



Localisation

Département : 76 - Seine-Maritime
Commune : Gruchet-Saint-Siméon

Repères locaux

Hameau/Lieu-dit :

Autre (route, chemin...) :

Coordonnées

Système : RFG93-CC50

Orig. report carto : GPS

x : 1 548 371

y : 9 183 191

Précision :

Type de Report : Ponctuel

Contexte

Geomorphologique : Plateau

Altitude de la nappe : 40 m

Source : Atlas BRGM 2012 - ME

Source(s) de l'information

Nouvel indice / RICS initial : Alise / - / mars 2018

Archives (Cf. fiche(s) détaillée(s) page(s) suivante(s))

Témoignages

Photo aérienne

Terrain

☒ Effondrement☐ Affaissement-dépression☐ Zone remblayée☐ Puits☐ Entrée à flanc de coteaux (cavage)☐ Arbre isolé☐ Autre :☐ Aucun

Géométrie :

☒ Circulaire

Diamètre (m) # 2

Profondeur max (m) #

☐ Quelconque

Longueur min (m) #

Longueur max (m) #

Observations

Explor-e 2024 : effondrement "noyé" en bordure de chemin

Origine probable de l'indice

Type

☐ Carrière souterraine☐ Carrière à ciel ouvert☐ Carrière type inconnu☐ Karstique (Naturel)☒ Indéterminé☐ Puits à eau

Matière extraite

☐ Marne☐ Cailloux☐ Sable☐ Pierre de taille☐ Argile

Commentaires





Localisation

Département : 76 - Seine-Maritime
Commune : Gruchet-Saint-Siméon

Repères locaux

Hameau/Lieu-dit :

Autre (route, chemin...) :

Coordonnées

Système : RFG93-CC50

Orig. report carto : Orthophoto

x : 1 549 370

y : 9 182 775

Précision :

Type de Report : Ponctuel

Contexte

Geomorphologique : Plateau

Altitude de la nappe : 40 m

Source : Atlas BRGM 2012 - ME

Source(s) de l'information

Nouvel indice / RICS initial : Alise / - / mars 2018

Archives (Cf. fiche(s) détaillée(s) page(s) suivante(s))

Récentes || Auteur: Google street view | Date: ?? |

Témoignages

Photo aérienne

Campagne	Date	Cliché	Stéréo.	Non stér.	Description
Google	04/2018		☐	☐	Reprise de la chaussée non visible
IGN	2019		☐	☐	Reprise de la chaussée visible
Google	05/2020		☐	☐	Reprise de la chaussée visible

Terrain

☒ Effondrement☐ Affaissement-dépression☐ Zone remblayée☐ Puits☐ Entrée à flanc de coteaux (cavage)☐ Arbre isolé☐ Autre :☐ Aucun

Géométrie :

☒ Circulaire

Diamètre (m) # 1 Profondeur max (m) #

☐ Quelconque

Longueur min (m) # Longueur max (m) #

Observations

Explor-e 16/04/2024 : Effondrement à l'entrée du site, déjà repris par le passé (cf. reprise enrobé) mais de nouveau actif

Origine probable de l'indice

Type

☐ Carrière souterraine☐ Carrière à ciel ouvert☐ Carrière type inconnu☐ Karstique (Naturel)☒ Indéterminé☐ Puits à eau

Matière extraite

☐ Marne☐ Cailloux☐ Sable☐ Pierre de taille☐ Argile

Commentaires

Explor-e 2024 : au regard des clichés aériens, effondrement apparu entre 2018 et 2019

