

Maître d'Ouvrage

EVEN CONSEIL
 71 rue du Faubourg Saint-Martin
 75 010 - PARIS

Site

Secteur Lallier
 L'Haÿ-les-Roses (94)

Aménagement du secteur Lallier



RAPPORT D'ETUDE GEOTECHNIQUE

Selon la Norme NF P 94-500 - Mission type : **Etude géotechnique G1- ES**

N°affaire : TEA190371 Pièce : 001 Agence : Paris										
Indice Version	Date	Rédigé par	Visa	Contrôlé par	Visa	Approuvé par	Visa	Nbre total pages	Nbre annexes	Modifications
A	10/02/2020	Manel JOUINI		Alix CROSNIER LECONTE		Hervé WRIGHT		20	04	Version initiale
B	14/02/2020	Manel JOUINI		Alix CROSNIER LECONTE		Hervé WRIGHT		32	05	Suite à la réception des plans mis à jour du projet
C										

Sommaire

	Page
1. PRESENTATION GENERALE – DEFINITION DE LA MISSION	2
2. CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE.....	3
3. DONNEES DE REFERENCE	3
4. LE SITE.....	4
5. DEFINITION DU PROJET	4
6. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET RISQUES NATURELS	6
6.1. Géologie du site	6
6.2. Risques naturels	7
6.2.1. Risque d'inondation.....	7
6.2.2. Risque de retrait-gonflement des argiles	7
6.2.3. Risque lié aux cavités souterraines / dissolution du gypse	8
6.2.4. Risque sismique	8
7. RESULTATS OBTENUS	8
7.1. Nature des sols reconnus.....	8
7.2. Hydrogéologie.....	10
7.3. Résultats des essais de perméabilité	11
8. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	12
8.1. Synthèse géotechnique.....	12
8.2. Terrassement/soutènement.....	12
8.3. Mitoyens et avoisinants	13
9. ALEAS RESIDUELS ET ETUDES COMPLEMENTAIRES	13

Annexes

- Annexe 01 : Enchaînement et classification des missions d'ingénierie géotechnique selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013
 Annexe 02 : Plan de situation
 Annexe 03 : Plan d'Implantation
 Annexe 04 : Coupe des sondages à la tarière
 Annexe 05 : Résultats des essais d'eau

1. PRESENTATION GENERALE – DEFINITION DE LA MISSION

A la demande et pour le compte du bureau d'étude EVEN CONSEIL et dans le cadre d'un projet d'aménagement du secteur Lallier sur la commune L'Hay-les-Roses (94), nous avons réalisé une campagne de reconnaissance géotechnique.

Le présent rapport rend compte des résultats obtenus dans le cadre d'une mission géotechnique préalable : Etude de site (mission de type G1 ES de la norme française NF P 94 500 de novembre 2013).

Les objectifs de la présente mission rendent compte :

- de l'étude documentaire sur le site,
- de la liste des risques géotechniques et hydrogéologiques concernés,
- des travaux de sondages exécutés,
- de la nature du sol en place,
- des variations du niveau de nappe au moment de notre intervention et après une période de 20 jours.

Nota : La mission G1 préalable constitue la première phase des études géotechniques (mission G1 selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013). L'enchaînement des missions géotechniques devra être respecté dans les développements futurs de cette opération, avec notamment la réalisation d'une mission d'étude géotechnique préalable « G1 PGC » principes généraux de construction puis une mission géotechnique de conception en phase Avant-Projet « G2-AVP ».

Notre mission est conforme au devis référencé TED190504 du 09/05/2019.

2. CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE

Compte tenu des objectifs définis ci-dessus et afin de préciser la nature et de déterminer les caractéristiques lithologiques des couches superficielles et semi-profondes du terrain, nous avons réalisé :

- 3 sondages à la tarière, notés ST1 à ST3, descendus jusqu'à 5 m de profondeur.
- L'équipement en piézomètre de ces 3 forages avec pose d'un tube PVC Φ 52/60 mm plein de 0 à 1 m et crépiné de 1 à 5 m de profondeur et protéger en tête par des bouches à clé ;
- 2 sondages à la tarière, notés EP1 et EP2, descendus jusqu'à 1 m de profondeur,
- 2 essais d'eau de type Porchet entre 0 et 1 m de profondeur dans les deux sondages précédents.

Il s'agit de sondages et d'essais géotechniques dont l'objectif n'est ni de détecter ni de quantifier d'éventuelles pollutions des sols. Il est également exclu de cette étude le pré-dimensionnement des ouvrages et toute étude hydrogéologique spécifique (niveaux NPHE, calculs de débits, etc...).

Les sondages ont été implantés conformément au plan joint en annexe 03.

3. DONNEES DE REFERENCE

Notre mission s'appuie sur les documents suivants :

- Cahiers des Clauses Techniques Particulières,
- Règlement de la consultation,
- Plan d'emprise des projets sur le secteur l'Hay-les-roses à l'échelle 1/100^{ème},
- Plan de Stationnement des projets référencé U82- AMO EPT 12- Villejuif- l'Hay-les-roses (94) à l'échelle 1/200^{ème} du 06/12/2019.

Notre mission fait référence à la norme NF P94-500 : Missions Géotechniques de Novembre 2013.

4. LE SITE

Le terrain est situé au secteur Lallier sur la commune de L'Hay-les-Roses (94). Il correspond aux parcelles cadastrales n° 53, 55, 57, et 61. La surface totale du terrain est de l'ordre de 70420 m².



