



# fondasol

## FONDASOL BREST

7 RUE PIERRE MARTIN

29200 BREST

☎ 02 98 41 46 90

✉ brest@groupefondasol.com

## SA D'HLM AIGUILLON CONSTRUCTION



## Aménagement voirie REDENE (29)

# Etude géotechnique G2 AVP

PR.29GT.26.0041 – 001 – 1<sup>ère</sup> diffusion

Rév.	Date	Nb pages*	Modifications	Rédacteur	Contrôleur	Approbateur
-	15/04/2026	19	1 <sup>ère</sup> diffusion	A. RAULT-VERPREY	D. GALINIER	
A						
B						
C						

\* Nombre de pages hors annexes, paginées séparément.

# SOMMAIRE

<b>A.</b>	<b>Présentation de notre mission</b>	<b>4</b>
A.1.	Eléments du contrat	4
A.2.	Mission selon la norme NF P94-500	4
A.3.	Documents à notre disposition pour cette étude	4
A.4.	Description du projet	5
A.5.	Programme d'investigations	6
<b>B.</b>	<b>Caractéristiques générales du site</b>	<b>7</b>
B.1.	Description générale	7
B.2.	Résultats de l'enquête documentaire	9
<b>C.</b>	<b>Synthèse des investigations</b>	<b>13</b>
C.1.	Lithologie	13
C.2.	Essais géotechniques en laboratoire	13
C.3.	Niveaux d'eau	14
<b>D.</b>	<b>Principes de construction envisageables pour les ouvrages géotechniques</b>	<b>15</b>
D.1.	Projet et contraintes spécifiques du site	15
D.2.	Travaux d'adaptation du site pour accueillir le projet	15
D.3.	Dispositions vis-à-vis des eaux souterraines	15
D.4.	Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)	16
D.5.	Assises de chaussée	16
<b>E.</b>	<b>Étude de l'assise des chaussées</b>	<b>17</b>
E.1.	Données d'entrée	17
E.2.	Préparation du support de couche de forme	17
E.3.	Contexte PST/Arase – nature et qualité de la couche de forme	17
E.4.	Première approche des dispositions constructives et des recommandations d'exécution	18
<b>F.</b>	<b>Suites à donner</b>	<b>19</b>
F.1.	Projet des ouvrages géotechniques phase AVP et aléas identifiés	19
F.2.	Données d'entrée nécessaires pour la mission G2 PRO	19
F.3.	Enchaînement des missions normalisées	19

## **ANNEXES**

- 1. Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (NF P94-500) – 1 page**
- 2. Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500) – 1 page**
- 3. Résultats des investigations in situ – 9 pages**
- 4. Résultats des essais en laboratoire – 9 pages**
- 5. Risques naturels – 3 pages**

# A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

## A.1. Eléments du contrat

Maître d'ouvrage : SA D'HLM AIGUILLON CONSTRUCTION

Devis : SQ.29GT.26.03.006

Commande : BC N°AC/C41471 du 04/03/2026.

## A.2. Mission selon la norme NF P94-500

Etude géotechnique G2 AVP selon la norme NF P94-500 (Missions d'Ingénierie Géotechnique Types – Révision de novembre 2013), en vue de l'aménagement d'une voirie, rue des Fougères sur la commune de Rédené (29).

Le présent rapport comprend :

- L'étude préliminaire du site,
- Les résultats des investigations et leur analyse,
- La synthèse du contexte géologique et géomécanique du site et l'analyse de son influence sur le projet,
- L'approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG),
- Les principes d'adaptation au site,
- Les hypothèses géotechniques pour la justification des ouvrages géotechniques,
- L'ébauche dimensionnelle géotechnique des éléments de fondation.

Remarques importantes :

L'objet de l'étude géotechnique n'est pas de détecter une éventuelle contamination des sols par des matières polluantes, ni de définir les filières d'évacuation des déblais.

Le cas échéant, le service Environnement de FONDASOL est disponible pour établir un devis de diagnostic environnemental.

## A.3. Documents à notre disposition pour cette étude

### A.3.1. Documents préalables

Nous avons disposé pour cette étude des documents suivants :

N°	Document	Émetteur	Référence	Ind	Date Emission
[1]	Plan de voirie – localisation des sondages complémentaires	OXIA	-	-	03/2026

### A.3.2. Autres sources d'information

Notre étude s'est également basée sur les sources d'information suivantes :

- La carte IGN du secteur,
- Les données du BRGM,
- La carte géologique du secteur,
- Les données publiées sur le site [georisques.gouv.fr](http://georisques.gouv.fr),
- Les vues aériennes du secteur disponibles sur [remonterletemps.ign.fr](http://remonterletemps.ign.fr),

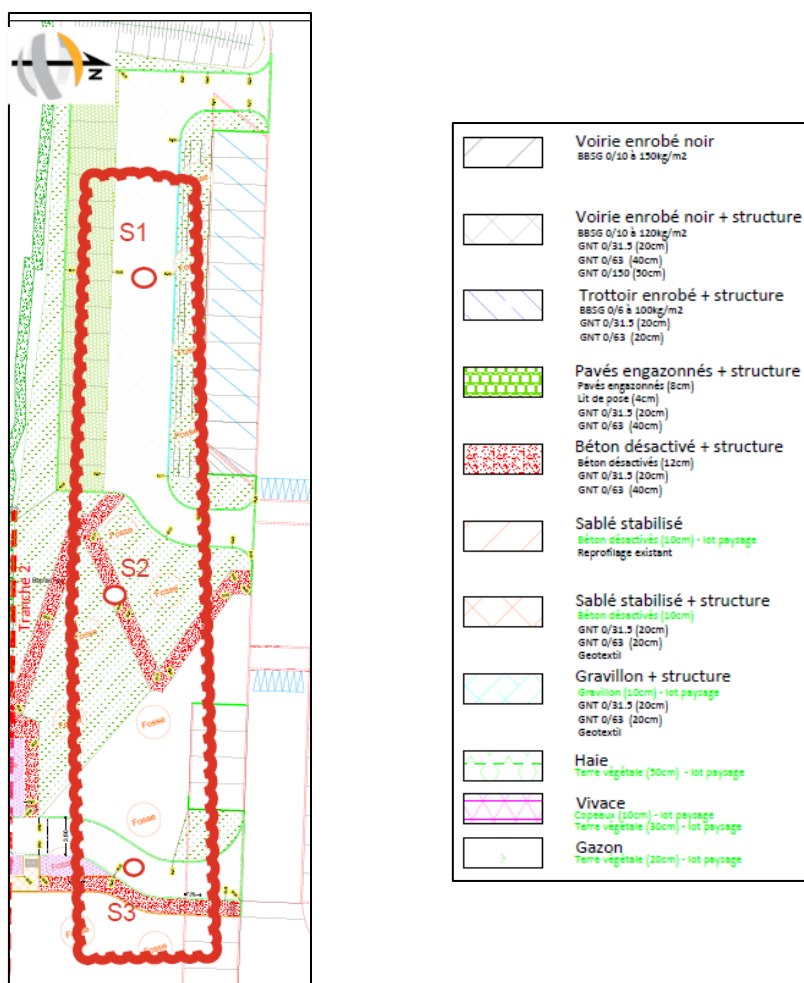
### A.3.3. Données manquantes

Les éléments suivants ne nous ont pas été fournis : Profils en long avec altimétrie des niveaux finis.

## A.4. Description du projet

### A.4.1. Caractéristiques générales du projet et des ouvrages

Le projet prévoit l'aménagement d'une voirie VL



Plan de voirie et légende extrait de [1]

## A.5. Programme d'investigations

### A.5.1. Investigations *in-situ*

Les investigations suivantes ont été réalisées :

- 3 sondages à la mini-pelle mécanique, descendus à 2 m de profondeur ou arrêtés au refus vers 1,1 à 1,7 m de profondeur, notés PM1 à PM3 ;

Le nivellement des sondages a été réalisé en m NGF à l'aide d'un GPS (précision +/- 10 cm).

### A.5.2. Essais en laboratoire

Deux essais d'identification GTR avec mesure de l'Indice de Portance Immédiat ont été réalisés au laboratoire sur des échantillons prélevés, dans le but de déterminer la classification selon le GTR.

