

ARGI SOL

Géotechnique & Études de Sol

 tél. 02 51 43 88 29

DOSSIER D'ETUDE GEOTECHNIQUE

MISSION DE TYPE G2 EN PHASE AVANT-PROJET

(G2 AVP – Conforme à la loi ELAN)

Date : 15/01/2022



Désignation de la Mission :

**Etude d'un projet d'aménagement
d'un lotissement de 9 lots**

Propriétaire : SNC LE MOULIN NEUF - M. LETOUZE

Adresse : Lotissement « LE MOULIN NEUF »

RUE DU MOULIN NEUF

Commune : 44360 - VIGNEUX DE BRETAGNE

Parcelle(s) cadastrale(s) : AT - 16

Référence du dossier	Date d'intervention	Rédigé par	Contrôlé par
2021.10.21.555.GARNIER	18/11/2021	Michel CANALES	Emmanuel ROGEON



Synthèse du rapport

A la demande de SNC LE MOULIN NEUF - M. LETOUZE, désignée ci-après comme étant le Maître d'Ouvrage, la société **Argisol** a réalisé une mission d'étude géotechnique de conception sur le site projeté avec pour objectif une mission **G2 AVP Voirie** sur la commune de VIGNEUX DE BRETAGNE - 44360

Afin de répondre aux objectifs fixés par notre mission et conformément à la norme NF P94 500 de Novembre 2013, publiée par l'AFNOR, la société **Argisol** a réalisé sur la parcelle concernée :

- Une enquête documentaire complète définissant les contextes géographiques, topographiques, géologiques, hydrologiques/hydrogéologiques et administratifs ;
- Sondages géotechniques de type pénétromètre dynamique et investigations à la tarière mécanique dans la zone d'implantation du projet de construction.

Cette mission géotechnique n'est pas directement orientée vers la construction d'une maison individuelle mais concerne l'aménagement d'un lotissement. Les sondages réalisés l'ont été non pas au droit des fondations de futures constructions mais sous la future voirie. Néanmoins, nos investigations nous permettent de proposer des hypothèses concernant le niveau bas et les fondations mais ne remplacent pas la réalisation d'une étude de sol propre à chaque projet de construction.

Nos investigations et nos descriptions sur le site et ses alentours ont permis de relever les points suivants :

Sismicité :

Catégorie	Zone de sismicité	Classe de sol	Description
Catégorie d'importance II	Modérée (3)	B	Sol moyennement résistant en profondeur
Gamma I = 1	Agr = 1.1	S = 1.5	

La Zone d'Influence Géotechnique :

La Zone d'Influence Géotechnique est dans la limite du site.

Terrassements :

Le sol est très dégradable par l'eau et les engins, cela peut engendrer une traficabilité réduite sur site en période défavorable. Il faudra donc veiller à adapter les engins de terrassement en privilégiant les engins sur chenilles.

Drainage :

Dans la présente étude, le contexte hydrogéologique du site est un haut de vallon avec des circulations superficielles sur les versants.

Ce contexte apparait a priori favorable.

La présence d'eau n'a pas été détectée sur le site ou dans les sondages le jour de notre intervention.

Le niveau bas :

Le niveau bas pourra être envisagé en dalle portée sur plot (plots reliés entre eux et descendus à la même profondeur que les fondations)

Fondations :

Notre société préconise des fondations de type semelles filantes et/ou isolées solidarisées (avec longrines de rattachement).

Les capacités portantes déduites sont $q_a = 0.4 \text{ MPa}$ (ELS) et $q = 0.6 \text{ MPa}$ (ELU).

Nous préconisons également d'utiliser l'horizon de schiste altéré comme sol d'ancrage. Lors de l'ouverture des fouilles, si un sol différent devait se présenter, nous invitons les responsables de travaux à contacter la société Argisol.

Lors de l'exécution des fouilles, nous considérons leur tenue comme aléatoire ou difficile en présence d'eau.

La profondeur d'encastrement des fondations sera acceptable à partir de 1.2m par rapport au terrain naturel avant travaux. Il faudra cependant veiller à bien respecter la protection hors-dessication à 1.2m.

L'ancrage des fondations sera au minimum de 0.3m

Adaptations structurelles :

La rigidification de la structure devra respecter les règles parasismiques applicables en privilégiant la partie basse (système de poutre-échelle).

Le sol est schisteux, est compacte et plutôt homogène. Les tassements absolus et différentiels prévisibles dans ce type de contexte sont faibles, inférieurs à 2cm.

Projet	FACTEURS FAVORABLES	FACTEURS DEFAVORABLES
Projet		
Site	<ul style="list-style-type: none"> • Assainissement collectif. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pour les travaux de terrassement, le sol est très dégradé par l'eau et les engins.
Sol	<ul style="list-style-type: none"> • Homogène. 	<ul style="list-style-type: none"> • Minéraux argileux sensibles au retrait-gonflement.

Dimensionnement de voirie :

La voirie envisagée est une structure de chaussée réservoir avec infiltration et enrobé classique (imperméable). Des bouches d'injection permettront de collecter puis d'injecter les eaux de ruissellement dans la structure réservoir porteuse en grave non traitée.

Cette structure porteuse avec infiltration sous-jacente sera composée d'un écran géotextile et de grave non traitée en granulats dur dont la granulométrie devra se situer entre 20/40 et 20/120. Un drain central de diffusion permettra d'évacuer l'eau collectée vers un exutoire situé au Nord du projet.

La couche de forme et la couche de fin réglage devront être réalisées avec des apports de matériaux en remblais insensibles à l'eau et au gel (Type D2 compactés).

La Partie Supérieure des Terrassements peut être conservée lors de la réalisation de la structure et pourra être réalisée avec les matériaux en place.

La pose d'un piézomètre est à envisager afin contrôler le battement de la nappe d'eau et d'en déduire la cote des Niveaux des Plus Hautes Eaux (cote NPHE). Si ce niveau d'eau maximal atteint la base de la structure réservoir perméable, on parle alors de pénétration de nappe dans la structure, alors cette technologie de chaussée verra son volume utile se limiter et donc son efficacité sera considérablement réduite.

Les hypothèses de dimensionnement déduites sont les suivantes :

- Vocation de la voie : voie de lotissement ou rurale
- Trafic : Classe T5, trafic compris entre 0 et 25 PL/jour/sens
- Technologie : Structure réservoir avec infiltration
- Durée de service : 15 ans
- Classement géotechnique des sols naturels : Granularité homogène (A2 sur la partie supérieure, jusqu'à 90cm puis D1 en-dessous)
- Etat hydrique du sol naturel support : moyen (m)
- Classe de la Partie Supérieure des Terrassements : PST n°3
- Classe d'arase : AR2
- Plateforme visée : PF2 = 50 MPa

Attention au risque de retrait-gonflement des argiles : l'ouvrage devra scrupuleusement respecter les demandes de l'étude de sol. Les dispositions seront mises en œuvre sans décalage dans le temps. En cas d'impossibilité, il faudra revoir les présentes conclusions pour s'adapter aux contraintes techniques, architecturales ou environnementales.

Pour cette étude, l'avis géotechnique est positif sous réserve de traiter tous les risques identifiés. La mise en œuvre doit être réalisée sous des conditions météorologiques favorables.

Les facteurs défavorables identifiés ci-dessus devront faire l'objet d'une vigilance particulière et d'une adaptation du projet pour en limiter les conséquences.

Le ou les Plan de Prévention des Risques Naturels existants sur la commune devront être consultés et appliqués au projet si nécessaire.

Il faut privilégier des travaux en période climatique favorable (temps sec persistant) et bien respecter les dispositions constructives sur sols argileux (drainage, rigidification, protection hors dessiccation).

La société **Argisol** reste à la disposition du Maître d’Ouvrage, du Maître d’Œuvre et des concepteurs pour la réalisation des phases ultérieures des études géotechniques de conception (mission de type G2 PRO puis mission G3 et G4 correspondant à l’étude, le suivi et la supervision d’exécution) afin d’assurer la pérennité de l’ouvrage et sa réalisation dans les règles de l’art.

Responsabilités, assurances et accréditations

La responsabilité de la société **Argisol** ne peut être retenue que dans les limites de la mission qui lui a été confiée. Les prescriptions découlant de notre mission devront être respectées dans leur totalité. Dans le cas contraire, la responsabilité de notre société ne pourra être engagée.

La responsabilité de notre société ne pourrait être invoquée en cas de dommages causés à la végétation, à des cultures ou à des ouvrages (réseaux enterrés privés et publics, ...) dont la présence et l'emplacement précis ne nous auraient pas été communiqués préalablement au commencement des investigations. De plus, au préalable de chacun de ses chantiers, la société **Argisol** s'engage à déposer une **Déclaration de travaux à proximité de réseaux (DT-DICT)** auprès des autorités administratives compétentes afin de s'assurer qu'aucun réseau d'utilité publique ne soit endommagé par son intervention géotechnique. Une copie de cette déclaration est annexée au présent rapport (Annexe 3).

Pour ces prestations, **Argisol** bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la Responsabilité Décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, dont l'attestation est présentée en Annexe.

Argisol a également souscrit un contrat RC Exploitation, dont l'attestation est présentée en Annexe.

Table des matières

Synthèse du rapport	3
Responsabilités, assurances et accréditations	7
1. Introduction	9
2. Mission	10
3. Contexte général et enquête documentaire	12
4. Description du projet soumis à l'étude	20
5. Investigations géotechniques	21
6. Dimensionnement de voiries	31
7. Synthèse détaillée	40
8. Aléas géotechniques et conditions contractuelles	44
Annexes	45
Annexe 1 : Qualifications générales	46
Annexe 2 : Classification des missions géotechniques types	47
Annexe 3 : Déclarations de travaux DT-DICT conjointe	51
Annexe 4 : Plan d'implantation des sondages et essais	54
Annexe 5 : Résultats des sondages et essais mécaniques	55
Annexe 6 : Assurances professionnelles	66

1. Introduction

1.1. Intervenants

Fonction	Nom	Coordonnées	Date devis	Date commande
Entreprise d'ingénierie Géotechnique	ARGISOL	18 Rue des 3 piliers 85000 La Roche sur Yon		
Maître d'ouvrage	SNC Le Moulin Neuf - Mr LETOUZE	Rue du Moulin Neuf 44360 Vigneux de Bretagne	21.10.2021	28.10.2021
Aménageur/constructeur	Bati Aménagement - Mr GARNIER Paul	32 Boulevard Vincent GACHE - 44200 Nantes		
Architecte / Maître d'œuvre				
Géomètre				

1.2. Avertissement

Pour la bonne compréhension de ce rapport, il est demandé de consulter les annexes.

Toute modification apportée au projet devra être signalée à la société Argisol pour effectuer un réexamen et éventuellement apporter une modification des conclusions. Il est conseillé de réaliser une étude de structure/béton armé pour une bonne exploitation de ce rapport.

1.3. Remarques

Les ingénieurs et techniciens d'Argisol sont à la disposition du Maître d'Ouvrage et des différents corps de métiers pour tous renseignements ou explications complémentaires sur le rapport ou ses conditions d'utilisation.

2. Mission

2.1. Objectifs

Les principaux objectifs de l'étude sont :

- De procéder à une campagne de reconnaissances des sols ;
- De définir la nature et la structure du sol et du sous-sol au droit du projet projeté ;
- Définir une solution optimisée de fondations ;
- D'identifier les risques géologiques et géotechniques du site ;
- De permettre de réduire les conséquences des risques majeurs identifiés ;
- D'informer les acteurs liés aux projets développés sur ce site.

2.2. Projet

Nature du projet : **Etude d'un projet d'aménagement d'un lotissement de 9 lots.**

Adresse : Lotissement « LE MOULIN NEUF » RUE DU MOULIN NEUF

44360 - VIGNEUX DE BRETAGNE

2.3. Documents et plans reçus

Le jour de son intervention, la société **Argisol** disposait des plans suivants :

Documents mis à disponibilité ou demandé

Titre de propriété	Demandé <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/>
Plan projet	Demandé <input checked="" type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>
plan cadastral	Demandé <input checked="" type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>
Plan du terrain	Demandé <input checked="" type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>
Plan du géomètre	Demandé <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/>
Plan de masse	Demandé <input checked="" type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>
Plan de situation	Demandé <input checked="" type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>
Plan de coupe	Demandé <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/>

2.4. Contenu

Le contenu de chaque mission est développé en Annexe 2. Il est conforme à la norme NF P94 500 de Novembre 2013 et publiée par l'AFNOR.

Les investigations réalisées dans le cadre de sondages et de prospections géotechniques correspondent en tout point au devis validé par le Maître d'Ouvrage ou son mandataire.

Pour rappel la **mission G2 AVP Voirie**:

- **Concerne** : l'ouvrage décrit sur les plans et leur emprise accessible. Les fondations classiques superficielles ou semi-profondes.
- **Hors mission** : les travaux spéciaux (soutènement, fondations profondes...) et les emprises inaccessibles.

Sont exclus de l'étude :

- Le diagnostic de pollution du site.
- L'étude hydrogéologique du site (évolution de la présence d'eau, suivi des aquifères...).
- Toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques.

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (phases G1, G2, G3, G4 et G5) 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 société d'ingénierie géotechnique.

Les altitudes indiquées pour chaque sondage 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 (Terrain Naturel TN) au moment de la réalisation des investigations. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient réalisées par un géomètre expert. Il en va de même pour les coordonnées géographiques des sondages sur le terrain ou de l'implantation des ouvrages.

Il est reconnu que l'étude géotechnique repose sur une connaissance du sol dont le maillage d'investigation ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles dans un milieu naturel. Ainsi, des éléments nouveaux (remblais, érosion, glissement, cavité, ...) mis en évidence lors de reconnaissances complémentaires ou lors d'exécution des terrassements ou des fondations et n'ayant pu être détectées au cours des opérations d'investigation peuvent rendre caduques les conclusions du présent rapport en tout ou en partie. Ces éléments nouveaux ainsi que tout incident important survenant au cours des travaux doivent être immédiatement signalés à la société **Argisol** pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les prescriptions initialement préconisées et ceci dans le cadre de missions complémentaires.

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, la société **Argisol** est amenée à proposer une ou plusieurs hypothèses sur le projet, il appartient au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou tout autre entreprise intervenant en aval de notre étude de nous indiquer le projet définitif afin de valider ou d'affiner les résultats obtenus à partir d'hypothèses.

3. Contexte général et enquête documentaire

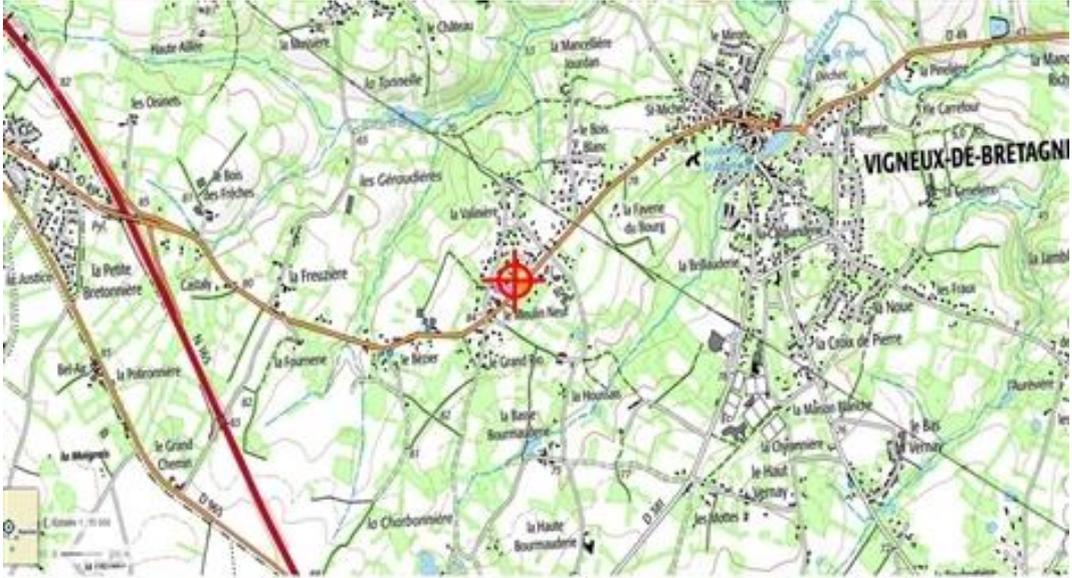
3.1. Contexte géographique et topographique

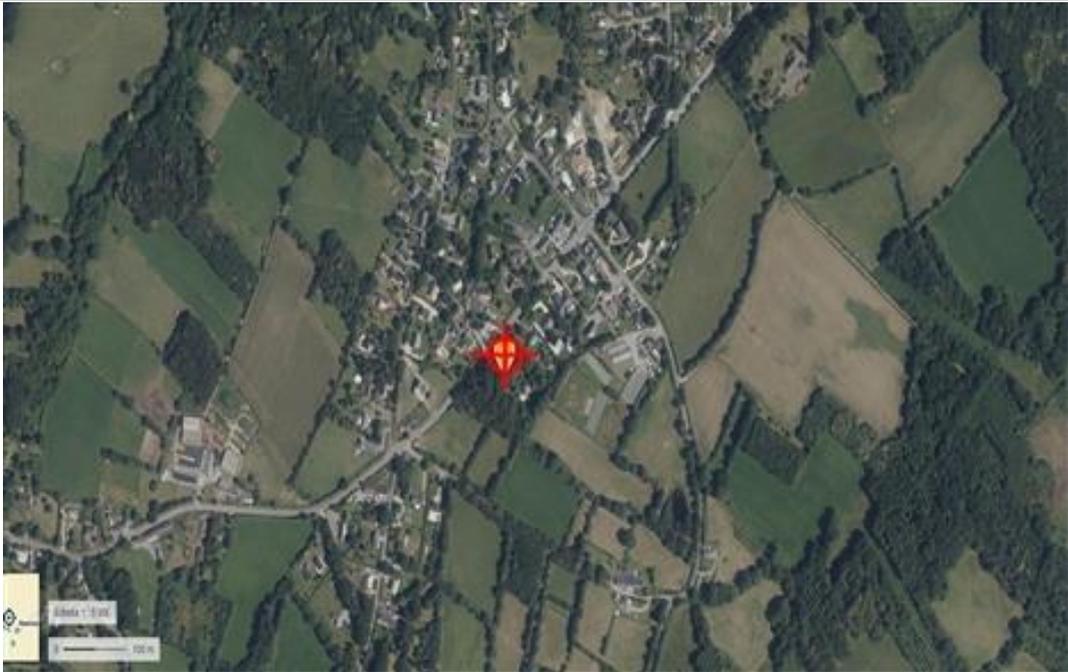
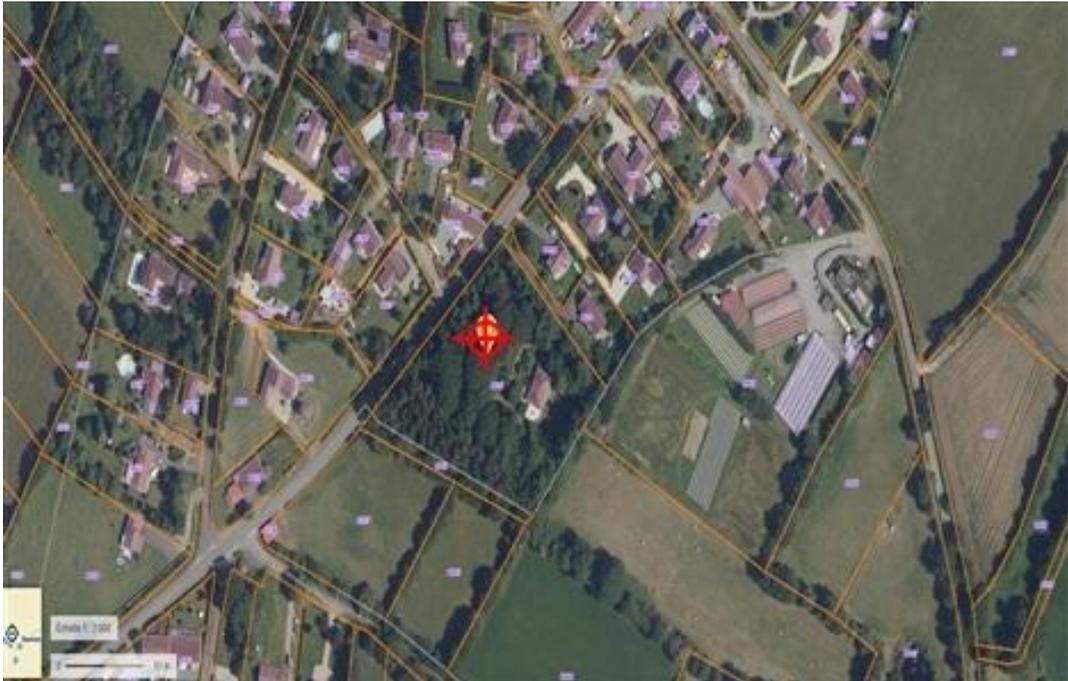
D'après l'Institut Géographique National (IGN, via le site www.geoportail.gouv.fr), l'altitude du site est d'environ 84.1m. La pente générale du site est orientée vers le Sud-Est et possède une intensité faible de 1.5%.

Sur l'aspect géomorphologique, la zone d'étude se situe sur un vallon, proche d'un talweg peu marqué au fond duquel s'écoule un cours d'eau intermittent.

Situation :

Adresse du site : Lotissement « LE MOULIN NEUF »
RUE DU MOULIN NEUF 44360 - VIGNEUX DE BRETAGNE
Coordonnées GPS : Lat.= 47.320845 ; Long.= -1.752331.
Altitude moyenne : 84.1m NGF.

Plan Géographique	Carte
<p>Carte Topo 1/15000 de la zone d'étude (Source Géoportail.gouv.fr)</p>	

Plan Géographique	Carte
<p>Vue Aérienne de la zone d'étude 1/5000 (Source Géoportail.gouv.fr)</p>	
<p>Plan cadastral de la zone d'étude 1/2000 (Source Géoportail.gouv.fr)</p>	

3.2. Contexte géologique

D'après la carte géologique au 1/50 000ème, n° 481 – NANTES du BRGM, le sous-sol du site étudié est caractérisé par les formations suivantes :

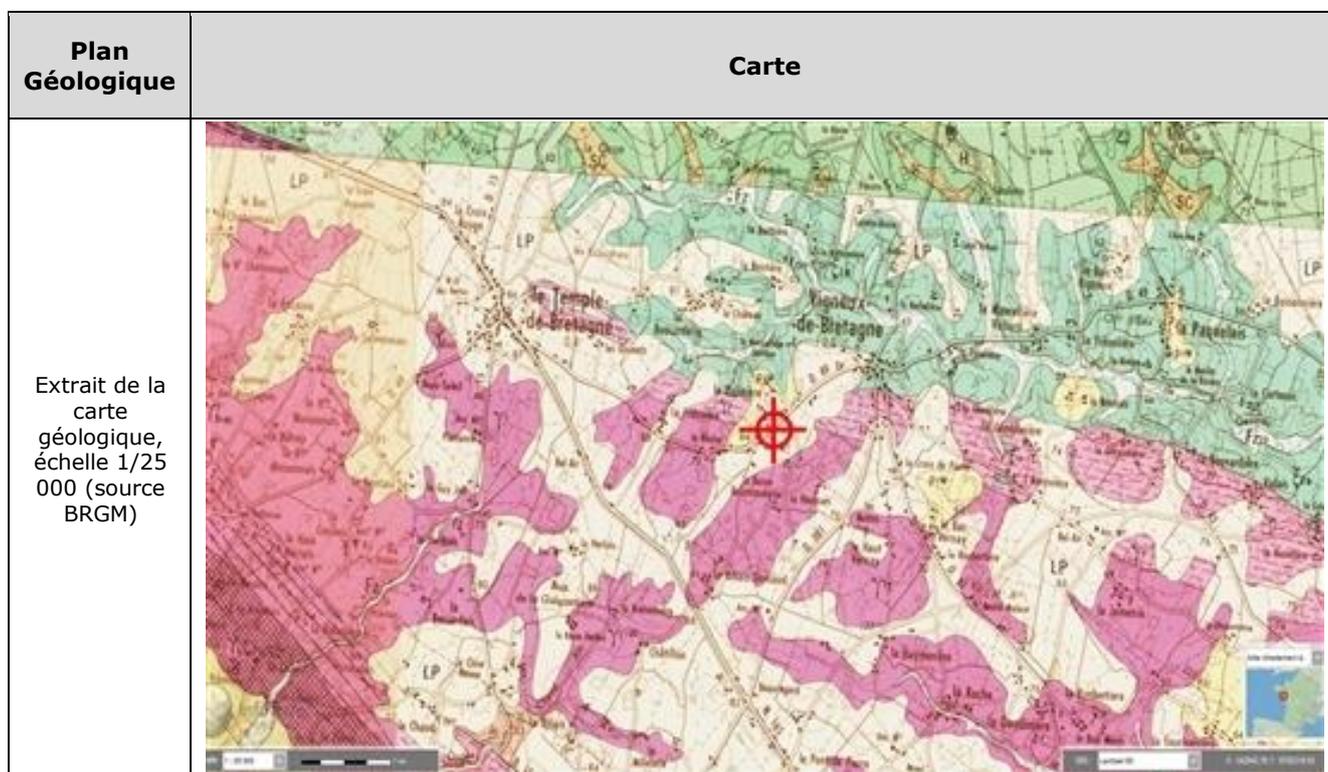
- Recouvrement des plateaux (LP).

Age géologique : Würm (environ 70ka)

Retrait-gonflement : susceptibilité faible et aléa faible.

Plusieurs forages sont référencés à proximité et indiquent la coupe géologique suivante :

- 0,0 à 2,0m : terre.
- 2,0 à 11,0m : schiste argileux.
- 11,0 à 75,0m : schiste.
- 75,0 à 92,0m : granite.



3.3. Contexte hydrogéologique

Lors de notre intervention du 18/11/2021, notre géotechnicien n'a pas relevé la présence de la nappe d'eau dans les sondages.

Dans le cas où la nappe apparaîtrait dans les sondages, les relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de préciser l'amplitude des variations du niveau d'eau qui peut remonter fortement en période pluvieuse.

Le niveau des plus hautes eaux devra être confirmé par un hydrogéologue ou par la mairie si une étude hydrogéologique spécifique du secteur a été réalisée.

3.4. Contexte lié à l'exposition aux risques naturels

D'après la Base de Données du Sous-Sol du BRGM ainsi que la base Géorisques, 4 risques naturels sont référencés au niveau de la zone d'étude.

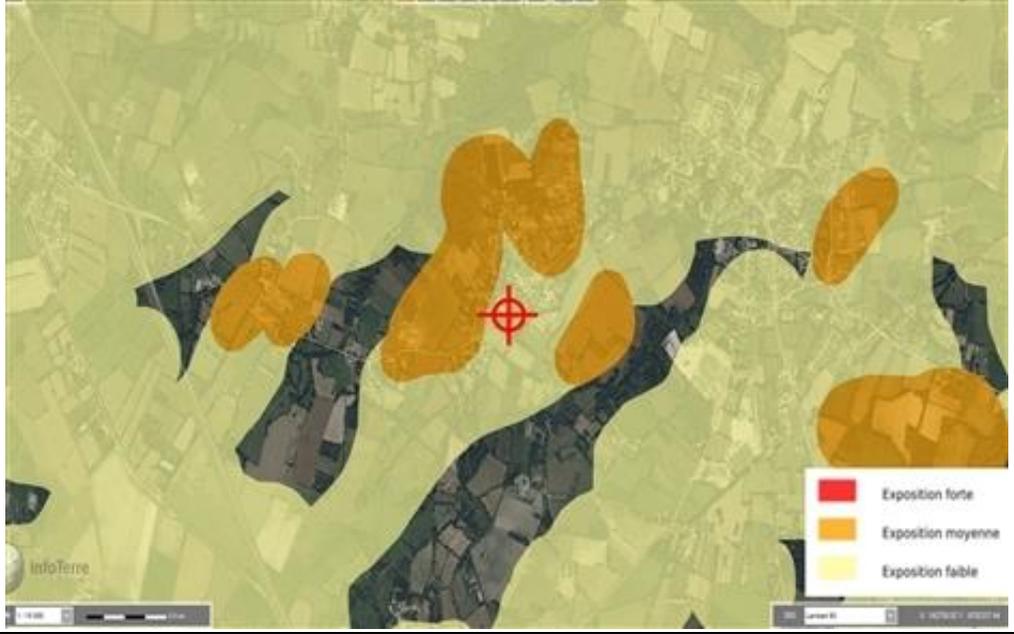
Aucun plan de prévention des risques naturels n'est recensé sur la commune.

1 arrêté de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle ont été publiés pour l'ensemble de la commune depuis 1983 :

	Document										
Reconnaissance de l'arrêté de catastrophe Naturelle	<p>Détail des risques majeurs recensés sur la commune </p> <p>Arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles sur la commune </p> <p>Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain : I</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Code national CATNAT</th> <th>Début le</th> <th>Fin le</th> <th>Arrêté du</th> <th>Sur le Journal Officiel du</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>44PREF19990220</td> <td>25/12/1999</td> <td>29/12/1999</td> <td>29/12/1999</td> <td>30/12/1999</td> </tr> </tbody> </table>	Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du	44PREF19990220	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du							
44PREF19990220	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999							

3.4.1. Risque « retrait-gonflement des argiles »

D'après la cartographie du BRGM, la parcelle présente une exposition faible à l'aléa de retrait-gonflement des argiles.

Plan retrait-gonflement des argiles	Carte
<p>Cartographie de l'aléa Retrait-Gonflement des Argiles sur le secteur étudié, échelle 1/10 000 (source BRGM)</p>	

3.4.2. Risque « inondation »

D'après la cartographie du BRGM, la parcelle présente une sensibilité faible vis-à-vis du risque de remontée de nappe ; pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave, fiabilité faible.

Des informations précises sur le risque d'inondabilité peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (PLU ou PLUi) et dépendent des travaux de protection réalisés. Ces informations sont donc susceptibles de varier dans le temps. S'agissant des données d'aménagement hydraulique et non de données hydrogéologiques, elles ne font pas partie de notre mission d'étude.

Plan aléas remontée de nappes	Carte
<p>Cartographie de l'aléa Remontée de nappes sur le secteur étudié, échelle 1/100 000 (source BRGM)</p>	 <p>The map displays various risk levels for groundwater rise using a color-coded legend. The legend includes categories such as 'Risque de remontée de nappe', 'Risque de débordement de nappe', and 'Risque d'inondation de cave'. A red crosshair marker is placed on the map to indicate the location of the study parcel.</p>

3.4.3. Risque « séisme »

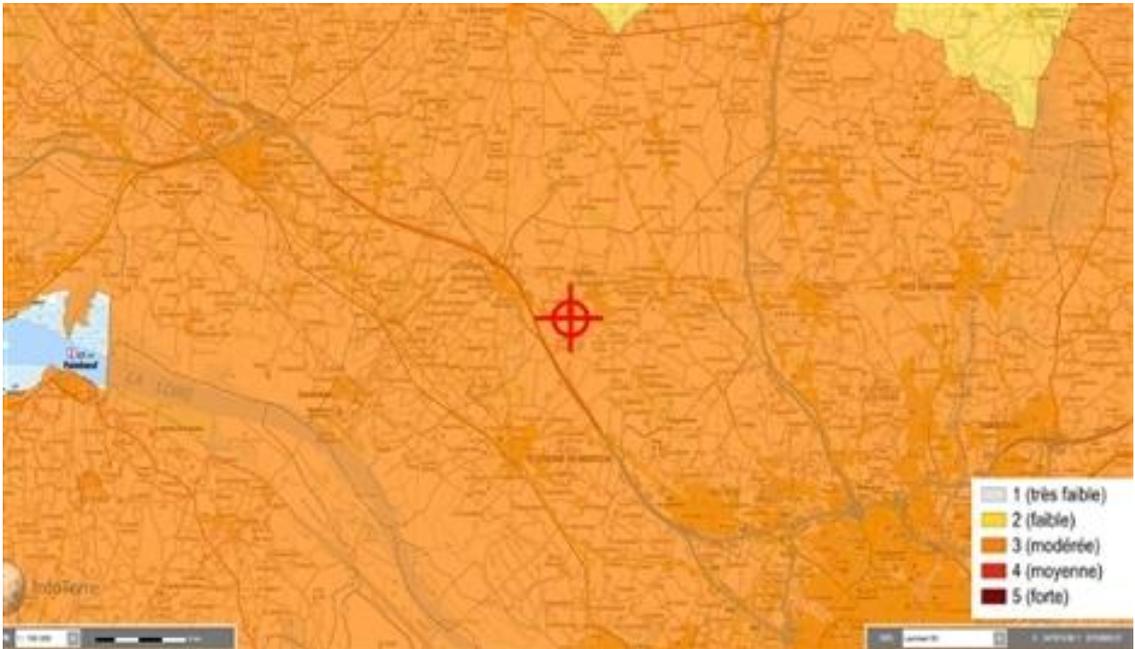
Un zonage physique de la France a été élaboré, sur la base de plus de 7600 séismes historiques, instrumentaux et des données tectoniques, pour l'application des règles parasismiques de construction. Le territoire métropolitain est divisé en 5 zones.

Ce zonage n'est pas seulement une carte d'aléa sismique. Il répond également à un objectif de protection parasismique dans des limites économiques supportables pour la collectivité.

D'après les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255, du 22 octobre 2010 et applicables à partir de mai 2011, la parcelle étudiée se situe en **zone 3 (sismicité modérée)** selon le nouveau zonage sismique de la France établi par la délégation aux risques majeurs du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.

Dans le cadre de la nouvelle réglementation parasismique on appliquera la norme de l'Eurocode 8 pour le dimensionnement des fondations vis-à-vis du risque sismique dans le cas où l'on aurait des bâtiments de catégorie II (habitations individuelles).

Dans le cadre de cette étude géotechnique, les futurs ouvrages étant a priori destinés à un usage d'habitation individuelle, ils peuvent être considérés comme des ouvrages de catégorie II et sont donc soumis à la réglementation parasismique. A titre indicatif, l'accélération horizontale du calcul au niveau du sol de type rocheux sera prise égale à $0.88m.s^{-2}$.

Plan Séisme	Carte
<p>Cartographie du zonage sismique sur le secteur étudié, échelle 1/100 000 (source BRGM)</p>	

3.4.4. Risque « cavité souterraine »

Une cavité souterraine désigne en général un « trou » dans le sol, d'origine naturelle ou occasionné par l'Homme. La dégradation subite de ces cavités par affaissement ou effondrement peut mettre en danger les constructions et les habitants. Qu'elles soient d'origine naturelle (creusées par l'eau en milieu soluble) ou anthropique (marnières, tunnels...), les cavités souterraines peuvent affecter la stabilité des sols.

L'une des spécificités majeures de cette problématique, spécifique des mouvements de terrains, relève de la dimension « cachée » de l'aléa souterrain, souvent invisible pour les populations et oublié de tous surtout lorsque les cavités sont anciennes.

D'après la cartographie du BRGM, la parcelle se situe dans une commune sans cavité référencée.

4. Description du projet soumis à l'étude

Etude d'un projet d'aménagement d'un lotissement de 9 lots



5. Investigations géotechniques

5.1. Site d'investigations

La parcelle étudiée, d'une superficie de 8 898m², est enregistrée sous la référence cadastrale AT 16. Elle est limitée au Nord-Est par des parcelles construites à usage d'habitations individuelles, au Nord-Ouest par la Rue du Moulin Neuf, au Sud-Ouest et au Sud-Est par des parcelles agricoles.

Le jour de notre intervention, la parcelle avait un usage de jardin d'agrément majoritairement constitué d'arbres matures.

Orientation	Photo
Nord	

Orientation	Photo
Sud	
Est	

Orientation	Photo
Ouest	

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan joint en Annexe 4. Elle a été définie et effectuée par la société **Argisol**.

Les sondages et essais réalisés sont présentés dans les paragraphes suivants et leurs résultats sont joints en Annexe 5 pour les essais et sondages in situ.

5.2. Essais mécaniques in situ

Les valeurs mesurées sont faibles à élevées (min : 2.0MPa ; max : 30MPa).

Sur les essais de l'étude, l'évolution des valeurs en fonction de la profondeur est croissante et globalement assez homogène avec des valeurs faibles dans la partie superficielle (de 0.0 à 0.8m correspondant au faciès de terre végétale et d'argile limoneuse), puis rapidement élevées dans la partie sous-jacente, dans les schistes altérés.

Des variations de résistance sont perceptibles dans les schistes altérés, certainement en lien avec la zone de battement de la nappe où le degré d'altération est plus intense.

Type d'essai	Essai	Profondeur	Commentaires
Pénétrromètre Dynamique	D1	6.01	Arrêt volontaire
Pénétrromètre Dynamique	D2	5.00	Refus net
Pénétrromètre Dynamique	D3	6.00	Arrêt volontaire

5.3. Sondages de reconnaissance à la tarière

Type d'essai	Essai	Profondeur	Commentaires	Photo
Tarière Mécanique de 63mm	T1	1.90	Arrêt volontaire Faciès de terre végétale et d'argile limoneuse	

Type d'essai	Essai	Profondeur	Commentaires	Photo
Tarière Mécanique de 63mm	T1	1.90	Arrêt volontaire Faciès de schiste altéré	
Tarière Mécanique de 63mm	T2	1.90	Arrêt volontaire Faciès de terre végétale et d'argile limoneuse	
Tarière Mécanique de 63mm	T2	1.90	Arrêt volontaire Faciès de schiste altéré	

Type d'essai	Essai	Profondeur	Commentaires	Photo
Tarière Mécanique de 63mm	T3	1.90	Arrêt volontaire Faciès de terre végétale et d'argile limoneuse	
Tarière Mécanique de 63mm	T3	1.90	Arrêt volontaire Faciès de schiste altéré	
Tarière Mécanique de 63mm	T4	1.90	Arrêt volontaire Faciès de terre végétale et d'argile limoneuse	

Type d'essai	Essai	Profondeur	Commentaires	Photo
Tarière Mécanique de 63mm	T4	1.90	Arrêt volontaire Faciès de schiste altéré	

5.4. Détermination de la perméabilité – Test de type Porchet

5.4.1. Généralités

Le dispositif utilisé pour cette étude est un infiltromètre à charge constante. Cet appareil permet de mesurer la conductivité hydraulique à saturation d'un sol, ou perméabilité, celle-ci définissant l'aptitude du sol à permettre l'infiltration d'eau. C'est une caractéristique importante lors des études de dimensionnement d'installations d'assainissement autonome mais est également particulièrement adaptée à la réalisation des tests de percolation des eaux pluviales.

5.4.2. Aspects théoriques et principes du test

On réalise des trous de faible profondeur à la tarière que l'on remplit d'eau claire, afin d'y mesurer la vitesse à laquelle le terrain absorbe l'eau. On laisse préalablement percoler par le trou un volume suffisant d'eau pour créer un bulbe saturé dans le sol entourant celui-ci. On mesure alors le volume d'eau nécessaire pour maintenir constant le niveau d'eau dans le trou pendant la durée du test. On détermine ainsi le coefficient K (conductivité hydraulique à saturation) du sol étudié.

K, aussi appelé coefficient de perméabilité, représente une hauteur d'eau infiltrée par unité de temps (ici en mm.h-1). La surface d'infiltration correspond à la totalité des surfaces du trou en contact avec l'eau.

5.4.3. Mise en place du dispositif sur site et mode opératoire

Des trous sont réalisés au moyen d'une tarière manuelle de diamètre 150mm. Pour un test de percolation, la profondeur du trou doit atteindre le niveau prévu pour l'épandage (de 30 à 70cm en général). Le nombre de trous dépend de l'homogénéité supposée du terrain. Un minimum de trois trous est nécessaire dans le cas d'une installation individuelle, et de 6 à 8 trous pour une installation collective.

Dans les sols argileux ou limoneux humides, nous scarifions les parois du trou afin de faire disparaître le lissage occasionné par la tarière.

La cellule de régulation de niveau est placée au fond du trou, de façon à ce que celle-ci repose bien horizontalement. Celle-ci régulera automatiquement le niveau à 15cm au-dessus du fond. Par un outil spécifique, il est cependant possible de réguler à un niveau plus important.

On sature ensuite le milieu tout en mesurant les paramètres associés (volume nécessaire par unité de temps) afin de générer un bulbe tendu de saturation.

Une fois la saturation obtenue, on mesure toutes les 10 minutes le volume d'eau nécessaire pour maintenir le niveau constant dans la cellule et, par déduction, le volume d'eau percolé en 10 minutes.

5.4.4. Applications

Le système d'infiltrométrie décrit ci-dessus est utilisé pour la détermination des taux d'infiltration dans les sols ainsi que leur capacité à infiltrer en vue :

- d'une étude de faisabilité et de dimensionnement d'un dispositif d'assainissement autonome ou collectif par épandage souterrain ;
- d'une assistance sur des programmes d'irrigation, de drainage ou de gestion de la collecte et du transfert d'eau pluviale.

5.4.5. Synthèse des résultats

Le tableau ci-dessous décrit les résultats obtenus sur le site d'étude. Les valeurs et courbes sont présentées en annexe 6.

Sondage-Test	Lithologie	Profondeur (cm)	K moy (mm.h ⁻¹)	K moy (m.s ⁻¹)
K1	Schiste altéré	100	41*	1,14.10 ⁻⁵ *
K2	Schiste altéré	95	1.1	3,06.10 ⁻⁷
K3	Schiste altéré	90	6.7	1,86.10 ⁻⁶
K4	Schiste altéré	100	2.3	6,39.10 ⁻⁷

* Cette valeur élevée de perméabilité mesurée n'est pas pleinement représentative du milieu et s'explique par la présence de plusieurs arbustes et arbres matures à proximité. Leurs tissus racinaires semblent considérablement influencer la valeur de perméabilité du milieu en créant une circulation préférentielle importante dans les réseaux traçants et pivotants et non dans le sol sensu stricto.

Photographies des dispositifs de mesures de perméabilité type Porchet

K1



K2



Photographies des dispositifs de mesures de perméabilité type Porchet

K3



K4



6. Dimensionnement de voiries

6.1. Les paramètres de dimensionnement des structures de chaussées neuves et élargissement des voies

Le dimensionnement d'une chaussée neuve ou l'élargissement d'une voie fait intervenir les paramètres suivants :

- La vocation de la voie ;
- Le trafic poids lourds (PL) ;
- L'agressivité du trafic PL et le coefficient d'agressivité ;
- La durée de service ;
- Le classement géotechnique des sols naturels ;
- L'état hydrique du sol support sensible à l'eau ;
- Le type d'hiver et l'indice de gel ;
- La vérification au gel / dégel.

6.1.1. La vocation de la voie

Pour chaque catégorie de voie communautaire, il existe une relation entre la situation géographique (centre-ville, périphérie, zone rurale...), la vocation de la voie et la présence plus ou moins importante de réseaux enterrés. En effet, les voies de transit, interurbaines ou périurbaines comportent beaucoup moins de réseaux enterrés que n'en comportent les voies de desserte ou de distribution par exemple. Ce paramètre a une incidence non négligeable sur la politique d'investissement/d'entretien du fait du risque beaucoup plus faible d'interventions sur les réseaux par l'intermédiaire de tranchées. En conséquence, on aura naturellement tendance à effectuer des travaux routiers plus durables sur les voiries moins sujettes à interventions sur les réseaux enterrés.

C'est ainsi que les voies communautaires sont classées d'après leur vocation en 5 grandes catégories :

- Les voies de transit, interurbaines ou périurbaines et les voies de Zones Industrielles ZI ;
- Les voies de liaison, structurantes ou pénétrantes ;
- Les voies de distribution ;
- Les voies de dessertes ;
- Les voies de lotissement et les voies rurales.

Dans le cas présent, nous allons nous concentrer sur le classement des voies de lotissement et les voies rurales.

Ces dernières sont en dehors des zones agglomérées et ont pour vocation principale ou unique la desserte fine.

Elles possèdent les caractéristiques suivantes :

- Le trafic est très modéré, avec seulement quelques véhicules lourds ; toutefois ceux-ci peuvent être de toute taille, de la camionnette de livraison au gros porteur isolé. Bien souvent, le trafic lourd est

constitué essentiellement du service de ramassage des ordures ménagères et des livraisons de fioul domestique pour les voies de lotissement ;

- Il n’y a pas a priori, de circulation de véhicules de transport en commun ;
- Les interventions sur réseaux enterrés sont en général réduites.

C’est pourquoi, pour ces voies, la politique sera orientée vers un investissement relativement important, eu égard au faible trafic avec un entretien réduit.

Durée de service de calcul : 15 ans.

6.1.2. Le trafic de dimensionnement (norme NF P 98-080-1)

Pour une voie de circulation, le trafic exprime le nombre de passage de véhicules dans une période déterminée.

Les chaussées sont dimensionnées par rapport au trafic poids lourds (PL) car seuls les véhicules lourds (plus de 5 tonnes ou 50KN de charges utiles soit environ 9 tonnes ou 90KN de Poids Total en Charge Autorisé PTCA) ont un effet significatif sur la fatigue des chaussées. Cet effet est très largement fonction de la charge par essieu des véhicules.

Cependant les véhicules légers ont un effet négligeable sur les chaussées, ils provoquent uniquement une usure de la couche de roulement et éventuellement une pollution de celle-ci.

La classe de trafic T est déterminée à partir du trafic poids lourds journalier moyen de la voie la plus chargée pendant l’année considérée (MJA).

On distingue 6 classes de trafic en fonction du nombre total de poids lourds par jour et par sens :

Classes de trafic Poids Lourds (PL)	Moyenne Journalière Annuelle (MJA)
T0	T0 ≥ 750PL/jour/sens
T1	300PL/jour/sens ≤ T1 < 750PL/jour/sens
T2	150PL/jour/sens ≤ T2 < 300PL/jour/sens
T3	50PL/jour/sens ≤ T3 < 150PL/jour/sens
T4	25PL/jour/sens ≤ T4 < 50PL/jour/sens
T5	T5 < 25PL/jour/sens

Dans le cas présent, seules les classes T4 et T5 caractérisent les voies de lotissement.

6.1.3. L’agressivité du trafic et le coefficient d’agressivité (norme NF P 98-080-1)

Pour dimensionner une chaussée on doit également tenir compte de l’agressivité du trafic qu’elle subit. Cette agressivité est due en grande partie au passage des véhicules poids lourds.

Le terme agressivité désigne les dommages causés à une chaussée par le passage d’un ou plusieurs essieux.

Le coefficient d'agressivité permet de déterminer par une méthode simplifiée de calcul d'une chaussée, l'agressivité d'un trafic de poids lourds uniquement par leur nombre de passage sans connaître les charges par essieu.

6.1.4. La durée de service

On définit la durée de service comme étant la durée pour laquelle l'ouvrage réalisé n'entraînera aucun entretien structurel.

Durée de service de calcul : 15 ans.

6.1.5. Le classement géotechnique des sols naturels

Les sols en place sont des matériaux naturels, constitué d'éléments granulaires pouvant se séparer aisément par simple trituration ou éventuellement sous l'action d'un courant d'eau. Ainsi la détermination de la classe géotechnique du sol en place s'effectue selon la norme NF P 11-300 à partir de prélèvements représentatifs et effectués sur site et dans des conditions adéquates.

A partir de ce classement appelé communément classement GTR (Guide Technique Routier), on distingue quatre grandes classes géotechniques de sol naturel présentant des propriétés spécifiques ainsi que des comportements mécaniques et gélifs prévisibles dans le temps.

- La classe A : les sols fins ;
- La classe B : les sols sableux et graveleux avec des fines ;
- La classe C : les sols comportant des fines et des gros éléments ;
- La classe D : les sols insensibles à l'eau.

L'ensemble de ces éléments se retrouve le plus souvent dans la réalisation d'une chaussée neuve ou d'un élargissement, notamment au niveau de la Partie Supérieure des Terrassements (PST).

Cette classification géotechnique ainsi obtenue est basée essentiellement sur des conditions de réutilisation du sol naturel et repose sur des paramètres de nature (granularité et argilosité), de comportement mécanique (ARase et PST) et d'état jugés représentatifs (teneur en eau et hydrogéologie du site).

6.1.6. L'état hydrique du sol naturel support

En plus du classement géotechnique du sol, l'état hydrique joue un rôle essentiel au niveau des possibilités de réutilisation des matériaux et au niveau de l'obtention de la qualité de compactage des matériaux constituant le sol naturel en place. La norme NF P 11-300 considère cinq états hydriques : très humide (th), humide (h), moyen (m), sec (s) et très sec (ts).

Les facteurs influençant l'état hydrique d'un sol naturel sont les conditions hydrogéologiques et les conditions météorologiques.

6.1.7. La vérification au gel/dégel

L'appréciation de la tenue de la chaussée lors des phases de gel/dégel est établie par une vérification menée séparément et après l'étude de la tenue mécanique sous trafic poids lourds. Il faut donc considérer l'hiver de référence, l'hiver rigoureux exceptionnel, l'indice de gel et l'indice de gel admissible.

6.2. Le dimensionnement de la structure de chaussée

La présente étude ne concerne que la conception de la Plate-Forme Support de Chaussée (PFSC) et non le corps de chaussée.

La plate-forme support de chaussée est constituée de bas en haut de trois couches :

- La partie supérieure des terrassements (PST) qui correspond au premier mètre de sol naturel ou de remblai,
- La couche de forme (CdF),
- La couche de fin réglage (CfR).

La plate-forme dans son ensemble doit répondre aux objectifs suivants :

- Garantir une portance à court terme, supérieure à 50MPa, nécessaire à l'obtention de la qualité de compactage ou de densification des matériaux du corps de chaussée, mais également à long terme.
- Permettre la traficabilité nécessaire aux engins de chantiers.
- Assurer la protection de la PST contre les intempéries lors du chantier de construction de la chaussée.
- Assurer la protection du sol naturel contre le gel lors d'hiver rigoureux.

6.2.1. La partie supérieure des terrassements (PST)

6.2.1.1. La classe de la partie supérieure des terrassements

La détermination de la classe de la partie supérieure des terrassements nécessite la connaissance de la classe géotechnique du sol naturel en place et de son état hydrique si ce dernier est sensible à l'eau.

A partir des résultats obtenus précédemment, il sera nécessaire de maintenir l'état hydrique des sols naturels in situ.

L'environnement hydrique et ses conséquences sur les performances mécaniques de la Partie Supérieure des Terrassements (PST) conduisent à définir 7 classes de PST. La première classe, la PST n°0 représente la plus défavorable. Elle doit faire l'objet d'une opération spécifique de purge localisée, accompagnée parfois de rabattement de nappe ou de traitement à la chaux et/ou ciment.

6.2.1.2. La classe de l'arase des terrassements (AR)

La classe d'arase est déterminée à partir de l'état hydrique du sol naturel en place couplé à la mesure de la portance en place au moyen d'essai de chargement à la plaque. On distingue 5 classes d'arase distinctes :

Classes d'arase	Les portances du sol naturel support P_s
AR0	$P_s < 20$ MPa
AR1	$20 \text{ MPa} \leq P_s < 50$ MPa
AR2	$50 \text{ MPa} \leq P_s < 120$ MPa
AR3	$120 \text{ MPa} \leq P_s < 200$ MPa
AR4	$P_s \geq 200$ MPa

Dans la présente étude, le schiste altéré qui sera le principal horizon d'arase, présente une bonne tenue mécanique. La classe d'arase déduite sera au minimum AR2. Des essais à la plaque à l'ouverture de l'arase devront cependant être réalisés afin de confirmer cette hypothèse et de valider la valeur du module EV2.

6.2.1.3. Le maintien ou l'amélioration de l'état hydrique du sol naturel (PST)

Pour maintenir l'état hydrique d'un sol sensible à l'eau, nous disposons de deux moyens :

- Tenir des conditions météorologiques et hydrogéologiques du site au cours du chantier puis, fonction de celles-ci, travailler à l'avancement ;
- Agir sur l'épaisseur et le profil transversal de la couche de forme pour constituer une couverture facilitant l'évacuation des eaux de ruissellement.

Pour améliorer l'état hydrique d'un sol support sensible à l'eau, il est possible d'entreprendre deux actions :

- Effectuer des traitements à la chaux et /ou liants hydrauliques ;
- Prendre des dispositions de drainage.

6.2.1.4. Conclusions sur l'étude de la Partie Supérieure des Terrassements (PST) du site concerné par l'étude

La Partie Supérieure des Terrassements du site étudié est homogène sur la parcelle. Elle est classée en PST n°3 (sol fin avec état hydrique moyen et classe d'arase Ar2).

6.2.2. La Couche de Forme (CdF)

La couche de forme permet d'adapter les caractéristiques du terrain en place ou des matériaux de remblai constituant la PST aux caractéristiques mécaniques et géométriques du projet, hydrogéologiques et thermiques du site prises comme contraintes pour la conception de la chaussée. Elle doit répondre à la fois à des objectifs à court terme (permettre la construction du corps de chaussée) et à long terme (garantir la pérennité de l'ouvrage par le biais d'une portance à long terme). Elle doit permettre également, par l'homogénéité de sa portance, de réaliser un corps de chaussée d'épaisseur constante sur toute la longueur du chantier.

6.2.2.1. Les conditions de mise en œuvre d'une couche de forme

La mise en œuvre d'une couche de forme dépend d'une part de la classe de la PST et d'autre part de celle de l'arase. En fonction du couple obtenu, la couche de forme n'est pas indispensable.

La détermination de l'épaisseur de la couche de forme doit tenir compte de plusieurs paramètres :

- La classe de la plate-forme visée à long terme (PFI),
- La classe géotechnique du matériau qui la constituera.

6.2.2.2. La classe de la plate-forme visée à long terme (PFI)

Les paramètres d'entrée pour la détermination de la plate-forme visée à long terme résultent d'une part de l'étude géotechnique et d'autre part de la classe de la partie supérieure de terrassements et de l'arase.

On retient 4 classes de plate-forme caractérisées par leur portance :

Classe de plate-forme PFI	Portance de la PFI (module EV2)
PF₁⁺	30 MPa ≤ EV2 < 50 MPa
PF₂[*]	50 MPa ≤ EV2 < 80 MPa
PF₂⁺	80 MPa ≤ EV2 < 120 MPa
PF₃	120 MPa ≤ EV2 < 200 MPa

A partir de la plage de portance du sol (Ps) et de la classe d'arase (AR), on vise la classe de plate-forme correspondante ou la plage immédiatement supérieure comme l'indique la figure ci-dessous :

Arase de Terrassement		Plate-forme visée	
Classe d'arase	Portance du sol Ps (en MPa)	Classe de la plate-forme	Module EV2 (en MPa)
Ar0	Ps < 20	PF₁⁺	30 ≤ EV2 < 50
		PF₂[*]	50 ≤ EV2 < 80
Ar1	20 ≤ Ps < 50	PF₂[*]	50 ≤ EV2 < 80
Ar2	50 ≤ Ps < 120	PF₂⁺	80 ≤ EV2 < 120
Ar3	120 ≤ Ps < 200	PF₃	120 ≤ EV2 < 200

6.2.2.3. Le type de matériau à mettre en œuvre pour la couche de forme

Pour la mise en œuvre d'une couche de forme, une attention particulière doit être accordée au choix du matériau, ils doivent satisfaire différents critères :

- Insensibilité à l'eau et au gel ;
- Dimension de plus gros éléments (Dmax) à cause de la contrainte de nivellement de la plate-forme ;
- La portance sous circulation des engins de chantiers.

6.2.2.4. Epaisseur de la couche de forme

L'épaisseur de la couche de forme dépend de plusieurs paramètres :

- La classe de la PST et celle de l'arase Ar ;
- La classe de la plate-forme visée à long terme (PFI) ;
- La classe géotechnique du matériau constituant la future couche de forme.

6.2.2.5. La mise en œuvre d'un géotextile

On met en œuvre un film géotextile dans deux cas de figure :

- En cas de drainage de l'ouvrage,
- Pour stopper les remontées de particules fines argilo-limoneuse entraînées par capillarité.

Lorsqu'un drainage de l'arase des terrassements est nécessaire, on met en place un géotextile drainant accompagné de l'implantation d'un exutoire au point bas de l'ouvrage.

La décision d'installer un géotextile anti-contaminant sera prise en fonction du résultat de la valeur au bleu du sol in situ :

- Si la valeur au bleu du sol en place (VBS) est inférieure ou égale à 0.1g/100g de sol sec, le géotextile est inutile ;
- Si la valeur au bleu du sol en place (VBS) est supérieure ou égale à 0.1g/100g de sol sec, le géotextile est nécessaire.

La pose d'un géotextile peut entraîner la diminution de l'épaisseur de la couche de forme.

6.3. Synthèse d'adaptation au projet

L'étude géotechnique préliminaire réalisée sur un échantillon représentatif du sol naturel en place nous a permis de préciser que la Partie Supérieure des Terrassements peut être conservée lors de la réalisation de la structure et pourra être réalisée avec les matériaux en place.

Le projet de voirie est prévu en chaussée à structure réservoir avec infiltration et enrobé classique (étanche). Des bouches d'injection permettront de collecter puis d'injecter les eaux de ruissellement dans la structure réservoir porteuse en grave non traitée.

Cette structure porteuse avec infiltration sous-jacente sera composée d'un écran géotextile et de grave non traitée en granulats dur dont la granulométrie devra se situer entre 20/40 et 20/120. Un drain central de diffusion permettra d'évacuer l'eau collectée vers un exutoire situé au Nord du projet.

La couche de forme et la couche de fin réglage devront être réalisées avec des apports de matériaux en remblais insensibles à l'eau et au gel (Type D2 compactés).

La pose d'un piézomètre est à envisager afin contrôler le battement de la nappe d'eau et d'en déduire la cote des Niveaux des Plus Hautes Eaux (cote NPHE). Si ce niveau d'eau maximal atteint la base de la structure réservoir perméable, on parle alors de pénétration de nappe dans la structure, alors cette technologie de chaussée verra son volume utile se limiter et donc son efficacité sera considérablement réduite.

6.3.1. Hypothèses de dimensionnement

Les hypothèses de dimensionnement prises sont les suivantes :

- Vocation de la voie : voie de lotissement ou rurale
- Trafic : Classe T5, trafic compris entre 0 et 25 PL/jour/sens
- Technologie : Structure réservoir avec infiltration
- Durée de service : 15 ans
- Classement géotechnique des sols naturels : Granularité homogène (A2 sur la partie supérieure, jusqu'à 90cm puis D1 en-dessous)
- Etat hydrique du sol naturel support : moyen (m)

- Classe de la Partie Supérieure des Terrassements : PST n°3
- Classe d'arase : AR2
- Plateforme visée : PF2 = 50 MPa

6.3.2. Terrassement

Dans l'état actuel des informations en notre possession, les terrassements pour la création de la voirie de lotissement vont être réalisés sur des épaisseurs moyennes. Ces terrassements intéresseront donc les horizons superficiels, principalement les argiles limoneuses.

Compte-tenu de la topographie et du profil envisagé, les terrassements induits pour l'ensemble du projet sont :

- en déblais, ils devraient être inférieur à 0.7m. Une purge partielle des argiles limoneuses et un apport de rattrapage en remblais de matériaux de type D2 soigneusement compactés devront être réalisés selon les recommandations du GTR.
Nous rappelons qu'il convient de purger l'intégralité de la terre végétale ainsi que les sols remaniés ou anciennement remblayés.
- en remblais, seul l'apport des matériaux de structure réservoir perméable sera nécessaire.

La cote de l'arase de terrassement n'est pas déterminée à ce stade de l'étude.

Les essais d'identification ont permis de classer les sols extraits comme des argiles limoneuses en classe GTR A2 en état hydrique moyen (m).

Les terrassements au sein des sols rencontrés pourront se faire avec des engins classiques (à lame ou à godet).

Remarque :

- Il est rappelé que, selon le G.T.R., la mise en œuvre correcte de la couche de forme nécessite un fond de forme ayant un module EV2 de l'ordre de 40 MPa pour une couche de forme en matériaux traités, et de 20 MPa pour une couche de forme en matériaux granulaires.
- Si ces objectifs ne sont pas remplis en phase travaux, un traitement spécifique des sols d'assise sera nécessaire (intercalation d'un géotextile de renforcement et de séparation (R+S), cloutage (en D80/100mm), mise en œuvre d'une géogrille...)

6.3.3. Stabilité des talus

A l'échelle de la parcelle il n'est prévu qu'un simple reprofilage du terrain (+/- 0,5m). Cependant, la maison existante présente un talus sur lequel est posé une terrasse. La stabilité de ce talus peut être assurée par la réalisation d'un enrochement tant que cette terrasse n'a pas de vocation structurelle.

La création d'un mur de soutènement peut aussi être envisagée sous la condition d'ancrer ses fondations dans le schiste altéré (1.2m de profondeur par rapport au TN) mais aussi d'assurer son drainage afin de limiter les surpressions qui pourraient déstabiliser la structure.

La réalisation d'une structure de soutènement en palplanches en bois peut également être envisagée. Cette solution permettrait un gain d'espace mais aussi le drainage naturel des eaux de ruissellement.

6.3.4. Traficabilité

Compte tenu de la nature des sols rencontrés (argile limoneuse, sensible à l'eau, et schiste altéré sous-jacent), des problèmes de traficabilité peuvent apparaître en période défavorable. L'entreprise de gros œuvre devra prendre toutes les précautions pour garantir la circulation des engins (piste en matériau d'apport insensible à l'eau, géotextile, engins sur chenille...).

6.3.5. Conditions de réemploi des matériaux du site en couche de forme

D'après les essais réalisés, ces matériaux sont classés en A2m (état hydrique moyen). Ils ne peuvent pas être réutilisés en l'état pour garantir l'intégrité des plateformes.

Toutefois en condition hydrique moyenne ou humide, les essais d'aptitude au traitement à 1,5% de chaux montrent des résultats efficaces. Des tests peuvent être envisagés lors du lancement de la phase travaux.

6.3.6. Constitution des plateformes / couche de forme de voirie

Sous les couches de voirie, l'épaisseur des couches de forme à mettre en œuvre sera fonction de l'état hydrique de la PST au moment de la mise en œuvre après les purges définies ci-dessus. Compte tenu de la nature des terrains rencontrés (argiles limoneuses de type A2 sensibles à l'eau), et en fonction de la saison des travaux, on peut s'attendre à des fonds de forme de type PST1-AR1 (matériaux humides sujets au matelassage) lors de conditions météorologiques défavorables ou PST3-AR2 (matériau dans un état hydrique moyen ou sec de bonne portance) dans le cadre de conditions météorologiques favorables.

Pour l'obtention d'une PF2, la couche de forme pourra être constituée par un matériau insensible à l'eau (type D2 ou équivalent) mis en œuvre à sec, par couches successives correctement compactées conformément aux préconisations du guide GTR de 1992.

7. Synthèse détaillée

7.1. Sismicité

D'après le Décret du 22 octobre 2010 et l'Arrêté du 24 octobre 2010, le projet se situe dans le contexte suivant :

Catégorie	Zone de sismicité	Classe de sol	Description
Catégorie d'importance II	Modérée (3)	B	Sol moyennement résistant en profondeur
Gamma I = 1	Agr = 1.1	S = 1.5	

7.2. Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

La Zone d'Influence Géotechnique est dans la limite du site.

7.3. Terrassement et soutènement (pleine masse, plateforme)

Le sol est très dégradable par l'eau et les engins, cela peut engendrer une traficabilité réduite sur site en période défavorable. Il faudra donc veiller à adapter les engins de terrassement en privilégiant les engins sur chenilles.

7.4. Hydrogéologie et drainage

L'étude réalisée est ponctuelle et d'une représentativité limitée par les informations portées à notre connaissance et à la période de réalisation. Elle ne permet pas de se prononcer avec précision sur la présence de la nappe d'eau (origine, position, débit, périodicité). Cet aspect, s'il conditionne la conception du projet devra faire l'objet d'une étude spécifique.

La conception des drainages, s'ils sont nécessaires, revient à la maîtrise d'œuvre et pourra faire l'objet d'une mission spécifique de type G2 PRO. Dans tous les cas, ils seront réalisés conformément au DTU 20.1.

Dans la présente étude, le contexte hydrogéologique du site est un haut de vallon avec des circulations superficielles sur les versants.

Ce contexte apparait a priori favorable.

La présence d'eau n'a pas été détectée sur le site ou dans les sondages le jour de notre intervention.

Des dispositifs spécifiques de collecte et de drainage doivent permettre :

- En phase travaux, éviter les rétentions d'eau dans les fouilles et prévoir une plateforme légèrement inclinée ainsi qu'un exutoire pour l'évacuation des eaux ;
- En phase définitive, gérer correctement les eaux de ruissellement provenant de l'amont pour protéger les sols supports contre l'eau et mettre en place un drainage périphérique.

7.5. Niveau bas

Le niveau bas pourra être envisagé en dalle portée sur plot (plots reliés entre eux et descendus à la même profondeur que les fondations).

7.6. Fondations proposées

Un bétonnage rapide à l'ouverture des fouilles est également préconisé afin d'éviter toute stagnation d'eau prolongée en fond de fouille (si cette situation se présentait en cas d'existence d'eau, un dispositif de pompage devra être utilisé).

Notre société préconise des fondations de type semelles filantes et/ou isolées solidarisées (avec longrines de rattachement).

Les capacités portantes déduites sont $q_a = 0.4$ MPa (ELS) et $q = 0.6$ MPa (ELU).

Nous préconisons également d'utiliser l'horizon de schiste altéré comme sol d'ancrage. Lors de l'ouverture des fouilles, si un sol différent devait se présenter, nous invitons les responsables de travaux à contacter la société Argisol.

Lors de l'exécution des fouilles, nous considérons leur tenue comme aléatoire ou difficile en présence d'eau.

La profondeur d'encastrement des fondations sera acceptable à partir de 1.2m par rapport au terrain naturel avant travaux. Il faudra cependant veiller à bien respecter la protection hors-dessication à 1.2m.

L'ancrage des fondations sera au minimum de 0.3m

7.7. Adaptations structurelles

La rigidification de la structure devra respecter les règles parasismiques applicables en privilégiant la partie basse (système de poutre-échelle).

Le sol est schisteux, est compacte et plutôt homogène. Les tassements absolus et différentiels prévisibles dans ce type de contexte sont faibles, inférieurs à 2cm.

7.7.1 Approches dimensionnelles

Types de fondations	Charges	Capacité portante	Largeur estimée
Semelles filantes	6 à 8T/ML	0.4 Mpa	40 cm
Semelles isolées	10T/Appui	0.4 Mpa	70 cm

7.7.2 Dimensionnement de voirie :

La voirie envisagée est une structure de chaussée réservoir avec infiltration et enrobé classique (imperméable). Des bouches d'injection permettront de collecter puis d'injecter les eaux de ruissellement dans la structure réservoir porteuse en grave non traitée.

Cette structure porteuse avec infiltration sous-jacente sera composée d'un écran géotextile et de grave non traitée en granulats dur dont la granulométrie devra se situer entre 20/40 et 20/120. Un drain central de diffusion permettra d'évacuer l'eau collectée vers un exutoire situé au Nord du projet.

La couche de forme et la couche de fin réglage devront être réalisées avec des apports de matériaux en remblais insensibles à l'eau et au gel (Type D2 compactés).

La Partie Supérieure des Terrassements peut être conservée lors de la réalisation de la structure et pourra être réalisée avec les matériaux en place.

La pose d'un piézomètre est à envisager afin contrôler le battement de la nappe d'eau et d'en déduire la cote des Niveaux des Plus Hautes Eaux (cote NPHE). Si ce niveau d'eau maximal atteint la base de la structure réservoir perméable, on parle alors de pénétration de nappe dans la structure, alors cette technologie de chaussée verra son volume utile se limiter et donc son efficacité sera considérablement réduite.

Les hypothèses de dimensionnement déduites sont les suivantes :

- Vocation de la voie : voie de lotissement ou rurale
- Trafic : Classe T5, trafic compris entre 0 et 25 PL/jour/sens
- Technologie : Structure réservoir avec infiltration
- Durée de service : 15 ans
- Classement géotechnique des sols naturels : Granularité homogène (A2 sur la partie supérieure, jusqu'à 90cm puis D1 en-dessous)
- Etat hydrique du sol naturel support : moyen (m)
- Classe de la Partie Supérieure des Terrassements : PST n°3
- Classe d'arase : AR2
- Plateforme visée : PF2 = 50 MPa

7.7.3 Attention aux sols argileux

Dans le cadre de notre mission et au stade actuel du projet, il est demandé aux personnes chargées de la conception et de la réalisation du projet (préconisations du BRGM) :

- L'adaptation précise ne relève pas de la phase G2 Avant-Projet. Il appartiendra à la maîtrise d'ouvrage et/ou maîtrise d'œuvre d'appliquer les principes ci-dessous et de les adapter en fonction du projet définitif, de l'aménagement du site et de son environnement.
- Limiter au maximum les variations hydriques des sols sous et à proximité des fondations, quelle que soit l'origine de l'eau (apports naturels ou artificiels) : drainage adapté placé à 2m minimum des fondations, collecte des eaux de toiture et de toutes les surfaces étanches autour de la construction. Rejet des eaux collectées vers un exutoire éloigné de la construction (pas d'infiltrations à moins de 10m du projet, en cas d'infiltration, vérifier la perméabilité du sol par une étude spécifique). Tous les réseaux d'eau seront conçus pour encaisser des déformations (raccords souples).
- Empêcher la dessiccation par une géomembrane périphérique, éloignement de la végétation (1,5 fois la taille de l'arbre adulte) ou écran anti-racine, protection du sol dans le vide-sanitaire VS, éloignement des sources de chaleur...
- En cas de construction en limite de propriété, les présentes conclusions et préconisations (drainage, éloignement de la végétation...) devront être adaptées à l'environnement définitif (arbres voisins conservés, rejets d'eau, etc...). En cas d'impossibilité de maîtriser les variations hydriques dans les sols de fondations, il conviendra de modifier le projet ou les fondations. Ceci est à valider par un géotechnicien en mission G2 PRO.
- Adaptation du projet : rigidification de l'ensemble de la structure, création de joints au niveau des discontinuités structurelles (ex : changements de niveaux, décrochés de façade, décalage de niveaux...).

7.7.4 Préconisations générales

Les drainages seront réalisés conformément au DTU 20.1. Ils seront mis en œuvre dans les sols peu ou pas perméables avec la possibilité de rejeter l'eau vers un exutoire éloigné des fondations. Extraits NF DTU 20.2 : « il appartient au Maître d'Œuvre de se faire préciser par le Maître de l'Œuvre les exigences relatives aux conditions d'utilisation des locaux. Drainer chaque fois que le bâtiment est fondé sur une couche peu perméable. Evacuer d'une manière efficace les eaux collectées ».

Le Maître d'Œuvre doit vérifier que le planning prévisionnel est compatible avec les phasages de la réalisation (préparation, saison au moment des travaux...).

Le Maître d'Œuvre doit vérifier que ce document est bien transmis aux intervenants concernés et qu'il est appliqué.

Il faut vérifier la cohérence du planning des travaux avec la mise en conditions favorables du chantier.

Il faut également prévoir des moyens en réserve en cas de décalage à une période défavorable.

Le Maître d'Œuvre doit veiller à la maintenance des ouvrages géotechniques (ex. : les drains périphériques, les soutènements, les protections périphériques contre le retrait et le gonflement des argiles).

8. Aléas géotechniques et conditions contractuelles

Ce rapport fixe le terme de la mission G2 phase AVP Voirie qui a été confiée à **Argisol**.

Le présent document et ses annexes constituent un **tout indissociable**. Les interprétations et la mauvaise utilisation qui pourraient en être faite suite à une communication ou une reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité du bureau d'étude **Argisol**. L'utilisation, même partielle, de ce rapport par un autre Maître d'Ouvrage, un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui qui est l'objet de la présente mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société. Enfin, notre entreprise ne pourrait être rendue responsable des modifications apportées à la présente étude sans son **consentement écrit**.

Les reconnaissances de sol font l'objet de sondages ponctuels. Les résultats obtenus sont nécessairement extrapolés à l'ensemble du site et ainsi laissent place forcément à des aléas (liés par exemple à une hétérogénéité locale), qui peuvent entraîner des **adaptations à l'exécution** qui ne sauraient être à la charge de l'entreprise géotechnique. Il est donc vivement conseillé au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou au constructeur d'**organiser une visite de chantier** pour nos ingénieurs géotechniciens à la fin de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des puits. Ce contrôle a pour objet de vérifier que la nature et la profondeur du sol d'assise sont conformes aux données de l'étude. Elle donne lieu à l'établissement d'un procès-verbal.

Le Maître d'Ouvrage, qui sera concerné par un projet de construction d'une maison individuelle ou de tout autre bâtiment sur ce site, est attirée sur l'**enchaînement** prévu ensuite par la norme **NF P 94-500** : les phases AVP, PRO et DCE/ACT de la mission G2 puis les missions G3 et G4 (étude, suivi et supervision d'exécution).

L'équipe d'**Argisol** reste à la disposition du Maître d'Ouvrage pour la réalisation de ces missions en phases de conception, de suivi puis d'exécution.

Annexes

Annexe 1 : Qualifications générales

Ce rapport fixe le terme de la mission. Il a été préparé afin de définir les propriétés du sol au droit du projet et d'assister l'ingénieur à projeter les fondations de l'ouvrage en fonction des caractéristiques des horizons géotechniques.

La définition du sol permettra le dimensionnement des fondations en fonction de la solution ou du procédé retenu et des conditions d'exécution des travaux.

Le but de ce rapport est limité au projet et à sa localisation, le tout décrit ci-avant. Notre description du projet permet la compréhension des aspects techniques, des caractéristiques du sol et des ouvrages.

Dans le cas d'une modification du projet et des solutions proposées, nous devrions en être informés afin de revoir ces nouvelles dispositions et de modifier et approuver à nouveau les conclusions de ce rapport.

Nous recommandons que toutes les opérations de construction en relation avec les terrassements et les fondations soient inspectées par un ingénieur géotechnicien de notre équipe afin d'assurer que les dispositions constructives soient totalement accomplies pendant les travaux.

L'analyse et les recommandations soumises dans ce rapport sont basées sur les résultats obtenus à partir des sondages dont l'emplacement est indiqué sur le plan d'implantation joint en annexe, et sur toutes les informations données dans ce rapport.

Ce rapport ne tient pas compte des variations latérales entre les sondages.

Annexe 2 : Classification des missions géotechniques types

Extrait de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013

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 appropriées.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

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

Phase étude de Site (ES)

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

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifiques, 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 spécifiques, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

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

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

Phase DCE / ACT

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

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

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

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

Phase étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier 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).
- Elaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs, plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

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

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

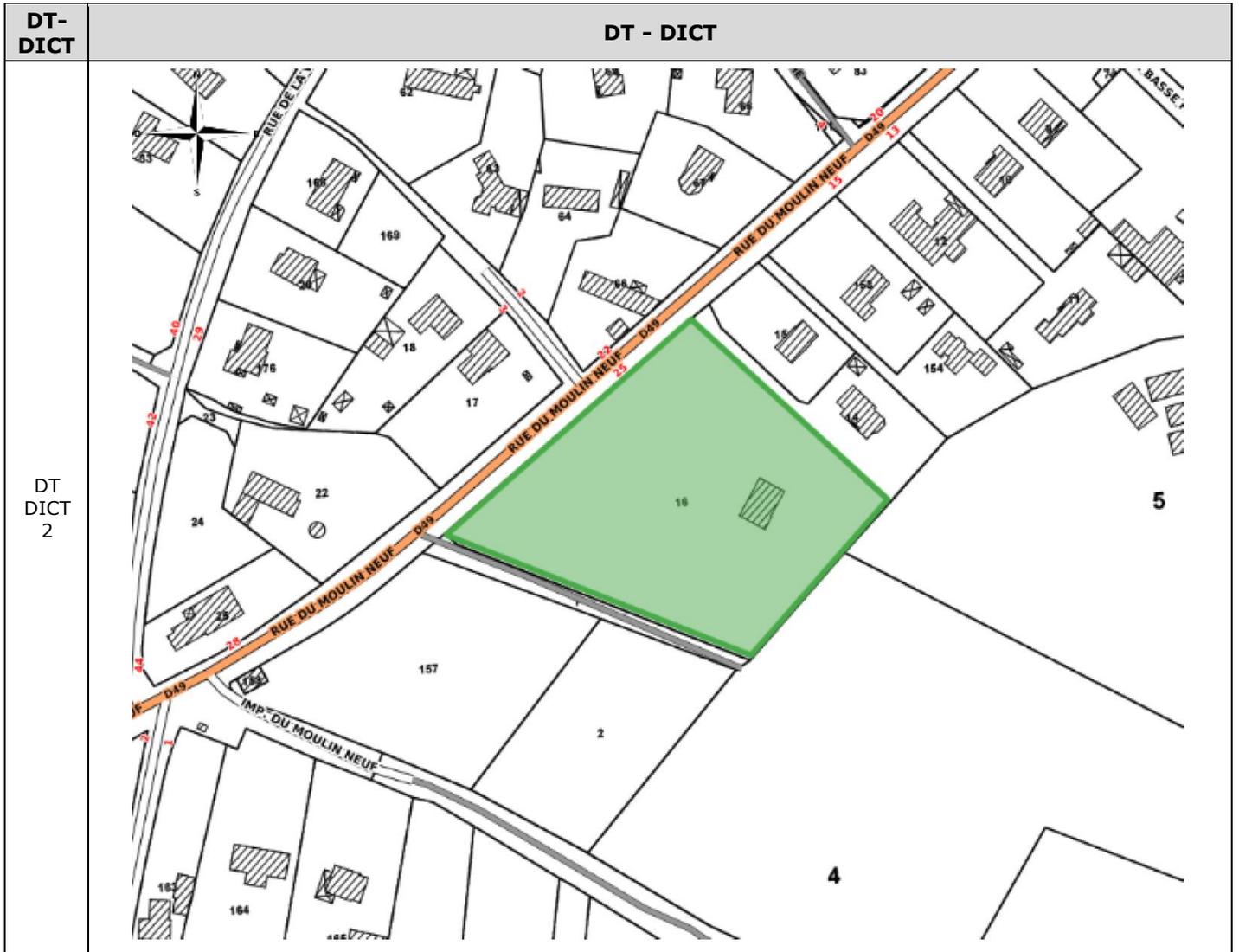
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou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

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier 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 3 : Déclarations de travaux DT-DICT conjointe

DT-DICT	DT - DICT
DT DICT 1	 <p>Déclaration de projet de Travaux Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux Au titre du chapitre IV du titre V du livre V (partie réglementaire) du Code de l'environnement et de la section 12 du chapitre IV du titre III du livre V de la 4^{ème} partie (partie réglementaire) du Code du travail (Annexe 1-1 de l'arrêté du 15 février 2012 modifié : DEVP1116359A)</p> 
	<p>Ministère chargé de l'écologie</p> <p>Délai de réponse Le destinataire doit répondre à toute déclaration, même s'il n'est pas concerné, sous 9 jours pour les DT et sous 7 jours pour les DICT, hors jours fériés, après la date de réception de la déclaration dûment remplie. Lorsque la déclaration est reçue sous forme non dématérialisée, ces délais sont portés à 15 jours pour la DT et à 9 jours pour la DICT, hors jours fériés. Pour la DT, il peut être prolongé de 15 jours si l'exploitant effectue des mesures de localisation avant de répondre ou lors d'un rendez-vous sur site avec vous.</p>
	<p>Exploitant : _____</p> <p>Destinataire :</p> <p>Complément d'adresse : _____</p> <p>Numéro / Voie : _____</p> <p>Lieu-dit / BP : _____</p> <p>Code Postal / Commune : _____</p> <p>Pays : _____</p>
	<p>DT (Déclaration de projet de travaux)</p> <p>N° consultation du téléservice : 2 0 2 1 1 0 2 9 0 6 2 6 9 S</p> <p>N° affaire du responsable du projet : 555.GARNIER</p> <p>Date de la déclaration : 29 / 10 / 2021</p> <p><input type="checkbox"/> Responsable du projet, personne morale <input type="checkbox"/> Responsable du projet, personne physique <input checked="" type="checkbox"/> Déclaration conjointe DT/DICT</p>
	<p>DICT (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux)</p> <p>N° consultation du téléservice : 2 0 2 1 1 0 2 9 0 6 2 6 9 S</p> <p>N° affaire de l'exécutant des travaux : 555.GARNIER</p> <p>Date de la déclaration : 29 / 10 / 2021</p> <p>Nature de la déclaration (voir les codes au verso) : INITIAL</p>
	<p>Responsable du projet (1) : Champs facultatifs</p> <p>Dénomination : _____</p> <p>Pays : _____ N° SIRET : _____</p> <p>Représentant du responsable du projet</p> <p>Dénomination : ARGISOL</p> <p>Complément / Service : _____</p> <p>N° : _____ Voie : 18 RUE DE 3 PILIERS</p> <p>Lieu-dit / BP : _____</p> <p>Code postal : 8.5.0.0.0 Commune : LA ROCHE SUR YON</p> <p>Personne à contacter : ROGEON</p> <p>Tél. : 0.2.5.1.4.3.8.8.2.9 Fax(1) : _____</p> <p>Courriel(1) : recepisse@dictservices.fr</p>
	<p>Exécutants des travaux (1) : Champs facultatifs</p> <p>Dénomination : ARGISOL</p> <p>Complément / Service : _____</p> <p>N° : _____ Voie : 18 RUE DE 3 PILIERS</p> <p>Lieu-dit / BP : _____</p> <p>Code postal : 8.5.0.0.0 Commune : LA ROCHE SUR YON</p> <p>Pays : FRANCE N° SIRET : _____</p> <p>Personne à contacter : ROGEON</p> <p>Tél. : 0.2.5.1.4.3.8.8.2.9 Fax(1) : _____</p> <p>Courriel(1) : recepisse@dictservices.fr</p>
	<p>Emplacement du projet</p> <p>Adresse(2) : r du moulin neuf,</p> <p>CP : 4.4.3.6.0 Commune principale : Vigneux-de-Bretagne</p> <p>Nb de communes : 1 (2) : facultatif si emprise dessinée sur le téléservice</p>
	<p>Emplacement des travaux (si différent du projet de travaux)</p> <p>Adresse(2) : r du moulin neuf,</p> <p>CP : 4.4.3.6.0 Commune principale : Vigneux-de-Bretagne</p> <p>Nb de communes : 1 (2) : facultatif si emprise dessinée sur le téléservice</p>
	<p>Souhaits pour le récépissé</p> <p><input type="checkbox"/> Souhaite recevoir le récépissé (cas de la DT-DICT conjointe)</p> <p>Mode de réception du récépissé souhaité : Par mail</p> <p>Si mode de réception par voie électronique, précisez :</p> <p>Capacité d'impression des plans : Taille : A4 Couleur : <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Souhait de plans vectoriels : <input type="checkbox"/> au format : _____</p>
<p>Souhaits pour le récépissé</p> <p>Mode de réception du récépissé souhaité : Par mail</p> <p>Si mode de réception par voie électronique, précisez :</p> <p>Capacité d'impression des plans : Taille : A4 Couleur : <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Souhait de plans vectoriels : <input type="checkbox"/> au format : _____</p>	
<p>Projet et son calendrier (3) : voir les codes au verso</p> <p>Nature des travaux(3) : FOV</p> <p>Décrivez le projet : Mission géotechnique g2</p> <p>Emploi de techniques sans tranchées : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non</p> <p>Distance minimale entre les travaux et la ligne électrique : _____ m</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cochez si vous souhaitez les plans des réseaux électriques aériens.</p> <p>Date prévue pour le commencement des travaux : 18 / 11 / 2021 Durée du chantier : 1 jour(s)</p>	
<p>Travaux et leur calendrier (3) : voir les codes au verso</p> <p>Nature des travaux(3) : FOV</p> <p>Décrivez les travaux : Forage en vue d'une étude géotechnique</p> <p>Techniques utilisées(3) : BTQ</p> <p><input type="checkbox"/> Autre, précisez la technique : _____</p> <p>Précisez, le cas échéant, la profondeur max d'excavation : 600 cm</p> <p><input type="checkbox"/> Cochez en cas de modification du profil du terrain en fin de travaux</p> <p>Résultats des investigations complémentaires communiqués par le responsable du projet : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non</p> <p>Distance minimale entre les travaux et la ligne électrique : _____ m</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cochez si vous souhaitez les plans des réseaux électriques aériens.</p> <p>Date prévue pour le commencement des travaux : 18 / 11 / 2021</p> <p>Durée du chantier : 1 jour(s)</p>	
<p>Signature du responsable du projet ou de son représentant</p> <p>Nom du signataire : Emmanuel ROGEON</p> <p>Signature : _____</p> <p>Nombre de pièces jointes, y compris les plans : _____</p>	
<p>Signature de l'exécutant des travaux ou de son représentant</p> <p>Nom du signataire : Emmanuel ROGEON</p> <p>Signature : Signé électroniquement sur www.dictservices.fr</p> <p>Nombre de pièces jointes, y compris les plans : 1</p>	

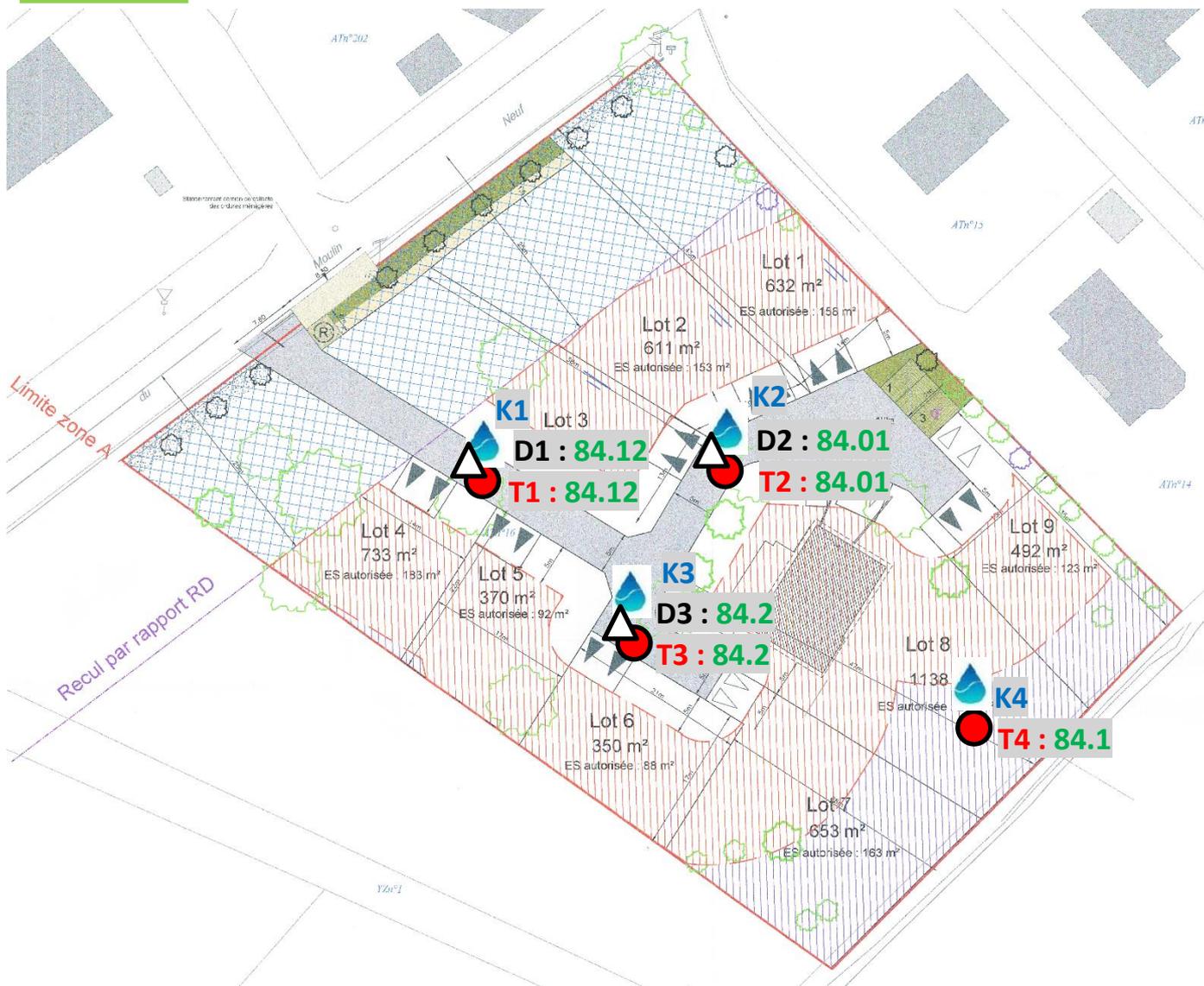
La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, garantit un droit d'accès et de rectification des données auprès des organismes destinataires du formulaire.



DT-DICT	DT - DICT			
DT DICT 3	 <p>ARGISOL Adresse: r du moulin neuf 44360 Vigneux-de-Bretagne</p>		Formulaires du chantier 555.GARNIER Créé le: 29/10/2021 Commence le: 18/11/2021 Durée: 1 jours	
	Références	Destinataires	Sensible	Suivi
	Type: DT_DICT N° Téléconsultation: 2021102906269S	ENEDIS-DRPDL-PAYS DE LA LOIRE-CHEZ PROTYS P0100 CS 90125 27091 EVREUX CEDEX 9 Tel: 0240410250 Tel Urgence: 0181624701 Endommagement: 0176614701 Email: 6027635.ENEDIS@demat.protys.fr Email Urgence: 6027635.ENEDIS@demat.protys.fr	S	Mode d'envoi: Mail
	Type: DT_DICT N° Téléconsultation: 2021102906269S	GRDF - Direction Réseaux Centre-Ouest-CHEZ PROTYS P0475 CS 90125 27091 EVREUX CEDEX 9 Tel: 0810300360 Tel Urgence: 0810300360 Endommagement: 0247857444 Email: GRDF_364.GRDF@demat.protys.fr Email Urgence: GRDF_364.GRDF@demat.protys.fr	S	Mode d'envoi: Mail
	Type: DT_DICT N° Téléconsultation: 2021102906269S	Mairie de Vigneux-de-Bretagne TSA 70011 69134 DARDILLY CEDEX Fax Urgence: 0240573959 Tel: 0240574420 Tel Urgence: 0674961827 Endommagement: 0240573950 Email: vigneux-de-bretagne@demat.sogelink.fr Email Urgence: contact@vigneuxdebretagne.fr	NS	Mode d'envoi: Mail
	Type: DT_DICT N° Téléconsultation: 2021102906269S	ORANGE - M1 PAYS DE LOIRE-Service DICT TSA 70011 69134 DARDILLY CEDEX Tel: 0228563535 Endommagement: 0810300111 Email: FT44M1.FTO@demat.protys.fr Email Urgence: FT44M1.FTO@demat.protys.fr	NS	Mode d'envoi: Mail
	Type: DT_DICT N° Téléconsultation: 2021102906269S	SAUR GRAND OUEST-SAUR LOIRE ATLANTIQUE TSA 70011 69134 DARDILLY CEDEX Tel: 0297544702 Endommagement: 0244682009 Email: saur-go-loireatlant@demat.sogelink.fr	NS	Mode d'envoi: Mail
	Type: DT_DICT N° Téléconsultation: 2021102906269S	VEOLIA EAU CENTRE OUEST CHEZ SOGEDATA-Loire Atlantique TSA 70011 69134 DARDILLY CEDEX Tel: 0969323529 Tel Urgence: 0969323529 Endommagement: 0969323529 Email: veolia-65f-dt-loireatlantique@demat.sogelink.fr	NS	Mode d'envoi: Mail

Annexe 4 : Plan d'implantation des sondages et essais

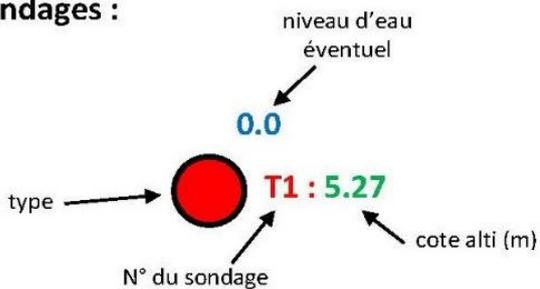
AMONT



AVAL

Légende :

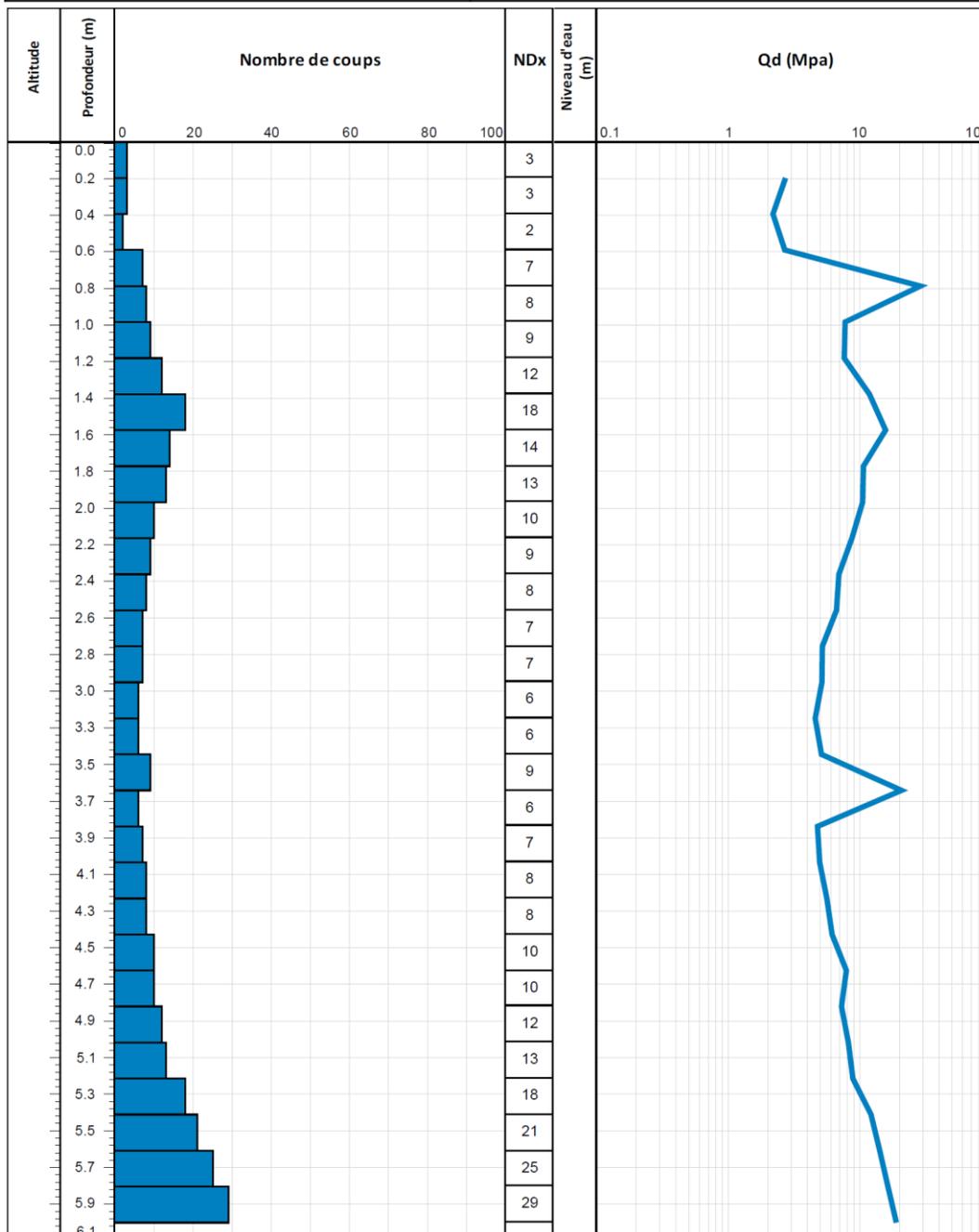
Sondages :



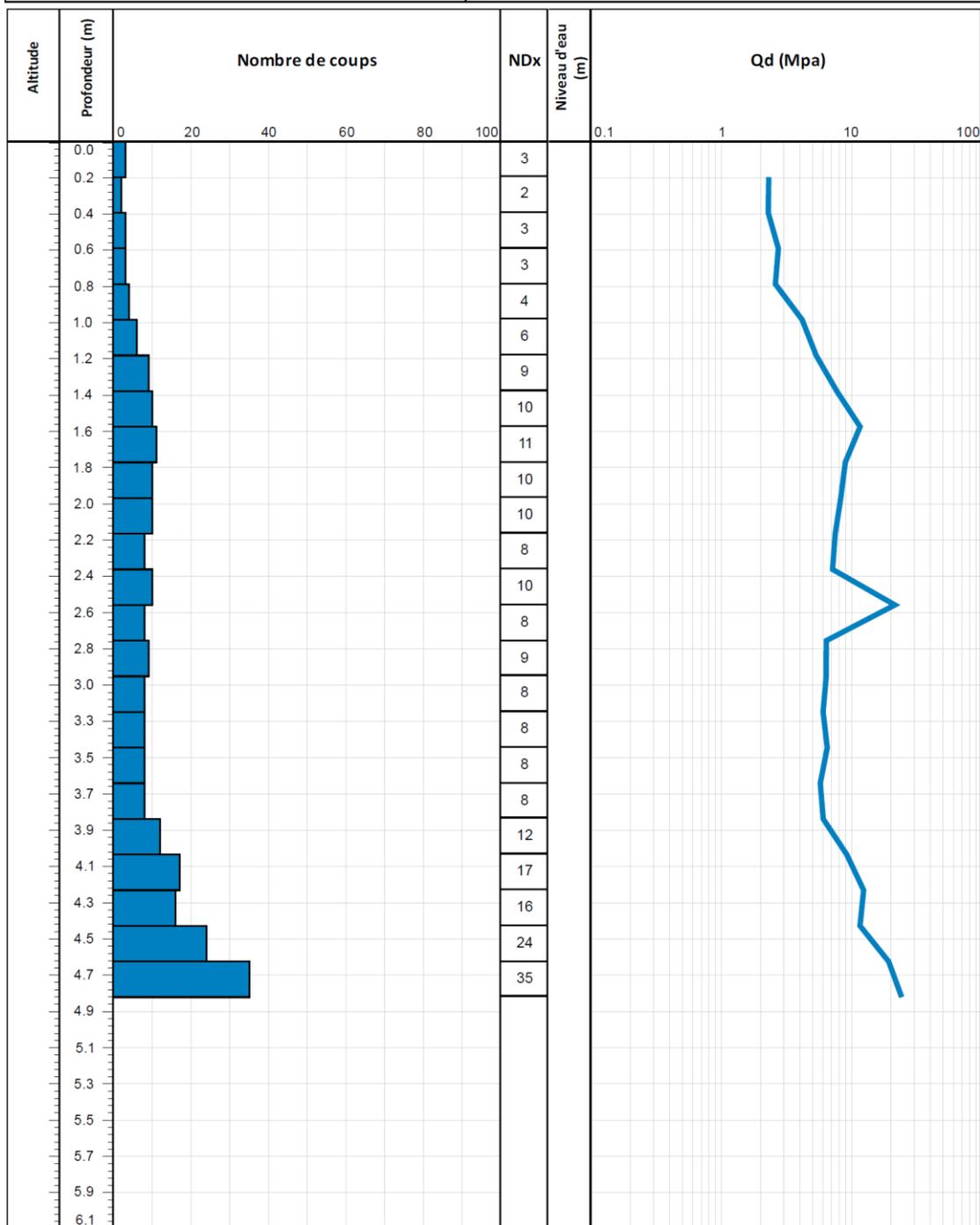
-  K : Perméabilité type Porchet
-  D : Pénétrömètre dynamique
-  T : Tarière mécanique
-  P : Reconnaissance à la pelle mécanique
-  Référence de nivellement

Annexe 5 : Résultats des sondages et essais mécaniques

 ARGISOL Géotechnique & Études de Sol	18 rue des Trois Piliers 85 000 LA ROCHE SUR YON Tél: 02.51.43.88.29 Courriel: contact@argisol.fr
Chantier GARNIER Rue du Moulin Neuf - 44360 Vigneux de Bretagne Arrêt volontaire à 6.01m Altitude absolue du point de sondage en mNGF Date : 18/11/2021	Essai mécanique au pénétromètre dynamique Selon la norme NF 22476-2:2005, battage 64kg, pointe 20cm2, chute 75cm (DPSH-B) D1 N° d'affaire : 2021.10.21.555.GARNIER



 <p>ARGISOL Géotechnique & Études de Sol</p>		<p>18 rue des Trois Piliers 85 000 LA ROCHE SUR YON Tél: 02.51.43.88.29 Courriel: contact@argisol.fr</p>
<p>Chantier GARNIER</p> <p>Rue du Moulin Neuf - 44360 Vigneux de Bretagne</p> <p>Refus net à 5.00m Altitude absolue du point de sondage en mNGF</p> <p>Date : 18/11/2021</p>	<p>Essai mécanique au pénétromètre dynamique</p> <p>Selon la norme NF 22476-2:2005, battage 64kg, pointe 20cm2, chute 75cm (DPSH-B)</p> <p>D2</p> <p>N° d'affaire : 2021.10.21.555.GARNIER</p>	





18 rue des Trois Piliers
85 000 LA ROCHE SUR YON
Tél: 02.51.43.88.29
Courriel: contact@argisol.fr

Chantier GARNIER

Rue du Moulin Neuf - 44360 Vigneux de Bretagne

Arrêt volontaire à 6.00m

Altitude absolue du point de sondage en mNGF

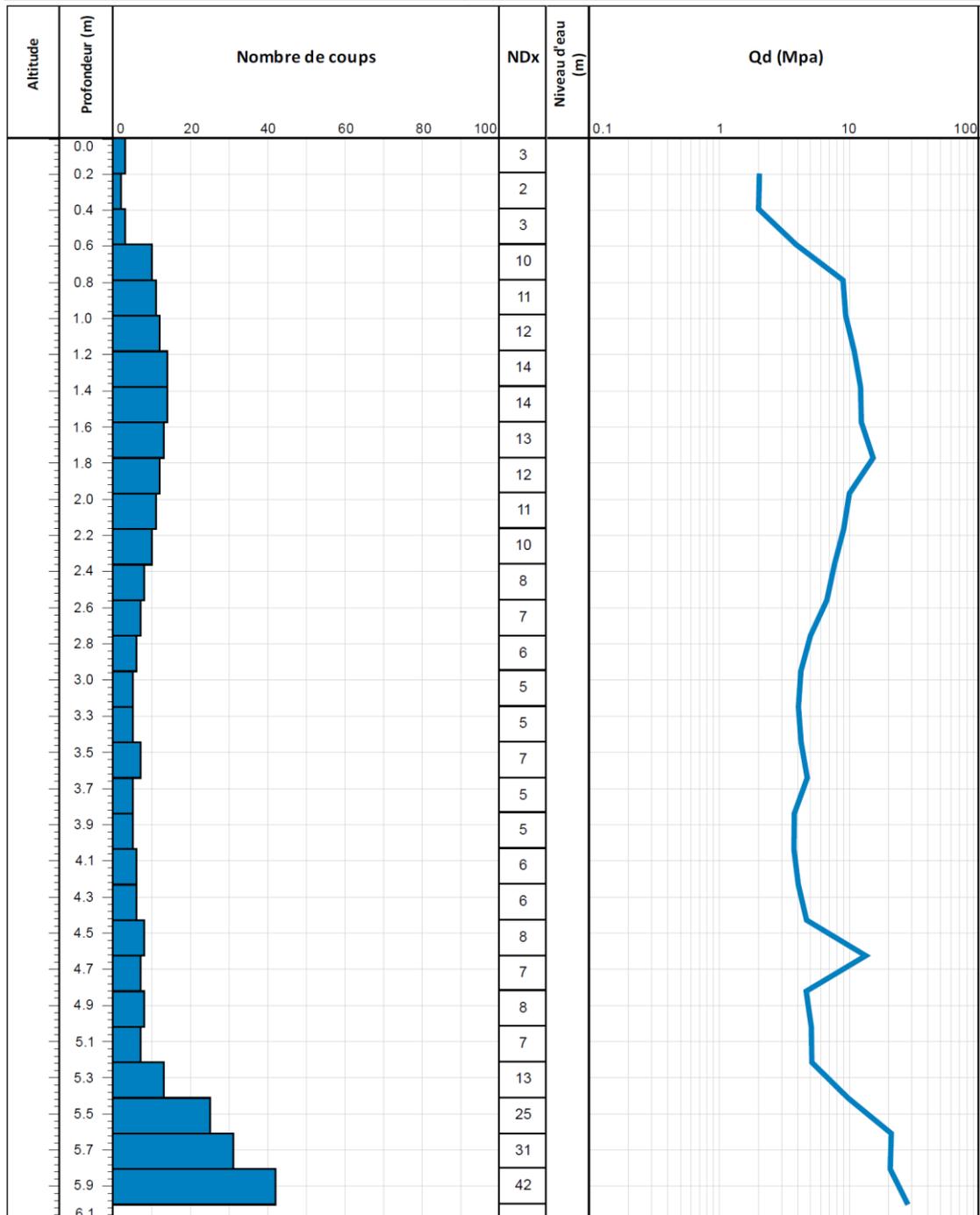
Date : 18/11/2021

Essai mécanique au pénétromètre dynamique

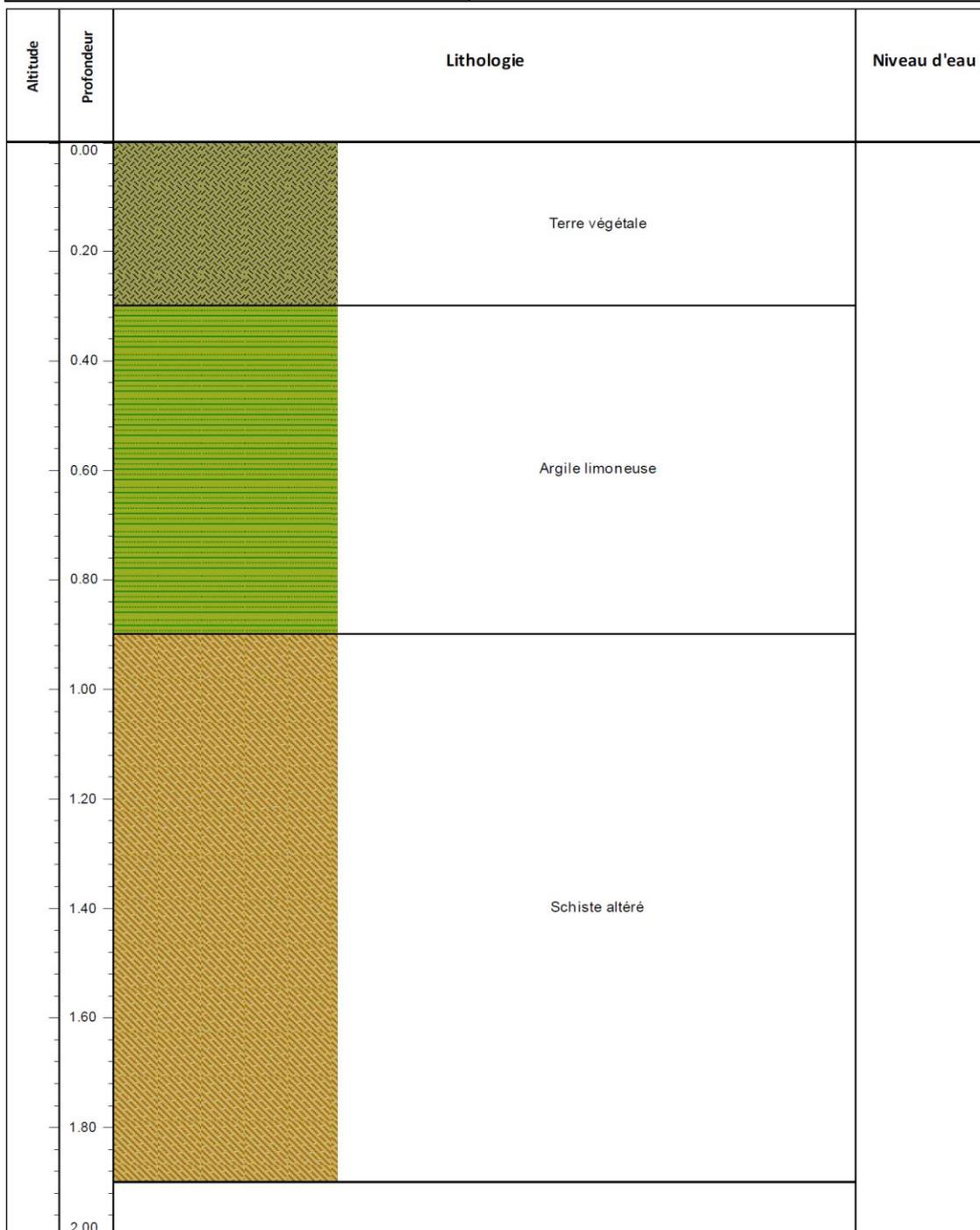
Selon la norme NF 22476-2:2005, battage 64kg, pointe 20cm², chute 75cm (DPSH-B)

D3

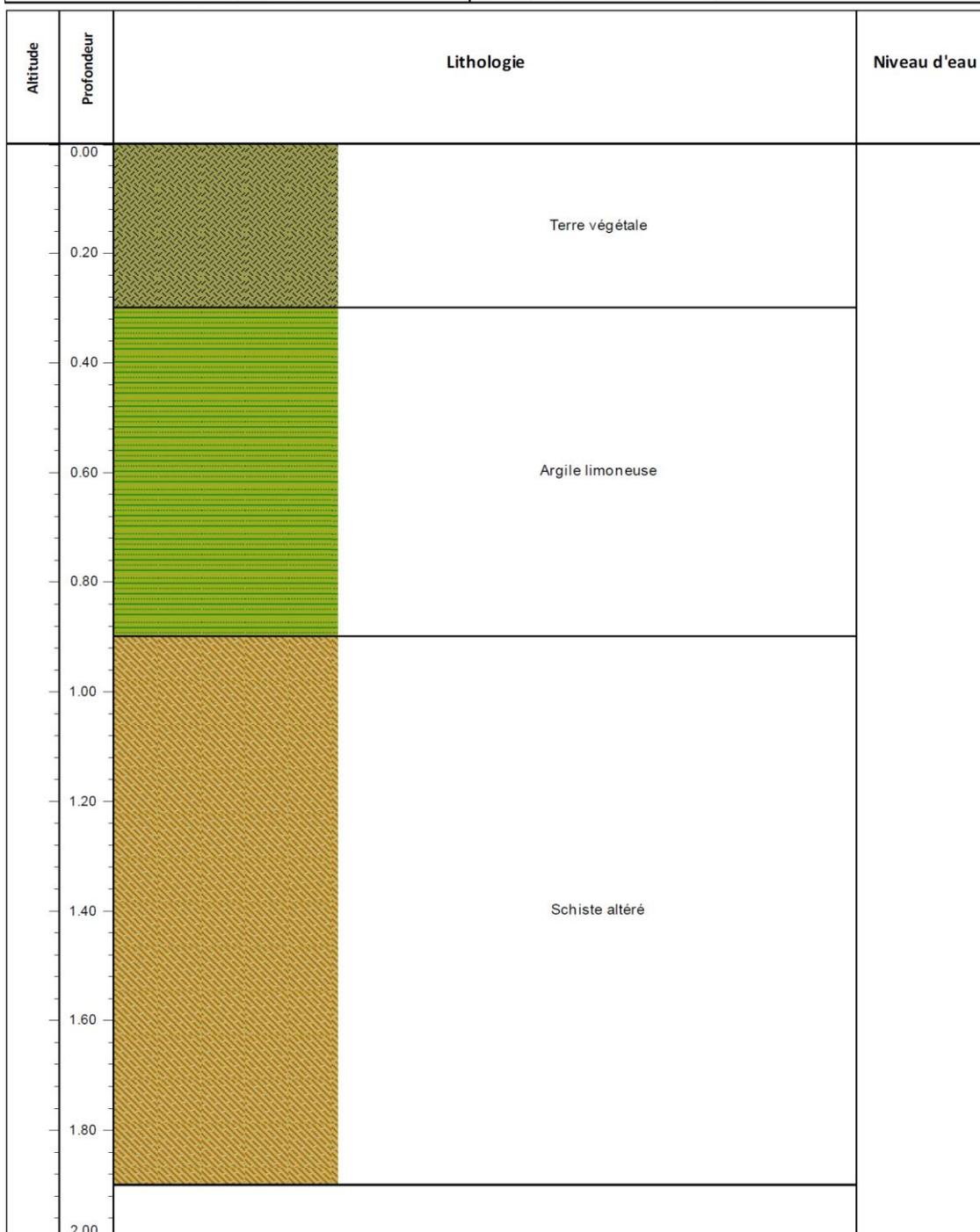
N° d'affaire : 2021.10.21.555.GARNIER



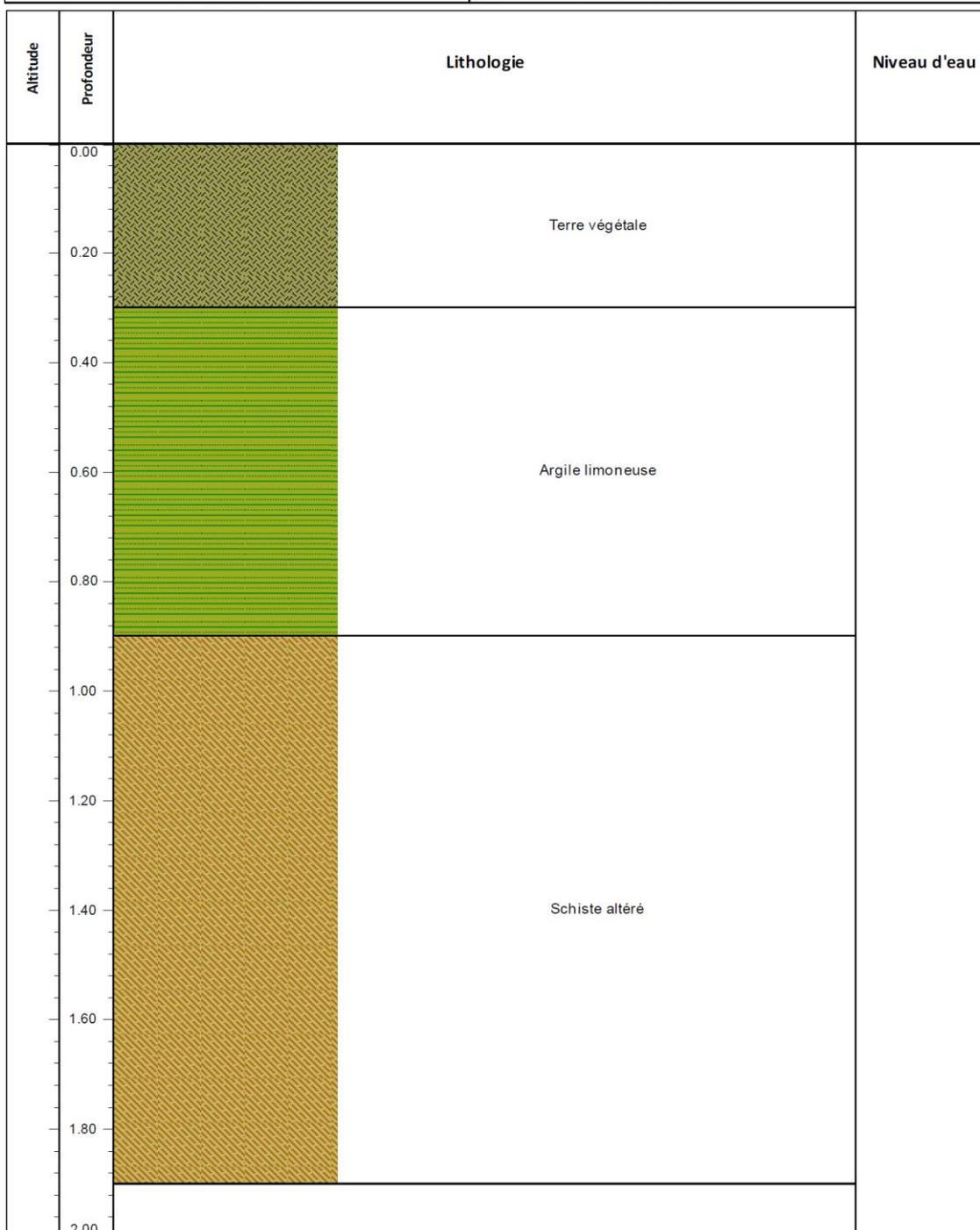
		<p>18 rue des Trois Piliers 85 000 LA ROCHE SUR YON Tél: 02.51.43.88.29 Courriel: contact@argisol.fr</p>	
<p>Chantier GARNIER Rue du Moulin Neuf - 44360 Vigneux de Bretagne Arrêt volontaire à 1.90m Altitude absolue du point de sondage en mNGF Date : 18/11/2021</p>		<p>Sondage et prélèvements à la tarière T1 N° d'affaire : 2021.10.21.555.GARNIER</p>	



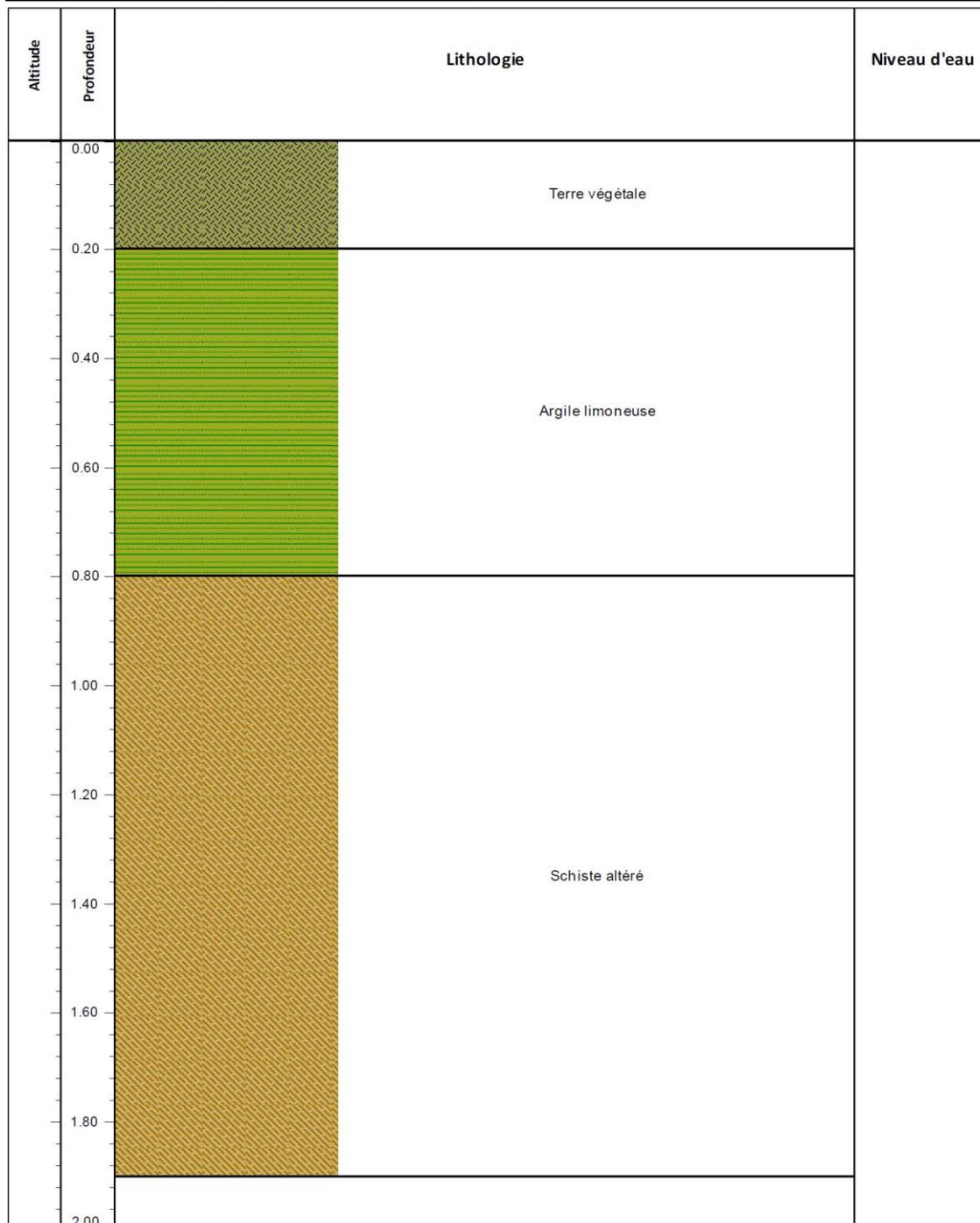
		18 rue des Trois Piliers 85 000 LA ROCHE SUR YON Tél: 02.51.43.88.29 Courriel: contact@argisol.fr
Chantier GARNIER Rue du Moulin Neuf - 44360 Vigneux de Bretagne Arrêt volontaire à 1.90m Altitude absolue du point de sondage en mNGF Date : 18/11/2021	Sondage et prélèvements à la tarière T2 N° d'affaire : 2021.10.21.555.GARNIER	



		<p>18 rue des Trois Piliers 85 000 LA ROCHE SUR YON Tél: 02.51.43.88.29 Courriel: contact@argisol.fr</p>	
<p>Chantier GARNIER Rue du Moulin Neuf - 44360 Vigneux de Bretagne Arrêt volontaire à 1.90m Altitude absolue du point de sondage en mNGF Date : 18/11/2021</p>		<p>Sondage et prélèvements à la tarière T3 N° d'affaire : 2021.10.21.555.GARNIER</p>	



		18 rue des Trois Piliers 85 000 LA ROCHE SUR YON Tél: 02.51.43.88.29 Courriel: contact@argisol.fr	
Chantier GARNIER Rue du Moulin Neuf - 44360 Vigneux de Bretagne Arrêt volontaire à 1.90m Altitude absolue du point de sondage en mNGF Date : 18/11/2021		Sondage et prélèvements à la tarière T4 N° d'affaire : 2021.10.21.555.GARNIER	





18 rue des Trois Piliers
85 000 LA ROCHE SUR YON
Tél: 02.51.43.88.29
Courriel: contact@argisol.fr

Chantier GARNIER

Lotissement « Le Moulin Neuf » Rue du Moulin Neuf
44360 Vigneux de Bretagne

Profondeur de l'essai: 100cm/TN

Date : 18/11/2021

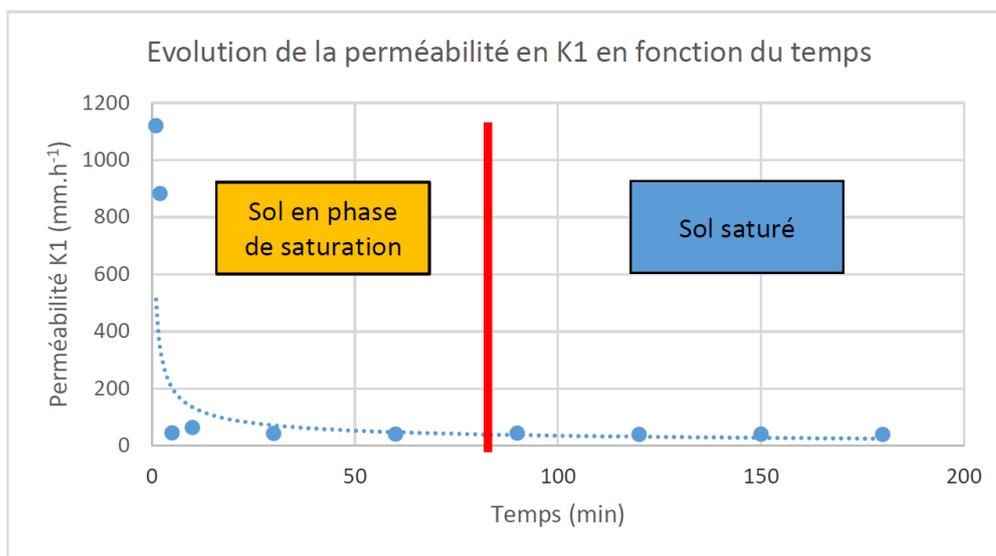
Essai de perméabilité de type PORCHET

Volume d'eau percolé par unité de temps pour la faisabilité d'un dispositif d'assainissement autonome ou pour la gestion des eaux pluviales

K1

N° d'affaire : 2021.10.21.555.GARNIER

Diamètre du trou (m)	Hauteur d'eau (m)	Volume infiltré (mL)	Temps (min)	Temps cumulé (min)	Perméabilité K (mm.h ⁻¹)
0,15	0,15	1650	1	1	1120
0,15	0,15	1300	1	2	883
0,15	0,15	200	3	5	45
0,15	0,15	475	5	10	65
0,15	0,15	1275	20	30	43
0,15	0,15	1800	30	60	41
0,15	0,15	1950	30	90	44
0,15	0,15	1750	30	120	40
0,15	0,15	1800	30	150	41
0,15	0,15	1750	30	180	40



Valeur retenue de perméabilité K1: 41mm.h⁻¹



18 rue des Trois Piliers
85 000 LA ROCHE SUR YON
Tél: 02.51.43.88.29
Courriel: contact@argisol.fr

Chantier GARNIER

Lotissement « Le Moulin Neuf » Rue du Moulin Neuf
44360 Vigneux de Bretagne

Profondeur de l'essai: 95cm/TN

Date : 18/11/2021

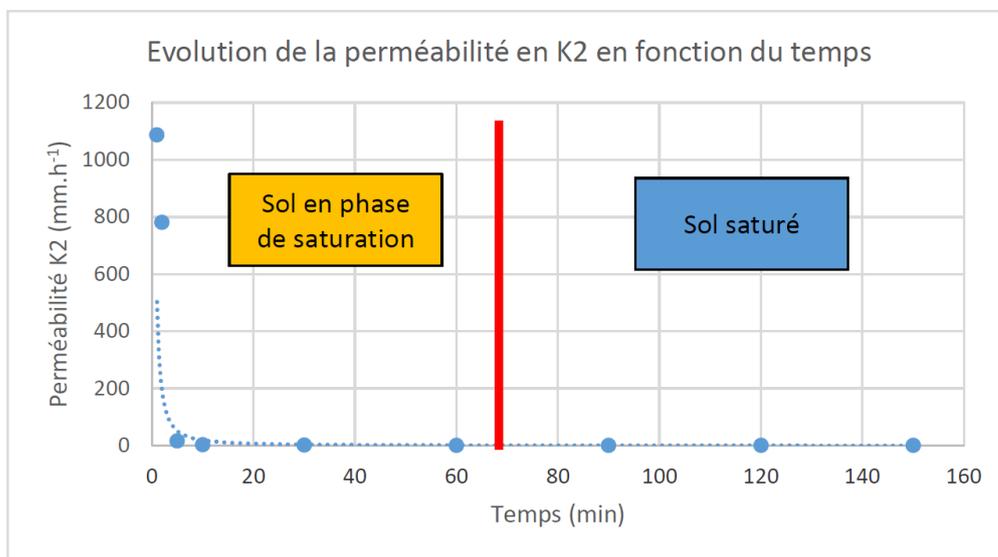
Essai de perméabilité de type PORCHET

Volume d'eau percolé par unité de temps pour la faisabilité d'un dispositif d'assainissement autonome ou pour la gestion des eaux pluviales

K2

N° d'affaire : 2021.10.21.555.GARNIER

Diamètre du trou (m)	Hauteur d'eau (m)	Volume infiltré (mL)	Temps (min)	Temps cumulé (min)	Perméabilité K (mm.h ⁻¹)
0,15	0,15	1600	1	1	1086
0,15	0,15	1150	1	2	781
0,15	0,15	75	3	5	17
0,15	0,15	25	5	10	3
0,15	0,15	50	20	30	2
0,15	0,15	50	30	60	1,1
0,15	0,15	50	30	90	1,1
0,15	0,15	50	30	120	1,1
0,15	0,15	50	30	150	1,1



Valeur retenue de perméabilité K2: 1.1mm.h⁻¹



18 rue des Trois Piliers
85 000 LA ROCHE SUR YON
Tél: 02.51.43.88.29
Courriel: contact@argisol.fr

Chantier GARNIER

Lotissement « Le Moulin Neuf » Rue du Moulin Neuf
44360 Vigneux de Bretagne

Profondeur de l'essai: 90cm/TN

Date : 18/11/2021

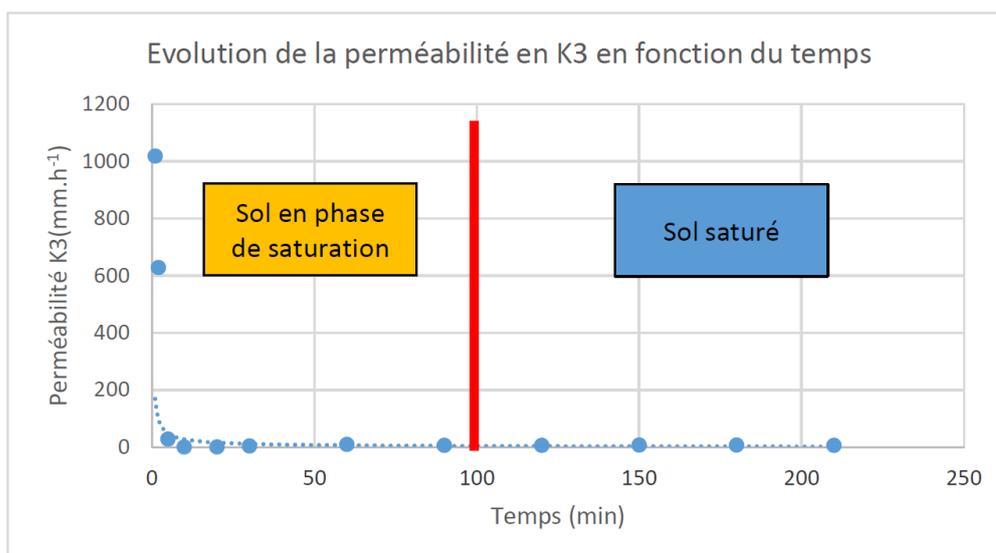
Essai de perméabilité de type PORCHET

Volume d'eau percolé par unité de temps pour la faisabilité d'un dispositif d'assainissement autonome ou pour la gestion des eaux pluviales

K3

N° d'affaire : 2021.10.21.555.GARNIER

Diamètre du trou (m)	Hauteur d'eau (m)	Volume infiltré (mL)	Temps (min)	Temps cumulé (min)	Perméabilité K (mm.h ⁻¹)
0,15	0,15	1500	1	1	1019
0,15	0,15	925	1	2	628
0,15	0,15	125	3	5	28
0,15	0,15	10	5	10	1
0,15	0,15	15	10	20	1
0,15	0,15	70	10	30	5
0,15	0,15	430	30	60	10
0,15	0,15	275	30	90	6,2
0,15	0,15	275	30	120	6,2
0,15	0,15	325	30	150	7,4
0,15	0,15	325	30	180	7,4
0,15	0,15	275	30	210	6,2



Valeur retenue de perméabilité K3: 6,7mm.h⁻¹



18 rue des Trois Piliers
85 000 LA ROCHE SUR YON
Tél: 02.51.43.88.29
Courriel: contact@argisol.fr

Chantier GARNIER

Lotissement « Le Moulin Neuf » Rue du Moulin Neuf
44360 Vigneux de Bretagne

Profondeur de l'essai: 100cm/TN

Date : 18/11/2021

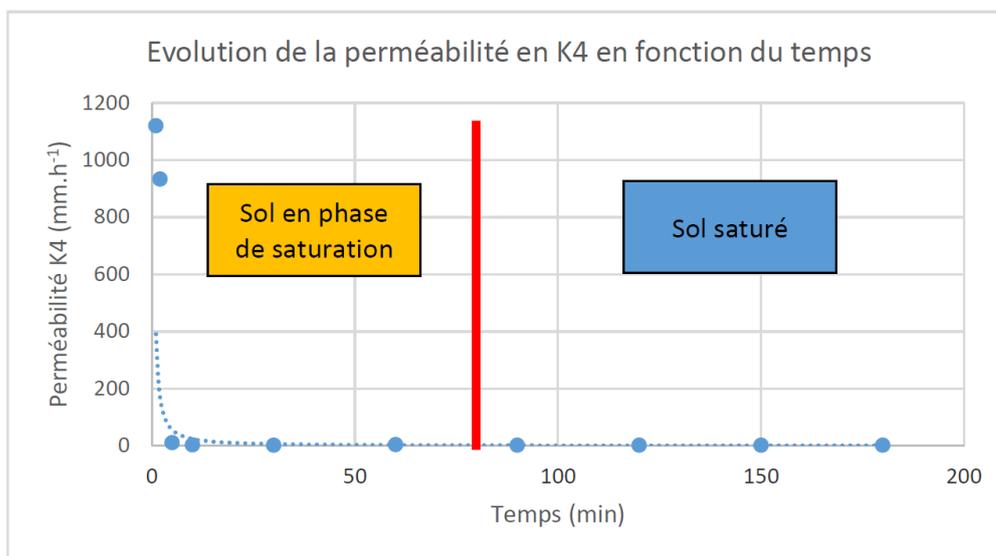
Essai de perméabilité de type PORCHET

Volume d'eau percolé par unité de temps pour la faisabilité d'un dispositif d'assainissement autonome ou pour la gestion des eaux pluviales

K4

N° d'affaire : 2021.10.21.555.GARNIER

Diamètre du trou (m)	Hauteur d'eau (m)	Volume infiltré (mL)	Temps (min)	Temps cumulé (min)	Perméabilité K (mm.h ⁻¹)
0,15	0,15	1650	1	1	1120
0,15	0,15	1375	1	2	934
0,15	0,15	50	3	5	11
0,15	0,15	25	5	10	3,4
0,15	0,15	50	20	30	1,7
0,15	0,15	175	30	60	4,0
0,15	0,15	75	30	90	1,7
0,15	0,15	75	30	120	1,7
0,15	0,15	75	30	150	1,7
0,15	0,15	75	30	180	1,7



Valeur retenue de perméabilité K4: 2,3mm.h⁻¹

Annexe 6 : Assurances professionnelles

Assureur de la construction

22 rue Tasson-Snel
B-1060 Bruxelles
RPM 0406.067.338
téléphone +32 (0)2 538 6633
fax +32 (0)2 538 0644
e-mail info@ar-co.be
www.ar-co.be

SAS EMCM
18, rue des 3 Piliers
85000 ROCHE-SUR-YON

ATTESTATION D'ASSURANCE
Assurance de responsabilité décennale obligatoireSOUSCRIPTEUR ET BENEFICIAIRE :

SAS EMCM
N° SIREN : 892 776 766

REFERENCE DU CONTRAT : **DP IC 20573**DATE D'EFFET DU CONTRAT : **01/03/2021****Cette attestation est valable du : 01/03/2021 au 31/12/2021****Les garanties objet de la présente attestation s'appliquent :**

- aux missions suivantes :
 - **Etudes géotechniques G1 et G2 selon la norme NF P 94-500 (version 2013).**
 - **Etudes géotechniques G1 seules non suivies d'études G2 selon norme précitée.**
 - **Diagnostic géotechnique (G5) selon la norme NF P 94-500 (version 2013).**
- aux travaux ayant fait l'objet d'une ouverture de chantier pendant la période de validité mentionnée ci-dessus. L'ouverture de chantier est définie à l'annexe I de l'article A. 243-1 du code des assurances.
- aux travaux réalisés en France métropolitaine et DROM.
- aux chantiers dont le coût de construction HT tous corps d'état (Travaux + Honoraires) déclaré par le maître d'ouvrage n'est pas supérieur à la somme de :

15 Millions d'EUROS Hors Taxes

Une extension de garantie pourra être accordée pour des ouvrages dont le coût total sera supérieur à ce montant, moyennant étude du dossier par l'assureur et paiement éventuel d'une prime complémentaire par l'assuré. Toutefois, toute intervention pour un ouvrage d'un montant supérieur à **15 000 000 €** est couverte si un Contrat Collectif de la Responsabilité Décennale (CCRD) est souscrit et présenté à l'Assureur.

- aux travaux, produits et procédés de construction suivants :
 - travaux de construction répondant à une norme homologuée (NF DTU ou NF EN), à des règles professionnelles acceptées par la C2P¹ ou à des recommandations professionnelles du programme RAGE 2012 non mises en observation par la C2P².
 - procédés ou produits faisant l'objet au jour de la passation du marché :
 - d'un Agrément Technique Européen (ATE) en cours de validité ou d'une Evaluation Technique Européenne (ETE) bénéficiant d'un Document Technique d'Application (DTA), ou d'un Avis Technique (ATec), valides et non mis en observation par la C2P³,
 - d'une Appréciation Technique d'Expérimentation (ATEX) avec avis favorable,
 - d'un Pass'innovation « vert » en cours de validité.

Dans le cas où les travaux réalisés ne répondent pas aux caractéristiques énoncées ci-dessus, l'assuré en informe l'assureur.

NATURE ET MONTANT DE GARANTIES :

ASSURANCE DE RESPONSABILITE DECENNALE OBLIGATOIRE

Nature de la garantie	Montant de la garantie
<p>Le contrat garantit la responsabilité décennale de l'assuré instaurée par les articles 1792 et suivants du code civil, dans le cadre et les limites prévus par les dispositions des articles L. 241-1 et L. 241-2 du code des assurances relatives à l'obligation d'assurance décennale, et pour des travaux de construction d'ouvrages qui y sont soumis, au regard de l'article L. 243-1-1 du même code.</p> <p>La garantie couvre les travaux de réparation, notamment en cas de remplacement des ouvrages, qui comprennent également les travaux de démolition, déblaiement, dépose ou de démontage éventuellement nécessaires.</p>	<p>○ En Habitation : Le montant de la garantie couvre le coût des travaux de réparation des dommages à l'ouvrage.</p>
	<p>○ Hors habitation : Le montant de la garantie couvre le coût des travaux de réparation des dommages à l'ouvrage dans la limite du coût total de construction déclaré par le maître d'ouvrage et sans pouvoir être supérieur au montant prévu au I de l'article R. 243-3 du code des assurances.</p>
	<p>○ En présence d'un CCRD : Lorsqu'un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD) est souscrit au bénéfice de l'assuré, le montant de la garantie est égal au montant de la franchise absolue stipulée par ledit contrat collectif.</p>
Durée et maintien de la garantie	
<p>La garantie s'applique pour la durée de la responsabilité décennale pesant sur l'assuré en vertu des articles 1792 et suivants du code civil. Elle est maintenue dans tous les cas pour la même durée.</p>	

La présente attestation ne peut engager l'assureur au-delà des clauses et conditions du contrat auquel elle se réfère.

Pour toute opération d'un coût total de travaux et honoraires supérieur à 15 millions d'euros HT, la souscription d'un Contrat Collectif est vivement recommandée.

¹ Les règles professionnelles acceptées par la C2P (Commission Prévention Produits mis en œuvre de l'Agence Qualité Construction) sont listées à l'annexe 2 de la publication semestrielle de la C2P et sont consultables sur le site de l'Agence Qualité Construction (www.qualiteconstruction.com).

² Les recommandations professionnelles RAGE 2012 (« Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 ») sont consultables sur le site internet du programme RAGE (www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr) et les communiqués de la C2P sont accessibles sur le site de l'AQC (www.qualiteconstruction.com).

³ Les communiqués de la C2P sont accessibles sur le site de l'AQC (www.qualiteconstruction.com).

GARANTIE DE RESPONSABILITE DU SOUS-TRAITANT EN CAS DE DOMMAGES DE NATURE DECENNALE

Nature de la garantie	Montant de la garantie
Cette garantie couvre le paiement des travaux de réparation des dommages tels que définis aux articles 1792 et 1792-2 du Code civil et apparus après réception, lorsque la responsabilité de l'assuré est engagée du fait des travaux de construction d'ouvrages soumis à l'obligation d'assurance, qu'il a réalisés en qualité de sous-traitant.	1 500 000 € par sinistre
Durée et maintien de la garantie	
Cette garantie est accordée, conformément à l'article 1792-4-2 du code civil, pour une durée de dix ans à compter de la réception.	

AUTRES GARANTIES

Nature de la garantie	Montant de la garantie	Franchise
Garantie décennale « génie civil »	1 500 000 € par sinistre et par an	15% du sinistre Avec un minimum de 3 000 € et un maximum de 7 000 €
Garanties responsabilité civile professionnelle :		
Tous dommages confondus	1 500 000 € par sinistre et par an	
Dommages matériels	1 000 000 € par sinistre et par an	
Dommages immatériels	200 000 € par sinistre et par an	

Les frais de défense sont inclus dans les montants de garantie ci-dessus.

Aucun cumul des garanties contenues dans la partie dédiée aux « garanties facultatives », mobilisées pour un même sinistre ou une même année, ne pourra excéder 1 500 000 €.

La présente attestation ne peut engager l'assureur au-delà des clauses et conditions du contrat auquel elle se réfère.

Fait à PARIS, le 23 septembre 2021

POUR VALOIR CE QUE DE DROIT

AR-CO

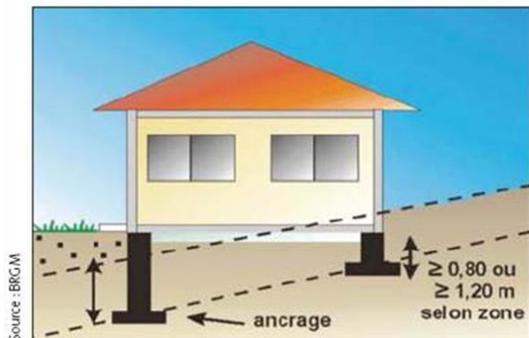
Par Délégation

Quelles précautions prendre pour construire sur un sol argileux sensible au retrait-gonflement?



Identifier la nature du sol

- Dans les zones identifiées sur les cartes départementales d'aléa comme potentiellement sensibles au phénomène de retrait-gonflement, il est vivement conseillé de faire procéder, par un bureau d'étude spécialisé, à une reconnaissance de sol avant construction. Une telle étude doit vérifier la nature et la géométrie des formations géologiques dans le proche sous-sol, afin d'adapter au mieux le système de fondation de la construction envisagée.
- En cas de sols argileux, des essais de laboratoire permettent d'identifier leur sensibilité vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement.



Adapter les fondations

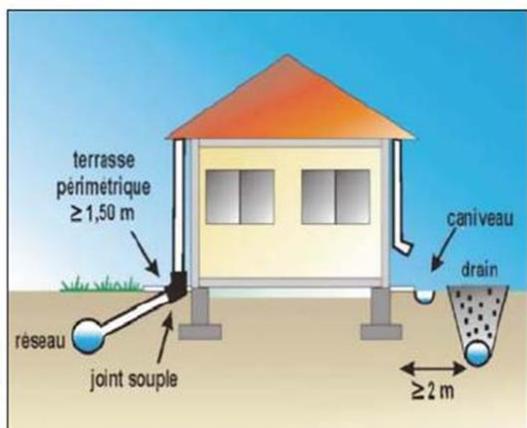
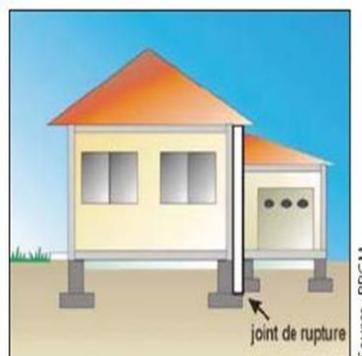
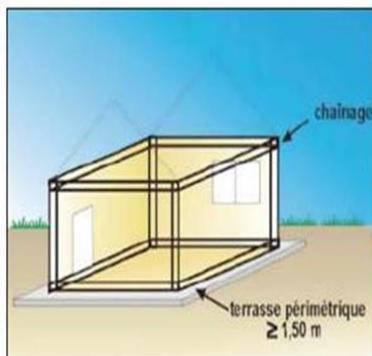
- Profondeur minimale d'ancrage : 1,20 m en zone d'aléa fort et 0,80 m en zone d'aléa moyen à faible.
- Fondations continues armées et bétonnées à pleine fouille dimensionnées selon les préconisations des Documents Techniques Unifiés (DTU 13-12 et DTU 13-11).
- Éviter toute dissymétrie dans l'ancrage des fondations (ancrage aval au moins aussi important que l'ancrage amont, pas de sous-sol partiel).
- Préférer les sous-sols complets, les radiers ou les planchers sur vide sanitaire plutôt que les dallages sur terre-plein.

Rigidifier la structure

- Prévoir des chaînages horizontaux (haut et bas) et verticaux (poteaux d'angle) pour les murs porteurs (DTU 20-1).

Désolidariser les bâtiments accolés

- Prévoir des joints de rupture sur toute la hauteur entre bâtiments accolés fondés différemment ou exerçant des charges variables.



Eviter les variations localisées d'humidité

- Réaliser un trottoir périmétrique anti-évaporation d'une largeur minimale de 1,50 m (terrasse ou géomembrane)
- Éloigner les eaux de ruissellement des bâtiments (caniveau) et privilégier le rejet des eaux pluviales et usées dans le réseau lorsque c'est possible (sinon prévoir une distance minimale de 15 m entre les points de rejet et les bâtiments).
- Assurer l'étanchéité des canalisations enterrées (joints souples au niveau des raccords).
- Éviter les drains à moins de 2 m d'un bâtiment ainsi que les pompages (à usage domestique) à moins de 10 m.

Eloigner les plantations d'arbres

- Ne pas planter d'arbre à une distance de la maison inférieure à au moins la hauteur de l'arbre adulte (ou 1,5 fois cette hauteur en cas de haie).
- À défaut, mettre en place des écrans anti-racine d'une profondeur minimale de 2 m.
- Attendre le retour à l'équilibre hydrique avant de construire sur un terrain récemment défriché.