Figure 1 : Vue aérienne du site du projet

5. DEFINITION DU PROJET

Le projet prévoit l'aménagement du secteur Lallier situé à l'Est de la ville de L'Hay-les-Roses (94). Ce quartier accueillera la future gare de métro du Grand Paris Express. Le projet prévoit la réalisation de logements, d'équipements publics et de commerces, sur une surface totale de l'ordre de 70 420 m² qui se décompose de la façon suivante :

- Environ 54 020 m² d'habitat,
- 4000 m² de commerces et rez de chaussée actifs,
- 2 400 m² de surfaces pour développer les activités économiques,
- 10 000 m² d'équipements publics.

Ce programme prévoit aussi des aménagements d'espaces publics : une place en cœur de quartier, la création des commerces en pieds d'immeubles et des locaux d'activité, ainsi que la réalisation d'un square public comme présenté dans la photo suivante :

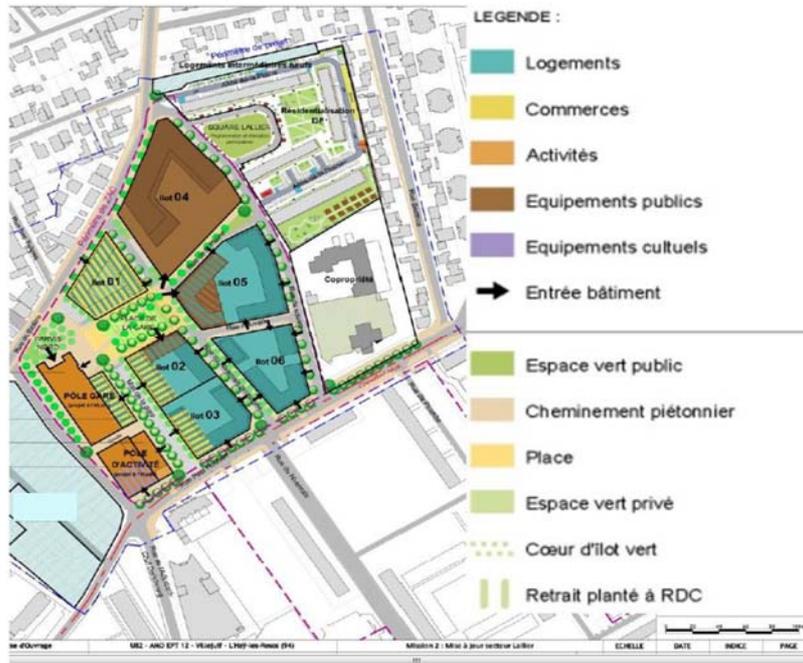


Figure 2 : plan des projets projetés

Les bâtiments des îlots 1 à 6 sont sur des niveaux de sous-sol a usage de parking suivant le plan suivant :

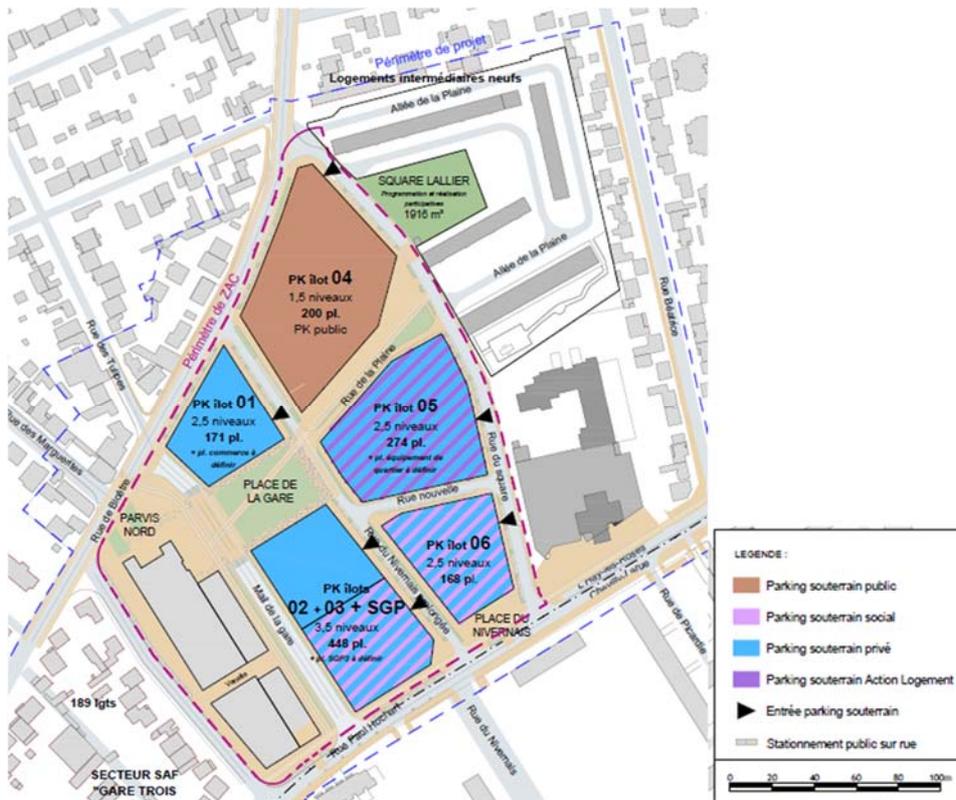


Figure 3 : répartition des niveaux de sous-sol par projet

6. CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET RISQUES NATURELS

6.1. Géologie du site

D'après la carte géologique N°219 de CORBEIL ESSONNES au 1/50 000^{ème}, les sondages d'archives du secteur (BRGM) et les campagnes de sondage réalisées par nos soins dans le secteur, la succession géologique présumée au droit du site devrait être la suivante sous d'éventuels remblais :

- Calcaire de Brie et Argile à Meulière de Brie (g1b),
- Argiles Vertes et Glaises à Cyrènes (g1a),
- Marnes Supragypseuses (e7c).