## B. CARACTERISTIQUES GENERALES DU SITE

### B.I. Description générale

#### B.I.I. Situation et topographie

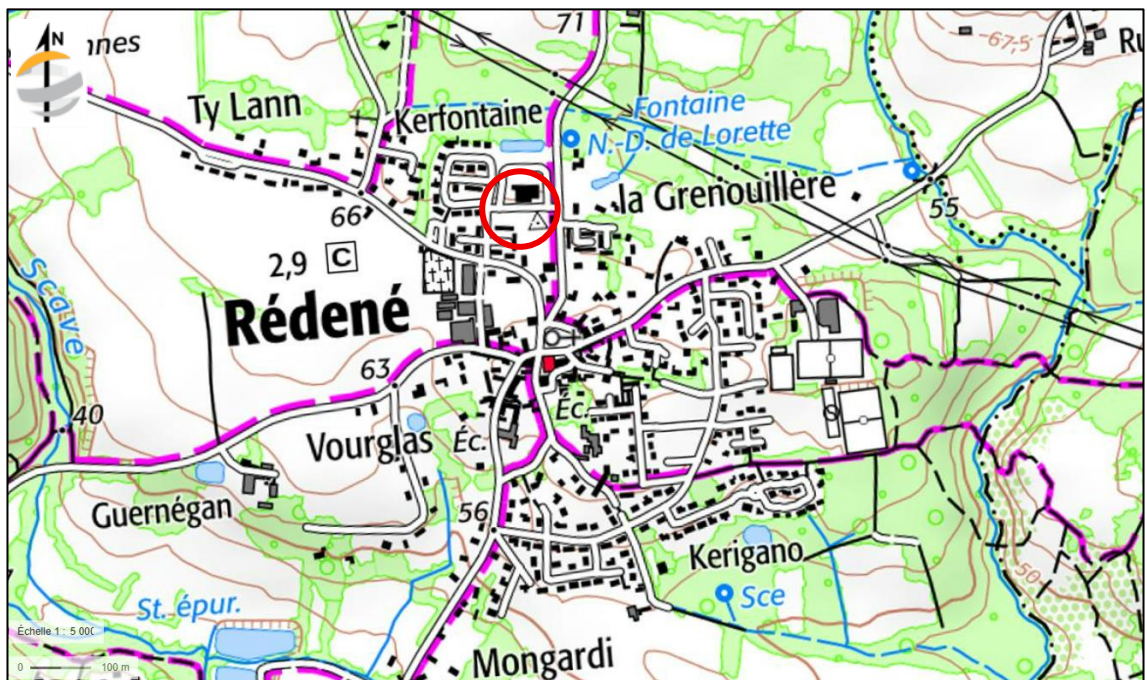
Situation du terrain :

- Adresse du site : Rue des Fougères 29300 Rédené.

Topographie : Le terrain est localisé sur un plateau au Nord de Rédené. Son altitude est d'environ 65 m NGF selon la carte IGN.

La topographie du terrain est relativement plane.

L'altimétrie de nos points de sondage varie entre les cotes 65.5 m NGF et 65.9 m NGF, soit un dénivelé d'environ de 0,4 m au droit de l'emprise du projet.

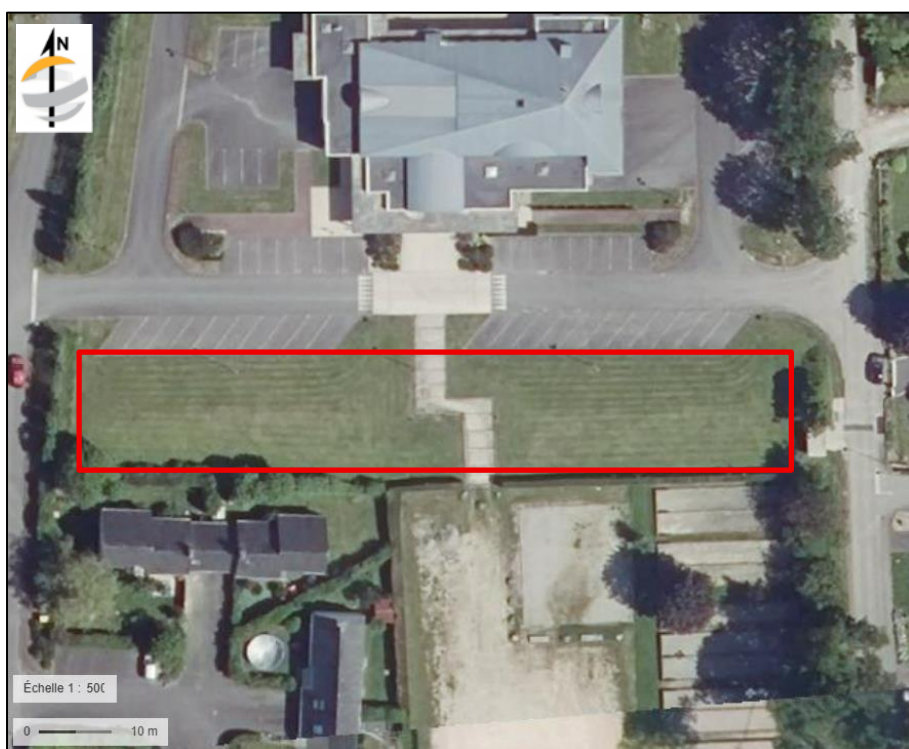


Extrait carte IGN (Géoportail©)



## B.1.2. Le site et son environnement

Lors de notre intervention, le terrain était occupé par un espace vert (pelouse) et un cheminement piéton stabilisé.



Photographie aérienne du site (Géoportail ©)





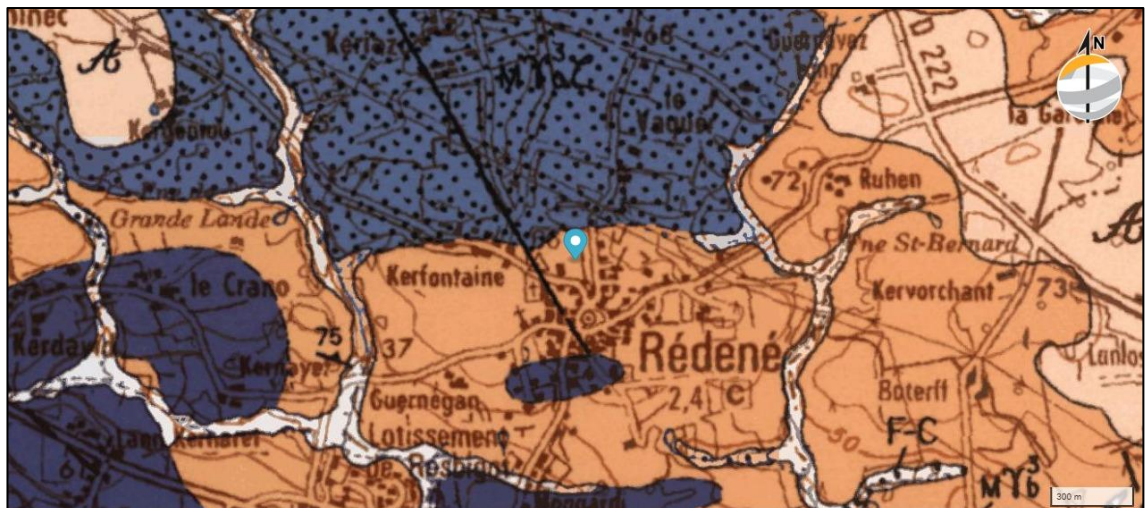


Vues du site (visite du 19/03/26)

## B.2. Résultats de l'enquête documentaire

### B.2.1. Contexte géologique général

D'après la carte géologique de LORIENT et sa notice associée, les terrains du site seraient constitués par la formation du Domaine varisque sud-armoricain - Unité du Pouldu - Ordovicien : Orthogneiss granitiques.



Extrait de la carte géologique de LORIENT (source : BRGM ©)

### B.2.2. Risques naturels connus

Risque	Aléa / Sensibilité	Document réglementaire et date de prescription
Retrait-gonflement	Aléa nul	Arrêté du 22 juillet 2020 JORF n°0195 du 9 août 2020
Remontées de nappe	Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave	/
Cavités	Pas de cavité recensée à moins de 500 m du projet	/
Mouvements de terrain	Pas de mouvement de terrain recensé à moins de 500 m du projet	/
Risque sismique	2 - FAIBLE	Décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010. Code de l'Environnement, article D.563-8-I
Risque Radon	3	Décret n° 2002-460 du 4 avril 2002

Cette liste n'est pas exhaustive. Il appartient aux concepteurs du projet de s'assurer que le projet tient compte des prescriptions liées à l'ensemble des risques, y compris non géotechniques.

*Pour plus de détails, le lecteur pourra se reporter aux extraits des cartes en Annexes.*

### B.2.3. Eléments relatifs à l'historique du site

L'analyse des vues aériennes disponibles sur [remonterletemps.ign.fr](http://remonterletemps.ign.fr) ne révèle la présence d'aucun ouvrage antérieur sur le site qui soit visible sur les clichés.