Indice 76330-112 / Détail document d'archives récentes

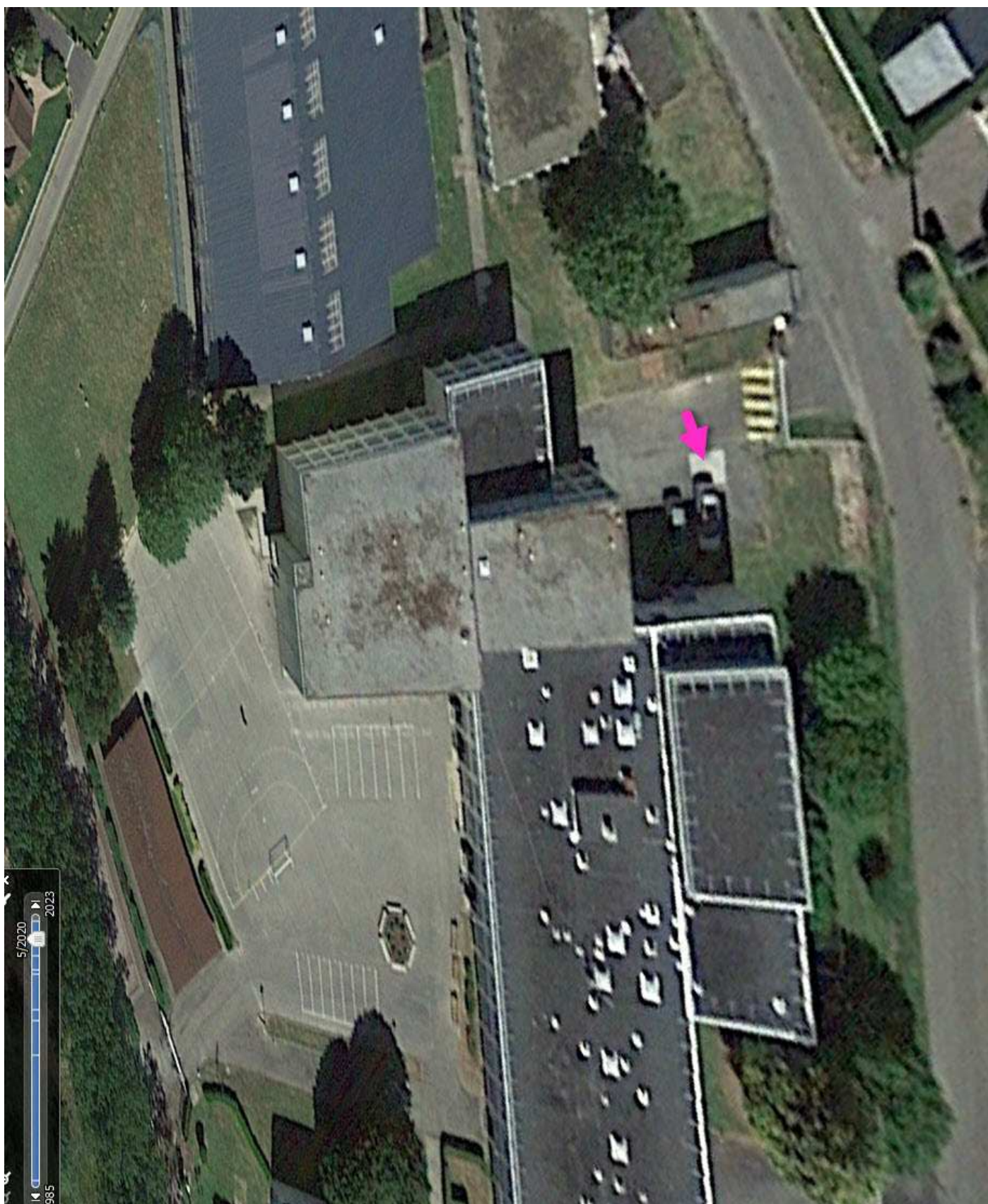
Origine du document	Auteur :	Google street view
	Référence :	
	Date :	??
Informations extraites	Effondrement visible / barriéré	
Elements de localisation	Plan de localisation :	Echelle :
	Lieu-dit :	
	Autre information :	
Elements de dimensionnement	Plan d'extension :	Echelle :
Remarques		















Localisation

Département : 76 - Seine-Maritime
Commune : Gruchet-Saint-Siméon

Repères locaux

Hameau/Lieu-dit :

Autre (route, chemin...) :

Coordonnées

Système :

Orig. report carto : Plan

x :

y :

Précision :

Type de Report : Aire limitée

Contexte

Geomorphologique :

Source(s) de l'information

Enrichissement du RICS initial : Alise / - / mars 2018

Archives (Cf. fiche(s) détaillée(s) page(s) suivante(s))

Récentes || Auteur: Alise | Réf.: Rapport 2007033 | | Date: 01/08/2020 |
Récentes || Auteur: Mairie | Réf.: Relevé de décision | |

Témoignages

Photo aérienne

Terrain

- ☐ Effondrement
- ☐ Affaissement-dépression
- ☐ Zone remblayée
- ☐ Puits
- ☐ Entrée à flanc de coteaux (cavage)
- ☐ Arbre isolé
- ☐ Autre :
- ☐ Aucun

Géométrie :

- ☐ Circulaire Diamètre (m) # Profondeur max (m) #
- ☐ Quelconque Longueur min (m) # Longueur max (m) #

Observations

Origine probable de l'indice

Type

- ☐ Carrière souterraine
- ☐ Carrière à ciel ouvert
- ☐ Carrière type inconnu
- ☒ Karstique (Naturel)
- ☐ Indéterminé
- ☐ Puits à eau