La formation de Brie est généralement le siège d'une nappe phréatique, souvent soutenue par les Argiles Vertes imperméables.

Des circulations d'eau plus ou moins permanentes sont susceptibles de se produire à la faveur des passées les plus perméables (Remblais).



Figure 4 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000^{ème}

6.2. Risques naturels

6.2.1. Risque d'inondation

D'après les données du BRGM, le terrain se situe en zone d'aléa très faible vis-à-vis du phénomène de remontée de nappe :

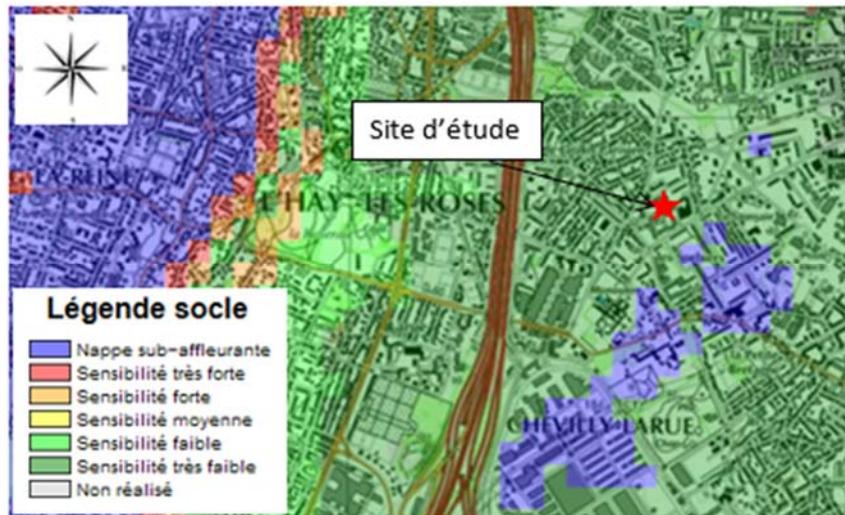


Figure 5 : Extrait de la carte des risques d'inondation par remontée de la nappe

6.2.2. Risque de retrait-gonflement des argiles

Le site est classé en aléa moyen concernant le phénomène de retrait-gonflement des argiles.

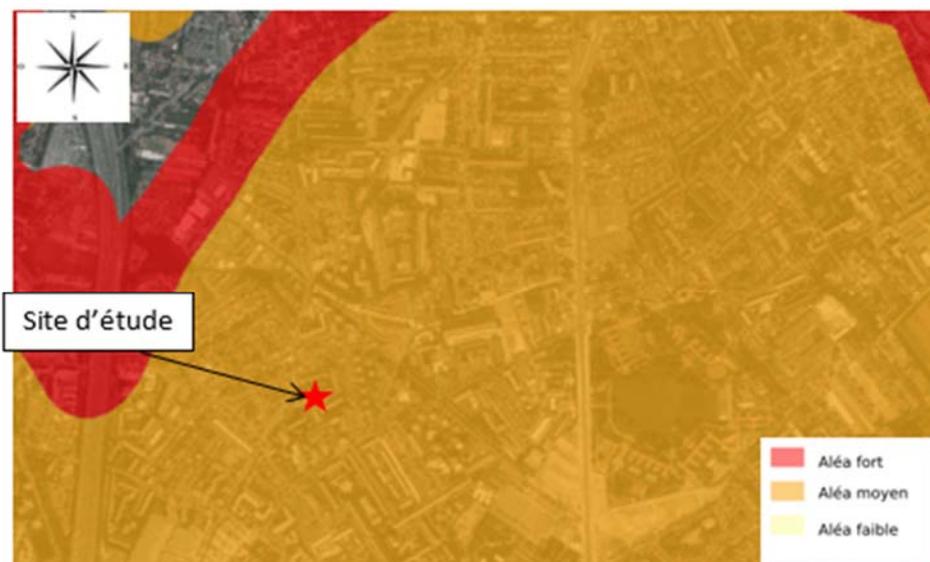


Figure 6 : carte des aléas de retrait-gonflement des argiles

6.2.3. Risque lié aux cavités souterraines / dissolution du gypse

D'après la carte des carrières de l'IGC, aucune ancienne exploitation souterraine ou à ciel ouvert n'est recensée au droit ou à proximité du terrain du projet. Aucun risque concernant la dissolution de gypse n'est recensé dans la zone d'étude.

