

Construction de 17 logements « Les Dionnières »

3 rue des Dionnières, 26600 TAIN L'HERMITAGE

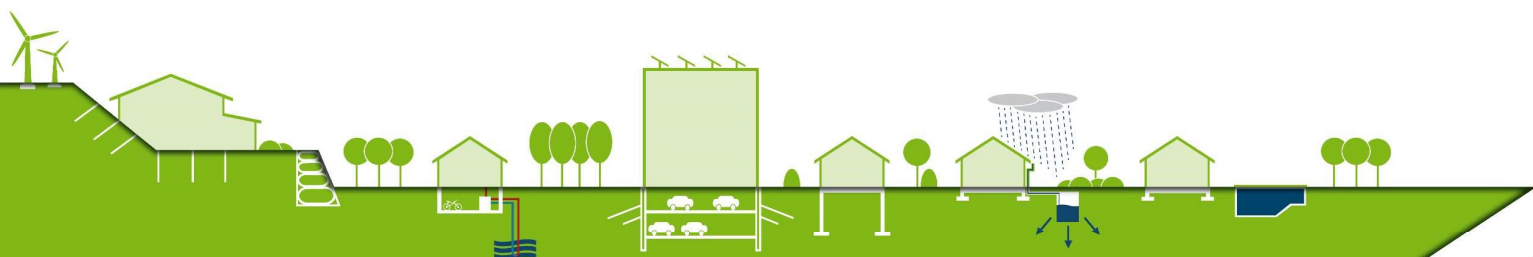


ETUDE HYDROGEOLOGIQUE

Solution compensatoire d'infiltration des Eaux Pluviales

Agence de Valence

Dossier n° : ARO248114			Mission : Etude hydrogéologique		
Indice	Date	Modification	Rédaction	Relecture	Nb. Pages + annexes
A	26/07/2024	1 ^{ère} diffusion	G. KOPP	F. CHA	28 + 6
B	05/11/2024	Essai de capacité sur puits existants et modification de la solution de gestion	G. KOPP	F. CHA	32 + 7



SOMMAIRE

PRESENTATION DE LA MISSION ET DU PROJET	3
1 CONTEXTE DE L'ETUDE	3
2 CONTEXTE DU PROJET ET CONTENU DE L'ETUDE	5
2.1 Situation, topographie et occupation du site	5
2.2 Présentation sommaire du projet	8
3 ENQUETE DOCUMENTAIRE.....	9
3.1 Contexte géologique	9
3.2 Contexte hydrogéologique	10
3.3 Captages AEP	13
3.4 Contexte hydrographique	13
3.5 Aléa inondation	13
4 INVESTIGATIONS	15
4.1 Lithologie	15
4.2 Eau / essais d'infiltration.....	16
5 Evaluation du niveau des plus hautes eaux.....	20
GESTION DES EAUX PLUVIALES	21
6 Réglementation locale.....	21
7 PRINCIPES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES.....	22
7.1 Détermination des surfaces actives	23
7.3 Dispositifs de gestion des eaux pluviales.....	23
7.4 Condition de réalisation et d'entretien	25
ANNEXES.....	32

Annexes (7 pages)

- Annexe I : Investigations in situ (6 pages)
 - Schéma d'implantation des sondages
 - Logs schématiques des sondages à la pelle mécanique
 - Essai d'infiltration
- Annexe II : prédimensionnement (1 page)
 - Prédimensionnement des solutions compensatoires

PRESENTATION DE LA MISSION ET DU PROJET

1 CONTEXTE DE L'ETUDE

A la demande et pour le compte de l'**IMMOBILIERE VALRIM** – 24, rue Balzac – 26000 VALENCE – la société **ALIOS** - 150 rue du Royans 26320 SAINT-MARCEL LÈS VALENCE - a réalisé une étude hydrogéologique pour la gestion des eaux pluviales dans le cadre du projet de construction d'un immeuble de 17 logements sur la commune de TAIN L'HERMITAGE (26).

Cette étude fait suite au devis référencé PRO248207 G2AVP G2PRO HY EP DEV 01 du 29/05/2024 accepté par le client (commande du 07/06/2024).

A la demande du Maître d'Ouvrage, cette étude a fait l'objet d'une actualisation, intégrant un essai sur la capacité des puits existants au droit du site, dans l'objectif d'utiliser ces ouvrages pour la gestion des eaux pluviales du projet.

Mission confiée à ALIOS

Le but de la présente étude est de :

- déterminer la nature géologique des terrains superficiels,
- vérifier les capacités d'infiltration du sol,
- définir le contexte hydrogéologique local,
- proposer une solution de gestion des eaux pluviales.

Documents d'étude

Pour cette étude, les documents suivants – utilisés pour cette mission géotechnique - nous ont été transmis par **L'IMMOBILIERE VALRIM** le 24/05/2024 :

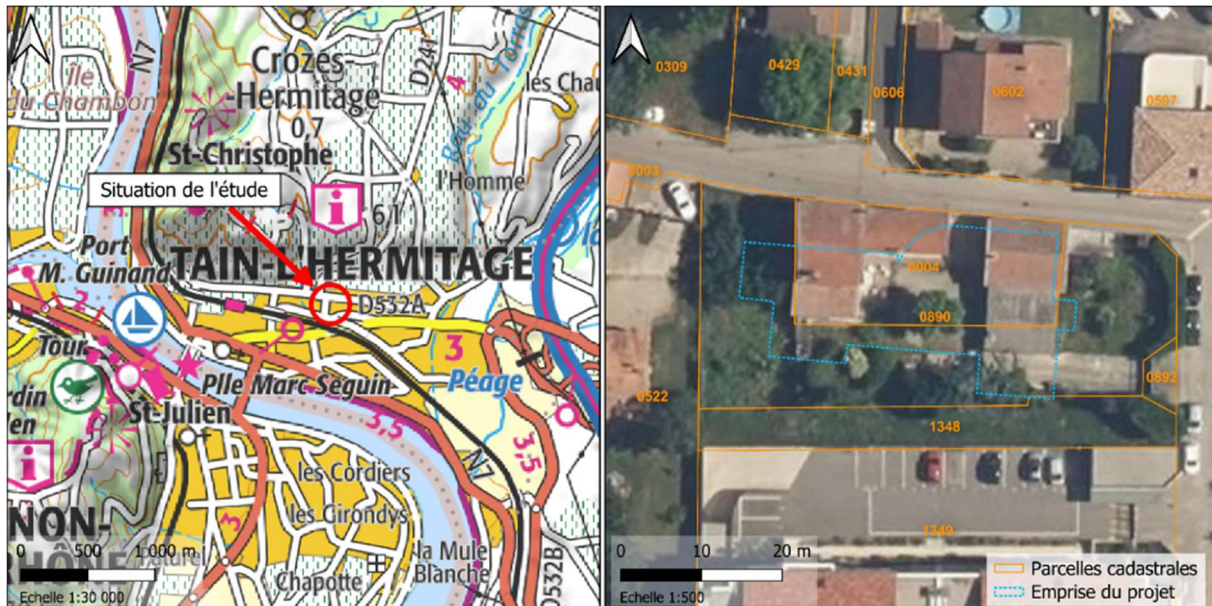
- Un dossier esquisse réalisé par le cabinet d'architecture ATELIER DES VERGERS et référencé TAIN N°3-23-24 et contenant :
 - [1] Un plan cadastral sans échelle, en date du 21/05/2024 et sans référence ;
 - [2] Plusieurs photographies du site d'étude, en date du 21/05/2024 et sans référence ;
 - [3] Un plan de RDC du projet, à l'échelle 1/200^e, en date du 21/05/2024 et sans référence ;
 - [4] Un plan des étages R+1 et R+2, à l'échelle 1/200^e, en date du 21/05/2024 et sans référence ;
 - [5] Un plan du sous-sol, à l'échelle 1/200^e, en date du 21/05/2024 et sans référence ;
 - [6] Plusieurs insertions graphiques du projet, en date du 21/05/2024 et sans référence.

En complément, nous avons consulté le site INFOTERRE du BRGM où sont répertoriés les sondages déjà réalisés à proximité, les points d'eau et les mouvements de terrains archivés.

2 CONTEXTE DU PROJET ET CONTENU DE L'ETUDE

2.1 Situation, topographie et occupation du site

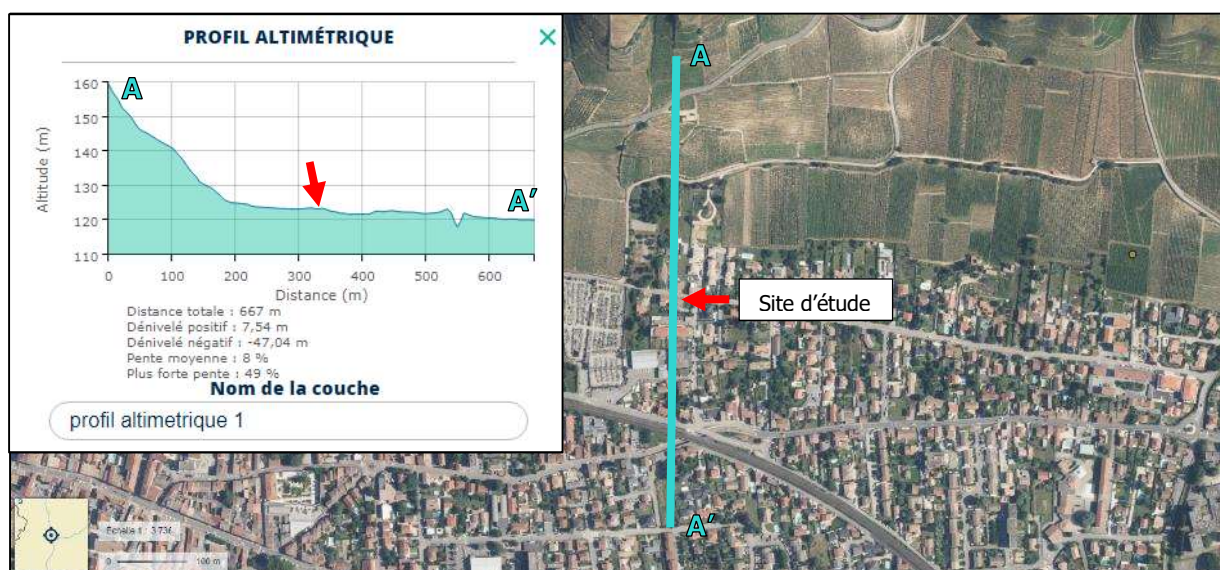
La zone d'étude se situe au niveau des parcelles cadastrales n°04, 890, 892, 1348 section E, sur la commune de TAIN L'HERMITAGE (26). Les terrains ont une surface totale de 1717 m² environ.