Vue aérienne datée de 1951 (source : [remonterletemps.ign.fr](http://remonterletemps.ign.fr))



Vue aérienne datée de 1970 (source : [remonterletemps.ign.fr](http://remonterletemps.ign.fr))

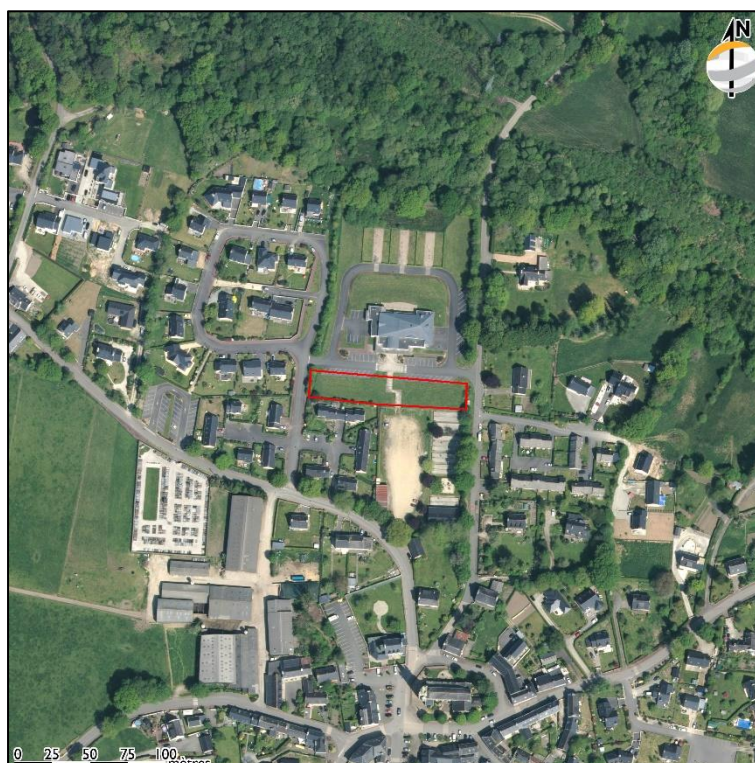


Vue aérienne datée de 1993 (source : [remonterletemps.ign.fr](http://remonterletemps.ign.fr))





Vue aérienne datée de 2005 (source : [remonterletemps.ign.fr](http://remonterletemps.ign.fr))



Vue aérienne datée de 2018 (source : [remonterletemps.ign.fr](http://remonterletemps.ign.fr))

## C. SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS

### C.1. Lithologie

Les sondages ont permis de mettre en évidence la succession lithologique suivante :

- **Formation 1 : Limons mous marron végétalisés**, présents de 0,3 à 0,6 m ;
- **Formation 2 : Sables +/- limono-argilo-graveleux (Arènes)**, reconnus jusqu'à 2 m, profondeur d'arrêt du sondage PM1 et jusqu'au refus à la mini-pelle vers 1,1 à 1,7 m de profondeur au droit des sondages PM2 et PM3.

### C.2. Essais géotechniques en laboratoire

Des échantillons ont été prélevés au droit de certains sondages au tractopelle (cf. tableau ci-dessous) pour effectuer des analyses d'identifications GTR (Guide Technique pour la Réalisation des remblais et couches de forme SETRA-LCPC 1991) comprenant une mesure de la teneur en eau naturelle, la mesure de la valeur au bleu, une analyse granulométrique et une mesure de l'Indice de Portance Immédiat (IPI).

Les échantillons ont été prélevés dans les sondages et aux profondeurs indiqués dans le tableau ci-dessous :

Sondage	Profondeur de prélèvement	Nature des matériaux
PM1	0,6 à 1,5 m	Sable argilo-graveleux
PM3	0,3 à 1,1 m	Grave limono-sableuse

Les procès-verbaux des essais géotechniques en laboratoire sont joints en annexe et les principaux résultats sont récapitulés dans le tableau ci-après :

Sondage	PM1	PM3
Profondeur moyenne (m)	1,0	0,7
Nature de l'échantillon	Sable argilo-graveleux	Grave limono-sableuse
W <sub>n</sub> %	13,2	12,3
VBs	0,53	0,26
Passant à 80 µm	26,7	21,3
Passant à 63 µm	25,5	20,0
IPI à W <sub>n</sub> %	16,7	36,5
Classification selon le G.T.R. 2000	B5m	B5
Classification selon le G.T.R. 2023	II m	II

Les sables argilo-graveleux et les graves limono-sableuses sont classées II d'après le GTR 2023. Elles présentent un état hydrique variable selon les points de prélèvements. La proportion de fines et la faible plasticité de ces dernières rapprochent beaucoup le comportement de ces sols de celui des sols fins sensibles à l'eau. Ces sols changent brutalement de consistance pour de faibles variations de teneur en eau. Le temps de réaction aux variations de l'état hydrique et climatique est relativement court. Ce temps de réaction peut tout de même varier assez largement en fonction de la perméabilité des sols.

### C.3. Niveaux d'eau

Lors de notre intervention en mars 2026, aucune arrivée d'eau n'a été rencontrée jusqu'aux profondeurs atteintes par les sondages (2 m).

Ceci n'exclut pas la présence de rétention d'eau dans les terrains superficiels, ni la présence de circulation d'eau dans les horizons sableux, à différentes profondeurs suivant la saisonnalité et les conditions climatiques.

L'intervention ponctuelle dans le cadre de la réalisation de la présente étude ne permet pas de fournir des informations hydrogéologiques précises, dans la mesure où les informations mentionnées dans le rapport d'étude correspondent nécessairement à celles relevées à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques. Ces éléments ne peuvent être obtenus qu'à partir d'une étude hydrogéologique spécifique.



# D. PRINCIPES DE CONSTRUCTION ENVISAGEABLES POUR LES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

## D.1. Projet et contraintes spécifiques du site

Le projet concerne l'aménagement d'une voirie VL sur une parcelle relativement plane, aujourd'hui enherbée.

En l'absence de profils en longs avec indications altimétriques, nous considérons pour hypothèses un niveau fini établi sensiblement au niveau du TN Actuel.

## D.2. Travaux d'adaptation du site pour accueillir le projet

### D.2.1. Déblais, remblais, soutènements

Le projet n'implique pas de mouvements de terre significatifs ayant un impact sur les ouvrages à construire ou sur les avoisinants.

### D.2.2. Conditions générales de terrassements

D'une façon générale, l'entreprise devra adapter sa méthodologie d'exécution des travaux (terrassement, compactage, ...) afin d'assurer l'assainissement et la portance des plateformes et d'éviter de générer des désordres dans les avoisinants pouvant être influencés par les travaux.

Des difficultés de circulation des engins de chantier sont à prévoir en période de pluie notamment. Une amélioration de la plate-forme par la réalisation d'une couche (de forme) granulaire pourra être nécessaire à la traficabilité.

Les terrassements seront exécutés en dehors des périodes de pluie et en dehors des périodes de hautes eaux.

Les terrassements pourront être majoritairement réalisés à la pelle mécanique.

En cas d'évacuation de matériaux hors du site, il conviendra de définir le type de filière adapté, à partir d'une étude environnementale spécifique.

## D.3. Dispositions vis-à-vis des eaux souterraines

Le projet ne prévoit pas de déblai notable ni d'ouvrages enterrés, des dispositions de drainage sont néanmoins à prévoir, pour la gestion des eaux météoriques (matelas granulaire, formes de pentes, fossés, caniveaux, ...).

*Nota : quelles que soient les dispositions de gestion des eaux mises en œuvre, il conviendra de vérifier que ces dispositions respectent la réglementation en vigueur (exemple : loi sur l'eau).*

#### D.4. Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

La ZIG est le volume de terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement de terrain, et l'environnement. La forme et l'extension de cette zone d'influence géotechnique sont spécifiques à chaque site et à chaque ouvrage ou aménagement de terrain.

Au stade AVP actuel, il s'agit d'une délimitation en première approche, dans le but notamment de définir si des ouvrages existants à proximité du projet peuvent être impactés ou en interaction avec ce dernier.

En l'absence de déblai significatif, la Zone d'Influence Géotechnique définie en première approche s'étend sur une distance horizontale de 3 m autour des ouvrages et aménagement projetés.

#### D.5. Assises de chaussée

On considère que l'on vise comme objectif, l'obtention d'une plate-forme de classe PF2 ( $EV2 \geq 50 \text{ MPa}$ ).

Cet objectif n'étant pas atteignable sur les sols en place, la réalisation d'une couche de forme sera nécessaire. La couche de forme sera à réaliser avec un matériau non évolutif et insensible à l'eau.

# E. ÉTUDE DE L'ASSISE DES CHAUSSEES

## E.1. Données d'entrée

**L'objectif minimum de plateforme pour tous les types de voiries est d'obtenir au minimum une PF2 sur la couche de forme**, soit une réception par essais à la plaque avec  $EV2 \geq 50 \text{ MPa}$ .

Si l'on cherche à obtenir des valeurs de réception de plate-forme plus élevées que ci-dessus, ou si l'état hydrique du support le nécessite, il faudra augmenter l'épaisseur de la couche de forme.

Tel qu'évoqué précédemment, nous considérons pour hypothèses un niveau de plateforme établi sensiblement au niveau du TN Actuel.

## E.2. Préparation du support de couche de forme

Les matériaux sableux +/- limono-argilo-graveleux sont sols sensibles à l'eau et l'aléa météorologique sera à prendre en compte.

Le remblai technique qui servira de sol support aux plates-formes sera mis en œuvre conformément aux règles en vigueur et après purge complète des matériaux impropres : terre végétale et sols remaniés ou imbibés éventuellement présents en fond de fouille.

## E.3. Contexte PST/Arase – nature et qualité de la couche de forme

Après terrassement à la cote de la PST, l'arase de terrassement se trouvera dans des sables +/- limono-argilo-graveleux, **matériaux sensibles à l'eau**.