6.2.4. Risque sismique

La région Ile de France et le site étudié se trouvent en zone de sismicité 1 (très faible), ne nécessitant aucune adaptation spécifique du projet vis-à-vis du risque sismique (Selon le zonage sismique français en vigueur depuis le 1er mai 2011 et défini dans les décrets n°2010-1254 et 2010-1255 du 2 octobre 2010, codifiés dans les articles R.563-1 à 8 et D. 563-8-1 du Code de l'environnement)

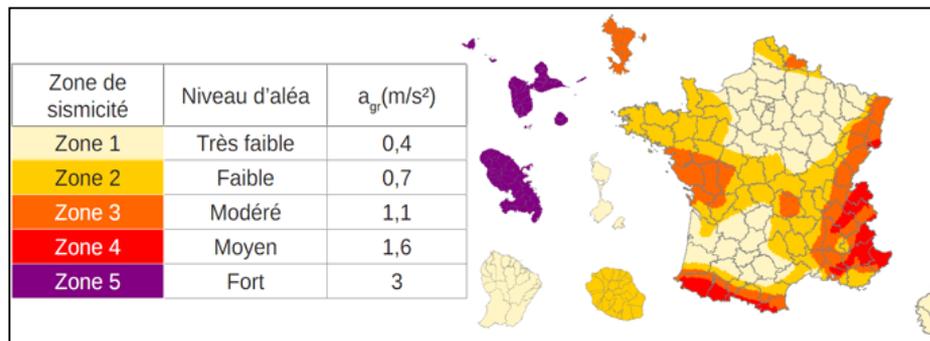


Figure 7 : carte du zonage sismique de la France

7. RESULTATS OBTENUS

7.1. Nature des sols reconnus

Les coupes lithologiques sont définies à partir des prélèvements des 5 sondages à la tarière descendus entre 1 m et 5 m de profondeur.

Ce mode de forage ne permet pas de visualiser les sols dans leur état naturel mais dans l'état remanié.

Seul un sondage carotté sur toute hauteur permettrait de déterminer la lithologie exacte.

L'examen des matériaux extraits au droit des sondages ST1 à ST3, EP1 et EP2 a permis d'établir, la succession lithologique suivante :

Couche 1 :

Des argiles légèrement marneuses graveleuses marron ont été rencontrées au droit des sondages ST1 et ST2 jusqu'à 1 m à 1.6 m de profondeur et jusqu'à l'arrêt volontaire de nos sondages EP1 et EP2 arrêtés à 1,3 m de profondeur. Ces matériaux correspondent vraisemblablement à des remblais dont l'épaisseur peut varier en fonction des sondages. Ces matériaux sont impropres à recevoir des fondations. Ils peuvent contenir des niveaux indurés et/ou décomprimés.

Nota : les remblais au droit des sondages ST3 n'ont pas été observés.

Couche 2 :

Des argiles limono-sableuses marron jaunâtre à quelques graves ont été rencontrées dans nos sondages ST1 à ST3 à la tarière jusqu'au 3 m à 3.8 m de profondeur.

Couche 3 :

Des marnes argileuses beiges blanchâtres à blocs calcaires ont été rencontrées jusqu'à l'arrêt volontaire de nos sondages à la tarière ST1 à ST3 à 5 m de profondeur. Cette formation pourrait correspondre au Calcaire de Brie. Cette formation peut contenir des passages et niveaux indurés.

Le tableau suivant regroupe les couches décrites précédemment :

Couche	ST1 : 93,22 NGF			ST2 : 92,69 NGF			ST3 : 92,68 NGF		
	Profondeur de la base (m)	Cote de la base (NGF)	Epaisseur (m)	Profondeur de la base (m)	Cote de la base (NGF)	Epaisseur (m)	Profondeur de la base (m)	Cote de la base (NGF)	Epaisseur (m)
Remblais argileux légèrement marneux marron	1,6	91,62	1,6	1,3	91,39	1,3	-	-	-
Argile limono-sableuse marron jaunâtre	3,00	90,22	1,4	3,80	88,89	2,5	3,80	88,88	3,8
Marne argileuse beige blanchâtre	>5,00	<88,22	>2,00	>5,00	<87,69	>1,2	>5,00	<87,68	>1,2

Couche	EP1 : 92,4 NGF			EP2 : 92,77 NGF		
	Profondeur de la base (m)	Cote de la base (NGF)	Epaisseur (m)	Profondeur de la base (m)	Cote de la base (NGF)	Epaisseur (m)
Remblais argileux légèrement marneux marron	>1,30	<91,10	>1,30	>1,30	<91,47	>1,30

7.2. Hydrogéologie

Un relevé piézométrique au droit des piézomètres mis en place au droit des sondages ST1 à ST3 a été réalisé 3 semaines après la fin du chantier. Ce relevé permet d'avoir une idée sur le niveau actuelle de la nappe recelée dans la formation de Brie

La première mesure a été réalisée le jour de notre intervention à la fin de forage. Les résultats des mesures sont récapitulés dans le tableau suivant :

Sondage	Date de fin de forage	Date de relevé	Cote (NGF)	Profondeurs du piézomètre (m)	Profondeur des crépines (m)	Cote du niveau d'eau (m)
ST1+PZ	02/01/20	02/01/20	93,22	5,1	1 – 5,1	3,60
		22/01/20				4,85
ST2+PZ	02/01/20	02/01/20	92,69	5,27	1 – 5,27	4,50
		22/01/20				5,00
ST3+PZ	02/01/20	02/01/20	92,68	5,05	1 – 5,05	3,60
		22/01/20				3,58

Le niveau d'eau mesuré entre 3,6 m et 5 m de profondeur correspond au niveau de la nappe recelée dans la formation de Brie.

Essai de type PORCHET		
Sondage	EP1	EP2
Profondeur d'essai (m/TN)	0.00 à 0,95	0.00 à 0.95
Faciès	Argile légèrement marneuse graveleuse marron	Argile légèrement marneuse graveleuse marron
Formation	Remblais	Remblais
Perméabilité k (m/s)	$1,2 \times 10^{-6}$	$8,1 \times 10^{-7}$

Seul un suivi du niveau d'eau sur un cycle saisonnier entier au droit des piézomètres permettrait de connaître les variations du niveau d'eau de la nappe.