Situation de l'étude (source Géoportail - IGN)

D'un point de vue géomorphologique, le site d'étude se trouve dans la vallée du Rhône, au pied des reliefs granitiques de TAIN L'HERMITAGE.

Le site d'étude ne présente pas de particularités topographiques particulières, selon l'IGN l'altitude du site est comprise entre 121 et 123 m NGF (±1m).



Situation topographique (source Géoportail - IGN)

Lors de notre intervention sur site les 01 et 02/07/2024, le terrain était occupé par deux bâtisses (maisons individuelles) en R+1 et R+2. On remarque la présence de plusieurs essences de moyenne et grandes hauteurs (2 à 7 mètres environ) et une végétation importante.

On remarque également la présence de 5 puits perdus (>6,0 m de profondeur) disposés en ligne en partie Sud de la parcelle étudiée (parcelle 1348). Ces ouvrages devront faire l'objet d'investigations complémentaires car ils peuvent avoir une influence importante sur le projet.

Le terrain est bordé par les bâtisses existantes au Nord, la présence de murs en béton au Sud et à l'Est, et d'une grille en partie Ouest.



Photographies du site d'étude (ALIOS 02/07/2024)



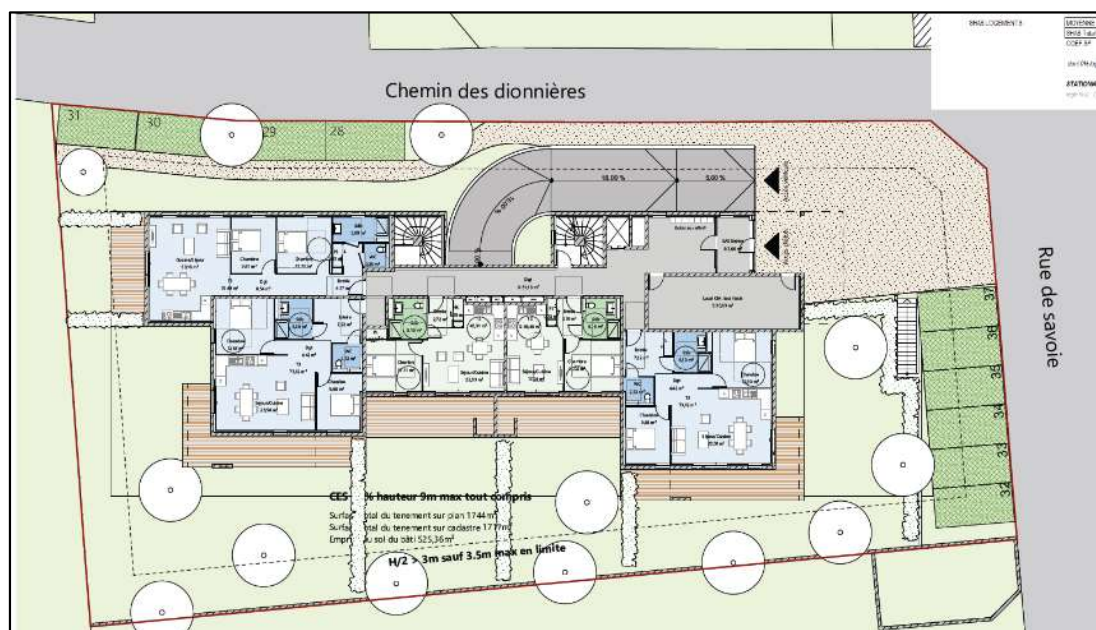
Photographies du site d'étude (ALIOS 02/07/2024)

Nous attirons votre attention sur la présence de réseaux, au droit et à proximité des ouvrages projetés, il conviendra donc d'être vigilant lors de la réalisation des travaux.

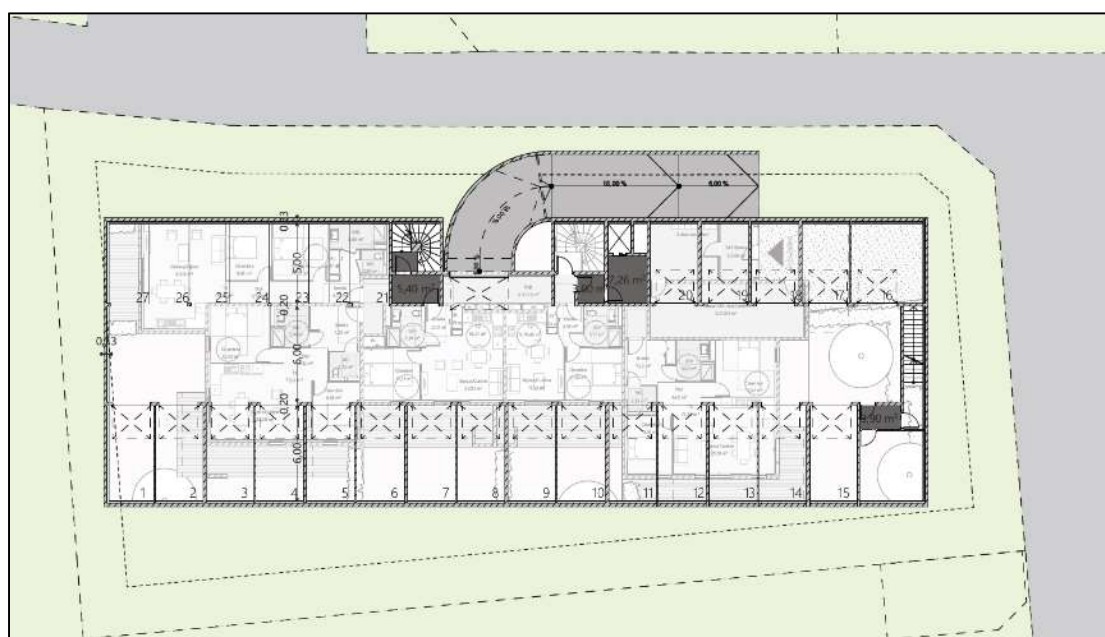
2.2 Présentation sommaire du projet

Il est projeté la construction d'une résidence de 17 logements. Les informations actuellement à notre disposition sont récapitulées ci-après.

- Emprise au sol : 525 m² environ ;
- Nombre de niveau : R+2 avec sous-sol ;
- Cote du niveau bas : non définie actuellement. Nous avons pris pour hypothèse 2,80 à 3,00 sous le terrain actuel.



Plan de rez-de-chaussée du projet (source : [3])



Plan de sous-sol du projet (source : [5])

3 ENQUETE DOCUMENTAIRE

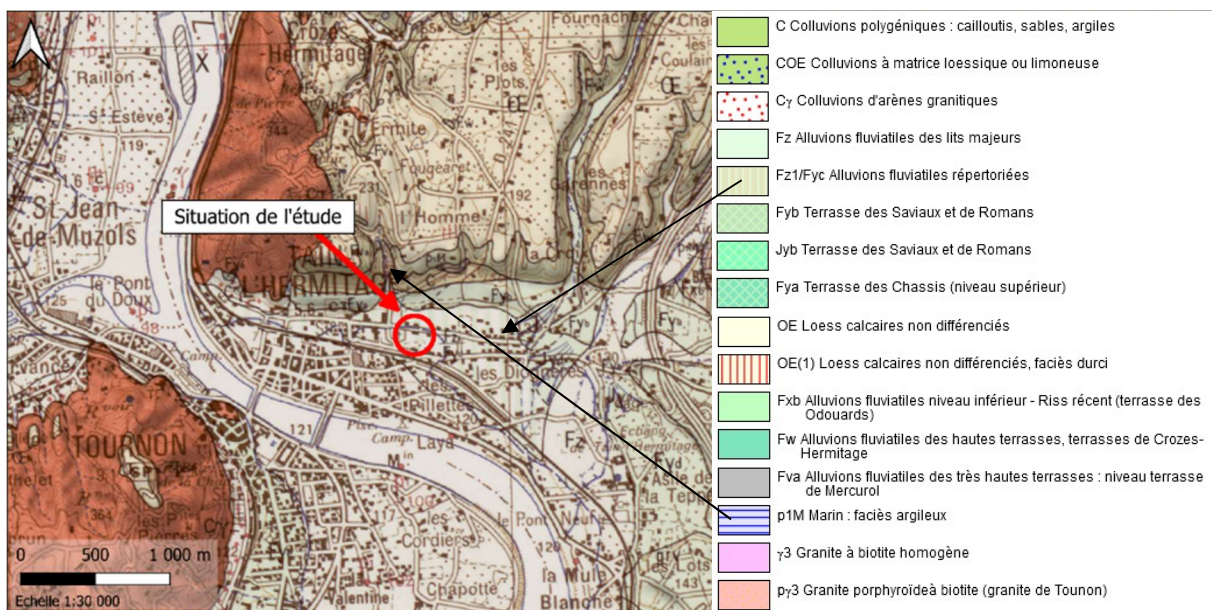
3.1 Contexte géologique

D'après la carte géologique – feuille de TOURNON (n°794) – à l'échelle du 1/50 000^{ème} et la bibliographie disponible, on doit s'attendre à rencontrer, sous d'éventuels remblais provenant des aménagements existants et/ou sous une couverture de terre végétale :

- des formations superficielles fluviales récentes, de notation Fz ;

pouvant reposer sur :

- le substratum d'argiles marines du Pliocène, de notation p1M.



