GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE



RAPPORT

Étude Géotechnique de conception

Phase Projet (G2 PRO)

Glissement de terrain Bief d'Artaix PK 16+800 Rapport n°3

BRIENNON (42720)

Lieu-dit "Les Guittons"

Référence : 2601014/DIJON				Mission G2 Phase AVP		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages Texte + annexes	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
0	17/09/2026	1ère émission	24 + 2	FO. CHAMPEL	N. VALENZISI	N. VALENZISI
A	25/09/2026	Prise en compte obs. MOE/MOA	25 + 2	FO. CHAMPEL	N. VALENZISI	N. VALENZISI
B	06/10/2026	Version définitive	25 + 2	FO. CHAMPEL	N. VALENZISI	N. VALENZISI
C						

Nb : l'indice le plus récent de la même mission, annule et remplace les indices précédents

AGENCE DIJON
2 Bis rue Champeau
21800 QUETIGNY
Tél : 03.80.48.93.21
Mail : agence.dijon@geotec.fr

Siège social :
9 bld de l'Europe 21800 QUETIGNY
Tél. : 03.80.48.93.20
SAS au capital de 952 200 € - Siret 778 196501 00028
Code NAF 7112B – Qualité OPQIBI
Membre USG - www.geotec.fr

SOMMAIRE

1. CADRE D'INTERVENTION 3
   1.1 INTERVENANTS 3
   1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES 3
   1.3 MISSION 5
   1.4 REMARQUES 5
2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE (CF. G2-AVP) 6
3. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE (CF. G2-AVP) 6
4. RESULTATS DU DIAGNOSTIC GETOTECHNIQUE ET DE L'ETUDE DE FAISABILITE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES DE CONFORTEMENT DU GLISSEMENT (CF. G2-AVP) 6
5. EVALUATION DES RISQUES DE LA SITUATION ACTUELLE DU BIEF D'ARTAIX 7
   5.1 RAPPELS GENERAUX 7
   5.2 EVALUATION DES RISQUES VIS-A-VIS DU CANAL 7
6. DRAINAGE DE LA BERGE RIVE GAUCHE 9
   6.1 LINEAIRE D'APPLICATION 9
   6.2 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES DE LA TRANCHEE DRAINANTE LONGITUDINALE 9
   6.3 SUJETIONS D'EXECUTION DE LA TRANCHEE DRAINANTE LONGITUDINALE 11
   6.4 TRAFICABILITE ET PISTE DE CHANTIER 12
   6.5 EBAUCHE DES QUANTITES ET DES COÛTS 13
   6.6 RECOMMANDATIONS D'ORDRE GENERAL 14
7. INSTRUMENTATION DE LA ZONE « SINISTREE » DU BIEF D'ARTAIX 15
   7.1 DESCRIPTION DE L'INSTRUMENTATION PRECONISEE 15
   7.2 EBAUCHE DES COÛTS 15
8. INVESTIGATIONS ET ETUDES COMPLEMENTAIRES POUR LA PHASE N°2 17
9. RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET 18

ANNEXES 25

ANNEXE 1 – PLAN DE SITUATION 26
ANNEXE 2 – COUPE TYPE DE LA TRANCHEE DRAINANTE 27

1. CADRE D'INTERVENTION

1.1 INTERVENANTS

A la demande et pour le compte de **VNF** (VNF/DIMO/SO Dijon/UO2, 1 chemin Jacques de Baerze, CS 36229, 21062 DIJON cedex), **GEOTEC** a réalisé la présente mission d'étude géotechnique G2-PRO sur le site suivant : Glissement de terrain Bief d'Artaix PK 16+800 Rapport n°3, Lieu-dit "Les Guittons", commune de BRIENNON (42720).

Les autres intervenants du projet sont : Maitre d'œuvre : ISL ;

1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES

Les documents suivants ont été mis à la disposition de GÉOTEC :

Document	Émetteur	Référence	Date	Échelle	Cote alti.
Avis technique sur glissement	CEREMA	Version V1.0	21/01/2026	-	-
Relevés de décisions	VNF	Réunion terrain du 29/01/2026	29/01/2026	-	-
Profils en traves n°1 à n°3	VNF	Fichier autocad ProfilV3.dwg	21/04/2026	1/1000 1/500	NGF
Etude géotechnique d'Avant-Projet G2-AVP	GEOTEC	26/01014/DIJON_Ind.C	09/07/2026	-	NGF

Un glissement de terrain est survenu le 08 décembre 2025 sur le canal de Roanne à Digoin au PK 16+800 m du Bief d'Artaix. Le talus amont a glissé, impactant la berge rive gauche et plus globalement le canal avec de possibles répercussions sur la digue aval en rive droite.



Figure 1 : Localisation des désordres (source fond : Géoportail, cliché du 10.05.2025)

Extrait du l'avis technique du CEREMA – Localisation des glissements

En vue de rétablir la continuité hydraulique du canal et la navigation, VNF a engagé plusieurs missions de diagnostics et de conception géotechniques réparties entre :

- GEOTEC pour la partie amont et berge rive gauche du canal ;
- Et ISL pour la partie confortement du canal et stabilité de la digue aval.

A ce stade, compte-tenu des problématiques foncières avec la majeure partie du glissement de terrain affectant les terrains (propriétés) en amont du canal du Bief d'Artaix et de surcroit hors du domaine public fluvial géré par VNF, il n'est pas possible d'engager, dans un premier temps, les solutions techniques préconisées par GEOTEC à la suite du diagnostic et de la mission G2-AVP objet du précédent rapport (cf. tableau des références).

Cependant, dans un souci de pouvoir réouvrir le canal à la navigation, après la prochaine période de chômage de novembre 2026 à février/mars 2027, VNF envisage les premiers travaux (Phase n°1) suivants :

- La réalisation d'un rideau de palplanches, côté digue, à vocation uniquement d'écran d'étanchéité pour pallier la dégradation du système d'étanchéité actuel mis à mal par le glissement (ripage du radier béton existant sur le fond du canal) et ainsi assurer un niveau de sécurité suffisant pour cette digue ;
- La réalisation de la tranchée drainante préconisée dans la G2-AVP, côté Berge RG, de manière à assurer un rabattement relatif de la nappe au niveau du pied de versant et ainsi limiter la saturation de la « butée de pied » et contenir le niveau d'eau le plus bas possible (objectif optimal recherché à +0.50 m/fond du canal soit une cote de 260.20 m NGF, selon la G2-AVP) ;

  NB : compte-tenu des exutoires disponibles dans un rayon de 500 m de la zone à traiter, cet objectif apparait difficile à atteindre car les fils d'eau de ces ouvrages ne permettraient pas un tel dénivelé. A fortiori, sans la réalisation des travaux préconisés initialement, en G2-AVP, dans le versant pour la stabilisation de ce dernier, il est prudent de réduire la profondeur d'une telle tranchée en pied de la zone qui a été récemment déstabilisée. Un objectif de 2.00 m de profondeur/crête de berge parait donc plus réaliste et raisonnable.
- Enfin, la pose d'un instrumentation spécifique dédiée à la prévention de la réactivation du glissement de terrain est prévue. Elle aura pour but de mesurer les déplacements du terrain par le biais des inclinomètres existants (voire des nouveaux si ces derniers se trouvent cisaillés d'ici là). Elle sera complétée par des mesures piézométriques, là encore dans les piézomètres existants (voire des nouveaux si ces derniers se trouvent également cisaillés d'ici là) et des mesures de la pluviométrie. Ces données hydrogéologiques et météorologiques permettront d'apprécier l'occurrence potentielle d'une réactivation du glissement dès lors que le facteur majeur déclencheur « l'eau » est détectée en abondance dans le modèle.