A noter cependant, qu'il n'est pas exclu qu'en période pluvieuse prolongée, des circulations superficielles et accumulations d'eau provisoires et perchées, soient susceptibles de se développer en subsurface à la faveur des passées plus au moins perméables (couche 1).

7.3. Résultats des essais de perméabilité

Deux essais de type PORCHET ont été réalisés au droit des sondages EP1 et EP2. Les résultats sont présentés ci-après :

Nous rappelons que les mesures de perméabilité sont ponctuelles et qu'elles présentent une forte variabilité spatiale.

Les essais montrent que les sols en surface présentent une valeur de perméabilité de l'ordre de $1,2 \cdot 10^{-6}$ à $8,1 \cdot 10^{-7}$, correspondant à des terrains imperméables.

8. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

8.1. Synthèse géotechnique

Des investigations à la tarière réalisées sur site ont permis de visualiser les terrains suivants :

	Description	Profondeur (m/TN)	Observation
Couche 1	Argile légèrement marneuse graveleuse marron	1 - 1,6	- Matériaux hétérogènes - Présence des niveaux indurés à passages décomprimés possibles - Impropre à recevoir des fondations
Couche 2	Argile limono-sableuse marron jaunâtre	2,5 - 3,8	- Peut être collant et glissant
Couche 3	Marne argileuse beige blanchâtre	> 5	- Présence des blocs et niveaux indurés possibles - présence de la nappe

8.2. Terrassement/soutènement

A ce stade de l'étude, le projet consiste en la réhabilitation du secteur Lallier dont on ne connaît pas le type ni l'emprise au sol des nouvelles constructions. Les terrassements consisteront en la réalisation des fondations et des niveaux de sous-sol dont les profondeurs devront être défini par la suite.

Les terrassements recouperont vraisemblablement les couches 1 et 2 et pourront être effectués avec des engins classiques à godet. On prévoira néanmoins l'emploi d'une pelle hydraulique de bonne puissance pour extraire les éventuels blocs au sein des remblais (couche 1). Dans tous les cas, le mode de terrassement devra être adapté en fonction des caractéristiques définitives du projet et aux conditions environnementales du site.

Des niveaux d'eau ont été mesurés entre 3,6 m et 5 m de profondeur, entre début et fin janvier 2020. En cas de construction sur un sous-sol, la nappe sera recoupée par les travaux. Un système de pompage adapté devra être mis en place pour assécher la fouille. Nous recommandons dans tous les cas d'effectuer ces travaux en période climatique favorable afin de limiter les sujétions liées aux circulations d'eau superficielles ou pompage des venues d'eau superficielles.

Pour la construction des niveaux de sous-sol, les terrassements devront être réalisés à l'abri d'une paroi stabilisatrice. Le choix de la paroi devra être étudié dans les phases ultérieures du projet.

8.3. Mitoyens et avoisinants

Compte tenu du contexte urbain, les futures constructions présenteront au minimum 1 mitoyen.

Il conviendra donc, de vérifier l'incidence des travaux de terrassement sur les fondations des ouvrages mitoyens.

Il est exclu de réaliser des terrassements ou des fouilles de fondation sans assurer la stabilité de ces ouvrages y compris les voiries par un dispositif adapté pour interdire tout mouvement même en phase provisoire.

9. ALEAS RESIDUELS ET ETUDES COMPLEMENTAIRES

Les données recueillies par les sondages réalisés en mission G1-ES (étude préliminaire du site) ne permettent pas de caractériser l'ensemble des aléas géotechniques au droit du site du fait du caractère préalable de l'étude. Dans le cadre de développement futur des projets, il faudra définir les caractéristiques des projets (Plans de masses et coupes des projets).

Une étude géotechnique de conception en stade d'avant-projet G2 AVP devra être réalisée pour chaque projet.

Des sondages complémentaires seront à réaliser afin de déterminer :

- Les caractéristiques mécaniques pour le dimensionnement des fondations et des soutènements,
- Les fluctuations de la nappe sur un cycle saisonnier en cas de construction de niveau de sous-sol.

TECHNOSOL reste à la disposition du Maître de l'Ouvrage et de son équipe de conception et de réalisation pour leur fournir tout renseignement complémentaire qu'ils pourraient juger utile concernant nos résultats de sondages et nos conclusions.

La description des missions normées et obligatoires ainsi que leur enchaînement sont présentées en annexe de ce rapport.

EXPLOITATION DU RAPPORT D'ETUDES

I - Le présent rapport d'étude a été établi à partir de la connaissance d'un projet au moment de cette étude. Il constitue un document indissociable dans lequel figurent les conclusions propres à ce projet. Toute exploitation partielle du rapport peut conduire à des erreurs d'interprétation et ne pourrait engager notre responsabilité.

II - En cas d'évolution de projet (par exemple changement d'implantation, changement de nature de construction, etc.), il importe de consulter le bureau d'étude géotechnique pour vérifier la bonne adaptation du projet en fonction du sol reconnu. Cette étape peut conduire à la réalisation d'une étude complémentaire si les informations du rapport d'étude s'avèrent insuffisantes.

