



RAPPORT

Étude de gestion des eaux pluviales

Etude hydraulique

Création d'une surface commerciale ALDI ISSOUDUN (36100) Route de Bourges

Référence : 22/07990/ORLNS				Mission ENV – ETDHY		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
			Texte + annexes			
0	11/10/2022	-	16 + 14	M. INIZAN	A. WELLER	A. WELLER
A						
B						
C						

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

AGENCE PARIS Île-de-France
50 Rue Pierre Curie
78370 PLAISIR
Tél : 01.61.37.28.60
Mail : agence.paris@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 SYNTEC, USG et UPDS - www.geotec.fr

SOMMAIRE

1. CADRE D'INTERVENTION	3
1.1 INTERVENANTS	3
1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES	3
1.3 MISSION	4
2. CONTEXTE DU SITE	5
2.1 LE SITE	5
2.1.1 Situation géographique	5
2.1.2 Contexte géologique : données du BRGM	5
2.1.3 Contexte géologique : investigations réalisées au droit du site d'étude	6
2.1.4 Contexte hydrogéologique	7
2.1.5 Hydrologie	7
2.2 DOCUMENTS DE REFERENCE	8
2.2.1 Données - PLU	8
2.2.2 Données - SAGE	8
2.2.3 Données - SDAGE	8
2.3 CODE DE L'ENVIRONNEMENT	9
3. PREDIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES	10
3.1 PRESENTATION DU PROJET	10
3.2 DONNEES PLUVIOMETRIQUES	11
3.3 PRE-DIMENSIONNEMENT DE L'OUVRAGE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES	11
3.3.1 Méthodologie de calcul du volume utile	11
3.3.2 Débit de ruissellement	11
3.3.3 Prédimensionnement du bassin à ciel ouvert	12
4. DISPOSITION PARTICULIERES DE RÉALISATION	13
CONDITIONS GENERALES	14
ANNEXES	17
ANNEXE 1 – PLANS D'IMPLANTATION DES SONDAGES	18
ANNEXE 2 – COUPES GEOLOGIQUES DES SONDAGES	20
ANNEXE 3 – PROCES-VERBAUX DES ESSAIS D'INFILTRATION	25

1. CADRE D'INTERVENTION

1.1 INTERVENANTS

A la demande et pour le compte d'ALDI IMMOBILIER, Géotec a réalisé la présente étude sur le site suivant : Route de Bourges sur la commune d'ISSOUDUN (36100).

1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES

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

Document	Émetteur	Référence	Date	Échelle	Cote altimétrique	Remarques
Plan cadastral du site	TEKTE architecture	APS	05/07/2022	-	-	-
Plan de masse projet	TEKTE architecture	APS	05/07/2022	1/500 et 1/1000	Oui	NGF
Plan de façades projet	TEKTE architecture	APS	05/07/2022	1/300	Non	-
Plan de détail RDC	TEKTE architecture	APS	05/07/2022	1/300	Non	-
Plan topographique du site	SARL GEOTOP97	2022-131	10/08/2022	1/200	Oui	NGF

Selon les informations qui nous ont été fournies, le projet consiste en la démolition des existants et la construction d'un supermarché ALDI sans niveau enterré. Le projet prévoit également la création de voirie, parking et espaces verts.

L'étude porte sur le périmètre associé aux parcelles cadastrales n° 181, 183, 208, 209 et 2010 (section BC) et représente une superficie de 10 379 m².

D'après le plan de masse, le site d'étude présente une pente du nord (143,5 m NGF) vers le sud (139,5m NGF).

Le plan de projet indique la mise en place d'un bassin de rétention au niveau topographique le plus bas du site. Le plan de masse du projet est présenté ci-après.



Figure 1. Plan de masse du projet

1.3 MISSION

Conformément à son offre Réf. 2022/07990/ORLNS du 03/08/2022, GÉOTEC a reçu une mission d'étude hydraulique préalable qui consiste à :

- Réaliser 4 fouilles au droit du futur bassin, réalisées à la pelle mécanique et 1 essai d'infiltration de type Porchet au droit de chacune des fouilles ;
- Pré-dimensionner l'ouvrage de gestion des eaux pluviales (bassin d'infiltration à étudier).

Remarque : la présente étude hydraulique ne donne aucune indication sur la géotechnique. Pour cela, se référer au rapport d'étude géotechnique mission G2 AVP référencé 22/07990/ORLNS/01, en cours de rédaction par GÉOTEC à la daté d'émission de ce rapport.

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



2. CONTEXTE DU SITE

2.1 LE SITE

2.1.1 Situation géographique

Le site se situe Route de Bourges dans la commune d'ISSOUDUN. Le site est délimité par :

- la route de Bourges au nord ;
- la rue des Coinchettes au sud ;
- Des bâtiments industriels à l'ouest et à l'est.