Rappel : concernant les travaux de sécurisation du versant, et donc du canal, présentés dans le rapport de mission G2-AVP, ceux-ci interviendront dans un second temps, en phase 2 (planification à définir).

1.3 MISSION

1.3.1 Etudes existantes sur le site

Une mission d'investigations géotechniques a été réalisée par GEOTEC en mars 2026 dans le cadre de cette étude de conception globale. Elle a fait l'objet d'un rapport provisoire n°1 Réf. 2601014/DIJON en date du 03/04/2026.

Une mission d'études géotechniques de diagnostic (G5) et d'avant-projet (G2-AVP) a été réalisée par GEOTEC en juin 2026 dans le cadre de ce projet. Elle a fait l'objet d'un rapport n°2 définitif Réf. 2601014/DIJON indice C en date du 09/07/2026.

Parallèlement, une mission de suivi inclinométrique et de suivi piézométrique est toujours en en cours afin d'accumuler de la donnée de terrain sur le phénomène survenu.

1.3.2 Etude objet de la mission

Conformément à son offre Réf. **2601014/DIJON** du **25 février 2026**, GÉOTEC a reçu une mission globale regroupant les phases d'études géotechniques de diagnostic géotechnique (mission G5) et de conception phases avant-projet et projet (mission G2_AVP et PRO).

Cette étude a pour but, dans le cadre de ce rapport n°3, de réaliser la phase Projet de la mission G2 de conception géotechnique selon les termes de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013, relative aux missions géotechniques (extraits joints).

Elle s'appuie sur les résultats des investigations géotechniques réalisées par GÉOTEC dans le cadre de mission d'étude géotechnique de conception phase avant-projet G2 AVP.

Notre mission comprendra également ultérieurement la phase DCE/ACT de la mission G2 globale afin d'affiner le projet de conception globale.

Enfin, la supervision géotechnique d'exécution (mission G4) nous a également été confié afin de limiter les aléas géotechniques qui pourront apparaître en cours d'exécution ou après réception des ouvrages.

Observations importantes : la mission G2-PRO traitera uniquement de la tranchée drainante (côté Berge RG) et de l'instrumentation spécifique à la mise en place d'un système de surveillance. Le rideau en palplanches (côté digue) ne fait pas partie de notre mission car il est dans le scope d'I.S.L. qui a en charge les études relatives au niveau de sécurité de la digue et donc les travaux de sécurisation de l'étanchéité relative du canal pour ne pas impacter le niveau de sécurité de l'ouvrage de protection côté Loire.

L'exploitation et l'utilisation de ce rapport doivent respecter les « Conditions générales » données en fin de rapport.

1.4 REMARQUES

Toutes les abréviations utilisées dans ce rapport sont conformes à la norme XP 94-010 hormis les suivantes :

- TA : terrain actuel
- NGF : nivellement général de la France défini selon l'IGN69

2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE (CF. G2-AVP)

On se réfèrera au rapport de la mission G2-AVP qui constitue la première phase de la mission géotechnique de conception G2 et dont l'enchaînement des phases constitue un tout indissociable.

3. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE (CF. G2-AVP)

On se réfèrera, là encore, au rapport de la mission G2-AVP.

4. RESULTATS DU DIAGNOSTIC GETOTECHNIQUE ET DE L'ETUDE DE FAISABILITE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES DE CONFORTEMENT DU GLISSEMENT (CF. G2-AVP)

On se réfèrera, là encore, au rapport de la mission G2-AVP.

Rappel : les problématiques foncières actuelles ne permettent pas la mise en œuvre de l'ensemble des solutions développées dans la G2-AVP. Cependant, VNF prévoit de réaliser, à minima, la tranchée drainante, côté Berge RG, car cette dernière se situe dans le domaine public fluvial géré par VNF. Bien que cette tranchée à elle seule ne suffit pas à assurer un niveau de sécurité suffisant pour espérer une stabilisation à long terme du glissement, elle présente l'avantage d'essayer de contenir le niveau de nappe en pied de versant le plus bas possible de manière à éviter une dégradation trop rapide de la butée de pied en cas d'une nouvelle saturation des sols en période hivernale.

*

* *

5. EVALUATION DES RISQUES DE LA SITUATION ACTUELLE DU BIEF D'ARTAIX

A la demande de VNF, nous avons réalisé une évaluation du niveau de risque en fonction des principaux scénarios en lien avec les facteurs aggravants/déclenchants du glissement de terrain.

5.1 RAPPELS GENERAUX

la cinématique de ce glissement est fortement dépendante des conditions météorologiques et plus particulièrement de l'influence de ces dernières sur la piézométrie de la nappe baignant les formations alluvionnaires anciennes +/- colluvionnées constituant la majeure partie du versant.

A ce jour, la stabilité de la zone est précaire et dépend de la butée créée en pied de versant du fait du déplacement des masses de sol.

Ainsi, dès lors que cette butée peut être en partie « rognée » par les écoulements au sein du canal ou encore que la piézométrie de la nappe de versant atteigne à nouveau un niveau haut propice à une augmentation des forces déstabilisatrices par rapport aux forces stabilisatrices précaires, le glissement se réactivera avec une cinématique pouvant être plus ou moins rapide.

Nous rappelons que sur une zone glissée, les caractéristiques géotechniques au niveau du plan de glissement sont des caractéristiques résiduelles et donc plus faibles qu'à l'initial (avant glissement). Par conséquent, sans la mise en œuvre de solutions confortatives de grande ampleur, le canal sera fortement impacté par ce glissement qui par évolution régressive finira par obstruer complètement ce dernier.