III - L'étude géotechnique est basée sur la réalisation d'un nombre réduit de sondages donnant des informations ponctuelles. Les variations de caractéristiques géologiques et géotechniques peuvent intervenir entre les sondages (anomalies naturelles ou anthropiques). Ces variations ne peuvent être imputables au bureau d'étude géotechnique mais devront être signalées de manière systématique au bureau d'étude géotechnique afin de vérifier la bonne adaptation des fondations au contexte nouveau.

IV - Les profondeurs des différentes couches de sols rencontrés sont données par rapport à une référence qui peut être locale ou rattachée à une référence officielle (NGF, IGN, CM). Dans tous les cas, il appartient au Maître d'Ouvrage de faire relier notre référence de nivellement à celle qui constituera la base du futur projet.

V - Notre société ne pourra être responsable de toute adaptation de fondations qui aura été apportée sur le chantier sans qu'elle ne lui ait été soumise.

Annexe 01

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



NF P 94-500 – novembre 2013

Tableau 1 - Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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



NF P 94-500 – novembre 2013

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

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

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

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

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

Phase DCEIACT

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, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.



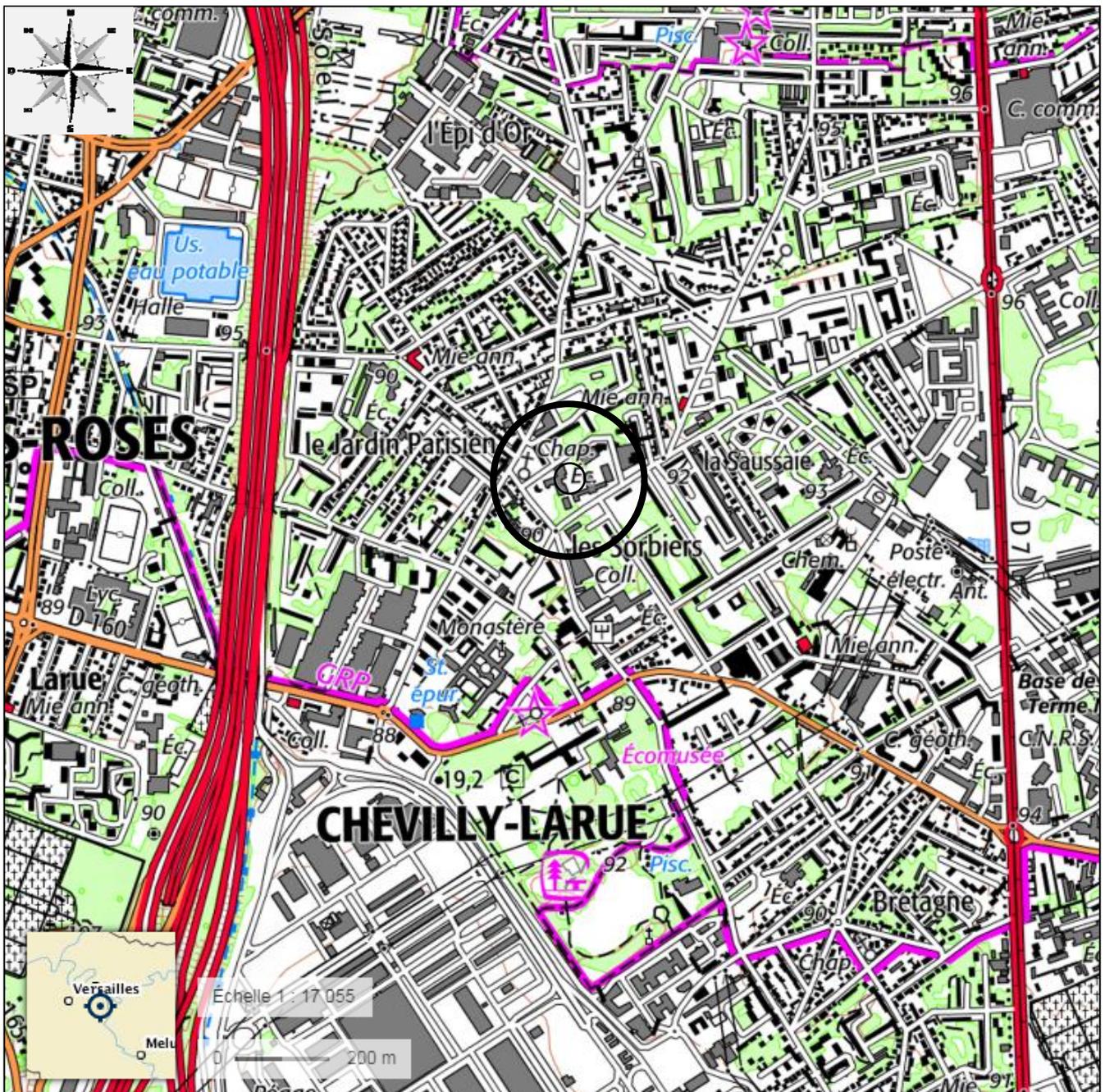
NF P 94-500 – novembre 2013

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

<p>ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)</p> <p>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</p> <p>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 :</p> <p>Phase Étude</p> <ul style="list-style-type: none">• 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. <p>Phase Suivi</p> <ul style="list-style-type: none">• 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).
<p>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</p> <p>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 :</p> <p>Phase Supervision de l'étude d'exécution</p> <ul style="list-style-type: none">• 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. <p>Phase Supervision du suivi d'exécution</p> <ul style="list-style-type: none">• 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.
<p>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none">• 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).