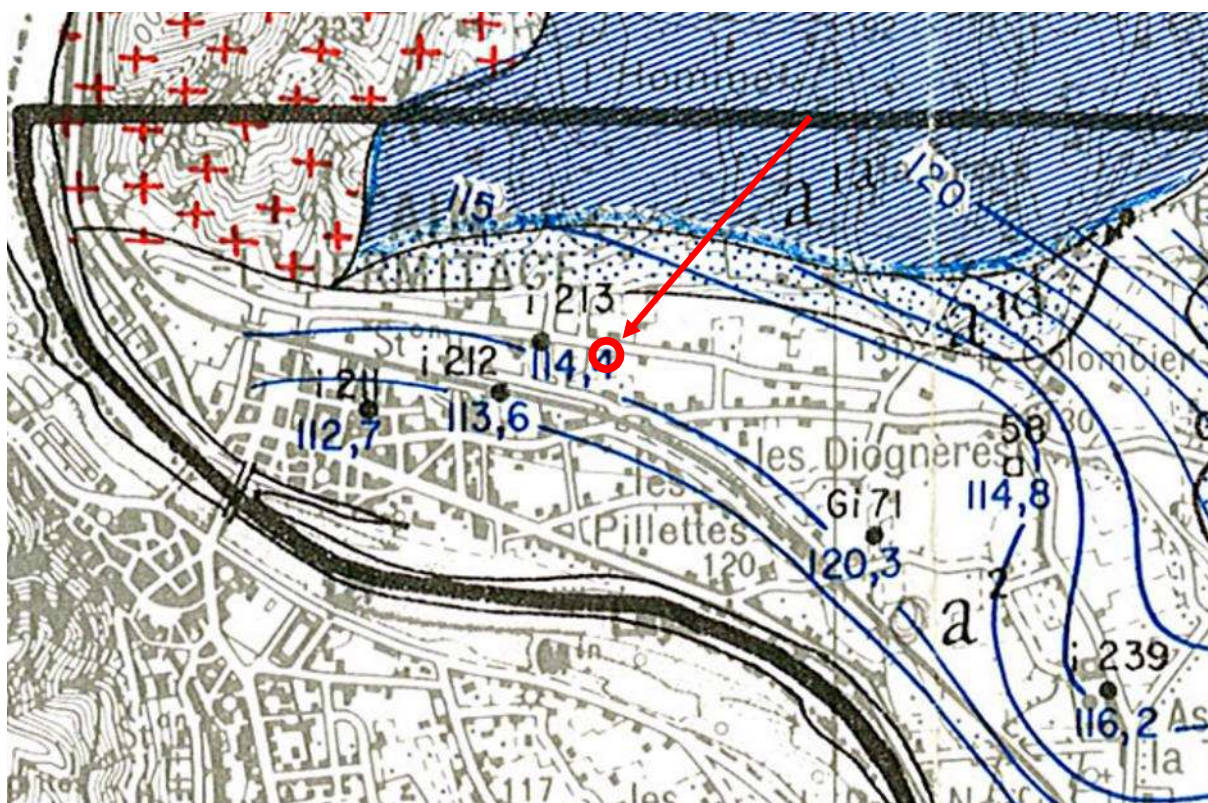
3.2 Contexte hydrogéologique

Les entités hydrogéologiques référencées à faible profondeur au droit du projet sont les suivantes, depuis la surface :

- « Alluvions anciennes des terrasses de l'Isère », référencée comme unité aquifère ;
- « Formations molassiques du Bas-Dauphiné », identifiée comme unité aquifère ;
- « Argiles bleues du Pliocène inférieur de la moyenne et basse vallée du Rhône », identifiée comme entité semi-perméable.

La nappe alluviale du Rhône est attendue à faible/moyenne profondeur, alimentée principalement par les précipitations et drainée par le cours d'eau au sud.

Une carte hydrogéologique de la région de Valence (extrait ci-dessous) met en évidence un niveau piézométrique dans le secteur vers 114.5 m NGF (relevés au printemps 1964) et un écoulement orienté vers le sud/sud-ouest.



Données de la banque du sous-sol BSS

Une recherche de points d'eau et sondages avec des données piézométriques à proximité du projet a été réalisée à partir de la Banque de données du Sous-Sol (BSS) du BRGM.

Les données sont illustrées sur la figure ci-dessous.



158.3 NGF Niveau du sol au droit de l'ouvrage
1.6 m/TA Profondeur de l'eau par rapport au terrain

Ces données mettent en évidence des niveaux de la nappe entre environ 3 et 4 m/TA dans la plaine en aval (légèrement plus basse que le projet).

Ces données doivent être considérées avec précaution, notamment en raison de leur ancienneté, mais aussi de possibles changements de faciès rapides dans le secteur.

Réseau de surveillance des niveaux d'eau (ADES)

Un ouvrage de surveillance (BSS001XMKQ) est référencé à environ 12 km à l'est et dans un contexte relativement similaire.

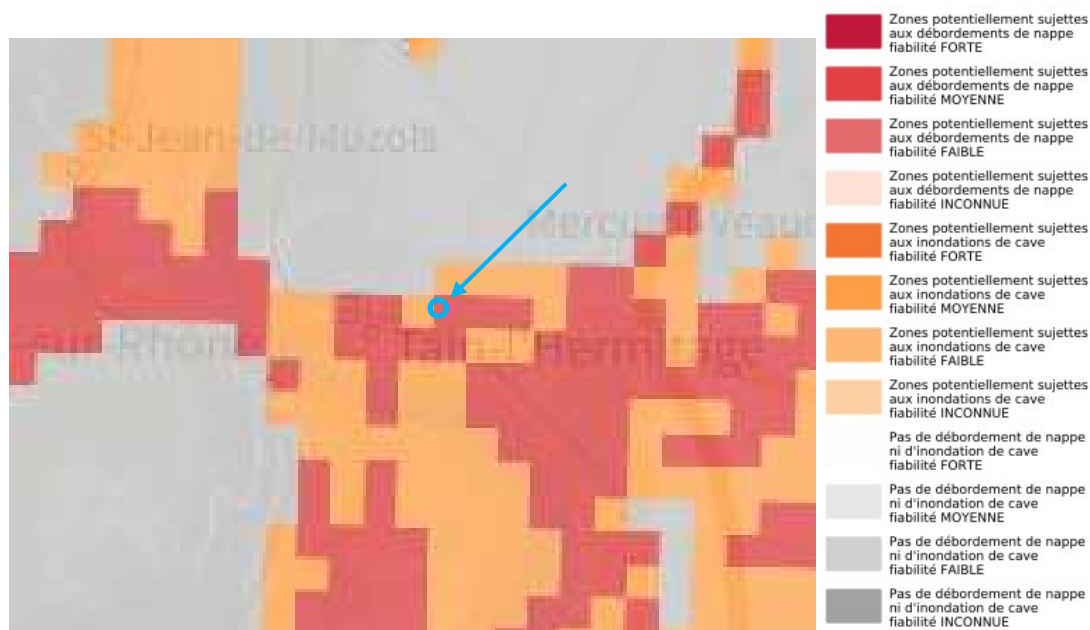
Les données statistiques sur cet ouvrage (extrait ci-dessous) mettent en évidence :

- Le niveau début juillet 2024 est supérieur aux normales saisonnières
- Il est toutefois légèrement inférieur aux maxima annuels régulièrement observés



Risque de remontée de nappe

Selon la cartographie des zones sensibles aux remontées de nappes établie par le BRGM, les terrains du projet se situent en zone sujette aux débordements de nappe avec indice de fiabilité faible.



Notons que compte-tenu de l'échelle de la carte, le référencement de la zone d'étude face à ce risque est à considérer avec prudence.

3.3 Captages AEP

Aucun périmètre de protection de captage pour l'alimentation en eau potable (AEP) n'est identifié par l'ARS au droit du projet ou à proximité immédiate.

Un périmètre de protection éloigné est toutefois référencé par l'ARS à environ 730 m à l'est du projet (voir figure ci-dessous).



3.4 Contexte hydrographique

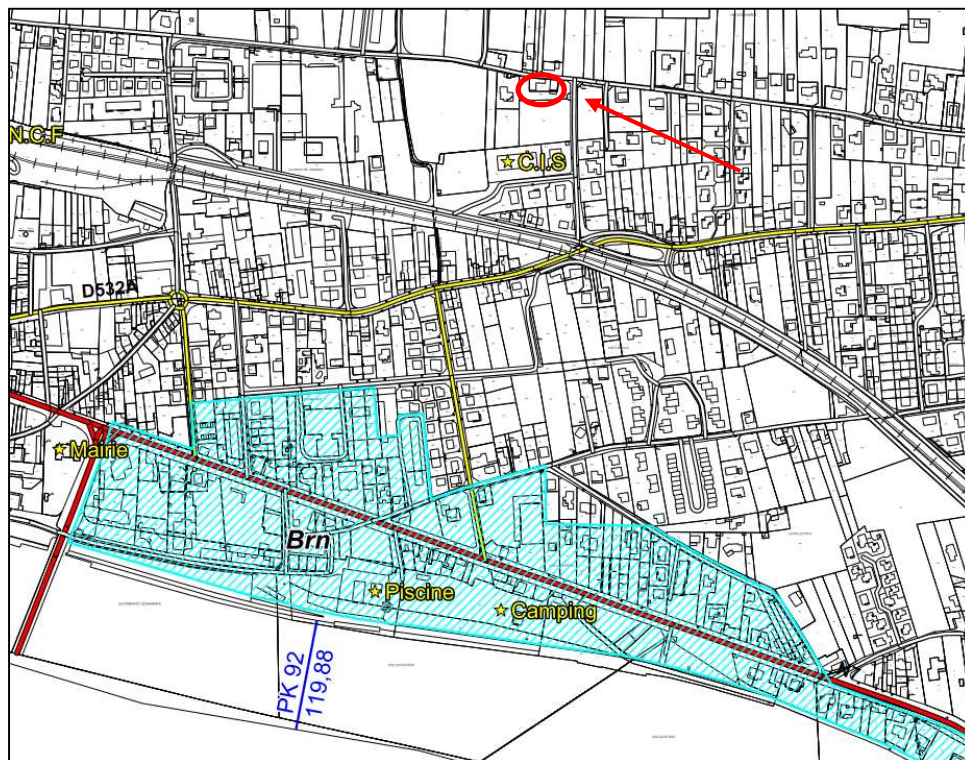
Les éléments suivants du réseau hydrographique sont présents à proximité du projet :

- Un ruisseau sans toponyme, à environ 130 m à l'ouest ;
- Le Rhône, à environ 600 m au sud.