En fonction des conditions climatiques et de l'état hydrique des matériaux constituant la PST, on considérera que l'on se situe dans un contexte de :

- PST I-AR I, voire PST0-AR0, en conditions défavorables,
- PST2-AR I en conditions favorables pour des profils en déblai ou rasants,

Il faudra contrôler la portance par des essais en phase chantier.

Une mesure de portance par essais de poinçonnement (IPI) ou par essais à la plaque (EV2) en début de travaux permettra de s'assurer des conditions de traficabilité de chantier et d'adapter si nécessaire la méthode et l'épaisseur des couches.

**Nous retiendrons les ébauches dimensionnelles associées aux cas suivants présentés ci-après.**

**Si  $IPI < 3$  ou  $EV2 < 20 \text{ MPa}$  : la traficabilité sur le chantier n'est pas assurée et l'arase est de classe AR0.**

Dans ce cas, il convient d'améliorer l'arase par une substitution, et/ou des travaux de drainage (fossés profonds, rabattement, ...) de manière à pouvoir la reclasser a minima en classe AR I.

**Si  $IPI > 3$  ou  $20 < EV2 < 50 \text{ MPa}$  : la traficabilité sur le chantier est assurée et la classe d'arase est au minimum AR I.**

**Dans le cas PST1-ARI** (état hydrique « h ») : 0,75 m de matériaux granulaire insensible à l'eau, naturel ou concassé de roche dure, pouvant être réduit à 0,65 m avec intercalation d'un géotextile de séparation et filtration.

**Dans le cas PST2-ARI** (état hydrique « m ») : 0,50 m de matériaux granulaire insensible à l'eau, naturel ou concassé de roche dure.

**Dans le cas PST3-ARI** : 0,40 m de matériaux granulaire insensible à l'eau, naturel ou concassé de roche dure.

#### **E.4. Première approche des dispositions constructives et des recommandations d'exécution**

L'étude détaillée des principes d'exécution relève de la phase PRO de l'étude géotechnique G2. Nous nous limiterons dans le cadre de la phase AVP à lister les principes généraux.

L'entreprise devra adapter les modes de mise en œuvre et de compactage aux caractéristiques du site (notamment l'état hydrique du sol support au moment des travaux), au matériau retenu et au matériel dont elle dispose, afin d'obtenir les critères de réception demandés.

Les travaux de terrassements ne devraient pas poser de difficultés aux engins usuels de terrassement ; toutefois les sols qui seront rencontrés étant sensibles à l'eau, l'aléa météorologique sera à prendre en compte.

## F. SUITES A DONNER

### F.1. Projet des ouvrages géotechniques phase AVP et aléas identifiés

Le site se caractérise par la présence d'un horizon végétalisé puis d'arènes sableuses +/- limono-argilo-graveleuses, sols sensibles à l'eau.

Pour permettre l'aménagement de la voirie VL, il est proposé la réalisation d'une couche de forme avec un matériau non évolutif et insensible à l'eau, en vue de l'obtention au minimum d'une plateforme classée PF2 sur la couche de forme.

### F.2. Données d'entrée nécessaires pour la mission G2 PRO

Devrons-nous être transmis avec l'ordre de service de démarrage de la mission G2 PRO :

- Mise à jour des plans du projet,
- Levé topographique,
- Profils en long avec altimétries du projet.

### F.3. Enchaînement des missions normalisées

**Le présent rapport conclut la phase AVP de la mission d'étude géotechnique de conception G2 confiée à Fondasol.**

Les calculs et valeurs dimensionnelles donnés dans le présent rapport ne sont que des ébauches destinées à donner un premier aperçu des sujétions techniques d'exécution et **ne constituent pas un dimensionnement du projet.**

Selon la norme NF P94-500, cette phase est insuffisante pour consulter les entreprises ; elle doit être suivie des phases PRO de prédimensionnement des ouvrages géotechniques, et DCE/ACT visant notamment à vérifier avant l'envoi du DCE aux entreprises, que les préconisations de l'étude G2 sont bien prises en compte dans les paragraphes du CCTP relatifs aux ouvrages géotechniques.

Il conviendra également de missionner un géotechnicien pour la supervision d'exécution des travaux géotechniques dans le cadre d'une mission G4. L'étude et le suivi d'exécution de ces travaux est à confier à l'entreprise dans le cadre d'une mission G3.

FONDASOL est à la disposition du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre pour réaliser les missions d'étude G2 phases PRO et DCE/ACT et la mission G4.



**ANNEXES**



# I. ENCHAINEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NF P94-500) – I PAGE

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

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés ci-après. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes I à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

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

Classification des missions d'ingénierie géotechnique en page suivante

Février 2014

## 2. MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500) – I PAGE

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

### ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PRELABLE (G1)

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

#### Phase Étude de Site (ES)

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

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

#### Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

### ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

#### Phase Avant-projet (AVP)

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

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

#### Phase Projet (PRO)

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

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

#### Phase DCE / ACT

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

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

### ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

#### ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

##### Phase Étude

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

##### Phase Suivi

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

#### SUPERVISION 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.

#### A TOUTES ETAPES : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

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

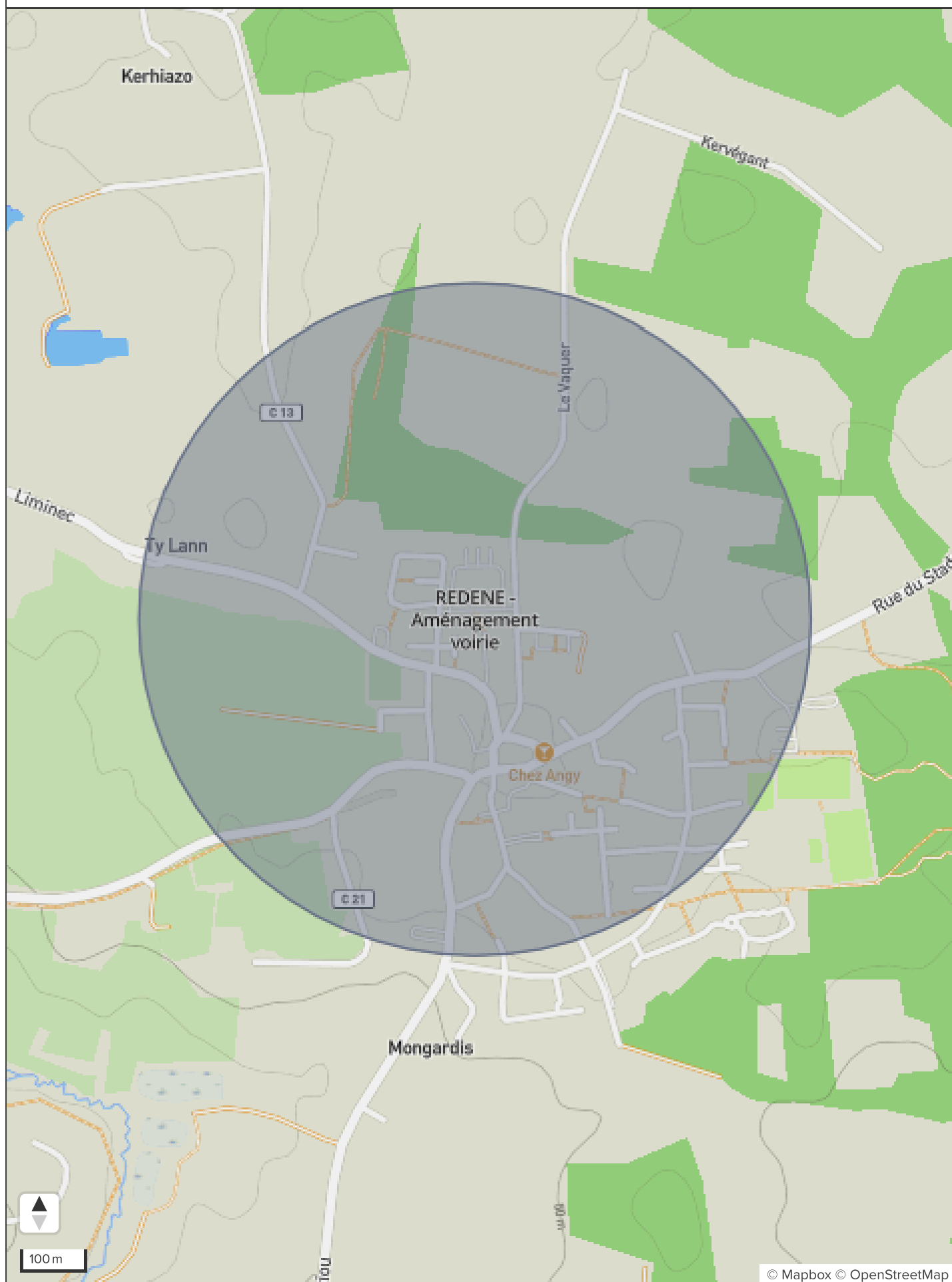
- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou .

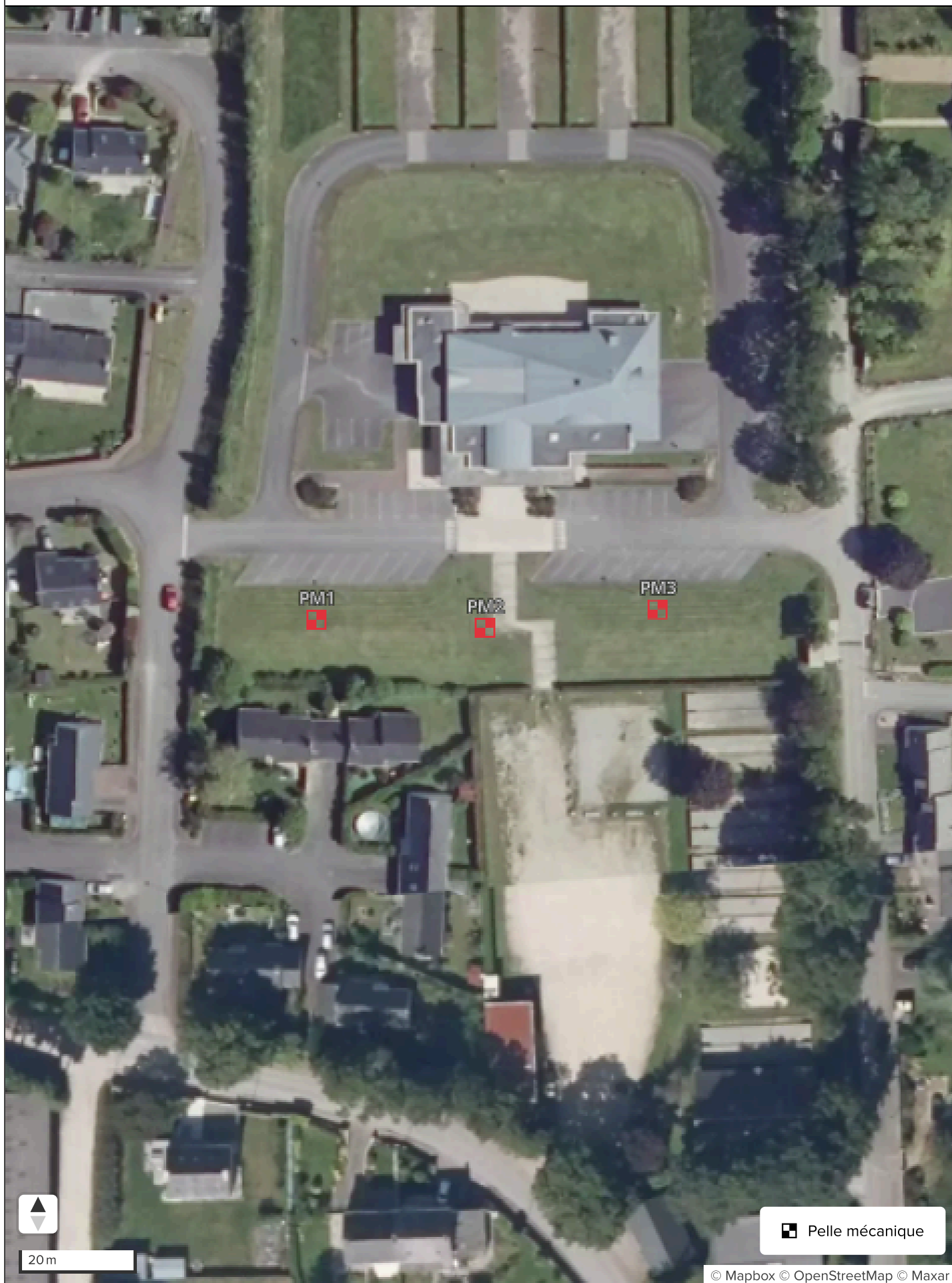


### **3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU – 9 PAGES**

**PLAN DE LOCALISATION**



**PLAN D'IMPLANTATION**



PLAN D'IMPLANTATION

Précision des relevés (X / Y)	Relevé par géomètre
Non renseigné	Non
Système de coordonnées du projet	Nivellement
WGS 84	NGF

	WGS 84		
Nom	Longitude	Latitude	Élévation [m]
PM1	-3,4622	47,862	65,8
PM2	-3,4618	47,862	65,9
PM3	-3,4614	47,862	65,5



[soilcloud.tech](http://soilcloud.tech)

Sondage	Élévation	Prof. atteinte
PM1	+65,8 mNGF	2,0 m

## PHOTOS



[soilcloud.tech](http://soilcloud.tech)

Sondage	Élévation	Prof. atteinte
PM2	+65,9 mNGF	1,7 m

## PHOTOS



[soilcloud.tech](https://soilcloud.tech)



Sondage	Élévation	Prof. atteinte
PM3	+65,5 mNGF	1,1 m

## PHOTOS







## **4. RESULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE – 9 PAGES**

fondasol

# LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

RÉCAPITULATIF D'ESSAIS DE LABORATOIRE

Projet N° : 29GT.26.0041		Nom du projet : Aménagement voirie - REDENE												Demandeur : A. RAULT-VERPREY								Responsable laboratoire : PHOMMARATH Boris						Date : 10/04/2026						
Sondage	Prof. moyenne (m)	Nature	w	ρ	ρ <sub>d</sub>	ρ <sub>s</sub>	w <sub>L</sub>	w <sub>p</sub>	I <sub>p</sub>	V <sub>BS</sub>	C <sub>MOC</sub>	Ca CO <sub>3</sub>	D <sub>max</sub>	Passant à				Passant à				IPI	Proctor		Cisaillement C		Triax CU+u		Oedomètre		Classification GTR 2000	Classification GTR 2023		
			%	Mg/m³	Mg/m³	Mg/m³	%	%	-	-	%	%	mm	63 mm 0 / D	50 mm 0 / D	2 mm 0 / D	80 μm 0 / D	63 μm 0 / D	2 μm 0 / D	2 mm 0 / 63	63 μm 0 / 63		w <sub>opt</sub>	ρ <sub>dopt</sub>	φ'	c'	φ'	c'	C <sub>c</sub>	C <sub>s</sub>				
			%	Mg/m³	Mg/m³	Mg/m³	%	%	-	-	%	%	mm	%	%	%	%	%	%	%	%		%	Mg/m³	°	kPa	°	kPa	-	-				
Remarques :																																		
Nombre d'essais			2							2			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2											
PM1 PM3	1.05 0.70	sable argilo graveleux marron grave limono sableuse marron	13.2 12.3							0.53 0.26			29 37	100.0 100.0	100.0 100.0	67.8 56.6	26.7 21.3	25.5 20.0	12.4 3.8	67.8 56.6	25.5 20.0	16.7 36.5											B5m B5	I1m I1

## Informations générales

Projet : Aménagement voirie - REDENE  
Référence : 29GT.26.0041  
Laboratoire : EPONE

Date : 30/03/2026  
Opérateur : DIAS José  
Approbateur : PHOMMARATH Boris

## Informations sur l'échantillon

Sondage :	PM1	Date de prélèvement :	19/03/2026
Profondeur :	0.60 à 1.50 m	Date de réception :	10/04/2026
Profondeur moyenne :	1.05 m	Mode de prélèvement :	PM
		Mode de conservation :	Sac

## Résultats d'essai : teneur en eau

Description : sable argilo graveleux marron

$D_{\max}$  : 29 mm  
Coupure : 20 mm

Température de la salle d'essai : 19.9 °C  
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau :

w =	13.2	%
-----	------	---

## Observations

## Informations générales

Projet : Aménagement voirie - REDENE  
Référence : 29GT.26.0041  
Laboratoire : EPONE

Date : 30/03/2026  
Opérateur : DIAS José  
Approbateur : PHOMMARATH Boris

## Informations sur l'échantillon

Sondage : PM1  
Profondeur : 0.60 à 1.50 m  
Profondeur moyenne : 1.05 m

Date de prélèvement : 19/03/2026  
Date de réception : 10/04/2026  
Mode de prélèvement : PM  
Mode de conservation : Sac

## Résultats d'essai : teneur en eau fraction 0/5 mm

Description : sable argilo graveleux marron

$D_{\max}$  : 29 mm  
Coupure : 20 mm

Température de la salle d'essai : 19.9 °C  
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau de la fraction 0/5 mm:

w =	13.9	%
-----	------	---

## Résultats d'essai : valeur de bleu

Masse humide soumise à l'essai :  $m_{h2}$  = 100.0 g  
Masse sèche soumise à l'essai :  $M_1$  = 87.8 g  
Volume de solution de bleu injecté : V = 55.0 cm<sup>3</sup>  
Masse de bleu injectée : B = 0.6 g  
Proportion de la fraction 0/5mm dans la fraction 0/50mm du sol sec : C = 85.3 %

$V_{BS}$ =	0.53	g de bleu pour 100 g de sol sec
------------	------	---------------------------------

## Observations

## Informations générales

Projet : Aménagement voirie - REDENE  
Référence : 29GT.26.0041  
Laboratoire : EPONE