Annexe 02 Plan de situation

PLAN DE SITUATION



Indice	Libellé	Date	Dessin	Chargé d'affaire	Approuvé
A	PLAN DE SITUATION	06/01/2020	VCO	MJO	ACL
N° de dossier : TEA190371		Format du fichier : word			
Chantier : 94 – L'HAY LES ROSES					
Adresse : Secteur Lallier – rue Bicêtre					



Tél 01 69 09 14 51
 Fax 01 64 48 23 56
 contact@technosol.fr
 13, route de la Grange aux Cercles
 91160 Ballainvilliers

Annexe 03 Plan d'Implantation

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



LEGENDE :

- ESSAI PORCHET
- SONDAGE A LA TARIERE

Ind.	Libellé	Date	Dessin	Chargé d'affaire	Approuvé
A	PLAN D'IMPLANTATION	06/01/2020	VCO	MJO	ACL
N° de dossier : TEA190371		Format du fichier : word			Echelle : sans
Chantier : 94 – L'HAY LES ROSES					
Adresse : Secteur Lallier - rue Bicêtre					



Tél 01 69 09 14 51
 Fax 01 64 48 23 56
 contact@technosol.fr
 13, route de la Grange aux Cercles
 91160 Ballainvilliers

Annexe 04

Coupes des sondages à la tarière



Dossier : **TEA190371**

Site : **94 - L'HAY LES ROSES**

Secteur **Lallier**

Forage : **EP1**

Type : **SONDAGE A LA TARIERE**

Client : **EVEN CONSEIL**

Echelle : **1/100**

Date début de forage : **02/01/2020**

Etude : **Mission géotechnique G1**

X : **1652527.342**

Date fin de forage : **02/01/2020**

Machine : **GEO 205**

Y : **8175302.543**

Z : **92.40**

Longueur : **1,30m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie	Tubage	Equipement forage	Outil	Eau
92	0	Argile légèrement marneuse graveleuse marron				Tarière Ø 100 mm	
	1						
91	1,30 m						
	2						
90							
	3						
89							
	4						
88							
	5						
87							
	6						
86							
	7						
85							
	8						
84							
	9						
83							
	10						
82							
	11						
81							
	12						
80							
	13						
79							
	14						
78							
	15						
77							
	16						
76							
	17						
75							
	18						
74							

EXGTE 3.22/LUT3EPF511FR

NOTA :

MODELE PRESENTATION : T DESTRUCTIF 1/100



Dossier : **TEA190371**

Site : **94 - L'HAY LES ROSES**

Secteur **Lallier**

Forage : **EP2**

Type : **SONDAGE A LA TARIERE**

Client : **EVEN CONSEIL**

Echelle : **1/100**

Date début de forage : **02/01/2020**

Etude : **Mission géotechnique G1**

X : **1652605.588**

Date fin de forage : **02/01/2020**

Y : **8175471.378**

Machine : **GEO 205**

Z : **92.77**

Longueur : **1,30m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie	Tubage	Equipement forage	Outil	Eau
92	0	Argile légèrement marneuse graveleuse marron				Tarière Ø 100 mm	
	1						
91	2						
90	3						
89	4						
88	5						
87	6						
86	7						
85	8						
84	9						
83	10						
82	11						
81	12						
80	13						
79	14						
78	15						
77	16						
76	17						
75	18						

EXGTE 3.22/LUT3EPF511FR

NOTA :

MODELE PRESENTATION : T DESTRUCTIF 1/100



Dossier : **TEA190371**

Site : **94 - L'HAY LES ROSES**

Secteur **Lallier**

Forage : **ST1**

Type : **SONDAGE A LA TARIERE**

Client : **EVEN CONSEIL**

Echelle : **1/100**

Date début de forage : **02/01/2020**

Etude : **Mission géotechnique G1**

X : **1652596.427**

Date fin de forage : **02/01/2020**

Machine : **GEO 205**

Y : **8175391.505**

Z : **93.22**

Longueur : **5,00m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie	Tubage	Equipement forage	Outil	Eau
93	0	Argile légèrement marneuse graveleuse marron			Tube PVC Ø 52/60 mm plein de 0 à 1 m puis crépiné jusqu'à 5 m avec bouche à clé	Tarière Ø 100 mm	Le 2/01/2020 - 3.60 m / TN
92	1						
91	2	Argile limono-sableuse marron jaunâtre à quelques graves					
90	3	3,00 m					
89	4	Marne argileuse beige blanchâtre à blocs de calcaires					
88	5	5,00 m					
87	6						
86	7						
85	8						
84	9						
83	10						
82	11						
81	12						
80	13						
79	14						
78	15						
77	16						
76	17						
75	18						

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 3.22/LUT3EPF511FR

NOTA :

MODELE PRESENTATION : T DESTRUCTIF 1/100



Dossier : **TEA190371**

Site : **94 - L'HAY LES ROSES**

Secteur **Lallier**

Forage : **ST2**

Type : **SONDAGE A LA TARIERE**

Client : **EVEN CONSEIL**

Echelle : **1/100**

Date début de forage : **02/01/2020**

Etude : **Mission géotechnique G1**

X : **1652584.455**

Date fin de forage : **02/01/2020**

Machine : **GEO 205**

Y : **8175299.016**

Z : **92.69**

Longueur : **5,00m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie	Tubage	Equipement forage	Outil	Eau
92	0	Argile légèrement marneuse graveleuse marron 1,30 m			Tube PVC Ø 52/60 mm plein de 0 à 1 m puis crépiné jusqu'à 5 m avec bouche à clé	Tarière Ø 100 mm	Le 2/01/2020 - 4.50 m / TN
91	1						
90	2	Argile limono-sableuse marron jaunâtre à quelques graves 3,80 m					
89	3	Marne argileuse beige blanchâtre à blocs de calcaires 5,00 m				Tricône Ø 100 mm	
88	4						
87	5						
86	6						
85	7						
84	8						
83	9						
82	10						
81	11						
80	12						
79	13						
78	14						
77	15						
76	16						
75	17						
	18						

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeantutzsa.fr

EXGTE 3.22/LUT3EPF511FR

NOTA :

MODELE PRESENTATION : T DESTRUCTIF 1/100



Dossier : **TEA190371**

Site : **94 - L'HAY LES ROSES**

Secteur **Lallier**

Forage : **ST3**

Type : **SONDAGE A LA TARIERE**

Client : **EVEN CONSEIL**

Echelle : **1/100**

Date début de forage : **02/01/2020**

Etude : **Mission géotechnique G1**

X : **1652668.393**

Date fin de forage : **02/01/2020**

Machine : **GEO 205**

Y : **8175352.136**

Z : **92.68**

Longueur : **5,00m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie	Tubage	Equipement forage	Outil	Eau
92	0	Argile limono-sableuse marron jaunâtre à quelques graves			Tube PVC Ø 52/60 mm plein de 0 à 1 m puis crépiné jusqu'à 5 m avec bouche à clé	Tarière Ø 100 mm	Le 2/01/2020 - 3.60 m / TN
89	3,60 m						
88	4	Marne argileuse beige blanchâtre à blocs de calcaires					
75	5						
87	6						
86	7						
85	8						
84	9						
83	10						
82	11						
81	12						
80	13						
79	14						
78	15						
77	16						
76	17						
75	18						

EXGTE 3.22/LUT3EPF511FR

NOTA :

MODELE PRESENTATION : T DESTRUCTIF 1/100

Annexe 05 Résultats des essais d'eau

**ESSAI D'EAU PORCHET**

(Cirulaire N° 97-49 du 22 mai 1997)

Date d'essai

03/01/2020

Sondage	E1	Dossier n°	TEA190371
Passé d'essai	0,00-1,00m	Chantier	L'HAY-LES-ROSES
Opérateur	JPE		

D (mm)	P (mm)	H(mm)	d(mm)	S _i (mm ²)	Debut sat.	Debut essai	Durée saturation
130	950	820	45	348167	9h20	9h40	20 min

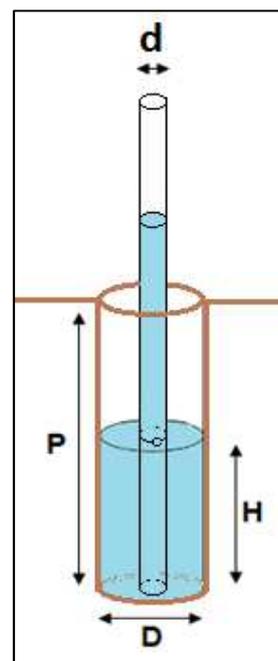
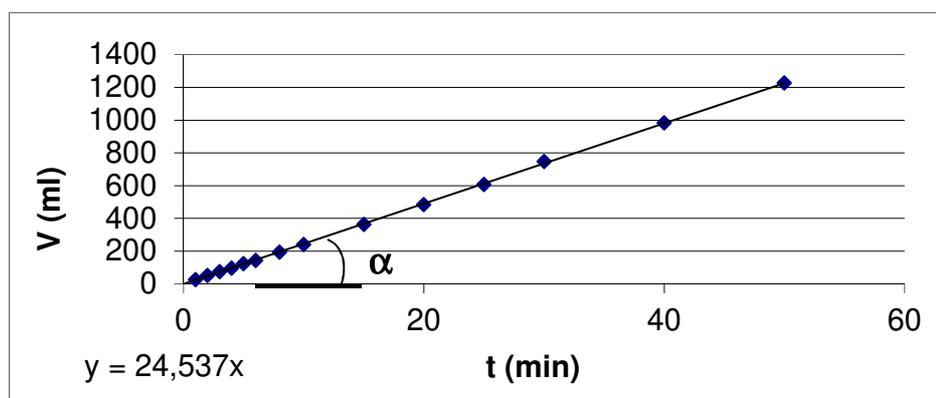
T (min)	Graduation	V (ml)	K (m/s)
0	3040		-
1	3024	25,4	1,22E-06
2	3008	50,9	1,22E-06
3	2993	74,8	1,19E-06
4	2980	95,4	1,14E-06
5	2963	122,5	1,17E-06
6	2950	143,1	1,14E-06
8	2918	194,0	1,16E-06
10	2889	240,2	1,15E-06
15	2811	364,2	1,16E-06
20	2736	483,5	1,16E-06
25	2658	607,5	1,16E-06
30	2570	747,5	1,19E-06
40	2422	982,9	1,18E-06
50	2268	1227,8	1,18E-06
		Retenu	1,17E-06

Lithologie	
0,00-0,95	Limons brun clair à passages plus sableux beigeâtres

$$K = \frac{V}{S_i \cdot t}$$

- K : perméabilité (m/s)
- V : volume introduit (m³)
- S_i : Surface d'infiltration (m²)
- t : Durée de l'essai (s)

Graduation de 1 mm = 1,590 ml

Méthode graphique α

24,5

K = 1,2E-06 m/s

Commentaires : /

Dépouillé par: J.PEYRAUD

le 03/01/2020