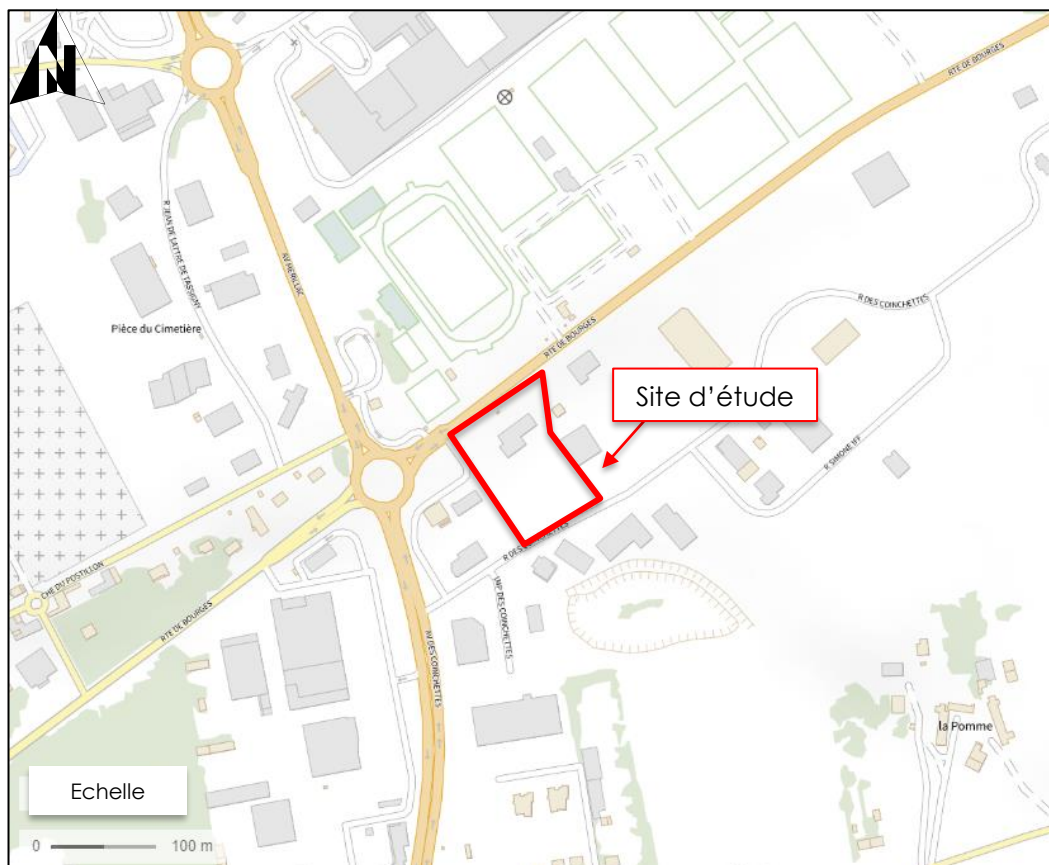


Figure 2. Localisation du site d'étude sur carte IGN (Source : Géoportail.gouv.fr)

2.1.2 Contexte géologique : données du BRGM

D'après les renseignements en notre possession (cartes géologiques, études GEOTEC), nous devons nous attendre à rencontrer successivement :

- Des remblais d'aménagement possibles ;
- Formation indifférenciée : Calcaires de l'Oxfordien supérieur jusqu'à plus de 40 m de profondeur : calcaires gris-blanc en bancs décimétriques.

2.1.3 Contexte géologique : investigations réalisées au droit du site d'étude

Des investigations ont été réalisées le 29 septembre 2022 par GEOTEC sur le site d'étude dans le cadre de cette étude de gestion des eaux pluviales. La succession lithologique qui a été observée est la suivante :

- Formation argilo-sableuse marron grisâtre à argilo-limoneuse marron clair à nombreux cailloux calcaires, observée uniquement au droit des fouilles EM1 et EM2 jusqu'à 0,6 m de profondeur / TA, associée une **zone d'altération du Calcaire Oxfordien** ;
- Formation à cailloux, blocs calcaires à matrice argileuse marron à fragments de brique et/ou de béton, observée uniquement au droit des fouilles EM3 et EM4 jusqu'à 2,1 à 2,3 m de profondeur / TA, associée à des **remblais d'aménagement** probables ;
- Formation argileuse marron noirâtre à marron grisâtre, observée uniquement au droit des fouilles EM3 et EM4 jusqu'à 2,8 à 3 m de profondeur / TA, associée à des **remblais d'aménagement** probables ;
- Formation à cailloux et blocs calcaires à matrice blanchâtre, observée uniquement au droit des fouilles EM1, EM2 et EM4 jusqu'à 3 m de profondeur / TA à l'arrêt de la fouille EM4, associée aux **formations d'altération des calcaires de l'Oxfordien**.