3.5 Aléa inondation

Les terrains d'assiette du projet ne sont pas concernés par un aléa inondation d'après les bases de données consultées.

Le PPRI de Tain l'Hermitage référence cependant un niveau de crue du Rhône au plus proche de +119.88 NGF (voir extrait ci-dessous).



4 INVESTIGATIONS

Le schéma d'implantation des sondages est présenté en annexe.

Les sondages ont été implantés en fonction du projet, de l'accessibilité effective du site et de la localisation des ouvrages et réseaux existants.

Les profondeurs des différents ensembles lithologiques sont données par rapport à la surface du terrain relevée au moment de la réalisation des sondages.

4.1 Lithologie

Les sondages réalisés permettent de mettre en évidence les ensembles suivants :

Terre végétale

- Nature : limoneuse, avec présence de racines
- Profondeur de la base : jusqu'à 0,10 m/Terrain Actuel (m/TA)

Il n'est pas exclu de rencontrer des surépaisseurs de terre végétale au droit de la parcelle d'étude.

Formation n°R0 : Remblais anthropiques

- Nature : remblais de graves sablo-limoneuses à passages limoneux noirs
- Profondeur de la base : jusqu'à 0,55 / 0,90 m/TN

Au vu de l'origine de la formation n°R0, la nature, l'épaisseur et la compacité des remblais peuvent varier sensiblement et brutalement, notamment à proximité des ouvrages existants.

Formation n°1 : Alluvions fluviales des plaines d'inondations

- Nature : Sables limoneux légèrement graveleux marron
- Profondeur de la base : jusqu'à 5,60 / 7,80 m/TA

Formation n°2 : Alluvions fluviales

- Nature : Graves sableuses à sables graveleux
- Profondeur de la base : 12,60 m/TA (valeur unique)

Formation n°3 : Substratum argileux

- Nature : Argiles marneuses bleue
- Profondeur de la base : >16,0 m/TA (valeur unique)

Remarques :

Les épaisseurs relevées sont celles mesurées au droit des sondages. Il convient de rappeler que des variations latérales et/ou verticales, inhérentes au passage d'un faciès à un autre, sont toujours possibles mais difficiles à détecter compte tenu du rapport infiniment petit entre la surface mesurée par un sondage et la surface à étudier ou à construire (surépaisseurs de remblais, terrains remaniés au droit et à proximité des aménagements existants, variations latérales de faciès, altération plus ou moins prononcée du substratum...).

4.2 Eau / essais d'infiltration

Observations

Les niveaux d'eau (non stabilisés) suivants ont été relevés en cours de chantier (01/07/2024) :

Sondage	SP1	SPD1	SPD4
Niveau /TA	6,15	6,00	5,80

Niveaux d'eau mesurés

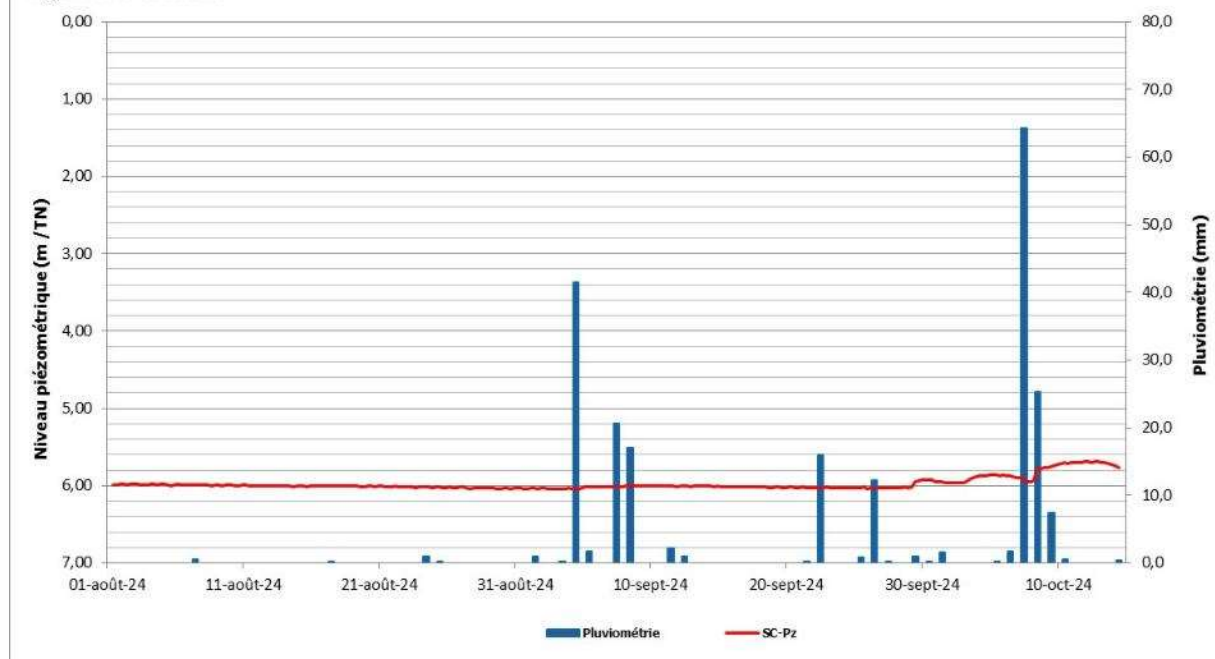
Remarque : les niveaux d'eau mesurés au droit des sondages destructifs peuvent être surélevés par le fluide résiduel de forage utilisé (eau). Les essais au pénétromètre dynamique ne permettent pas de déceler avec certitude les niveaux d'eau en raison du frottement des tiges lors de leur pénétration dans le sol mais également, en raison de l'éboulement des parois après réalisation des essais.

Suivi piézométrique

Un suivi piézométrique est en cours de réalisation par ALIOS au droit d'un des puisards existants sur le site.

Cet ouvrage présente une profondeur de 6.30 m/TA.

Les données disponibles sont présentées ci-dessous.



Ces données mettent en évidence, sur la période suivie :

- Un niveau d'eau variant entre 6.04 et 5.69 m/TA, soit environ 116.0 à 116.4 mNGF ;
- Un battement très faible (0.36 m), mais à relativiser en raison de la durée du suivi ;
- Une réactivité très faible vis-à-vis de la pluviométrie dans le secteur.

Essais de perméabilité

Des essais d'infiltration à la fosse ont été réalisés au droit du site.

Les mesures ont donné les résultats suivants :

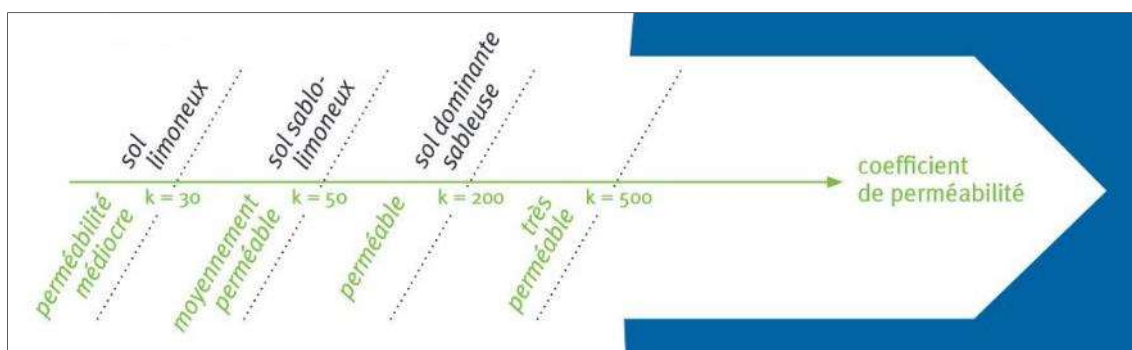
Essai	Type	Profondeur de l'essai	Faciès	Perméabilité
[-]	[-]	[m/TN]	[-]	[m/s]
EE1	MATSUO (charge variable)	2,70	Formation n°1 : Sables limoneux	$4,0 \cdot 10^{-6}$
EE2		2,80		$3,8 \cdot 10^{-6}$
EE3		2,80		$1,1 \cdot 10^{-6}$
P3	Lefranc injection	6.3	Formation 2 : sables/graves	$5.85 \cdot 10^{-5}$

Essais de perméabilité

Les perméabilités mesurées varient entre 4 et 14 mm/h dans les sols superficiels.

Les résultats obtenus à faible et moyenne profondeur sont représentatifs de **sols de perméabilité médiocre** (réf. DTU 64.1 relatif à l'assainissement non collectif).

Ces résultats présentent une homogénéité des capacités d'infiltration dans les faciès testés.

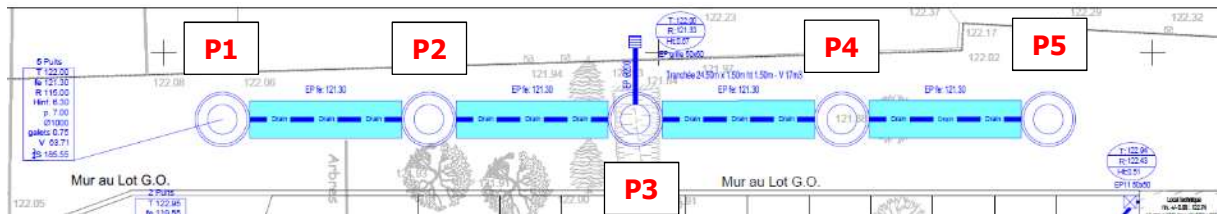


Il convient de rappeler qu'il s'agit d'essais ponctuels et que des variations latérales ne sont donc pas à exclure.