5.2 EVALUATION DES RISQUES VIS-A-VIS DU CANAL

Conditions météorologiques		Conditions hydrogéologiques	Aléa mouvement de terrain	Niveau de risque*
Pluviométrie	Gel			
Faible	Faible (C.D.)	Nappe basse	Faible	Faible
Modérée	Faible (C.D.)	Nappe moyenne	modéré	Faible
Elevée	Modéré (L.D.)	Nappe haute	élevé	Modéré
Très élevée	Elevé (T.L.D.)	Nappe très haute	Très élevé	Elevé

* : risque d'obstruction quasi-totale du canal

Observation importante : cette évaluation des risques ne sera pas modifiée à la suite de la réalisation de la tranchée drainante prévue en pied de versant, car l'influence de cette dernière restera localisée et donc très limitée vis-à-vis de la puissance piézométrique de la nappe de versant amont.

Pour les conditions météorologiques, le niveau modéré correspond à un niveau de précipitation dit « normal » en période hivernale.

Pour les conditions de gel, la courte durée (C.D.) correspond à moins de 3 jours de gel consécutifs (sans dégel de surface). La situation de long durée (L.D.) correspond à plus de 3 jours et moins de 7 jours de gel consécutifs (sans dégel de surface). La situation de très longue durée (T.L.D.) correspond à plus de 7 jours de gel consécutifs (sans dégel de surface).

Pour l'aléa mouvement de terrain, il faut considérer que l'amplitude des déformations sera d'autant plus grande que le niveau est élevé. Pour les niveaux élevés à très élevés, nous serons plutôt sur des mouvements de grande ampleur.

Pour illustrer cette grille d'évaluation, nous présentons ci-après 3 principaux cas de figure représentatifs des scénarios plausibles, à savoir :

- En situation météorologique hivernale favorable (sans précipitations abondantes et sans périodes de gel de longue durée), le risque de réactivation est plutôt faible avec un aléa modéré sur des mouvements résiduels de réarrangement des masses à la suite d'un été très sec où ces masses vont se réhumidifier avec l'hiver ;
- En situation météo. hivernale « normale » (hiver pluvieux mais sans excès et avec des périodes de gel de courte durée), le risque de réactivation est modéré car les masses ont déjà bougé (caractéristiques mécaniques résiduelles à considérer) et sont donc plus sujettes à se mouvoir dans des conditions de sollicitations moindres que celles ayant générées le glissement initial ;
- En situation météo. hivernale défavorable (hiver très pluvieux et avec des périodes de gel de longue durée), le risque de réactivation est élevé voire très élevé. A fortiori, si la période très pluvieuse est suivie d'un fort gel alors il y a un blocage complet de l'eau dans le sol et une liquéfaction très probable des sols au moment du dégel des sols. L'aléa de mouvements significatifs devient donc élevé à très élevé avec un niveau de risque sur le canal significatif (modéré à élevé).

NB : cette grille d'évaluation des risques peut constituer un outil d'aide à la décision pour VNF qui pourra se baser sur les données issues de l'instrumentation spécifique installée sur la zone afin de croiser les données de terrain (pluviométrie, piézométrie, inclinométrie [déplacements]) avec les principaux scénarios qui pourraient survenir selon les tendances.

*

* *

6. DRAINAGE DE LA BERGE RIVE GAUCHE

Cette solution visera à améliorer la piézométrie au niveau de la berge rive gauche du canal, de manière à contenir la piézométrie la plus basse possible dans la masse de sol constituant la butée de pied du glissement de versant.

A ce stade, elle se présentera sous la forme d'une tranchée drainante mise en œuvre sur 2.00 m de profondeur par rapport à la crête de berge et allant rechercher un exutoire au niveau d'un ouvrage existant dans les emprises du canal.

NB : nous rappelons que cette tranchée drainante à elle seule ne peut pas rabatte significativement la nappe du versant qui est alimentée par l'amont et donc la puissance piézométrique est nettement plus importante que la capacité de drainage de la tranchée qui restera limitée au plus à 1.50 m voire 2.00 m/crête de berge et dont le rayon d'influence est de l'ordre de 5.00 m dans les terrains rencontrés.

6.1 LINEAIRE D'APPLICATION

Nous nous sommes appuyés sur le rapport du CEREMA de janvier 2026 et sur les constatations faites également par nos soins.

Le linéaire arrêté au stade Projet est donc environ 100 ml.



Figure 1 : Localisation des désordres (source fond : Géoportail, cliché du 10.05.2025)

6.2 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES DE LA TRANCHEE DRAINANTE LONGITUDINALE

La tranchée drainante projetée sera constituée comme suit :

- Une profondeur optimale comprise autour de 2.00 m/crête de berge soit un cote de fond de tranchée comprise entre 260.00 m et 260.20 m NGF. Le calage définitif dépendra de l'ajustement sur l'exutoire final retenu à savoir : « l'Aqueduc Brossard » ;

- Une largeur de tranchée minimale de 0.60 m. Cependant, pour la réalisation sous blindage par caisson à vérins, la largeur devrait être plus proche de 0.80 m (voire 1.00 m) ;
- Un lit de pose en matériau granulaire type gravillon 0/6 mm sera mis en œuvre sur 0.20 m d'épaisseur minimum, et compacté à q4 (selon guide de remblaiement des tranchées) ;
- Un drain routier à cunette Ø160 mm sera mis en œuvre en partie inférieure de la tranchée et sera penté à 0.25% minimum. Là encore la pente du drain dépendra des conditions d'exutoire, et de la pente maximale réalisable en fonction également de la profondeur de pose et de la profondeur de l'exutoire ;
- Un matériau purement drainant type 20/40 mm sera mis en œuvre tout autour du drain et sur une hauteur de l'ordre de 1.50 m (1.30 m mini.). Ce matériau purement drainant sera protégé dans un géotextile à la fois anticontaminant et drainant (porométrie O95 ≈ 150 µm), et de classe 4 en résistance à la traction. Le géotextile recouvrira donc le lit de pose, les parois de la tranchée et la partie supérieure du 20/40 mm ;
- Un matériau de fermeture de la tranchée de type limon argileux « A2 » dans un état hydrique « m » à « h » maximum sera mis en œuvre sur une épaisseur minimale de 0.30 m et sera compacté à q4 (selon guide de remblaiement des tranchées).