Quatre essais d'infiltration de type Porchet à charge variable au droit des fouilles ont été réalisées au niveau du futur bassin. Les perméabilités suivantes ont été mises en évidence lors de ces essais :

Essai de perméabilité	EM1	EM2	EM3	EM4
Lithologie	Cailloux et blocs calcaires à matrice marneuse blanchâtre	Cailloux et blocs calcaires à matrice marneuse blanchâtre	Argile marron à noirâtre	Argile marron à grisâtre puis cailloux à blocs calcaires
Formation	Altération des calcaires de l'Oxfordien	Altération des calcaires de l'Oxfordien	Remblais probables	Remblais probables puis altération des calcaires de l'Oxfordien
Profondeur de l'essai (m/TA)	0,9 à 1,4	0,5 à 0,9	2,7 à 3	2,7 à 3
Perméabilité	1,9.10 ⁻⁴ m/s	1,8.10 ⁻³ m/s	1,7.10 ⁻⁵ m/s	1,5.10 ⁻⁵ m/s
	684 mm/h	6480 mm/h	61,2 mm/h	54 mm/h

Remarque : la valeur limite inférieure généralement admise pour l'infiltration des eaux pluviales est de 2 à 3.10⁻⁶ m/s soit 7,2 à 10,8 mm/h.

La formation d'altération des Calcaires de l'Oxfordien entre 0,5 à 0,9 m de profondeur / TA a mis en évidence une perméabilité de l'ordre de 2.10⁻³ m/s, soit une perméabilité très favorable, voire trop favorable pour l'infiltration des eaux pluviales. En effet, si l'infiltration des eaux pluviales est trop rapide, une couche de filtration en fond de bassin devra être mise en place afin de permettre de filtrer les eaux pluviales qui ne peuvent l'être par le terrain, trop perméable.

Un peu plus en profondeur, entre 0,9 et 1,4 m de profondeur / TA, la formation d'altération des calcaires de l'Oxfordien présente une perméabilité un peu plus faible mais toujours très favorable à l'infiltration des eaux pluviales de l'ordre de 2.10^{-4} m/s.

Au droit des fouilles EM3 et EM4, ce n'est pas le terrain naturel qui est rencontré en premier mais des remblais d'aménagement, reposant en fond de fouille sur le terrain naturel au droit de EM4. La perméabilité des argiles, formation associée à des remblais au droit de EM3 entre 2,7 à 3 m de profondeur / TA a été mesurée à 2.10^{-5} m/s, soit une valeur plus forte que les valeurs usuelles de perméabilités associées à une formation argileuse. Cette perméabilité peut être issue à la nature de remblais de cette formation argileuse ou il est possible que le terrain naturel soit très proche du fond de fouille et que l'infiltration se fasse par la formation d'altération des calcaires.

Au droit de EM4, 10 centimètres d'argiles reposant sur 20 centimètres de blocs calcaires ont mis en évidence une perméabilité de l'ordre de $1,5.10^{-5}$ m/s, soit une valeur très proche de l'essai réalisé au droit de EM3. La valeur de perméabilité au droit de EM3 pourrait donc plutôt être associée aux formations d'altération des calcaires de l'Oxfordien.

Les remblais, formation aux perméabilités hétérogènes, peuvent être observés au-dessus du terrain naturel selon l'occupation passée du site. Dans le cadre de cette étude, nous considérerons que l'infiltration en fond de bassin sera effectuée au droit du terrain naturel. Nous ne retiendrons pas d'infiltration dans les remblais qui devront être purgés au droit du bassin.

Compte tenu de l'hétérogénéité des perméabilités de la formation d'altération des calcaires, nous retiendrons une perméabilité de l'ordre de 2.10^{-5} m/s pour la suite de cette étude.

2.1.4 Contexte hydrogéologique

Les fouilles réalisées le 29 septembre 2022 jusqu'à 3 m de profondeur / TA n'ont pas mis en évidence d'arrivées d'eau.

Dans le secteur d'étude, la Banque du Sous-Sol recense à environ 230 m au nord-est du site d'étude un puits référencé BSS001LQMF. Ce puits a mis en évidence un niveau d'eau à 17,2 m de profondeur/TA le 04/10/1991, soit à 126,8 m NGF.

2.1.5 Hydrologie

Le site se trouve à environ 1,5 km à l'ouest de la rivière la Théols.

2.2 DOCUMENTS DE REFERENCE

2.2.1 Données - PLU

Le Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUI) d'Issoudun, approuvé le 6 décembre 2019 indique que le projet se situe en secteur UE. Pour cette zone, la gestion des eaux pluviales est la suivante :

- La gestion des eaux pluviales **doit être prioritairement assurée sur la parcelle** au moyen d'une solution de stockage-évacuation ou stockage-infiltration permettant de réguler et minimiser les rejets dans le réseau collecteur ;
- Lorsque la construction ou l'installation envisagée est de nature à générer des eaux pluviales polluées, dont l'apport au milieu naturel risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement, le constructeur ou l'aménageur doit mettre en œuvre les installations nécessaires pour assurer la collecte, le stockage éventuel et le traitement des eaux pluviales et de ruissellement avant rejet au réseau.

Il n'est pas indiqué de temps de retour à prendre en compte dans le PLUI ni de débit de fuite autorisé.

2.2.2 Données - SAGE

Le SAGE du Cher Amont a été approuvé par arrêté interpréfectoral le 20 octobre 2015. Il n'est toutefois pas indiqué de temps de retour à prendre en compte ou de débit de fuite autorisé en cas de rejet au réseau.