Date : 30/03/2026  
Opérateur : DIAS José  
Approbateur : PHOMMARATH Boris

## Informations sur l'échantillon

Sondage : PM1  
Profondeur : 0.60 à 1.50 m  
Profondeur moyenne : 1.05 m

Date de prélèvement : 19/03/2026  
Date de réception : 10/04/2026  
Mode de prélèvement : PM  
Mode de conservation : Sac

## Résultats d'essai : données générales

Description : sable argilo graveleux marron  
 $D_{max}$  : 29 mm  
Coupure du matériau : 20 mm  
Type de matériau : Anguleux

Température de la salle d'essai : 19.9 °C  
Mode de séchage des matériaux : 105 °C  
Densité des grains,  $\rho_s$  : 2.70 Mg/m<sup>3</sup> estimée

## Résultats d'essai : granulométrie et sédimentométrie

Maille maximum utilisée  $d_m$  : 31.5 mm  
Classification selon la granularité : Sable argilo graveleux

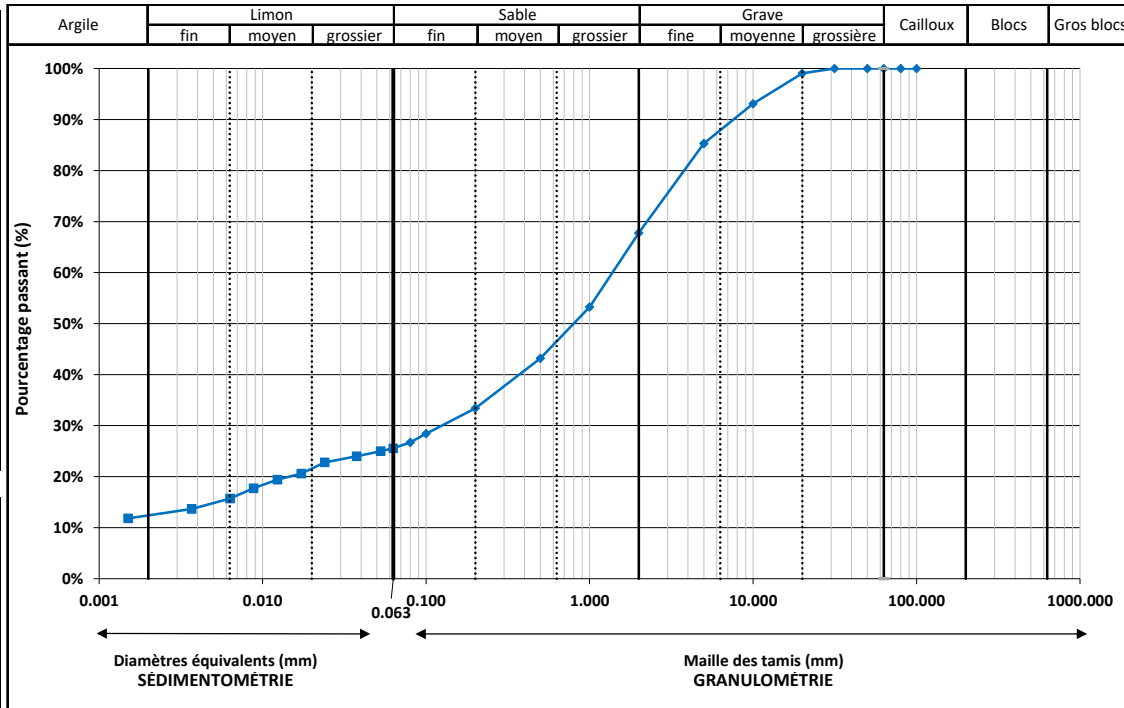
% de passant à	63 mm	50 mm	20 mm	5 mm	2 mm	80 $\mu$ m	63 $\mu$ m	2 $\mu$ m
	100.0	100.0	99.1	85.3	67.8	26.7	25.5	12.4

Facteur d'uniformité Cu : Impossible à déterminer

Facteur de courbure Cc : Impossible à déterminer

GRANULOMETRIE	
Maille (mm)	Passant (%)
80	100.0
63	100.0
50	100.0
31.5	100.0
20	99.1
10	93.1
5	85.3
2	67.8
1	53.3
0.5	43.2
0.2	33.4
0.1	28.4
0.08	26.7
0.063	25.5

SEDIMENTOMETRIE	
$\phi$ équiv (mm)	Passant $K_c$ (%)
0.0528	25.0
0.0376	24.0
0.0240	22.8
0.0173	20.6
0.0123	19.4
0.0088	17.7
0.0063	15.7
0.0037	13.7
0.0015	11.8



Densimètre : h = 155.74 mm      Eprouvette : L = 331.00 mm      Solution :  $R'_0$  = 0.00  
 $V_h$  = 64.1 ml       $C_m$  = -0.20  
N = 26.68 mm

## Observations

**INDICE PORTANT IMMÉDIAT - INDICE CBR  
IMMÉDIAT - INDICE CBR APRÈS IMMERSION**  
(réalisé selon la norme NF P 94-078)

**Nom de l'affaire :** Aménagement voirie - REDENE

**Laboratoire :** EPONE

**N° d'affaire :** 29GT.26.0041

**Sondage :** PM1  
**Profondeur :** 0.60 à 1.50 m  
**Cote :** à m  
**Profondeur moyenne :** 1.05 m  
**Nature du sol :** sable argilo graveleux marron  
**Classification du sol :**

**Date de prélèvement :** 19/03/2026  
**Date d'essai :** 02/04/2026  
**Date de réception :** 10/04/2026

**Caractéristique de l'essai :**

Énergie proctor : Normale ☒ x  
Modifiée ☐  
Température d'étuvage : 105°C ☒ x  
50°C ☐

**Indice Portant Immédiat (IPI) :**

**Teneur en eau (Méthode par étuvage  
selon la norme NF P 94-050) :**

Teneur en eau sans liant :  
w = 13.2 %  
w = % de wOPN  
Teneur en eau avec liant :  
w = %  
w = % de wOPN

**Résultat :**

IPI = 16.7 %

**Masse volumique sèche :**

pd = 1.89 t/m<sup>3</sup>  
pd = % de pdOPN

**Observations :**

**Indice CBR immédiat (I.CBR immédiat) :**

**Teneur en eau (Méthode par étuvage  
selon la norme NF P 94-050) :**

Teneur en eau sans liant :  
w = %  
w = % de wOPN  
Teneur en eau avec liant :  
w = %  
w = % de pdOPN

**Résultat :**

I.CBR immédiat = %

**Masse volumique sèche :**

pd = t/m<sup>3</sup>  
pd = % de pdOPN

**Observations :**

**Indice CBR après immersion (I.CBR immersion) :**

**Teneur en eau (Méthode par étuvage  
selon la norme NF P 94-050) :**

Teneur en eau sans liant :  
w avant immersion = %  
w avant immersion = % de wOPN  
Teneur en eau avec liant :  
w avant immersion = %  
w avant immersion = % de pdOPN

Teneur en eau après immersion :

w après immersion = %

**Résultat :**

I.CBR immersion = %  
Gonflement G = %

**Masse volumique sèche :**

pd = t/m<sup>3</sup>  
pd = % de pdOPN

**Observations :**

## Informations générales

Projet : Aménagement voirie - REDENE  
Référence : 29GT.26.0041  
Laboratoire : EPONE

Date : 30/03/2026  
Opérateur : DIAS José  
Approbateur : PHOMMARATH Boris

## Informations sur l'échantillon

Sondage :	PM3	Date de prélèvement :	19/03/2026
Profondeur :	0.30 à 1.10 m	Date de réception :	10/04/2026
Profondeur moyenne :	0.70 m	Mode de prélèvement :	PM
		Mode de conservation :	Sac

## Résultats d'essai : teneur en eau

Description : grave limono sableuse marron

$D_{\max}$  : 37 mm  
Coupure : 20 mm

Température de la salle d'essai : 20 °C  
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau :

w =	12.3	%
-----	------	---

## Observations



## Informations générales

Projet : Aménagement voirie - REDENE  
Référence : 29GT.26.0041  
Laboratoire : EPONE

Date : 30/03/2026  
Opérateur : DIAS José  
Approbateur : PHOMMARATH Boris

## Informations sur l'échantillon

Sondage : PM3  
Profondeur : 0.30 à 1.10 m  
Profondeur moyenne : 0.70 m

Date de prélèvement : 19/03/2026  
Date de réception : 10/04/2026  
Mode de prélèvement : PM  
Mode de conservation : Sac

## Résultats d'essai : teneur en eau fraction 0/5 mm

Description : grave limono sableuse marron

$D_{\max}$  : 37 mm  
Coupure : 20 mm

Température de la salle d'essai : 20 °C  
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau de la fraction 0/5 mm:

w =	12.8	%
-----	------	---

## Résultats d'essai : valeur de bleu

Masse humide soumise à l'essai :  $m_{h2}$  = 102.6 g  
Masse sèche soumise à l'essai :  $M_1$  = 91.0 g  
Volume de solution de bleu injecté : V = 30.0 cm<sup>3</sup>  
Masse de bleu injectée : B = 0.3 g  
Proportion de la fraction 0/5mm dans la fraction 0/50mm du sol sec : C = 78.0 %