Par ailleurs, cette tranchée comprendra également les ouvrages « annexes » suivants :

- des regards seront aménagés tous les 50 ml, cela afin de constituer des batardeaux réguliers pour limiter les vitesses d'écoulement au sein de cette tranchée, et afin de permettre un entretien régulier des drains. Ils devront être accessibles pour un homme et donc de grande dimension Ø1000 mm minimum ;
- un collecteur Ø200 mm sera piqué sur le regard le plus aval de la tranchée drainante. Il sera mis en œuvre en tranchée et sur un linéaire de l'ordre de 500 m pour atteindre l'exutoire pressenti pour l'évacuation gravitaire des eaux de drainage. Là encore, sa pente sera de l'ordre de 0.25% minimum mais pourra être ajustée en fonction des possibilités altimétriques offertes par l'exutoire final. Le lit de pose et l'enrobage du collecteur seront composés d'un gravillon type 0/6 mm compacté à q4. Au-delà, les matériaux du site extraits seront remis en œuvre avec un densification q4 minimum (tranchée sous espaces verts) ;
- des regards de visite, sur la tranchée exutoire, seront aménagés tous les 100 ml, cela afin de permettre un entretien régulier du collecteur. Ils devront être accessibles pour un homme et donc de grande dimension Ø1000 mm minimum.

La tranchée drainante n'ayant pas vocation à collecter des eaux résiduelles en provenance du canal (points singuliers de circulations d'eau), il faudra donc s'en prémunir en prévoyant les dispositions constructives spécifiques suivantes :

- la détection visuelle de toute zone suspecte en lien avec soit un horizon plus perméable (chenal sableux à sablo-graveleux) pouvant conduire préférentiellement les eaux, soit un conduit hydraulique préexistant ou encore une venue d'eau côté canal ;
- le traitement de toute anomalie décrite précédemment par la réalisation d'une contre-tranchée au droit de la zone concernée descendue au minimum à 0.50 m sous la profondeur de l'anomalie et sur un linéaire couvrant l'anomalie plus un débord de 1.00 m minimum de part et d'autre, soit au moins 2.00 ml dans le cas d'une anomalie ponctuelle ;

- cette contre-tranchée sera ouverte sur une largeur minimale de 0.40 m (largeur de godet) et sera remblayée avec un matériau argileux type « A2 » voire « A3 » dans un état hydrique « m », le tout compacté à q4. L'objectif est de reconstituer une berge relativement étanche à l'instar de son état actuel considéré comme « relativement étanche » par l'exploitant.

Observation importante n°1 : la position de la tranchée devra anticiper l'implantation des futurs ouvrages de confortement en pied de versant (les pieux et les tirants – cf. G2-AVP).

Observation importante n°2 : une alternative au traitement curatif des anomalies hydrauliques en lien avec l'historique de la berge du canal, consisterait à recréer un corroi argileux continu sur la berge talutée du canal avec la mise en œuvre d'une couche d'argile sur 0.20 m d'épaisseur minimum prise perpendiculairement au nu du talus. Toutefois, les conditions actuelles d'intervention sur la berge talutée ne permettront pas de pouvoir compacter correctement cette couche d'argile. Nous rappelons à cet égard que la zone a été « chahutée/remaniée » par le glissement et que les opérations de terrassement d'envergure restent risquées dans la zone de butée actuelle (stabilité précaire). Nous émettons un avis réservé sur la faisabilité de cette solution proposée par VNF.

6.3 SUJETIONS D'EXECUTION DE LA TRANCHEE DRAINANTE LONGITUDINALE

Nous rappelons en préambule de ce paragraphe que les travaux en lien avec la tranchée drainante se situent au niveau du pied de versant qui a été affecté récemment par une instabilité de type « glissement de terrain ».

Ainsi dans ces conditions, les principales sujétions d'exécution à respecter sont développées ci-après :

- Les travaux seront engagés dans des conditions météorologiques « favorables », à savoir hors période de fortes précipitations et à minima 3 semaines après un évènement hivernal de fort gel (à partir de plus de 3 j de gel consécutif sans dégel). L'objectif est d'intervenir hors période de saturation excessive des terrains constitutifs du versant et de la berge ;
- Le suivi des cibles topographiques tel que décrit ci-après au para. 6.6 ;
- Le terrassement en tranchée se fera de l'amont vers l'aval, par sections courtes de 5.00 ml maximum et à l'abri d'un blindage de type caisson à vérins ; l'objectif est de reconstituer la butée des terrains au droit de la tranchée en mobilisant rapidement la poussée/butée des terres, et de ne pas générer de « point de faiblesse » dans la zone de butée de pied ;
- La mise en œuvre des différents éléments constitutifs de la tranchée sera elle aussi soumise à ce travail par sections courtes. Toutefois, pour la partie supérieure de la tranchée, moyennant un talutage en partie supérieure, il est possible d'envisager une finition sur un linéaire de plusieurs tronçons préalablement remblayés à 90% de la hauteur de tranchée ;
- La présence d'eau à l'avancement des terrassements de la tranchée n'est pas exclue et nécessitera des moyens de pompage adaptés pour évacuer les eaux de la tranchée et ainsi exécuter des travaux de pose relativement au sec ;
- Enfin, conformément aux règles de l'art, le blindage sera retiré au fur et à mesure du remblaiement et du compactage par couche élémentaire. L'objectif est de disposer d'un remblaiement de tranchée le plus « serré » possible et de se prémunir de réarrangements du remblai et des terrains encaissants (rappel : zone de pied d'un glissement de terrain).

Pour les contre-tranchées localisées au droit d'anomalie à traiter, si d'aventure les terrains ne se tiennent pas lors de la réalisation des terrassements alors il faudra recourir à la mise en œuvre de caissons à vérins et pratiquer de la même manière que pour la tranchée drainante comme détaillé ci-avant.

6.4 TRAFICABILITE ET PISTE DE CHANTIER

En l'état, les terrains constitutifs de la berge en rive Gauche ne sont pas traficables. A fortiori, pour des travaux à engager à la fin ou à la suite de la période hivernale.

L'une des principales sujétions d'exécution est donc en lien avec la nécessité de créer une piste de chantier de portance suffisante pour la réalisation des travaux précédemment décrits.

Cette piste en rive gauche partira à l'amont depuis le « Chemin de Boitasson » et rejoindra la zone travaux au droit du lieu-dit « Les Guittons » sur environ 500 ml (cf. extrait Google Maps ci-dessous).



Pour cela, nous recommandons vivement la mise en œuvre des éléments suivants :

- un géotextile anticontaminant de classe 3 sera déployé sur une largeur utile de 3.00 m ;
- un matériau blocailleux type 0/300 mm, relativement propre (VBS < 0.20), sera mis en œuvre sur une épaisseur minimale de 0.40 m et sera compacté. On recherchera un objectif de portance minimale EV2 > 35 MPa.

Observation importante : sans cette piste de chantier, l'entrepreneur devra faire appel à des engins à chenilles y compris pour les opérations d'évacuation des terres et d'acheminement des matériaux constitutifs de la tranchée, ce qui *in fine* rendra les travaux plus complexes et les cadences très faibles.

6.5 EBAUCHE DES QUANTITES ET DES COÛTS

L'ébauche des quantités est issue de la description des travaux de la tranchée drainante détaillés ci-avant aux § 6.1.2 à 6.1.4.