2.2.3 Données - SDAGE

Le SDAGE Seine Normandie pour la période 2022-2027 adopté le 23 mars 2022 indique concernant la gestion des eaux pluviales en disposition 3.2.6 que :

- Afin de prévenir le risque inondation par ruissellement pluvial et par débordement de réseaux d'assainissement, les impacts éventuels de tout projet d'aménagement soumis à autorisation ou à déclaration au titre de la rubrique 2.1.5.0 de l'article R. 214-1 du Code de l'environnement relative aux rejets d'eaux pluviales dans le milieu, en l'absence d'alternative d'évitement avérée, doivent être réduits en respectant cumulativement les principes et objectifs suivants :
 - o le débit spécifique issu de la zone aménagée proposé par le pétitionnaire, en l'absence d'objectifs précis fixés par une réglementation locale (SAGE, règlement sanitaire départemental, SDRIF, SRADDET, SCoT, PLU, zonages pluviaux, etc.), doit être inférieur ou égal au débit spécifique du bassin versant intercepté par le périmètre du projet ;
 - o la neutralité hydraulique du projet du point de vue des eaux pluviales doit être le plus possible recherchée pour toute pluie de période de retour inférieure à 30 ans, sans que cette recherche s'opère au détriment de l'abattement des pluies courantes.

2.3 CODE DE L'ENVIRONNEMENT

GÉOTEC rappelle que la rubrique 2.1.5.0 du Code de l'Environnement ([Art. R214-1](#)) relative aux rejets d'eaux pluviales spécifie que :

- « Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin versant naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant **supérieure à 1 ha**, mais inférieure à 20 ha **est soumis à déclaration** ».

La parcelle du projet présente une superficie de 10 379 m². Les pluies courantes issues des surfaces imperméabilisées du projet doivent faire l'objet d'une infiltration. **De ce fait, le projet présentant une superficie supérieure à un hectare et devant infiltrer des eaux pluviales, le projet est soumis à la réalisation d'un dossier loi sur l'eau au titre de la rubrique 2.1.5.0.**

Il revient au Maître d'Ouvrage de l'opération de s'assurer de la régularisation du projet avec le Code de l'Environnement.



3. PREDIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES

3.1 PRESENTATION DU PROJET

↳ Principe de gestion des eaux pluviales

Le porteur de projet prévoit la gestion des eaux pluviales générées par le projet par la mise en place d'un bassin d'infiltration.

Il n'a pas été transmis d'indication concernant une dimension de l'ouvrage à respecter.

Dans le cadre de cette étude, compte tenu de l'hétérogénéité des perméabilités de la formation d'altération des calcaires, nous retiendrons une perméabilité de l'ordre de 2.10^{-5} m/s pour la suite de cette étude.

Nous conseillons d'implanter l'ouvrage de telle façon à permettre une infiltration dans le terrain naturel (formation d'altération des Calcaires de l'Oxfordien) et de purger les remblais qui seraient observés au droit du bassin d'infiltration.

Concernant les temps de retour de pluie, nous réaliserons le pré dimensionnement de l'ouvrage pour une pluie trentennale conformément au SDAGE.

↳ Surfaces du projet

Conformément aux informations communiquées par l'architecte, les superficies dans le cadre de cette étude sont présentées dans le tableau ci-après :

	Superficies concernées (m ²)	Coefficient de ruissellement retenu
Enrobé	3 145	0,95
Surface magasin ALDI	1 779	0,95
Parking (pavés drainants)	2 688	0,35
Espaces verts	2 587	0,15
Bassin d'infiltration *	180	1
Total	10 379	0,60

* Dans le cadre du prédimensionnement de l'ouvrage de gestion des eaux pluviales, la superficie du bassin est affectée d'un coefficient de ruissellement de 1. La superficie de l'ouvrage indiquée dans le tableau ci-dessus est issue du pré-dimensionnement effectué au paragraphe 3.3.3.

En amont topographique du projet se trouve la route de Bourges, considérée comme gestionnaire des eaux pluviales y ruisselant. De ce fait, il n'est pas considéré de bassin versant amont dans le cadre de cette étude.

3.2 DONNEES PLUVIOMETRIQUES

Les coefficients à la station de Châteauroux fournis par Météo France pour des pluies d'une durée de 6 minutes à 6 heures entre 1987 et 2014 sont les suivants :

Durée de retour	a	b
10 ans	8,882	0,707
30 ans	11,243	0,721
100 ans	13,735	0,731

3.3 PRE-DIMENSIONNEMENT DE L'OUVRAGE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

3.3.1 Méthodologie de calcul du volume utile

Le principe consiste tout d'abord à fixer arbitrairement les dimensions du bassin et de comparer le volume maximal à stocker avec le volume utile de l'ouvrage ($V_{stocké\ max} = V_{utile}$).

Le volume maximal à stocker correspond à la différence maximale entre les volumes infiltrés par le dispositif considéré et les volumes générés par une surface imperméabilisée en fonction d'une intensité pluviométrique donnée ($V_{stocké\ max} = V_{entrant} - V_{infiltré/rejeté}$).

Le calcul du volume d'infiltration a été mené selon la méthode des pluies (Source : « Memento technique » 2017, produit par l'ASTEE, relatif à la conception et au dimensionnement des systèmes de gestion des eaux pluviales et de collectes des eaux usées).