Essais de capacité

Des essais ont été réalisés au droit des puisards déjà existants sur le site (limite sud) à la demande du Maître d'Ouvrage.

Ci-dessous un extrait du plan de réseaux existants, transmis pour l'étude.



Les puisards sont espacés d'environ 8.2 à 8.5 m les uns des autres. Ils sont profonds de 6.1 à 6.3 m environ et ont un diamètre intérieur de 1 m.

Ils sont reliés les uns aux autres par un PVC situé vers 0.65 m/TA.

Le niveau de l'eau observé le jour des essais dans ces ouvrages est compris entre 5.74 et 5.81 m/TA.

Les essais ont pour objectif de fixer le débit nécessaire à l'obtention d'une charge constante jugée acceptable pour l'usage du puisard.

Les essais réalisés sur P3 et P4 mettent en évidence un **débit capable d'infiltration d'environ 0.1 l/s pour chacun des ouvrages**, permettant de limiter la charge imposée inférieure à 5 m/TA.

Dans ces conditions, la variation de charge observée sur les ouvrages proches est inférieure à 5 cm.

5 EVALUATION DU NIVEAU DES PLUS HAUTES EAUX

L'étude a notamment mis en évidence :

- La présence d'une nappe dans les alluvions de terrasse du Rhône au droit du site
- De niveaux référencés vers +113 à +114.5 dans le secteur
- De relevés de niveaux d'eau en cours d'investigation d'ALIOS à 6 m/TA, soit environ +116.4 NGF
- Le contexte hydrogéologique, avec des niveaux supérieurs aux normales saisonnières mais inférieurs aux maximums annuels régulièrement observés dans le secteur

Dans ces conditions, le niveau de hautes eaux régulier à prendre en considération pour la gestion des eaux pluviales est estimé grossièrement à +117 NGF (environ 5.5 m/TA).

Seule une étude hydrogéologique adaptée avec suivi piézométrique en continu permettrait de déterminer ce niveau avec précision, le cas échéant.

GESTION DES EAUX PLUVIALES

6 REGLEMENTATION LOCALE

Le PLU de la commune stipule notamment que :

– Eaux pluviales

Les eaux pluviales doivent en priorité être traitées sur la parcelle :

- par infiltration dans le sol, qui est obligatoire quand la nature du terrain le permet.
- si l'infiltration n'est pas possible ou insuffisante, par un dispositif de rétention avec rejet calibré. Dans ce cas le rejet calibré est effectué au milieu naturel chaque fois que possible, sinon dans le réseau collectif d'eaux pluviales, s'il existe et est en capacité. Le service gestionnaire du réseau fixera les conditions de rejet tant en terme quantitatif que qualitatif.

L'évacuation des eaux de ruissellement doit, si nécessaire, être assortie d'un pré traitement.

Les mesures de réduction et de rétention des eaux de ruissellement sont encouragées avec par exemple :

- installations permettant de récupérer les eaux de toitures considérées comme propres pour un usage non potable (arrosage, toilettes,...),
- toitures permettant le stockage temporaire des eaux de pluie
- profil en « V » des voies, décaissement léger des espaces de stationnement,
- tranchées drainantes, noues végétalisées plutôt que réseau pluvial enterré,
- espace vert inondable plutôt que bassin de rétention à forte pente et clôturé,
- limitation de l'imperméabilisation des surfaces : stationnements enherbés, chaussées à structures réservoirs avec revêtements poreux...

Les aménagements réalisés sur le terrain ne doivent pas faire obstacle au libre écoulement des eaux pluviales (article 640 -641 du Code Civil).

De plus, sur la base de nos derniers échanges avec le service instructeur local, les règles dans le secteur sont les suivantes :

- Obligation d'infiltrer les eaux de ruissellement au droit de la parcelle, pour des pluies hors occurrences exceptionnelles, en raison de la grande vulnérabilité des réseaux aux inondations ;
- Dimensionnement sur un évènement de période de retour 10 ans.

Ce prédimensionnement devrait être corrigé sur la base des avis formulés par le service instructeur, le cas échéant.

7 PRINCIPES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

L'étude documentaire et les investigations réalisées mettent en évidence :

- Les sols à faible profondeur sont constitués de remblais anthropiques, puis d'alluvions à dominante sablo-limoneuse, avant un faciès alluvial plus grossier ;
- Les essais d'infiltration montrent des sols de perméabilité médiocre dans les alluvions sablo-limoneuses ;
- Présence d'une nappe dans les alluvions avec un niveau de hautes eaux évalué vers +117 NGF ;
- L'absence de risque inondation.

Il existe ainsi des contraintes fortes sur le projet, liées notamment :

- Aux perméabilités médiocres des terrains testés jusqu'à une profondeur relativement importante (environ 6 m/TA) ;
- A la construction d'un sous-sol sur une emprise importante ;
- Aux distances envisageables entre ouvrages et limites parcellaires.

Il n'existe donc pas de solution de gestion des eaux pluviales par infiltration envisageable dans le cadre du projet et respectant l'état de l'art.

Toutefois, à la demande du Maître d'Ouvrage, une solution d'infiltration dans les 5 puisards existants sur le site sera recherchée pour la gestion des eaux pluviales.

Nous soulignons que cette solution ne permet pas de respecter la distance de retrait vis-à-vis du niveau de hautes eaux évalué (les ouvrages existants recoupent la zone saturée).

Il conviendra dans ce cas de figure d'aménager une surverse dans les ouvrages, afin d'éviter que le niveau dans les ouvrages excède 4.5 m/TA, et ce afin d'éviter toute incidence sur les niveaux de sous-sol proches.

Cette surverse devrait être dirigée vers un exutoire à définir par le maître d'ouvrage, avec l'accord du gestionnaire.

Ce dispositif pourrait éventuellement être réalisé à l'aide d'un système de relevage inféodé aux niveaux d'eau.

Le dimensionnement définitif des ouvrages de gestion des eaux pluviales sera réalisé par le maître d'œuvre ou le concepteur du projet sur la base des surfaces imperméabilisées à créer.

Si des surfaces d'infiltration sont envisagées, elles devraient dans tous les cas être éloignées de 3 m au minimum des ouvrages enterrés.

7.1 Détermination des surfaces actives

Les surfaces imperméabilisées du projet sont indiquées ci-dessous :

Surfaces	Projet en m ²	Coefficient de ruissellement	Surface active en m ²
Toitures végétalisées	838	0.6	503
Voiries / stationnement	290	0.9	261
Total des surfaces collectées	1128	-	764

Les surfaces sont susceptibles d'évoluer en fonction des caractéristiques définitives du projet. Seules les eaux pluviales issues des surfaces imperméabilisées seront gérées.

7.2 Définition des pluies du projet

Les ouvrages de stockage des eaux pluviales, sont dimensionnés à partir des pluies de période de retour 10 ans définies à partir des coefficients de Montana issues de la zone météo de VALENCE Zone 1.

7.3 Dispositifs de gestion des eaux pluviales

En première approche, nous proposons une solution de gestion des eaux pluviales **par infiltration dans les puisards existants.**

La note de calcul du prédimensionnement des ouvrages de régulation est jointe en annexe.

	Puisards
Surface active	764 m ²
Perméabilité du sol	5.85 x 10 ⁻⁵ m/s
Période de retour	10 ans
Nombre de puisards existants	5
Capacité d'infiltration des puisards existants	0.5 l/s
Coefficient de sécurité	2
Volume théorique à stocker	70 m ³
Volume de stockage présenté par le dispositif	-
Volume restant à stocker	70 m³

Le dimensionnement final et le plan de détail des ouvrages de gestion des eaux pluviales devront être précisés par le concepteur VRD du projet ou l'entreprise de travaux.

Nous suggérons de réaliser un essai sur l'ensemble des ouvrages avant mise en service, afin de vérifier la capacité de l'ensemble du dispositif, surverse comprise.

En cas de dépassement de cette période de retour, des débordements pourront être observés sur les terrains alentours et les fonds inférieurs, sauf aménagement d'une surverse vers un exutoire ponctuel avec l'autorisation du gestionnaire.

7.4 Condition de réalisation et d'entretien

Afin de s'assurer de l'efficacité des ouvrages de gestion des eaux pluviales, notamment la capacité hydraulique, il est indispensable de suivre quelques recommandations et d'effectuer certains contrôles.

- Soin apporté aux zones environnantes : les apports de terre vers les ouvrages pendant la réalisation du projet doivent être évités. Il est nécessaire de construire les ouvrages ou les mettre en service dans les dernières étapes du chantier et de séparer les surfaces « productrices » de fines (espaces verts, zones en terre) des surfaces drainées.
- Contrôle des dimensionnements : il est important de respecter les dimensions (profondeur et surface) estimées lors de l'étude hydraulique. Une diminution de ces dimensions induit une réduction du volume de stockage et de la surface d'infiltration donc une augmentation du risque de débordement.
- Matériaux spécifiques : la mise en place d'un tissu géotextile assurant l'écoulement des eaux sur les parois demande un soin particulier, il faut :
 - Vérifier le bon recouvrement des bandes de géotextile, leur remontée correcte sur les côtés de la structure,
 - Eviter les déchirures dues aux accrochages par des engins de chantier ou par des aspérités ainsi que les perforations consécutives à un sol de trop mauvaise qualité,
 - Eviter les salissures qui provoqueraient un colmatage prématuré du géotextile,
 - S'assurer que la perméabilité du géotextile est égale ou supérieure à celle du sol de façon à ne pas réduire la capacité d'infiltration de l'ouvrage.

L'entretien doit être réalisé avec une fréquence semestrielle ou annuelle. Le dispositif doit donc être facilement accessible par regards.

L'entretien courant concerne :

- le nettoyage des décanteurs et dispositifs filtrants, la vérification du système de trop-plein et l'entretien des espaces verts environnants ;
- le nettoyage de l'intérieur de la structure/ou des organes de fonctionnement accessibles par injection d'eau sous pression et aspiration des résidus ;
- le curage des fonds de dispositifs par engin léger, le cas échéant.

Nous rappelons que le dimensionnement définitif des ouvrages de gestion des eaux pluviales sera réalisé par le maître d'œuvre ou le concepteur du projet sur la base des surfaces imperméabilisées à créer.