Le chiffrage fourni ci-après porte uniquement sur les travaux de la tranchée drainante. Ceux liés à la remise en état du canal et au confortement de la digue aval ne font pas partie du scope de la présente mission, et sont couverts par le dossier Projet porté par ISL.

1/Tranchée drainante		P.U. HT	Montant HT
largeur (m)	0,8		
profondeur (m)	2		
linéaire d'application (ml)	100		
Volume (m^3) y/c déblai/remblai	160	70,00 €	11 200,00 €
drain à cunette Ø160mm (ml)	100	50,00 €	5 000,00 €
regard de visite Ø1000mm (1u/50ml)	3	700,00 €	2 100,00 €
		sous-total	18 300,00 €
2/Collecteur vers exutoire			
largeur (m)	0,6		
profondeur (m)	2		
linéaire d'application (ml)	500		
Volume (m^3) y/c déblai/remblai	600	35,00 €	21 000,00 €
collecteur Ø200mm (ml)	500	35,00 €	17 500,00 €
regard de visite Ø1000mm (1u/50ml)	4	700,00 €	2 800,00 €
Raccordement GC sur exutoire Aqueduc Brossard (Forfait)	1	5 000,00 €	5 000,00 €
		sous-total	46 300,00 €
3/Piste de chantier (y/c démantèlement)			
largeur (m)	3		
épaisseur (m)	0,4		
linéaire d'application (ml)	500		
Volume (m^3)	600	95,00 €	57 000,00 €
géotextile (m^2)	1500	3,00 €	4 500,00 €
		sous-total	61 500,00 €

4/Coûts supplémentaires		Forfait HT	Montant HT
Installation de chantier - Base vie	p.m	70 000,00 €	p.m
Etudes d'Exécution et topographie	1	16 500,00 €	16 500,00 €
		sous-total	16 500,00 €
		Total HT	**142 600,00 €**
Aléas imprévisibles et autres	5%	Total HT	**149 730,00 €**

6.6 RECOMMANDATIONS D'ORDRE GENERAL

Les travaux de drainage de la phase n°1 sur la berge rive gauche du canal nécessiteront :

- La validation et les conditions de raccordement de l'exutoire pour les eaux de la tranchée drainante à l'aval hydraulique, à savoir : le plus fort dénivelé entre le point haut de la tranchée et le point « exutoire » pour assurer une pente d'au moins 0.25% à 05% aux écoulements d'eau et la définition de l'ouvrage de piquetage sur l'Aqueduc existant ;
- La pose de cibles topographiques dans la zone du pied de versant amont et leur suivi journalier de manière à s'assurer de l'absence de mouvements significatifs avant chaque prise de poste. Si un mouvement significatif de plusieurs centimètres devait être constaté, la prise de poste ne pourrait pas se faire sans une concertation préalable avec la MOA, la MOE et le géotechnicien en charge de la supervision géotechnique G4 de manière à obtenir leur aval. Si le risque d'activation d'un glissement s'avère trop élevé au regard des opérations de terrassement de la tranchée, un arrêt de chantier devra être pris par la MOA et la reprise sera soumise à la constatation de l'absence de mouvements sur au moins 3 jours consécutifs. A ce titre, un suivi géotechnique d'exécution (mission G3) est attendu (accompagnement de l'entreprise par un géotechnicien) ;
- L'aménagement d'accès pour les engins de terrassement et l'approvisionnement/stockage des matériaux et matériels ;
- Le chômage du canal pour ne pas récupérer les eaux du canal en cas de rencontre de conduits d'érosion hydraulique dans la berge, lors des opérations de terrassement de la tranchée ;
- l'adaptation des travaux de drainage à l'avancement avec le traitement curatif des singularités, côté canal, en lien avec des conduits d'érosion hydraulique ou encore des horizons sableux et/ou sablo-graveleux propices à la genèse d'arrivées d'eau dans la tranchée en provenance du canal quand ce dernier sera remis en eau ;

Observation importante : nous rappelons que la position de la tranchée devra anticiper l'implantation des futurs ouvrages de confortement en pied de versant (les pieux et les tirants – cf. G2-AVP). Par ailleurs, il faudra également intégrer les conditions d'exécution des ouvrages de confortement de la phase n°2, ce qui pourrait conduire à la conservation de la piste provisoire mise en œuvre pour la phase n°1.

Un positionnement « central » parait être un bon compromis y compris par rapport au canal et à l'aléa de connexion hydraulique à proscrire entre ces deux ouvrages.

*

* *

7. INSTRUMENTATION DE LA ZONE « SINISTREE » DU BIEF D'ARTAIX

Les travaux qui seront engagés en phase n°1 ne suffisent pas à eux seuls pour stabiliser le versant amont de la zone du bief d'Artaix impactée par un glissement de terrain (cf. G2-AVP).

Dans ces conditions, une instrumentation du site permettra un suivi et une anticipation des désordres pouvant survenir tant que les solutions de confortement en masse n'auront pas été mises en œuvre. A fortiori, cette instrumentation peut être un véritable outil de prévention et de gestion de la circulation fluviale sur le Bief d'Artaix, en définissant des seuils d'Alerte et d'Arrêt selon la cinématique relevée.

A l'appui de l'évaluation des risques présentée au paragraphe 5.2 du présent rapport et des données émanant du site via les instrumentations préconisées ci-après, l'exploitant disposera d'outils d'aide à la décision vis-à-vis de tel ou tel scénario qui se dessinerait. Il pourra sur la base d'éléments factuels prévenir le risque et décider de couper provisoirement la navigation dès lors que les seuils auront été dépassés.

7.1 DESCRIPTION DE L'INSTRUMENTATION PRECONISEE

Le dispositif d'instrumentation pourra comprendre les éléments suivants :

- Deux chaines inclinométriques automatisées de 15 ml dans les inclinomètres existants INC1 et INC2. Elles seront asservies à une centrale d'acquisition et de transmission GPRS voire 5G selon les possibilités offertes par le site (risque de zone blanche) ou équivalent ;
- Deux sondes de mesure de la pression d'eau dans les piézomètres existants SP1_PZ et SP2_PZ (crépinés de 3.00 m à 15.00 m), et une sonde « barométrique » à l'extérieur (correction barométrique sur la pression d'eau). Elles seront également asservies à une centrale d'acquisition et de transmission GPRS voire 5G selon les possibilités offertes par le site (risque de zone blanche) ou équivalent ;
- En option, selon les autorisations que VNF pourraient obtenir du riverain à l'amont, le piézomètre SP3-PZ en crête de versant pourrait également être équipé d'une sonde de mesure de pression d'eau ;
- Un pluviomètre automatique disposé plutôt côté digue (zone ouverte sans végétation arbustive en surplomb), et là encore asservi à la centrale d'acquisition et de transmission ;
- la mise en œuvre d'un dispositif d'alimentation électrique pour l'ensemble de l'instrumentation y/c la centrale d'acquisition et de transmission. Il sera privilégié un dispositif autonome de type panneaux photovoltaïques couplés à une batterie pour éviter les contraintes de recharge/changement de batteries indépendantes.