$V_{BS}$ =	0.26	g de bleu pour 100 g de sol sec
------------	------	---------------------------------

## Observations

## Informations générales

Projet : Aménagement voirie - REDENE  
Référence : 29GT.26.0041  
Laboratoire : EPONE

Date : 30/03/2026  
Opérateur : DIAS José  
Approbateur : PHOMMARATH Boris

## Informations sur l'échantillon

Sondage : PM3  
Profondeur : 0.30 à 1.10 m  
Profondeur moyenne : 0.70 m

Date de prélèvement : 19/03/2026  
Date de réception : 10/04/2026  
Mode de prélèvement : PM  
Mode de conservation : Sac

## Résultats d'essai : données générales

Description : grave limono sableuse marron  
 $D_{max}$  : 37 mm  
Coupure du matériau : 20 mm  
Type de matériau : Anguleux

Température de la salle d'essai : 20 °C  
Mode de séchage des matériaux : 105 °C  
Densité des grains,  $\rho_s$  : 2.70 Mg/m<sup>3</sup> estimée

## Résultats d'essai : granulométrie et sédimentométrie

Maille maximum utilisée  $d_m$  : 50 mm  
Classification selon la granularité : Grave limono sableuse

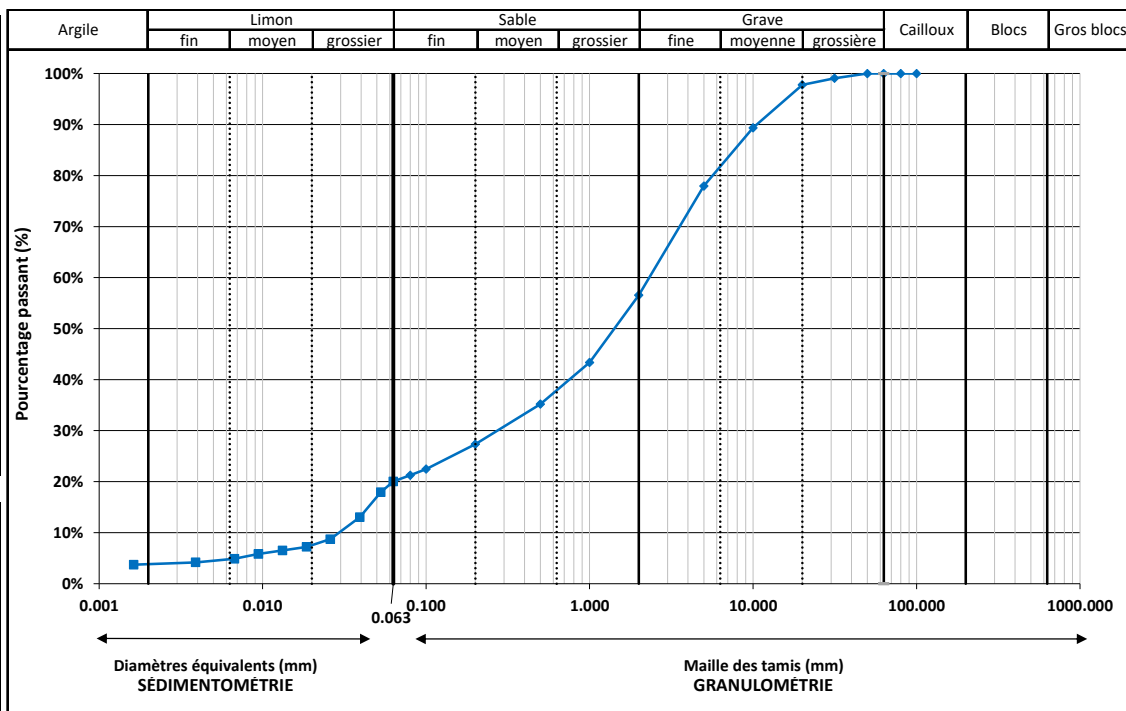
% de passant à	63 mm	50 mm	20 mm	5 mm	2 mm	80 $\mu$ m	63 $\mu$ m	2 $\mu$ m
	100.0	100.0	97.8	78.0	56.6	21.3	20.0	3.8

Facteur d'uniformité  $C_u$  : 83.1 \*

Facteur de courbure  $C_c$  : 1.2 \*

GRANULOMETRIE	
Maille (mm)	Passant (%)
80	100.0
63	100.0
50	100.0
31.5	99.1
20	97.8
10	89.4
5	78.0
2	56.6
1	43.4
0.5	35.2
0.2	27.4
0.1	22.5
0.08	21.3
0.063	20.0

SEDIMENTOMETRIE	
$\phi$ équiv (mm)	Passant $K_c$ (%)
0.0529	17.9
0.0394	13.0
0.0259	8.7
0.0186	7.2
0.0133	6.5
0.0094	5.8
0.0067	4.9
0.0039	4.2
0.0016	3.7



Densimètre :  
h = 155.74 mm  
 $V_h$  = 64.1 ml  
N = 26.68 mm

Eprouvette :  
L = 331.00 mm  
 $C_m$  = -0.20

Solution :  
 $R'_0$  = 0.00

## Observations

**INDICE PORTANT IMMÉDIAT - INDICE CBR  
IMMÉDIAT - INDICE CBR APRÈS IMMERSION**  
(réalisé selon la norme NF P 94-078)

**Nom de l'affaire :** Aménagement voirie - REDENE

**Laboratoire :** EPONE

**N° d'affaire :** 29GT.26.0041

**Sondage :** PM3  
**Profondeur :** 0.30 à 1.10 m  
**Cote :** à m  
**Profondeur moyenne :** 0.70 m  
**Nature du sol :** grave limono sableuse marron  
**Classification du sol :**

**Date de prélèvement :** 19/03/2026

**Date d'essai :** 02/04/2026

**Date de réception :** 10/04/2026

**Caractéristique de l'essai :**

Énergie proctor : Normale ☒  
Modifiée ☐  
Température d'étuvage : 105°C ☒  
50°C ☐

**Indice Portant Immédiat (IPI) :**

**Teneur en eau (Méthode par étuvage**

**selon la norme NF P 94-050) :**

Teneur en eau sans liant :

w = 12.2 %

w = % de wOPN

Teneur en eau avec liant :

w = %

w = % de wOPN

**Résultat :**

IPI = 36.5 %

**Masse volumique sèche :**

pd = 1.90 t/m<sup>3</sup>

pd = % de pdOPN

**Observations :**

**Indice CBR immédiat (I.CBR immédiat) :**

**Teneur en eau (Méthode par étuvage**

**selon la norme NF P 94-050) :**

Teneur en eau sans liant :

w = %

w = % de wOPN

Teneur en eau avec liant :

w = %

w = % de pdOPN

**Résultat :**

I.CBR immédiat = %

**Masse volumique sèche :**

pd = t/m<sup>3</sup>

pd = % de pdOPN

**Observations :**

**Indice CBR après immersion (I.CBR immersion) :**

**Teneur en eau (Méthode par étuvage**

**selon la norme NF P 94-050) :**

Teneur en eau sans liant :

w avant immersion = %

w avant immersion = % de wOPN

Teneur en eau avec liant :

w avant immersion = %

w avant immersion = % de pdOPN

Teneur en eau après immersion :