Les consignes d'entretien et d'installation des dispositifs choisis devront bien sûr être suivies scrupuleusement.

Les conclusions du présent rapport sont données sous réserve des conditions générales jointes ci-après.

Rédigé par :
G. KOPP

Relu par :
F. CHA

CONDITIONS GENERALES

1. AVERTISSEMENT, PREAMBULE

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, 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 d'ALIOS GROUPE.

2. DECLARATIONS OBLIGATOIRES A LA CHARGE DU CLIENT. (DT, DICT, OUVRAGES EXECUTES)

Dans tous les cas, la responsabilité d'ALIOS GROUPE 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. 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'article 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 d'ALIOS GROUPE. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu qu'ALIOS GROUPE 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. ALIOS GROUPE 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.

ALIOS GROUPE 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 ALIOS GROUPE déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte qu'ALIOS GROUPE puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. PLANS ET DOCUMENTS CONTRACTUELS

ALIOS GROUPE 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, ALIOS GROUPE est exonéré de toute responsabilité.

5. LIMITES D'ENGAGEMENT SUR LES DELAIS

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager ALIOS GROUPE. 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 d'ALIOS GROUPE 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 à ALIOS GROUPE modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

ALIOS GROUPE 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 ALIOS GROUPE avec un autre Prestataire.

6. FORMALITES, AUTORISATIONS ET OBLIGATIONS D'INFORMATION, ACCES, DEGATS 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 de communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires à ALIOS GROUPE 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 d'ALIOS GROUPE, 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 à ALIOS GROUPE 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, ALIOS GROUPE 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. HYDROGEOLOGIE

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, ALEAS, ECART ENTRE PREVISION DE L'ETUDE ET REALITE EN COURS DE TRAVAUX

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, ALIOS GROUPE 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 PRO. 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 d'ALIOS GROUPE 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, RECEPTION DES TRAVAUX, FIN DE MISSION, DELAIS 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.

ALIOS GROUPE

Dossier : ARO248114

HY EP – indice B

05/11/2024

Projet immobilier « Les Dionnières » – TAIN L'HERMITAGE (26)

27/32

11. RESERVE DE PROPRIETE, CONFIDENTIALITE, PROPRIETE DES ETUDES, DIAGRAMMES

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins d'ALIOS GROUPE 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 ALIOS GROUPE qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable d'ALIOS GROUPE. 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 d'ALIOS GROUPE, 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 d'ALIOS GROUPE. Si dans le cadre de sa mission, ALIOS GROUPE mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. ALIOS GROUPE 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 REALISATION

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 ALIOS GROUPE 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 ALIOS GROUPE 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. ALIOS GROUPE 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 ALIOS GROUPE 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 APRES FIN DE MISSION, DELAI DE VALIDITE 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 d'ALIOS GROUPE et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité d'ALIOS GROUPE 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'ETABLISSEMENT 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, ALIOS GROUPE 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 d'ALIOS GROUPE 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. A défaut de règlement au 8è jour suivant l'émission de la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard au taux de 15%. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire.

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. RESILIATION ANTICIPEE

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes d'ALIOS GROUPE, 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 ALIOS GROUPE 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. REPARTITION DES RISQUES, RESPONSABILITES ET ASSURANCES

ALIOS GROUPE 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 d'ALIOS GROUPE 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 à ALIOS GROUPE 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, ALIOS GROUPE 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 ALIOS GROUPE ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

ALIOS GROUPE bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à l'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 ALIOS GROUPE 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 ALIOS GROUPE 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 surcotation qui serait demandée à ALIOS GROUPE 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 d'ALIOS GROUPE qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer ALIOS GROUPE 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 d'ALIOS GROUPE qui en réfèrera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels ALIOS GROUPE 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 surcotation qui serait demandée à ALIOS GROUPE 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.

ALIOS GROUPE 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. ALIOS GROUPE 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 ALIOS GROUPE qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée d'ALIOS GROUPE 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 qu'ALIOS GROUPE 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. CESSIBILITE 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 d'ALIOS GROUPE, sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.



CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

(Version novembre 2013)

1. Cadre de la mission

Par référence à la norme NF P 94-500 sur les missions d'ingénierie géotechnique (en particulier extrait de 2 pages du chapitre 4 joint à toute offre et à tout rapport), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions d'ingénierie géotechnique nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art.

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

En particulier :

- Les missions d'études géotechniques préalables (étude de site G1 ES, étude des Principes Généraux de Construction G1 PGC), Les missions d'études géotechniques de conception (étude d'avant-projet G2 AVP, étude de projet G2 PRO et étude G2 DCE/ACT), Les missions étude et suivi géotechniques d'exécution (G3), de supervision géotechnique d'exécution (G4) sont réalisées dans l'ordre successif.
- Exceptionnellement, une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante après accord explicite, le client confiant obligatoirement le complément de la mission à un autre prestataire spécialisé en ingénierie géotechnique.
- L'exécution d'investigations géotechniques engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et sur l'exactitude des résultats qu'elle fournit.
- Toute mission d'ingénierie géotechnique n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport.
- Toute mission d'étude géotechnique préalable G1 phase ES ou PGC, d'étude géotechnique de conception G2 AVP, ou de diagnostic géotechnique exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques. De convention expresse, la responsabilité de notre société ne peut être engagée que dans l'hypothèse où la mission suivante d'étude géotechnique de projet lui est confiée.
- Une mission d'étude géotechnique de conception G2 AVP, de projet G2 PRO et G2 DCE/ACT engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

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

2. Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une investigation du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution, pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport, doivent immédiatement être signalés à l'ingénierie géotechnique chargée de l'étude et suivi géotechniques d'exécution (mission G3) afin qu'elle en analyse les conséquences sur les conditions d'exécution voire la conception de l'ouvrage géotechnique.

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

3. Rapport de la mission

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

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

Extrait de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013

4. Classification et enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives 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.

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : 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 (<i>choix constructifs</i>)
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>)
	DCE/ACT	Etude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (<i>en interaction avec la phase supervision du suivi</i>)	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 (<i>réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience</i>)	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 (<i>en interaction avec la phase Supervision de l'étude</i>)	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 types d'ingénierie géotechnique

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

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

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

Phase Etude de Site (ES)

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

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

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

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

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

Phase DCE / ACT

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

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

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées) ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Etude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

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

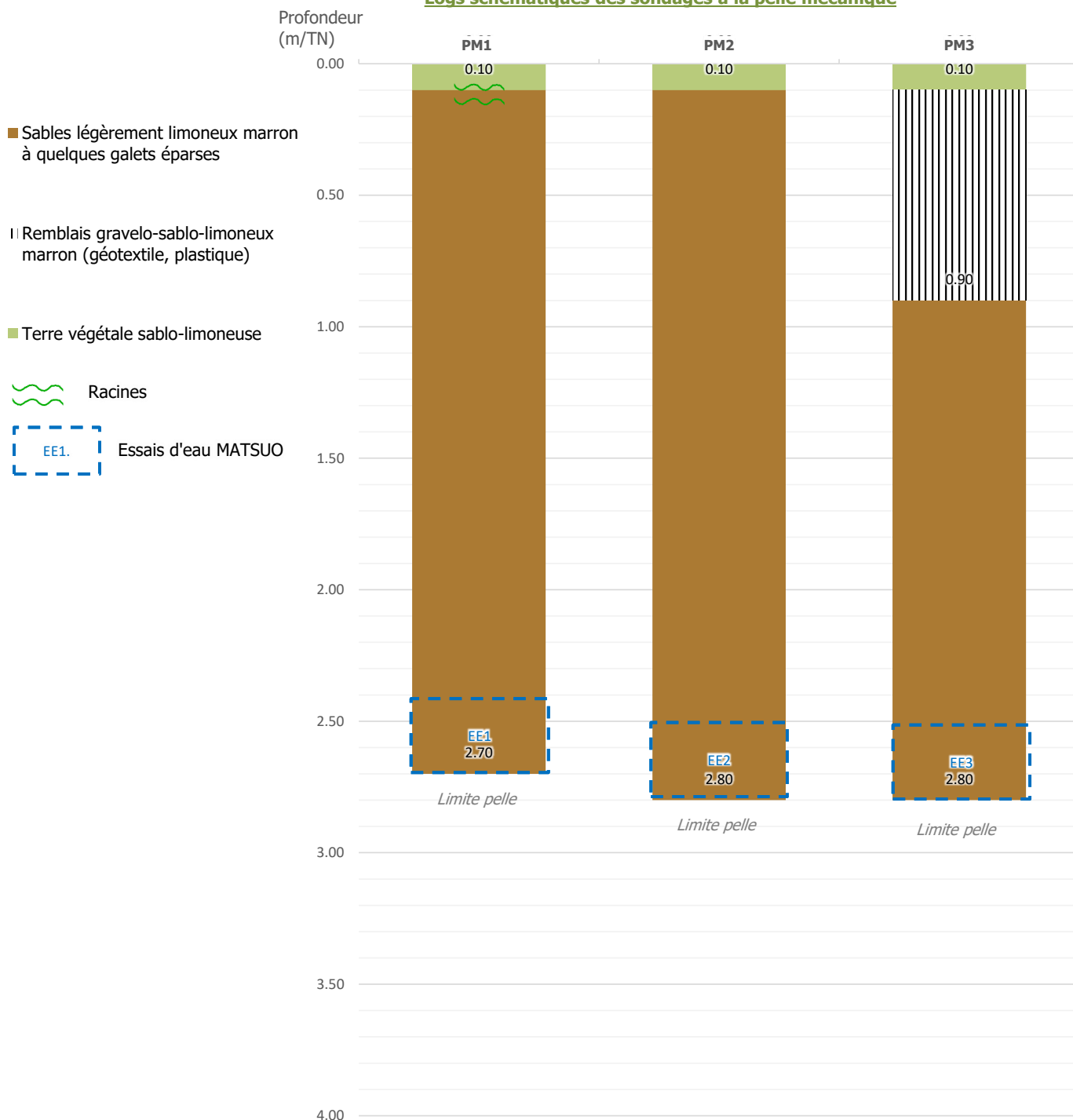
- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre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

ANNEXES

Schéma d'implantation des sondages - Vue aérienne



Logs schématiques des sondages à la pelle mécanique



Remarque :

Les profondeurs correspondent à la base de la formation lithologique en mètre.

X :

Y :

Z (NGF) :

ESSAI D'INFILTRATION - ESSAI MATSUO

Caractéristiques du trou :

Longueur (m) = 1.00

Largeur (m) = 0.50

Profondeur (m) = 2.70

Paramètres de calcul :

A1 = 0.20 m

A2 = 0.18 m

Δt = 2339 s

C = 1.0E-05 s⁻¹

$$C = \frac{(\log(1 + BA1) - \log(1 + BA2))}{\Delta t}$$

$$K = \frac{2.3}{B} C$$

Résultats :

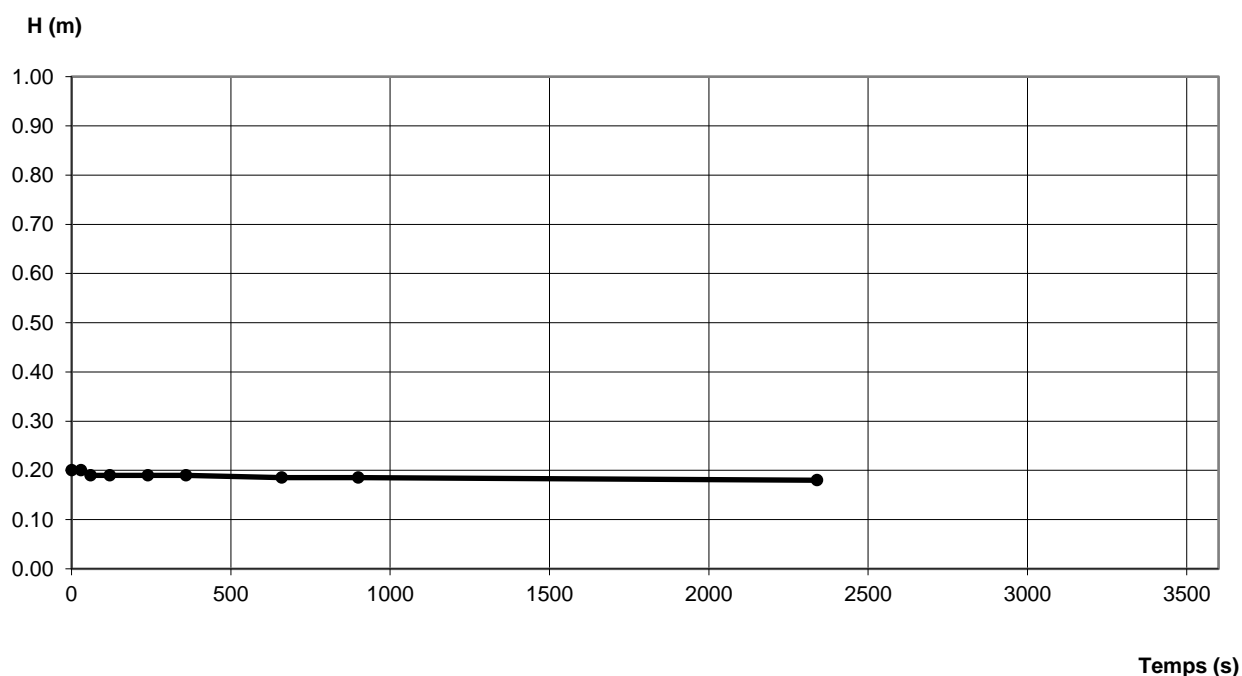
Perméabilité

K =

4.0E-06 m/s

14 mm/h

Evolution de la lame d'eau au cours du temps



X :

Y :

Z (NGF) :

ESSAI D'INFILTRATION - ESSAI MATSUO

Caractéristiques du trou :

Longueur (m) = 1.00

Largeur (m) = 0.50

Profondeur (m) = 2.80

Paramètres de calcul :

A1 = 0.14 m

A2 = 0.13 m

Δt = 2219 s

C = 9.8E-06 s⁻¹

$$C = \frac{(\log(1 + BA1) - \log(1 + BA2))}{\Delta t}$$

$$K = \frac{2.3}{B} C$$

Résultats :

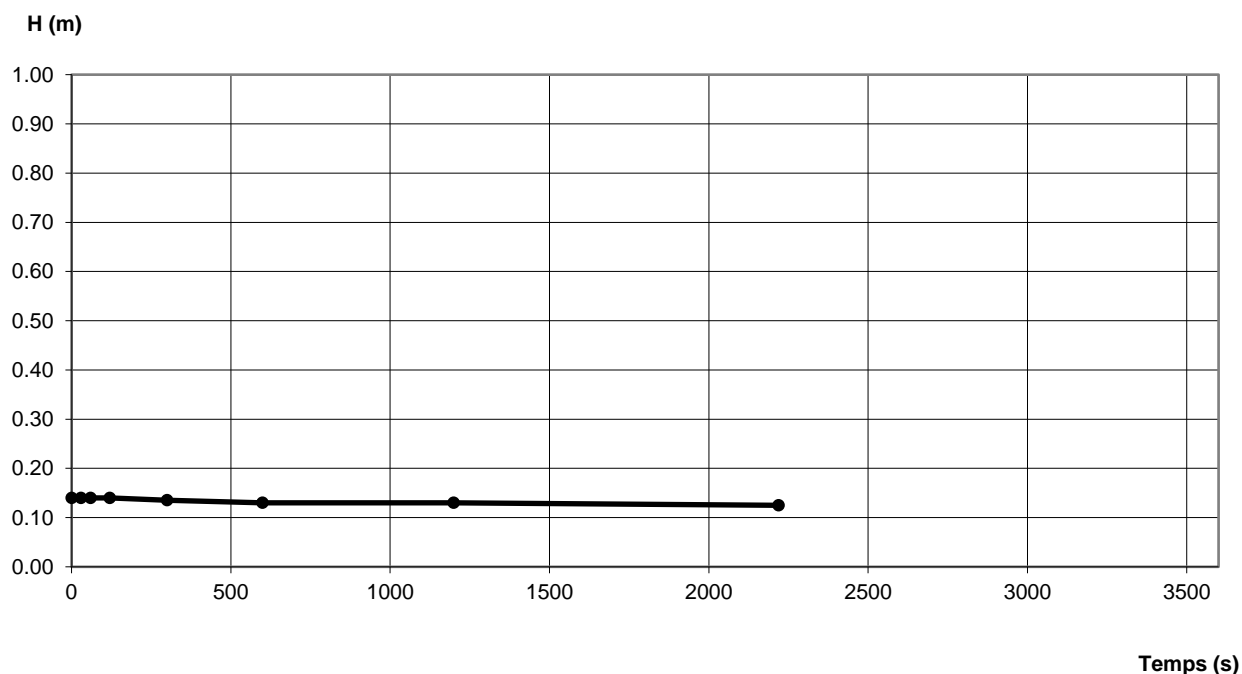
Perméabilité

K =

3.8E-06 m/s

14 mm/h

Evolution de la lame d'eau au cours du temps



X :

Y :

Z (NGF) :

ESSAI D'INFILTRATION - ESSAI MATSUO

Caractéristiques du trou :

Longueur (m) = 1.00

Largeur (m) = 0.50

Profondeur (m) = 2.80

Paramètres de calcul :

A1 = 0.30 m

A2 = 0.30 m

Δt = 1679 s

C = 2.8E-06 s⁻¹

$$C = \frac{(\log(1 + BA1) - \log(1 + BA2))}{\Delta t}$$

$$K = \frac{2.3}{B} C$$

Résultats :

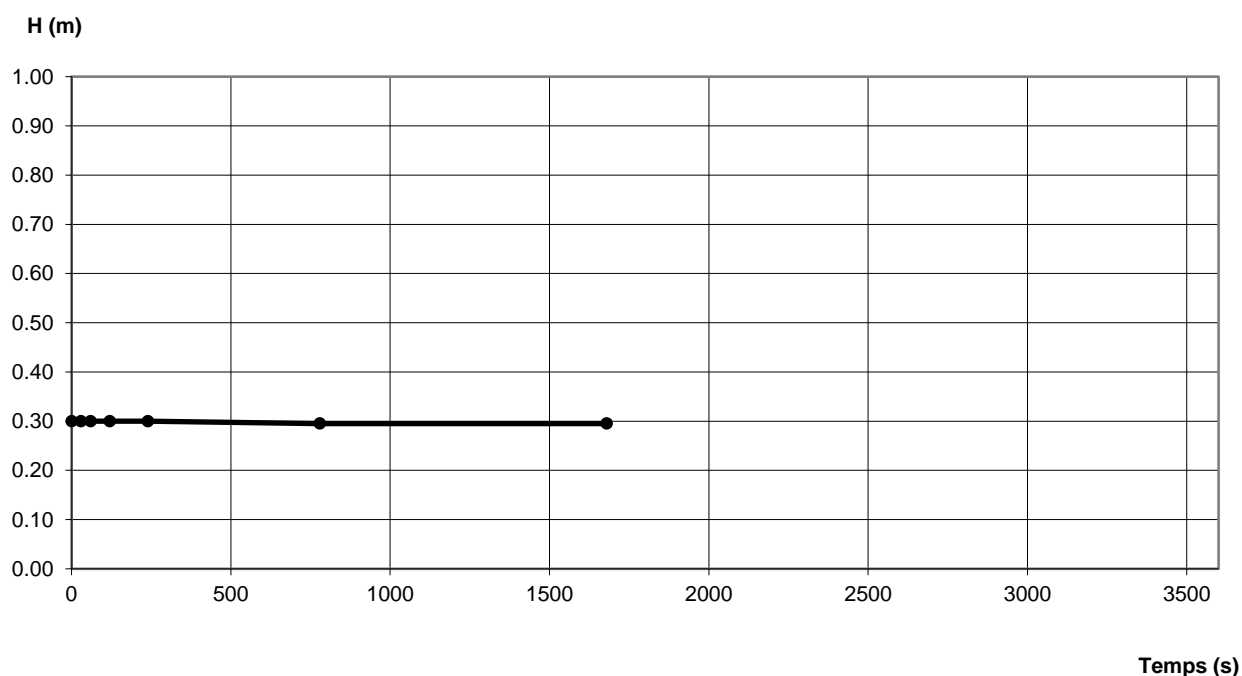
Perméabilité

K =

1.1E-06 m/s

4 mm/h

Evolution de la lame d'eau au cours du temps



ESSAI DE PERMEABILITE EN FORAGE OUVERT - CHARGE CONSTANTE

	Client :	VALRIM	Sondage :	P3
	Ville :	TAIN L'HERMITAGE	Profondeur :	6,3 m/TA
	N° dossier :	ARO248114	Date :	14/10/2024

Norme : NF EN ISO 22282-2

Méthode : Infiltration - charge constante

Date de révision : 06/10/2022

Hc (m) = 6,30

ho (m) = 5,760

L/D = 0,53

Hr (m) = 0,00

D (m) = 1,500

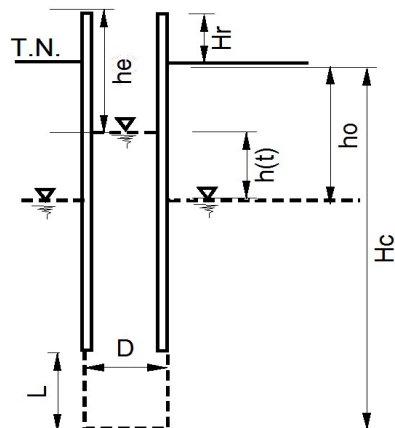
F = 8,34

L (m) = 0,80

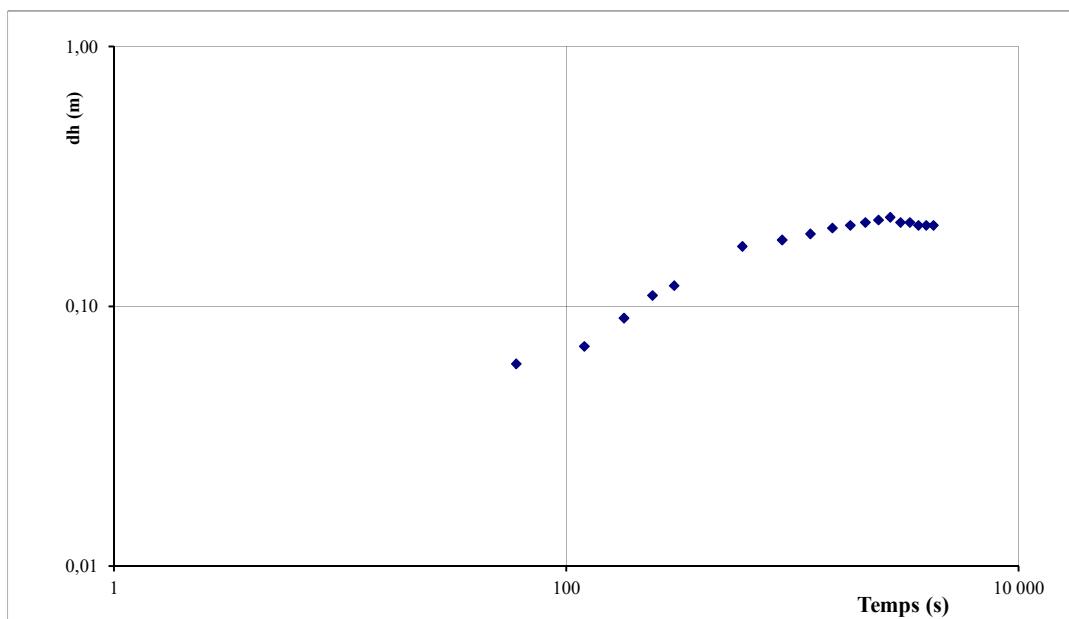
S (m²) = 1,767

0.7<L/D<1.2	$F=n.D.\sqrt{(4.L/D+1)}$	8,34
1.2<L/D<10	$F=(2.n.L)/\ln\{(L/D)+\sqrt{[(L/D)^2+1]}\}$	9,84
L/D>10	$F=(2.n.L)/\ln(2L/D)$	77,88

He(t) (m)	dh(t) (m)	TEMPS (s)	dh/dt	Q (m3/s)
5,73	0,00	0		
5,70	0,06	60	0,0010	2,1,E-04
5,69	0,07	120	0,0006	2,1,E-04
5,67	0,09	180	0,0005	2,1,E-04
5,65	0,11	240	0,0005	2,1,E-04
5,64	0,12	300	0,0004	2,1,E-04
5,59	0,17	600	0,0003	2,1,E-04
5,58	0,18	900	0,0002	2,1,E-04
5,57	0,19	1200	0,0002	2,1,E-04
5,56	0,20	1500	0,0001	2,1,E-04
5,56	0,21	1800	0,0001	1,4,E-04
5,55	0,21	2100	0,0001	1,4,E-04
5,55	0,22	2400	0,0001	1,4,E-04
5,54	0,22	2700	0,0001	1,4,E-04
5,55	0,21	3000	0,0001	1,0,E-04
5,55	0,21	3300	0,0001	1,0,E-04
5,56	0,21	3600	0,0001	1,0,E-04
5,56	0,21	3900	0,0001	1,0,E-04
5,56	0,21	4200	0,0000	1,0,E-04



Résultats : $K = Q / (F.h) = 5,85E-05 \text{ m/s}$



Calcul des solutions compensatoires Solution d'infiltration par puisards

Dimensionnement d'un ouvrage de gestion des eaux pluviales par infiltration - Méthodes des pluies

REFERENCES DU DOSSIER D'AUTORISATION D'OCCUPATION DU SOL									
Date	Pétitionnaire	Adresse			Dossier	Commune			
31/10/2024	VALRIM				ARO248114	TAIN L'HERMITAGE			
DESCRIPTION DU PROJET		Coefficient d'apport Ca_i			Surface élémentaire S_i		Surface active $Sa_i = S_i \times Ca_i$		
Toitures végétalisées		0,6			838	m²	503 m²		
Répartition des surfaces d'apport selon le revêtement et le rendement au ruissellement		0,9			290	m²	261 m²		
						m²	0 m²		
Bilan des surfaces projetées		Coefficient d'apport moyen $Ca = Sa/St$			Surface totale de l'opération $St = \sum S_i$		Surface active totale $Sa = \sum Sa_i$		
		68%			1 128	m²	764 m²		
NIVEAU DE PROTECTION									
Pluviométrie de référence - période de retour		10 ans							
PRE DIMENSIONNEMENT DE L'OUVRAGE									
Volume de stockage nécessaire et débit de fuite		68,6 m³				0,46 l/s			
Durée de l'événement pluvieux t	Intensité de pluie i(t,F)	h(eau) mm = durée x Intensité de pluie	Volume ruisselé (m³)	Volume de fuite (m³)		Volume à stocker (m³)	Coefficient Montana		
				V entrant	V sortant		6 - 60 mm		1h - 24h
							a	b	
6 min	126 mm/h	12,6 mm	9,6	0,2	9,5	4,50	0,43	12,75	
15 min	85 mm/h	21,4 mm	16,3	0,4	15,9				
30 min	64 mm/h	24,3 mm	24,3	0,8	23,5				
60 min	47 mm/h	47,4 mm	38,2	1,7	34,5				
120 min	31 mm/h	62,2 mm	47,5	3,3	44,2				
180 min	24 mm/h	71,1 mm	54,3	5,0	49,3				
240 min	20 mm/h	78,2 mm	59,8	6,6	53,1				
300 min	17 mm/h	84,2 mm	64,3	8,3	56,0				
360 min	15 mm/h	89,5 mm	68,5	10,0	58,4				
420 min	13 mm/h	94,1 mm	71,9	11,6	60,3				
480 min	12 mm/h	98,4 mm	75,2	13,3	61,9				
540 min	11 mm/h	102,3 mm	78,1	14,9	63,2				
600 min	11 mm/h	105,9 mm	80,9	16,6	64,3				
660 min	10 mm/h	109,3 mm	83,5	18,2	65,3				
720 min	9 mm/h	112,5 mm	86,0	19,9	66,1				
780 min	9 mm/h	115,6 mm	88,3	21,6	66,7				
840 min	8 mm/h	118,4 mm	90,5	23,2	67,2				
900 min	8 mm/h	121,2 mm	92,5	24,9	67,7				
960 min	8 mm/h	123,8 mm	94,5	26,5	68,0				
1020 min	7 mm/h	126,3 mm	96,5	28,2	68,3				
1080 min	7 mm/h	128,7 mm	98,3	29,9	68,4				
1140 min	7 mm/h	131,0 mm	100,1	31,5	68,6				
1200 min	7 mm/h	133,3 mm	101,8	33,2	68,6				
1260 min	6 mm/h	135,4 mm	103,4	34,8	68,6				
1320 min	6 mm/h	137,5 mm	105,1	36,5	68,6				
1380 min	6 mm/h	139,6 mm	106,6	38,1	68,5				
1440 min	6 mm/h	141,6 mm	108,1	39,8	68,3				
Volume à stocker			68,6						
CONCEPTION DE L'OUVRAGE									
Type d'ouvrage	Puisard	Ouvrage complémentaire	Buse puisard						
Profondeur (m)	6,3	diamètre	1						
Profondeur utile (m)	0,3	hauteur utile	0,8						
largeur	1,5	indice de vide	1						
longueur	1,5	Volume de stockage	0,63						
Surface d'infiltration (m²)	3,2	Nombre de puisards	6						
Indice de vide	0,3	Volume utile (m³)	3,77						
Nombre de puisards	5								
Volume utile (m³)	1,76								
Surface d'infiltration totale	15,75								
Coef K (m/s)	5,85E-05								
gradient (i)	1								
Coef de sécurité	2								
Q infiltration L/s	0,46								
Volume total de rétention (m³)			5,53						