Observation importante : si d'aventure les ouvrages actuels devaient être mis à mal avant et/ou pendant les travaux, il sera nécessaire de prévoir leur remplacement de manière à disposer d'ouvrages parfaitement opérationnels pour le suivi ultérieur via une instrumentation spécifique automatisée. A défaut, l'exploitant s'expose soit à une impossibilité de mise en œuvre des instruments de mesure, soit à une défaillance rapide de ces derniers.

7.2 EBAUCHE DES COÛTS

Le pré-chiffrage fourni ci-après porte sur les éléments d'instrumentation décrits ci-dessus. Il s'entend pour une durée de l'ordre de 2 ans.

Au-delà, il faudra prévoit des coûts supplémentaires en lien avec l'entretien, le remplacement éventuel ce certaines pièces et le rechargement éventuel de la partie alimentation électrique dans le cas d'un système équipé de batteries (sans recharge).

1/Instrumentation spécifique		P.U. HT	Montant HT
Chaine inclinométrique de 15 ml	2	14 000,00 €	28 000,00 €
Sonde de mesure de pression (0 à 20m)	2	800,00 €	1 600,00 €
Sonde de mesure de pression (0 à 20m) supplémentaire (OPTION SP3-PZ)	p.m	800,00 €	p.m
Sonde barométrique	1	600,00 €	600,00 €
Pluviomètre automatique	1	500,00 €	500,00 €
Centrale d'acquisition + alimentation électrique (photovoltaïque + batterie)	1	8 000,00 €	8 000,00 €
Assistance technique + Webvisualisation	1	2 000,00 €	2 000,00 €
		Total HT	**40 700,00 €**
Aléas imprévisibles et autres	5%	Total HT	**42 735,00 €**

*

* *

8. INVESTIGATIONS ET ETUDES COMPLEMENTAIRES POUR LA PHASE N°2

Compte-tenu des enjeux et de la nécessité de dimensionner au plus juste les ouvrages de confortement en pied de versant, nous recommandons, au préalable de la phase G2-PRO de la phase n°2 de confortement, les investigations géotechniques complémentaires suivantes :

- **1 sondage carotté** à réaliser, dans le 1/3 inférieur du versant, et descendu jusqu'à une profondeur 15.00 m/TA. Il permettra de prélever des échantillons de sol en vue d'essais de laboratoire.
- **La pose d'un piézomètre,** dans le carottage précédent, permettra le suivi ultérieur de la piézométrie dans cette zone et viendra compléter les données aux extrémités amont et aval.
- **1 sondage pressiométrique** à réaliser, dans le 1/3 inférieur du versant, et descendu jusqu'à une profondeur 15.00 m/TA. Des essais pressiométriques seront à répartir selon un intervalle moyen de 1.00 m.
- **2 pénétromètres dynamiques,** à réaliser, dans le 1/3 inférieur du versant, et descendus jusqu'à une profondeur 10.00 m/TA ou au refus. Ils serviront à une recherche plus précise du plan de glissement dans le 1/3 inférieur, le cas échant.
- **Des essais de mécanique des sols en laboratoire** seront réalisés sur les échantillons prélevés en carottage.

Par ailleurs, conformément à la norme NF-P 94-500, l'enchainement des phases PRO et DCE/ACT de la mission géotechnique de conception G2 s'avèrent incontournables. Elles nécessiteront au préalable une définition claire des ouvrages à étudier et des données d'entrée de niveau Projet.

Observations importantes : ces investigations complémentaires nécessiteront des travaux préalables d'aménagement de pistes et de plateformes de travail pour pouvoir accéder aux différents points de sondage et pour permettre des reconnaissances complémentaires en toute sécurité. Là encore, il sera privilégié d'intervenir en période estivale de manière à bénéficier des conditions optimales vis-à-vis de la stabilité du versant qui restera précaire en dehors de cette période de faible pluviométrie et de conditions de nappe basse.

Rappel : préalablement à ces opérations d'aménagement provisoire puis d'investigations complémentaires, il conviendra d'obtenir toutes les autorisations d'usage et/ou de réaliser une convention d'occupation temporaire avec les propriétaires du foncier concerné.

*

* *

9. RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET

Le présent rapport constitue le compte rendu et fixe la fin de la phase Projet de la mission d'étude géotechnique de conception. Cette phase G2-PRO confiée à GÉOTEC a permis de définir l'ébauche dimensionnelle de la tranchée drainante envisagée en phase n°1 sur la berge rive gauche du canal et de présenter les dispositifs d'instrumentation à mettre en œuvre pour suivre l'évolution du glissement de terrain et ainsi prévenir de toute réactivation pouvant impacter le canal et sa navigation.

Les principales incertitudes qui subsistent concernent le contexte géotechnique du site *(stratigraphie, caractéristiques mécaniques du sol, hydrogéologie, etc…)* et le projet (implantation, calage altimétrique des ouvrages de confortement, phasage des travaux dans le versant, …), notamment :

- L'évolution du glissement à la date de réalisation des premiers travaux (phase n°1) ;
- La temporalité d'engagement de la phase n°2 et les conditions de réalisation de cette dernière (solutions arrêtées, acteurs de l'opération, …) ;
- Les contraintes liées à l'exploitation du canal ;
- les interactions entre la solution retenue pour la phase n°1 des travaux de confortement de la berge rive gauche, et la réfection du canal ;
- les incertitudes sur le modèle géotechnique, notamment la géométrie de l'interface formations alluvionnaires/substratum marneux en berge rive gauche ;
- les variations de nature et d'épaisseur des remblais en crête de talus et au niveau du canal en lien avec l'historique des travaux/constructions ;
- la présence éventuelle de conduits d'érosion hydraulique ou encore d'horizons plus sableux/sablo-graveleux, côté berge rive gauche, et leur impact par rapport aux travaux de réalisation de la tranchée drainante (quantification aléatoire et non prévisible, des linéaires de contre-tranchée argileuse) ;
- les méthodologies d'exécution des travaux ;
- les conditions hydrogéologiques avant et pendant les travaux conditionnant les terrassements, et les mises hors d'eau.

Ces incertitudes peuvent avoir une incidence importante sur le coût final des ouvrages géotechniques : il conviendra d'en tenir compte lors de la mise au point du projet. A cet effet, la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques (G2-DCE/ACT à G4) devra suivre la présente étude G2-PRO.

Nous restons à l'entière disposition des Responsables du Projet pour tout renseignement complémentaire.