w après immersion = %

**Résultat :**

I.CBR immersion = %

Gonflement G = %

**Masse volumique sèche :**

pd = t/m<sup>3</sup>

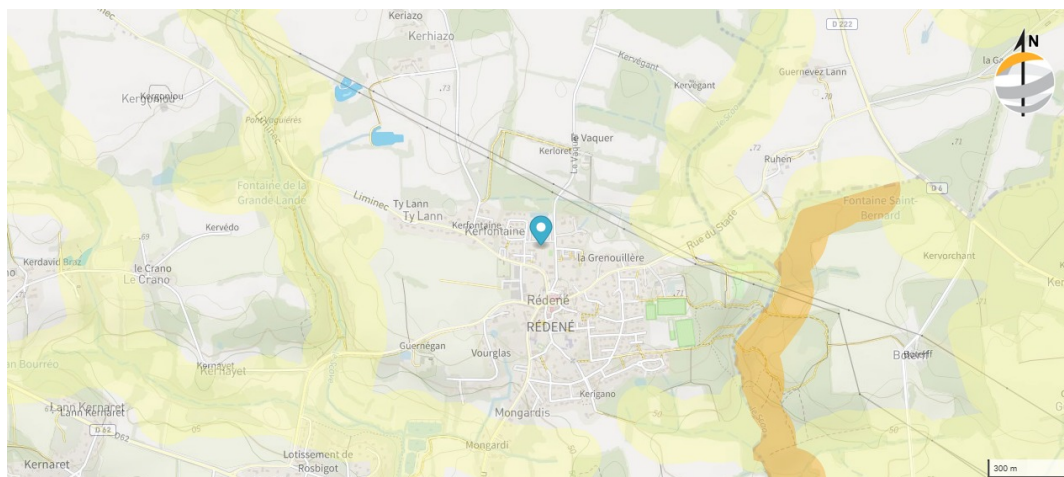
pd = % de pdOPN

**Observations :**



## **5. RISQUES NATURELS – 3 PAGES**

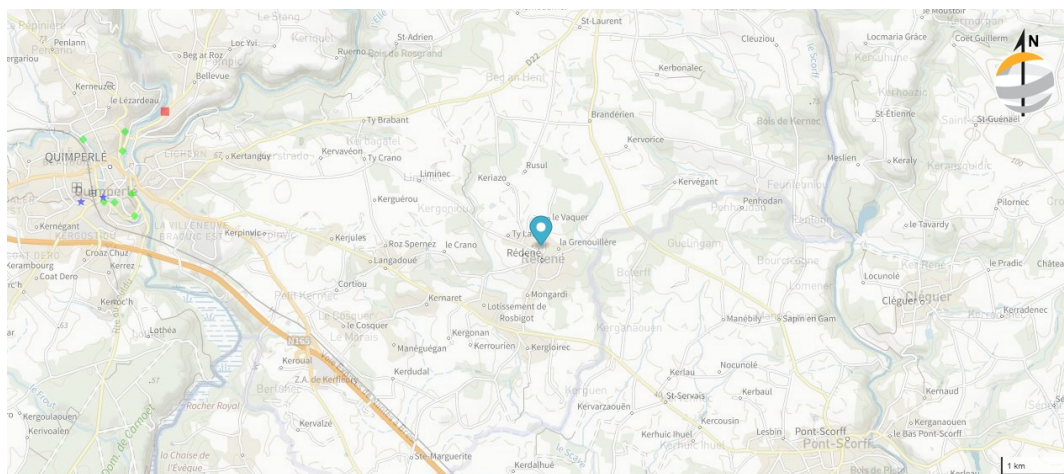
## Carte 1 : Risque retrait-gonflement



■ Exposition faible      ■ Exposition moyenne      ■ Exposition forte

Extrait de la carte d'exposition au risque de retrait-gonflement (source : Georisques)

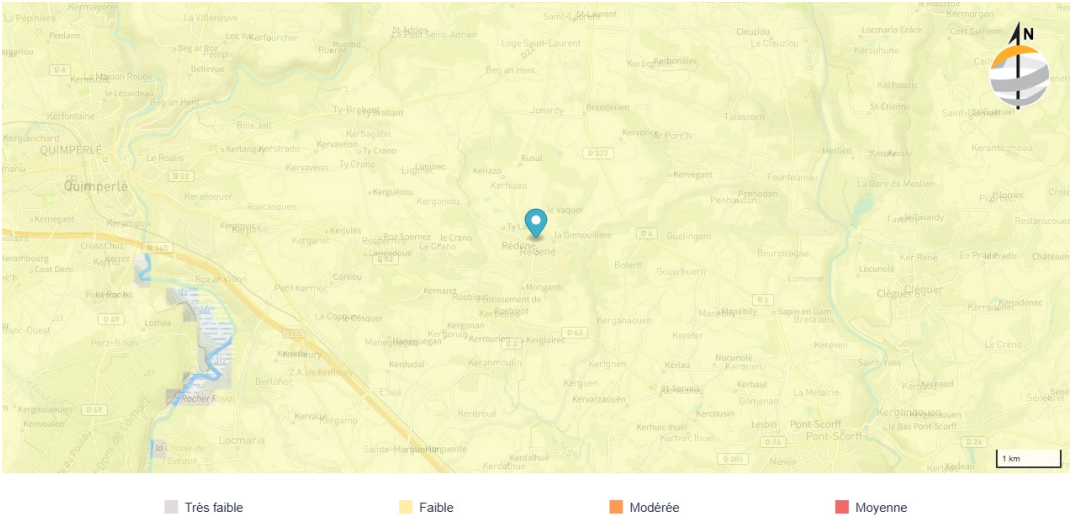
## Carte 2 : Risque mouvements de terrain



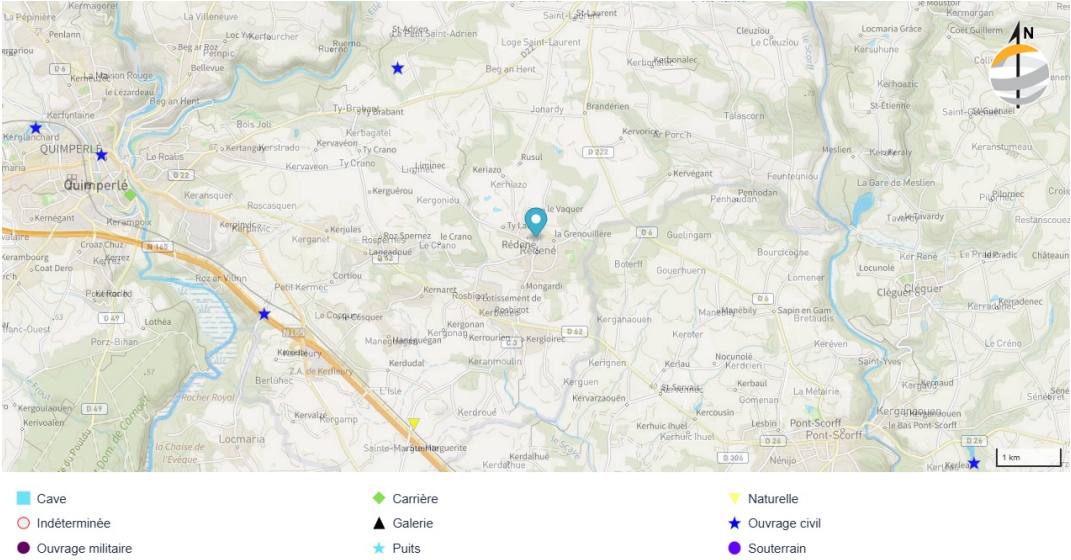
▼ Coulee      ■ Glissement      ◆ Eboulement      ★ Effondrement      ▲ Erosion des berges

Extrait de la carte d'exposition au risque de mouvement de terrain (source : Georisques)

### Carte 3 : Risque sismique



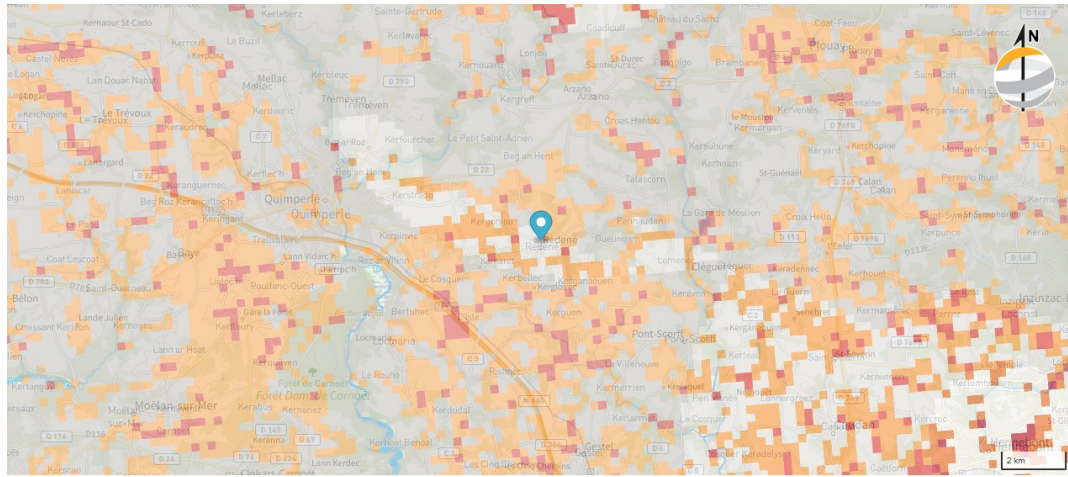
### Carte 4 : Carte de cavités



Carte des cavités à proximité du site



## Carte 5 : Risque remontées de nappe avec niveau de fiabilité



- |   |   |
|---|---|
| ■ Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe fiabilité FORTE  | ■ Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe fiabilité MOYENNE  |
| ■ Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe fiabilité FAIBLE | ■ Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe fiabilité INCONNUE |
| ■ Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave fiabilité FORTE    | ■ Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave fiabilité MOYENNE    |
| ■ Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave fiabilité FAIBLE   | ■ Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave fiabilité INCONNUE   |
| ■ Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave fiabilité FORTE       | ■ Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave fiabilité MOYENNE       |
| ■ Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave fiabilité FAIBLE      | ■ Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave fiabilité INCONNUE      |

Extrait de la carte d'exposition aux remontées de nappes avec niveau de fiabilité (source : Georisques)



A large, stylized graphic of a globe or sphere. The top half is orange, and the bottom half is white. The sphere is split vertically, revealing a modern glass skyscraper on the left and a lush green landscape with trees on the right. The word "fondasol" is written in orange lowercase letters across the center of the sphere, with the "o" and "l" partially overlapping the sphere's edge.

**fondasol**

[www.groupefondasol.com](http://www.groupefondasol.com)