↳ Calcul par la méthode dite de pluie

A partir de la formule de Montana ($i = at^{-b}$) établie avec les paramètres de pluie selon le temps de retour choisi, définis pour la station de Châteauroux, la courbe enveloppe des pluies est tracée. Le volume évacué est représenté par la droite partant de l'origine et ayant comme pente le débit.

La différence maximale entre les deux courbes (Δh exprimée en mm) représente la hauteur d'eau à stocker répartie sur l'ensemble de la surface active. Ainsi le volume de rétention / infiltration est donné par la formule suivante :

$$V = 10 \cdot \Delta h \cdot S \cdot C$$

Où S est la surface imperméabilisée, en hectares, et C, le coefficient de ruissellement associé.

Le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales sur le site d'étude sera effectué selon une période de retour de **30 ans**.

3.3.2 Débit de ruissellement

Le coefficient de ruissellement avant tout aménagement de la parcelle de 10 379 m² est de 0,07. Le débit trentennal au droit de la parcelle avant tout aménagement est estimé à 51 l/s.

Pour le projet, le coefficient de ruissellement moyen après aménagement de la parcelle de 10379m² est de 0,60. Le débit trentennal du projet est estimé à 414 l/s.

3.3.3 Prédimensionnement du bassin à ciel ouvert

Le tableau suivant donne le volume utile à stocker en fonction de l'intensité de la pluie et du débit d'infiltration considéré au droit du bassin :

Méthode des pluies	Surface A (m ²)	Ruissellement (C)	Débit d'infiltration (l/s)	Δh (mm)	Volume (m ³)
Intensité trentennale (Météo France – station de Châteauroux) Pluie de 6 mins à 6 h	10 379	0,6	3,6	46	284,6

Ainsi, pour la gestion des eaux issues des surfaces du projet et de la surface d'infiltration considérée du bassin, pour une **pluie trentennale et un débit d'infiltration de 3,6 l/s** le volume utile nécessaire du bassin est de l'ordre de 284,6 m³. Nous conseillons de retenir un **volume utile de 285 m³**.

Afin de gérer ce volume de pluie, on pourra par exemple retenir un bassin de **1,6 m de haut**, de **18m de long et 10 m de large** en fond de bassin. Ce bassin permettrait de retenir un **volume utile de 285m³ à pleine charge**.

Au vu de la **superficie d'infiltration** en fond de bassin de **180 m²** et de la perméabilité retenue (2.10⁻⁵ m/s), le **débit d'infiltration** en fond de bassin serait de l'ordre de **3,6 l/s**.

La durée d'infiltration d'une pluie trentennale retenue par le bassin pour ce débit d'infiltration est de l'ordre d'une journée.

Afin de pallier un événement pluviométrique supérieur à l'intensité pluviométrique de référence trentennale, il conviendra d'équiper l'ouvrage d'une surverse de préférence vers une zone d'étalement des eaux sans préjudice pour les avoisinants.



4. DISPOSITION PARTICULIERES DE RÉALISATION

Il revient au Maître d'Ouvrage de l'opération de s'assurer de la régularisation du projet avec le Code de l'Environnement.

Les différentes installations devront être protégées de tout risque de détérioration mais devront être accessibles et visitables facilement afin de permettre un entretien aisé. De plus, un entretien régulier des ouvrages (*réseau de collecte, dispositif éventuel de prétraitement EP, ouvrage de rétention et de régulation*) sera indispensable pour garantir le bon fonctionnement du système d'assainissement pluvial. Dans le cas contraire, GEOTEC ne saurait engager sa responsabilité dans le cas d'un dysfonctionnement prématuré du ou des dispositif(s). Dans tous les cas les ouvrages d'infiltrations seront à implanter le plus loin possible des bâtiments ou ouvrages enterrés avoisinants (*5 m idéalement et au minimum 3 m*).

Afin de pallier un événement pluviométrique supérieur à l'intensité pluviométrique de référence trentennale, il conviendra d'équiper les ouvrages d'une surverse de préférence vers un exutoire superficiel (*exemple : réseau d'assainissement public EP, fossé*) ou à défaut vers une zone d'étalement des eaux sans préjudice pour les avoisinants.

Il appartient au Maître d'Ouvrage de réaliser les demandes d'autorisations de rejet au réseau pluvial communal et de vérifier le débit de rejet autorisé par le gestionnaire de réseau.

Les ouvrages sont considérés comme vides et la totalité de leur volume doit permettre le stockage des eaux pluviales.

Les indications énoncées dans cette note constituent une ébauche de dimensionnement de l'ouvrage au stade de l'avant-projet.

Le type d'ouvrage de rétention, ses dimensions, la conception et les caractéristiques spécifiques à chaque installation seront définies et calculées précisément en phase de conception par un BET spécialisé après validation des hypothèses ci-avant.

Ce pré-dimensionnement ne saurait préjuger de l'évolution des conditions climatiques sur les années à venir. Il se base sur les données connues, disponibles et admises au jour de rédaction du présent document.

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



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 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 R 214-1 du code de l'environnement, 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 indemnités 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 côtes 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 mettrait 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 pourrait 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 sur-cotisation 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 maître 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 réfèrera 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.

ANNEXES

Annexe 1 – Plans d'implantation des sondages





Annexe 2 – Coupes géologiques des sondages

Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Ech	Perméabilité (m/s)
0,00	0,00				
-0,60	0,60	Argile sableuse marron grisâtre à nombreux cailloux calcaires	Néant		
-1,40	1,40	Cailloux et blocs calcaire à matrice marneuse blanchâtre			1,9.10 ⁻⁴ m/s

Observations : Pas de venue d'eau en cours de sondage.
Bonne tenue des parois du sondage.
Arrêt du sondage à 1,40 m/TA, refus sur blocs calcaires

EXGTE 3.23

Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Ech	Perméabilité (m/s)
0,00	0,00				
			Néant		
-2,30	2,30	Cailloux, blocs calcaires à matrice argileuse marron à fragments de brique et béton			
			Néant		1,7.10-5 m/s
-3,00	3,00	Argile marron à noirâtre			

Observations : Pas de venue d'eau en cours de sondage.
Bonne tenue des parois du sondage.
Arrêt du sondage à 3 m/TA.

EXGTE 3.23

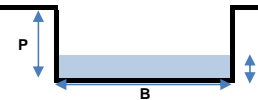
Annexe 3 – Procès-verbaux des essais d'infiltration

ESSAI DE PERMEABILITE A LA FOSSE - ESSAI MATSUO

N° d'affaire : 2022/07990/ORLNS
Lieu : ISSOUDUN
Date : 29/09/2022
Sondage : EM1

Dimensions de la fouille

P (Profondeur)	1,40 m
L (Longueur)	1,00 m
B (Largeur)	0,50 m
F (Coef. de forme)	0,17 m



Heure	t	H (t)	Profondeur d'eau	K (t)
-	mn	m	m	m/s
	0,0	0,480	0,92	
	1,0	0,460	0,94	8,7E-05
	2,0	0,440	0,96	9,0E-05
	3,0	0,410	0,99	1,4E-04
	4,0	0,370	1,03	2,0E-04
	5,0	0,330	1,07	2,2E-04
	7,0	0,270	1,13	1,8E-04
	10,0	0,200	1,20	1,6E-04
	15,0	0,070	1,33	2,4E-04
	17,0	0,000	1,40	4,9E-04

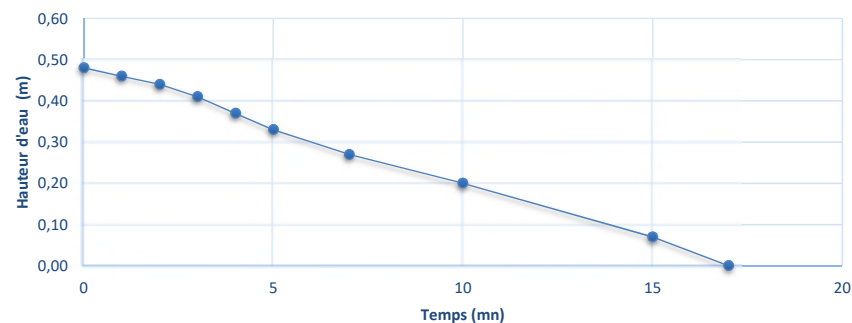
$$K(\text{charge variable}) = \frac{F}{t_2 - t_1} \ln \left(\frac{H(t_1) + F}{H(t_2) + F} \right) \quad F = \frac{L \cdot B}{2(L + B)}$$

Perméabilité mesurée

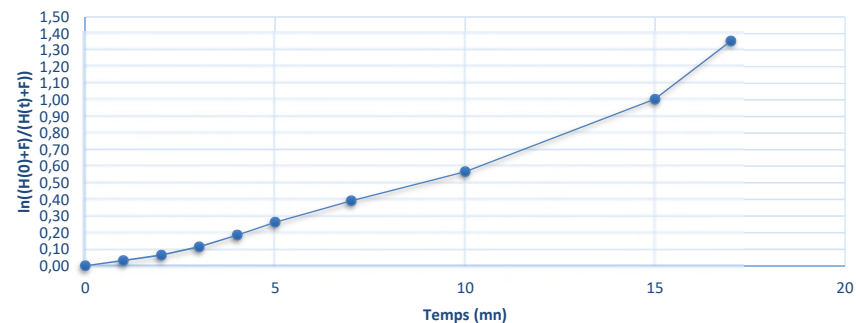
t ₁	0,0 mn
t ₂	15,0 mn

K = 1,9E-04 m/s

Variation de la hauteur d'eau



Graphique d'interprétation

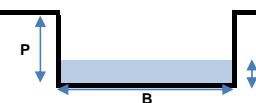


Observations :

ESSAI DE PERMEABILITE A LA FOSSE - ESSAI MATSUO

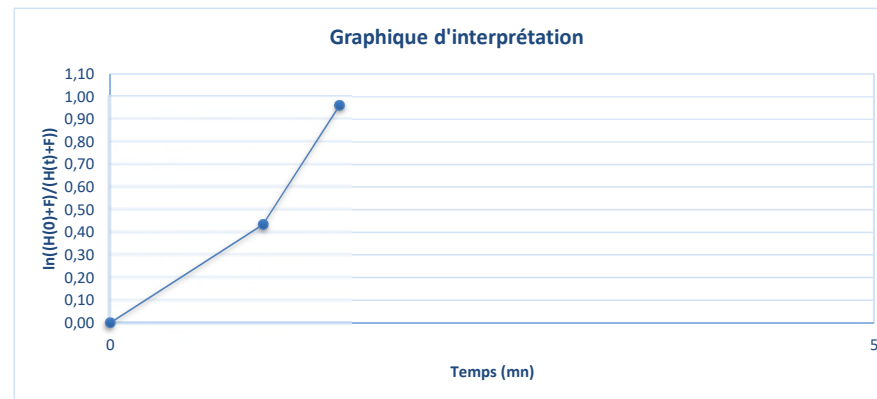
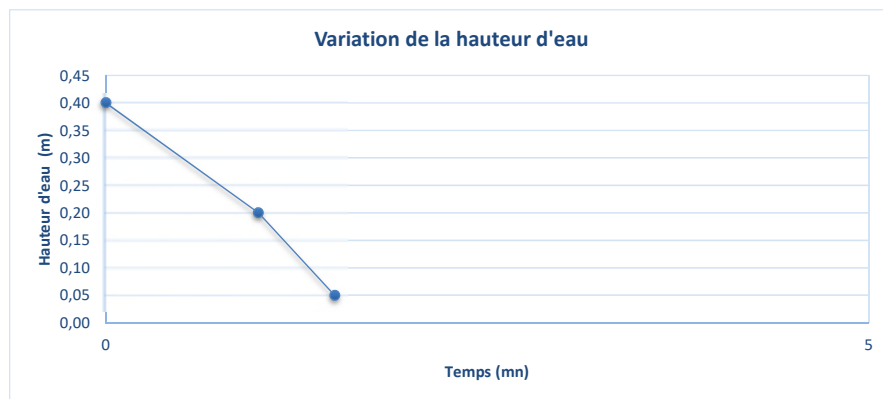
N° d'affaire :	2022/07990/ORLNS
Lieu :	ISSOUDUN
Date :	29/09/2022
Sondage :	EM2

Dimensions de la fouille	
P (Profondeur)	0,90 m
L (Longueur)	1,00 m
B (Largeur)	0,50 m
F (Coef. de forme)	0,17 m

[illegible]

$$K(\text{charge variable}) = \frac{F}{t_2 - t_1} \ln \left(\frac{H(t_1) + F}{H(t_2) + F} \right) \quad F = \frac{L \cdot B}{2(L + B)}$$

Perméabilité mesurée		
t ₁	0,0 mn	K = 1,8E-03 m/s
t ₂	1,5 mn	



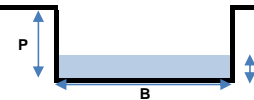
Observations :

ESSAI DE PERMEABILITE A LA FOSSE - ESSAI MATSUO

N° d'affaire : 2022/07990/ORLNS
Lieu : ISSOUDUN
Date : 29/09/2022
Sondage : EM3

Dimensions de la fouille

P (Profondeur)	3,00 m
L (Longueur)	1,00 m
B (Largeur)	0,50 m
F (Coef. de forme)	0,17 m



Heure	t	H (t)	Profondeur d'eau	K (t)
-	mn	m	m	m/s
	0,0	0,300	2,70	
	1,0	0,300	2,70	0,0E+00
	2,0	0,290	2,71	6,0E-05
	3,0	0,290	2,71	0,0E+00
	4,0	0,280	2,72	6,2E-05
	5,0	0,280	2,72	0,0E+00
	7,0	0,260	2,74	6,4E-05
	10,0	0,250	2,75	2,2E-05
	15,0	0,240	2,76	1,3E-05
	20,0	0,230	2,77	1,4E-05
	30,0	0,210	2,79	1,4E-05
	45,0	0,170	2,83	2,1E-05
	60,0	0,140	2,86	1,7E-05

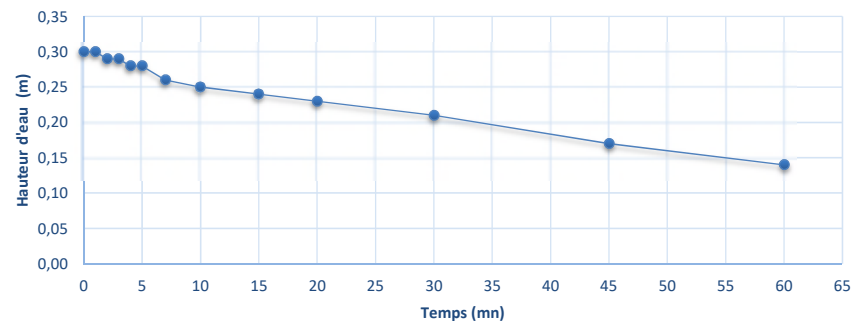
$$K(\text{charge variable}) = \frac{F}{t_2 - t_1} \ln \left(\frac{H(t_1) + F}{H(t_2) + F} \right) \quad F = \frac{L \cdot B}{2(L + B)}$$

Perméabilité mesurée

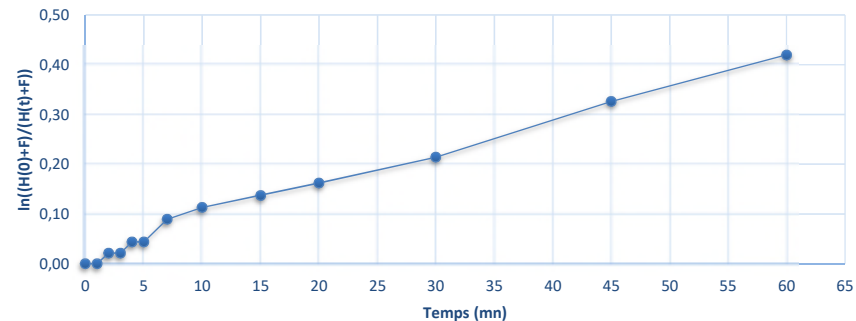
t ₁	7,0 mn
t ₂	60,0 mn

K = 1,7E-05 m/s

Variation de la hauteur d'eau



Graphique d'interprétation



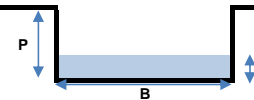
Observations :

ESSAI DE PERMEABILITE A LA FOSSE - ESSAI MATSUO

N° d'affaire : 2022/07990/ORLNS
Lieu : ISSOUDUN
Date : 29/09/2022
Sondage : EM4

Dimensions de la fouille

P (Profondeur)	3,00 m
L (Longueur)	1,00 m
B (Largeur)	0,50 m
F (Coef. de forme)	0,17 m



Heure	t	H (t)	Profondeur d'eau	K (t)
-	mn	m	m	m/s
	0,0	0,270	2,73	
	1,0	0,270	2,73	0,0E+00
	2,0	0,260	2,74	6,4E-05
	3,0	0,260	2,74	0,0E+00
	4,0	0,260	2,74	0,0E+00
	5,0	0,250	2,75	6,6E-05
	7,0	0,240	2,76	3,4E-05
	10,0	0,230	2,77	2,3E-05
	15,0	0,220	2,78	1,4E-05
	20,0	0,210	2,79	1,5E-05
	25,0	0,200	2,80	1,5E-05
	30,0	0,180	2,82	3,1E-05
	45,0	0,160	2,84	1,1E-05
	60,0	0,140	2,86	1,2E-05

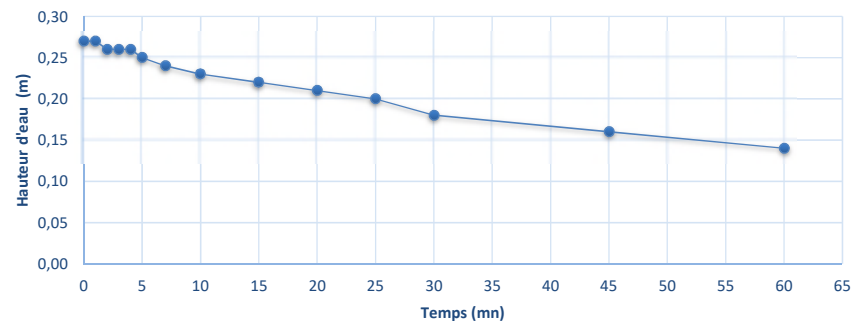
$$K(\text{charge variable}) = \frac{F}{t_2 - t_1} \ln \left(\frac{H(t_1) + F}{H(t_2) + F} \right) \quad F = \frac{L \cdot B}{2(L + B)}$$

Perméabilité mesurée

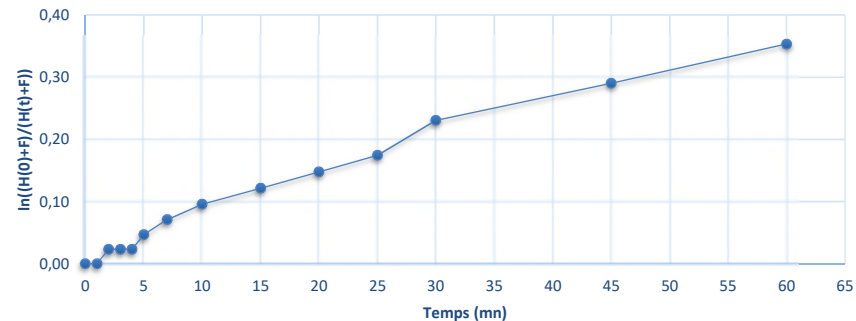
t ₁	5,0 mn
t ₂	60,0 mn

K = 1,5E-05 m/s

Variation de la hauteur d'eau



Graphique d'interprétation



Observations :



GROUPE

GÉOTEC

ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE



www.geotec.fr



Groupe
Géotec



Groupe
Géotec