Rappel : pour la phase n°2, il sera nécessaire de mettre en œuvre au préalable des investigations complémentaires et de réaliser l'étude G2-PRO du glissement sur la base des 1ers résultats du suivi de l'instrumentation (y/c celle qui sera mise en œuvre en phase n°1).

*

* *

CONDITIONS GENERALES

1. **Avertissement, préambule**
Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du cocontractant, 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 connaitre 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. 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 code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les 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.
Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.
Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.
Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

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 dégagée 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 négoce 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'une part 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'accessibilité 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 ladite 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 rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. **Hydrogéologie**
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 PHEC (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 inéluctables 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 des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter 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, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'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, dommages 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 analysées par un homme de l'art.

10. **Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client**
A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

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 mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, 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'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles 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 d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. **Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport**
Le rapport 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 T.V.A. 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'avertir 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 quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité 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 afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le 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. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maitre d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

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, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur cotisation 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 défectuosité 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 et cumulée du Prestataire 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 immatériels consécutifs 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.

Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

(Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.
L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

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

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

ETAPE 1 : ETUDE GÉOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ETAPE 2 : ETUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

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

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GÉOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)
ETUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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

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

ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANNEXES

Annexe 1 – Plan de situation

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

BRIENNON (42720)

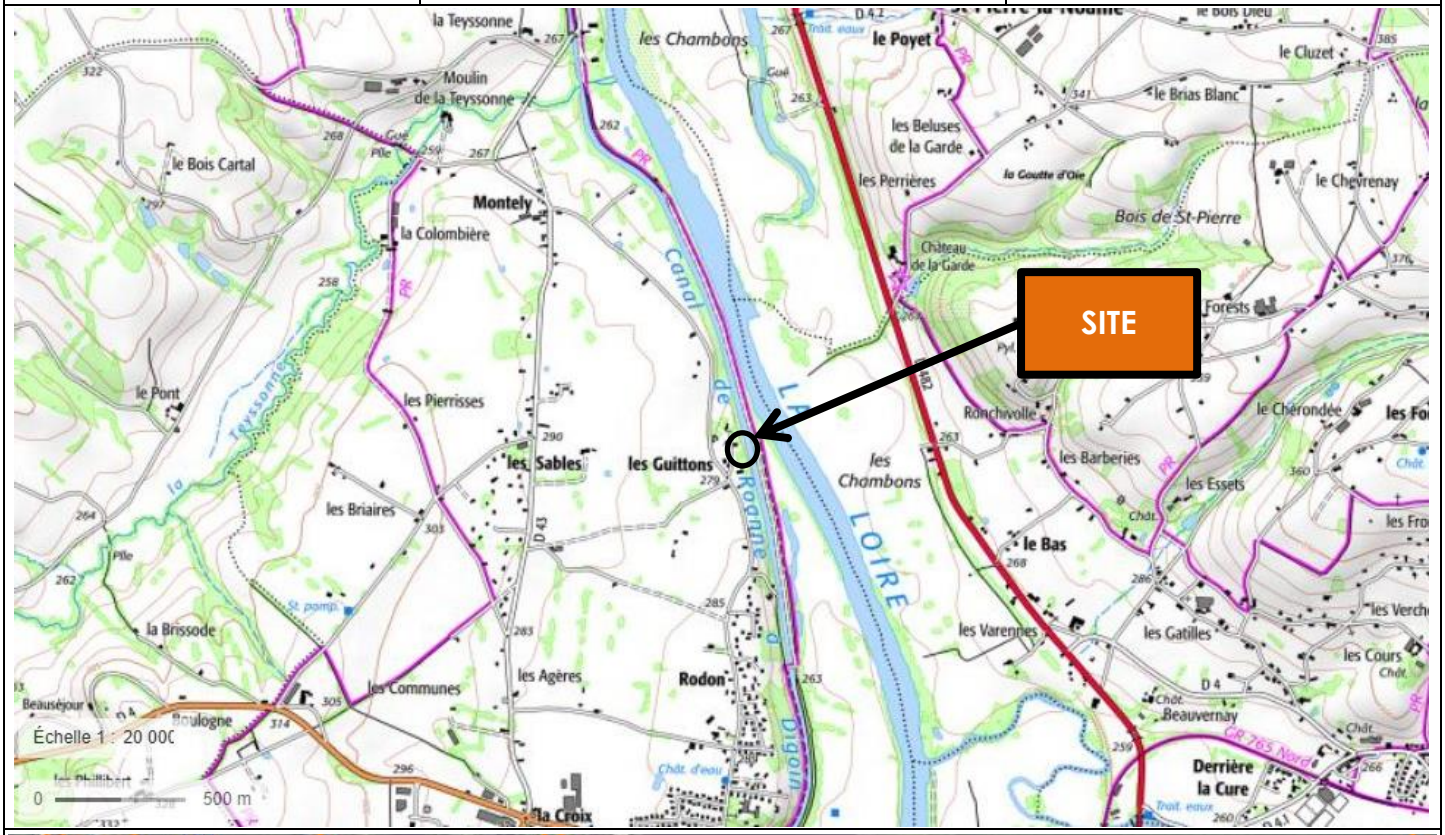
2601014/DIJON

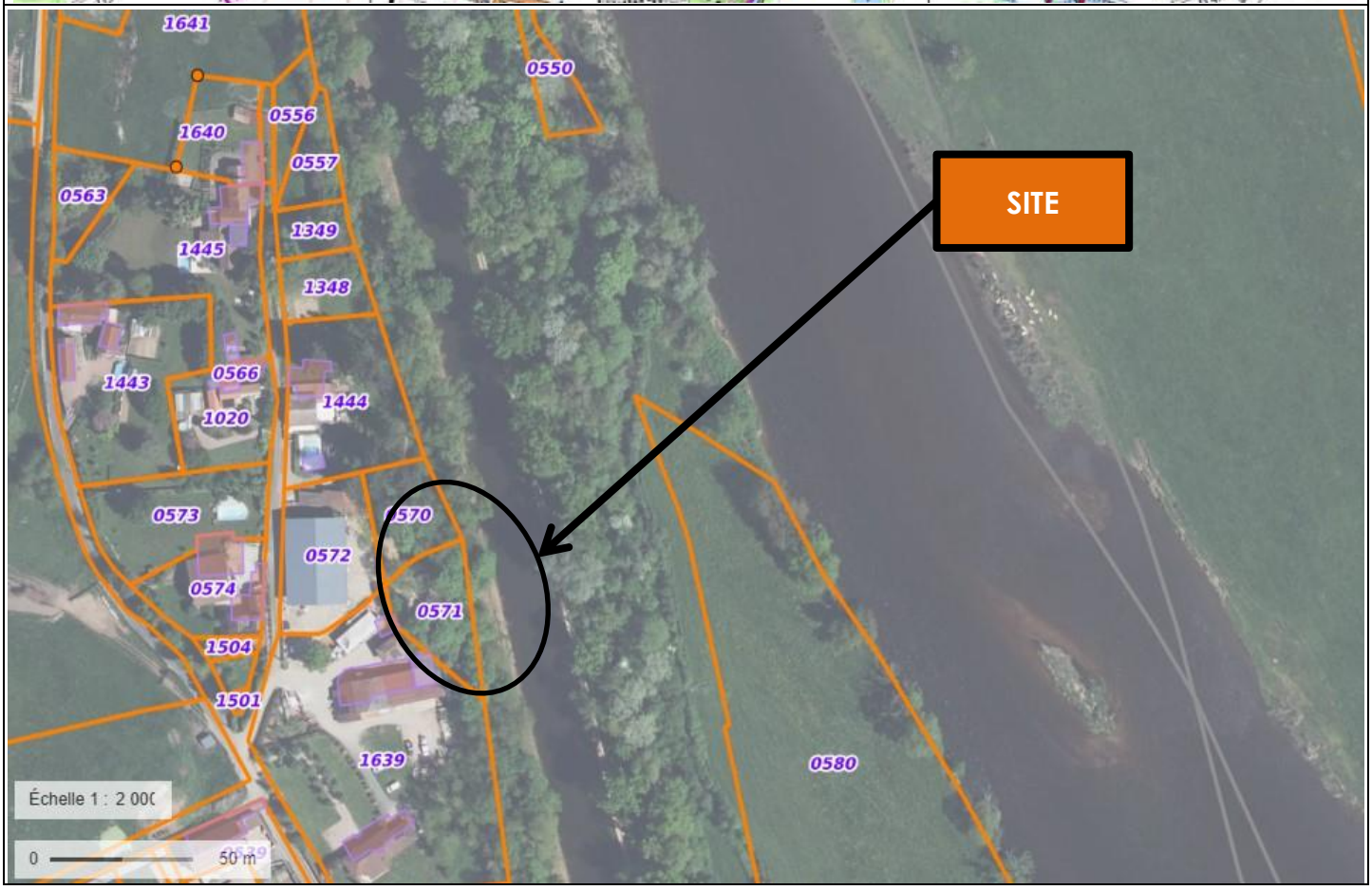
Canal de ROANNE à DIGOIN – Bief d'Arlay

Glissement de terrain PK 16+800

Localisation du site d'étude

NORD



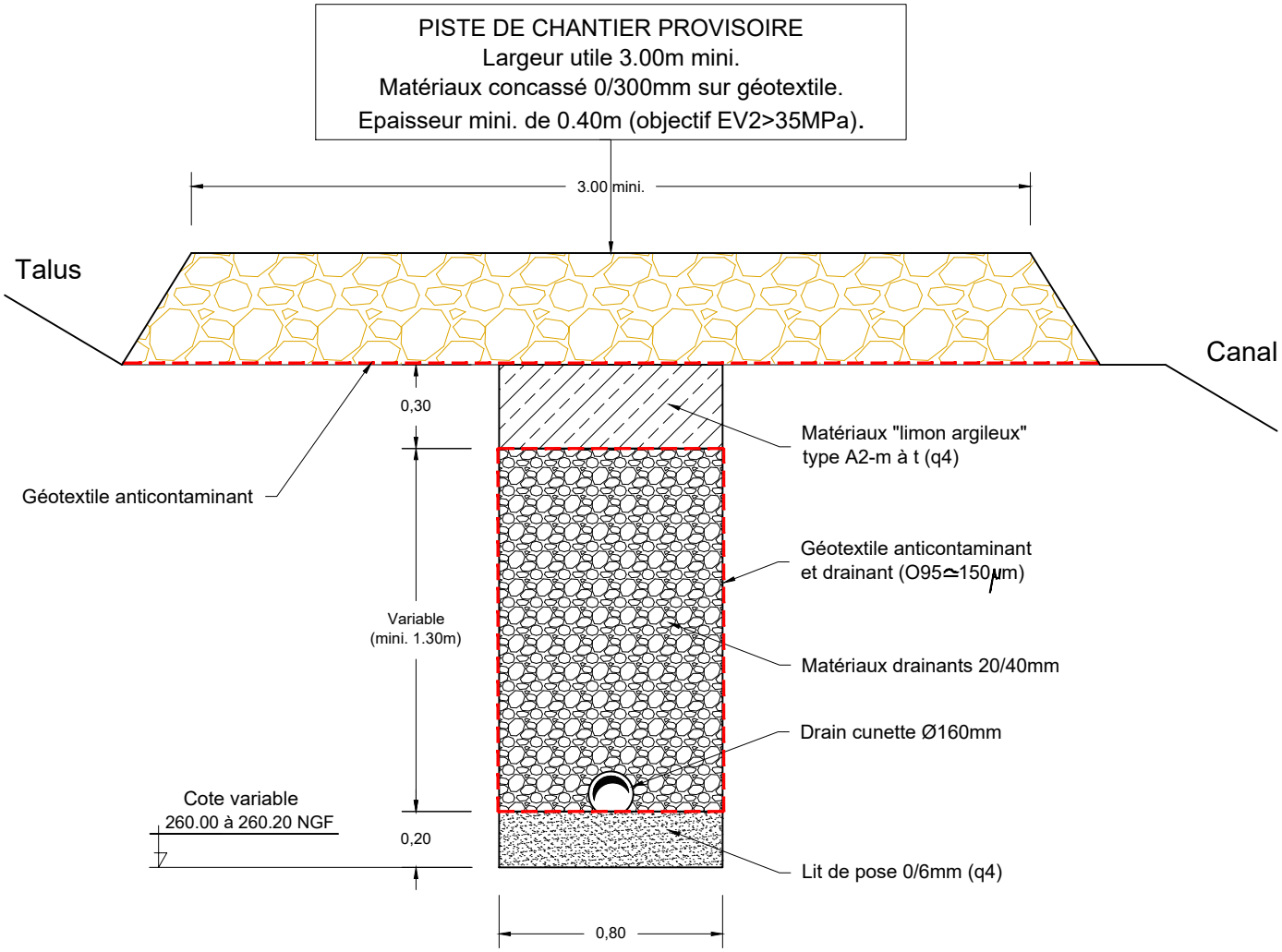


Annexe 2 – Coupe type de la tranchée drainante

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

AFFAIRE 2601014/DIJON
BRIENNON
Bief d'Artaix - PK 16+800
Coupe type tranchée drainante

Berge Rive Gauche



Date : ...	Echelle: 1/25 (A4)	Dessiné par : YC

0 0.50 1.00m

GROUPE

GÉOTEC

ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE