergence). On obtient ainsi un modèle de terrain avec des résistivités "inversées" se rapprochant de la réalité. La profondeur calculée issue de la modélisation dépend de la nature du terrain et de la géométrie du dispositif utilisé.

4.2 TRAITEMENT DES DONNÉES

Les reconnaissances par panneaux électriques permettent de définir la nature des matériaux par des correspondances résistivités / granulométries et teneur en eau des matériaux. Ils permettent de détecter, sous certaine condition, toute anomalie électrique du terrain naturel générée par un événement particulier et notamment les vides francs, les poches argileuses dans un environnement graveleux et inversement d'éventuelles poches de matériaux graveleux et drainants dans un encaissant de granulométrie fine.

4.1 PRINCIPES GÉNÉRAUX

4 MÉTHODOLOGIE TOMOGRAPHIE ÉLECTRIQUE

L'effet d'une structure diminue avec la profondeur à laquelle elle est située et la précision avec laquelle on peut déterminer ses dimensions des mesures diminue également. On estime que lorsqu'il s'agit d'évaluer la profondeur d'un substratum, la précision est de l'ordre de 10%.

4.3 INCERTITUDES ET LIMITES DES INTERPRÉTATIONS

- Import de l'image au format RASTER sous Autocad

PE1	RMS (%)	N itérations
	1	7

- RMS obtenues après Inversion :

des mesures

- Optimisation du Damping Factor en fonction du niveau de variabilité

5 MÉTHODOLOGIE DU GÉORADAR

5.1 PRINCIPE DU GÉORADAR

Ce type d'investigation consiste à envoyer dans le sol une onde électromagnétique calibrée dont les réflexions sur les objets du sous-sol génèrent un écho enregistré par une antenne réceptrice.

Le calibrage est réalisé directement sur le terrain à ausculter et consiste à définir des paramètres de gains et de filtres optimaux en fonction de la nature des matériaux.

La qualité de la calibration puis de l'acquisition se contrôle en continu :

- par l'allure des radargrammes
- par la forme de la sinusoidale de l'onde réceptrice de l'antenne visible sur l'écran d'acquisition.

La profondeur est calculée directement par le logiciel du radar qui traduit le temps aller-retour de l'onde en profondeur mètre.

Cette opération réalisée en continu permet d'obtenir une image du sous-sol détaillée jusqu'à une profondeur qui dépend des matériaux rencontrés et de leur teneur en eau.

Les paramètres d'acquisition sont les suivants :

- Antenne : 400 MHz
- Range : 100 ns
- Nombre de samples : 1024
- Vitesse = 10m/ns

5.2 TRAITEMENT DES DONNÉES

Pour l'interprétation, les radargrammes bruts font l'objet d'un traitement qui suit les étapes suivantes :

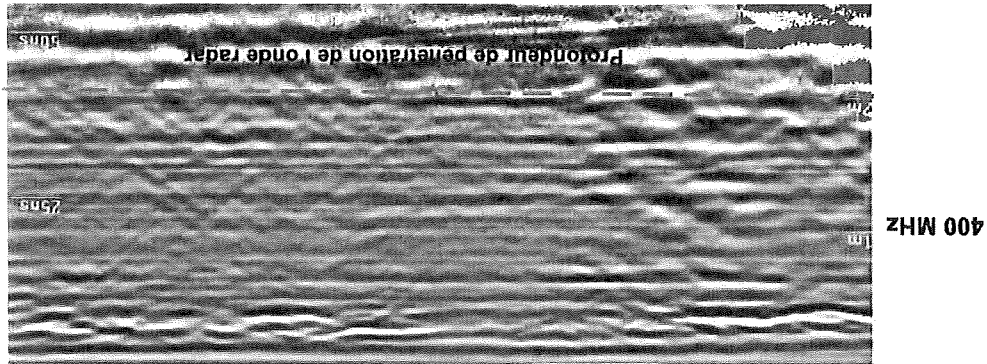
- Correction du T0 d'enregistrement
- Suppression du fond
- Filtrés horizontaux et verticaux
- Correction des gains

Il s'agit de filtrer les fréquences parasites et d'amplifier les mesures atténuées en profondeur. Ce traitement est ajusté sur chaque radargramme de façon indépendante afin d'obtenir l'image la plus claire possible et de visualiser correctement les zones d'échos forts, les interfaces et d'une manière générale tout événement notable.

Nous avons estimé la vitesse de propagation moyenne dans le terrain naturel à $v=10$ cm/ns. Cette vitesse peut être variable en fonction de la profondeur et de la nature des matériaux traversés par les ondes. Il s'agit d'une estimation et les profondeurs indiquées peuvent légèrement varier sur les profils.

5.3 PROFONDEUR DE PÉNÉTRATION DE L'ONDE RADAR

La profondeur de pénétration des ondes varie de 2 à 3 m environ selon les profils.



Les éléments situés plus profondément que la profondeur d'investigation ne sont pas détectés par nos mesures.

5.4 LIMITES ET INCERTITUDES

Aucune détection n'est possible sous nappes.
La nature du terrain (constante diélectrique) et sa teneur en eau influent fortement sur la profondeur d'investigation et la qualité des signaux (plus ϵ est faible, meilleure est la propagation des ondes).
Seuls les contrastes électromagnétiques sont mis en évidence.

Vitesse	ϵ	Matériau
(mm/ns)		
300	1	Air
33	81	Eau
167	3.2	Glace
55-60	25-30	Sable humide
120-170	3-6	Sable sec
77-106	8-15	Argile humide
173	3	Argile sec
95-135	5-10	Roche saine
106-125	6-8	Béton
106	8	PVC

- Les mesures radar montrent des échos forts sur les profils L3 vers 12 m et L4 vers 13m. La profondeur de l'anomalie est comprise entre 2.4 et 3 m de profondeur et semble se diriger vers la cure. Cette signature géoradar peut être associée soit à un réseau soit à un vide. Si des vérifications doivent être engagées, nous conseillons dans un premier temps d'étudier les plans les réseaux des concessionnaires (eau, gaz, électricité). Dans le cas d'absence de réseaux à cet endroit, nous conseillons la réalisation d'une fouille manuelle.
 - Les interfaces radar caractérisent des changements de faciès.
 - Les profils géoradar mettent en évidence certaines zones caractérisées par des échos radar forts, et donc susceptibles de correspondre à des matériaux plus graveleux, blocs potentiellement aérés. Ces zones sont mises en valeur sur les radargrammes par des hachures rouges.
 - En profondeur, un horizon homogène, moyennement résistant (teintes jaunes à orangées) serait associé au substratum calcaire.
 - Les zones les plus résistantes (rouge/violet) peuvent être liées à des matériaux à granulométrie grossière ou à des matériaux très aérés/décompressés (possibles vides). L'anomalie de résistivité située entre les PM 29 et 32 ne se trouve en effet qu'à quelques mètres seulement de la cavité observée en contrebas.
 - Une zone de profondeur intermédiaire, assez hétérogène en termes de résistivités. Les zones les plus conductrices (bleu foncé), surtout présentes sur la partie Est du panneau, sont associées à des terrains marno-calcaires.
 - Des terrains de couverture plus résistants sur la partie Ouest et centrale du profil. Il s'agit de matériaux plus grossiers, en particulier sur la zone centrale où les plus fortes résistivités sont associées à des éboulis, observés directement en surface.
 - Des terrains de couverture caractérisés sur la partie Est par des résistivités faibles à moyennes (teinte bleu clair), et correspondant à des matériaux à granulométrie fine. Ils sont associés ici à des alluvions.
- Des planches de résultats, nous retiendrons les éléments suivants :

6 RÉSULTATS DES RECONNAISSANCES

7 CONCLUSION

Les reconnaissances géophysiques réalisées ont permis de mettre en évidence des anomalies pouvant être associées à des terrains remaniés ou décomprimés, voire à des cavités.

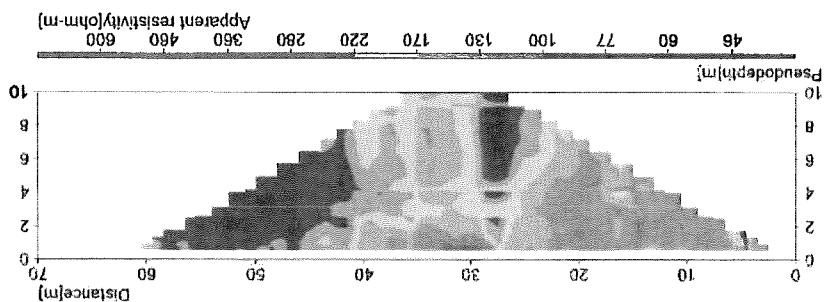
Ces anomalies sont observées :

- Du PM 11 à 15 et surtout 29 à 32 sur la tomographie électrique ;
- Du PM 9 à 11 puis du PM 29 à 31 sur T2 ; 26 à 28.5 sur L2.
- Du PM 11 à 14 sur L3 et L4 (ces anomalies ont une signature pouvant également être associée à celle d'un réseau à plus de 2.3 m de profondeur)

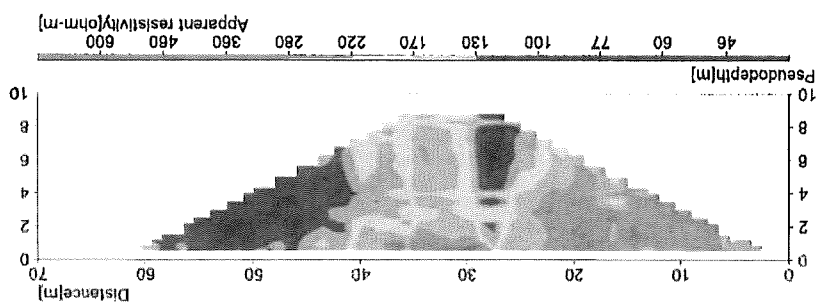
Ces interprétations correspondent aux hypothèses considérées comme les plus probables et doivent au besoin être vérifiées par des sondages ou fouilles.

**ANNEXE 1
PSEUDO-SECTION DES RÉSISTIVITÉS APPARENTES**

> PE1 brut :



> PE1 filtré :



ANNEXE 2 RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION DES RÉSISTIVITÉS INVERSÉES

Commune de Trévenans
Recherche de cavités, Trévenans (90)
Reconnaitssances par méthodes électrique et géoradar

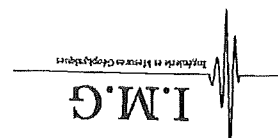


Planche graphique A3 : Plan de localisation et présentation du profil électrique inversé et interprété.

Au format informatique en téléchargement :

- fichier autocad des présentations
- données brutes des mesures et images des pseudo-sections inversées

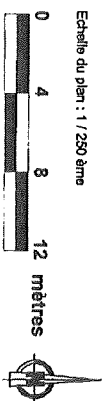
ANNEXE 3
RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION DU GEORADAR

Planche graphique A3 : Plans de localisation et profils géoradars interprétés.

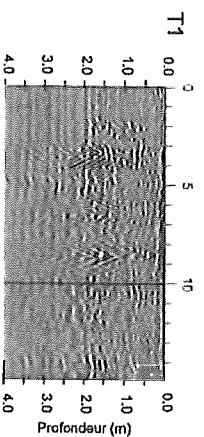
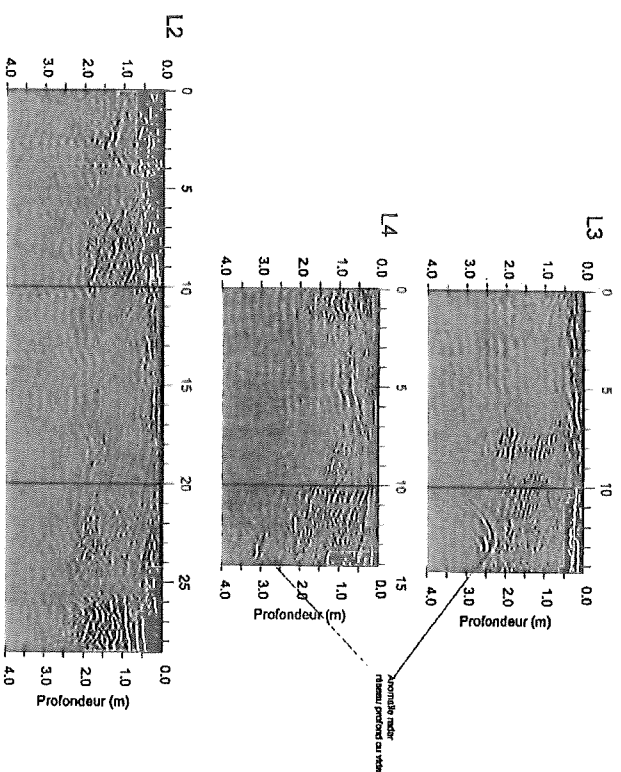
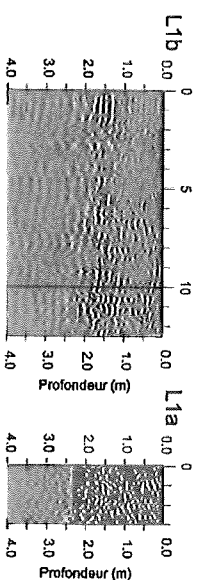
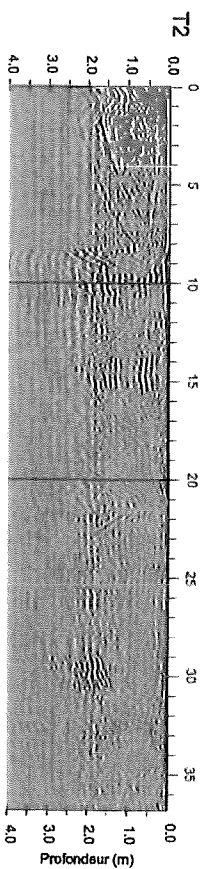
RECHERCHE DE CAVITES A TREVENANS (90) Résultats des reconnaissances par géoradar (Antenne 400 MHz)

Légende :

- Profil électrique
- Profil géoradar
- Interface radar caractérisant un changement de tude
- Anomalie radar : matériaux plus graveleux, potentiellement aérés décompacts



Echelle du plan : 1 / 250 ème
Echelle horizontale : 1 / 250 ème
Echelle verticale : 1 / 125 ème



MISSIONS GÉOTECHNIQUES

ANNEXE 1

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 GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)	
Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :	
<i>Phase Etude de Site (ES)</i>	
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.	
<i>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</i>	
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 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 :	
<i>Phase Avant-projet (AVP)</i>	
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.	
<i>Phase Projet (PRO)</i>	
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 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 seules et une approche des quantités.	
<i>Phase DCE / ACT</i>	
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.	
— Etablir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).	
— Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.	

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées) ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3) Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives : <i>Phase Étude</i> — 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. <i>Phase Suivi</i> — Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude. — Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats). — Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO) SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4) Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives : <i>Phase Supervision de l'étude d'exécution</i> — 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. <i>Phase Supervision du suivi d'exécution</i> — Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3). — donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.	DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5) Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitée, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant. — Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'état 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'encadrement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).
--	--

CONDITIONS GENERALES GROUPE HYDROGEOTECHNIQUE (version du 01/07/2012)

ANNEXE 2

1. Avertissement, préambule

Tout commandant et ses ayants droit, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales. Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, DT, DICT, ouvrages exécutés

Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Le Client fournit par écrit au Prestataire les servitudes et la position précise des ouvrages sensibles et/ou enterrés et des réseaux en site privé : les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

Conformément à l'art L 411-1 du nouveau code minier, le Client s'engage à déclarer au BRGM tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'arrêté du 1/09/2003 et à l'art R 214-1 du code de l'environnement du 29/03/1993, le Client s'engage à établir une déclaration en Préfecture des sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.

La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dérogée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négocié passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

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

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.

Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accès aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.

Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnisations correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à l'adèle implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références raster rectangulaires à un repère arbitraire ou de cotes NCGF) ne sont données qu'à titre indicatif, seules sont les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comprises à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodélage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHFC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inhérentes à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à établir à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, courbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment si il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, domages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysés par un homme de l'art.

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettrait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficierait dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'offre. Ces conditions impératives par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission, le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps mission, le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne devienne propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettrait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficierait dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

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

L'offre constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission. Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la TVA au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture. En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40€.

Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'aveoir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelles que raisons que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale affectée 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'adaptation de la 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 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Le client prendra en charge toute éventuelle surcoûtation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractères exceptionnels, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotisation particulière. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières.

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc... En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, barières, missions de l'assuré porte(n)t sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, vandrées couvertes... En tout état de cause, il appartient au client de prendre en charge toute éventuelle surcoûtation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défecuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il 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 est cumulée au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages matériels ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.