Matière extraite

- ☐ Marne
- ☐ Cailloux
- ☐ Sable
- ☐ Pierre de taille
- ☐ Argile

Commentaires

Explor-e 2024 : Alise a fait figurer sur son plan un indice ponctuel 051 dont le périmètre de sécurité a été adapté mais également une aire limitée 051 non associée à un périmètre de sécurité. Aire limitée renommée ICS510

Indice 76330-510 / Détail document d'archives récentes

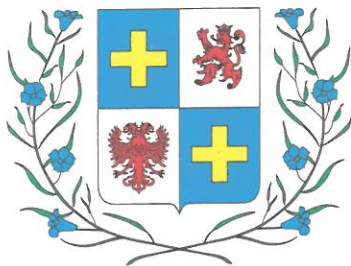
Origine du document	Auteur :	Alise
	Référence :	Rapport 2007033
	Date :	01/08/2020
Informations extraites	Propriété Delage Investigations par forages // réalisation de 3 forages destructifs en rideau // Les forages n'ont pas mis en évidence d'anomalie caractéristique de la présence d'une cavité souterraine. En conséquence, nous proposons de - Supprimer le périmètre des indices n°51 et 53 en arrière de la ligne de forages sains réalisée et de le maintenir à 60m pour l'indice 53 et à 35m pour l'indice 51, dans la zone non investiguée	
Elements de localisation	Plan de localisation :	Echelle :
	Lieu-dit :	
	Autre information :	
Elements de dimensionnement	Plan d'extension :	Echelle :
Remarques		

Indice 76330-510 / Détail document d'archives récentes

Origine du document	Auteur :	Mairie
	Référence :	Relevé de décision
	Date :	
Informations extraites	Attestation suite à rapport et propositions d'Alise : Modification du périmètre de sécurité des indices 51 et 53 en arrière de la ligne de forages sains réalisée et de le maintenir à 60 m pour l'indice 53 et à 35 m pour l'indice 51, dans la zone non investiguée (Voir plan rapport)	
Elements de localisation	Plan de localisation :	Echelle :
	Lieu-dit :	
	Autre information :	
Elements de dimensionnement	Plan d'extension :	Echelle :
Remarques		

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
DÉPARTEMENT DE LA SEINE MARITIME

MAIRIE
DE
GRUCHET-SAINT-SIMÉON



Tél : 02.35.85.33.53

Gruchet Saint Siméon,
Le 16.08.2021

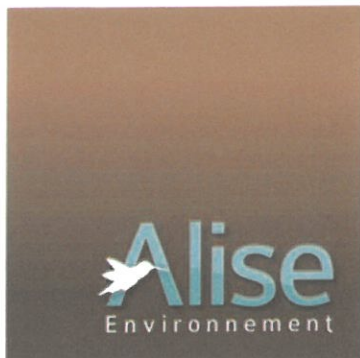
ATTESTATION

Je soussigné, Jean-Christophe DALLE, Maire de la Commune de Gruchet Saint Siméon, atteste que suite aux investigations réalisées en Août 2021 par le Bureau d'Etude Alise Environnement concernant la parcelle cadastrée AC 338 et conformément aux conclusions du rapport (2007033 -Août 2021) :

- ✓ Modification du périmètre de sécurité des indices 51 et 53 en arrière de la ligne de forages sains réalisée et de le maintenir à 60 m pour l'indice 53 et à 35 m pour l'indice 51, dans la zone non investiguée (Voir plan figure page 6 du rapport cité plus haut)

Le Maire,
J.C. DALLE





Gestion d'indices de cavités souterraines

PROPRIETE DELAGE

Investigation par forages Commune de Gruchet Saint Siméon (76)

RAPPORT DE SYNTHESE

Version 0 : AOUT 2020

Aff. : ALI/FOR/DELAGE/GRUCHETSAINTSIMEON/2007033

« Reproduction interdite sans accord d'ALISE.

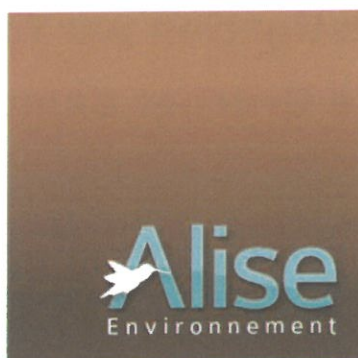
En tout état de cause, cette reproduction ne pourra être qu'intégrale. »

**102 RUE DU BOIS TISON
76160 SAINT-JACQUES-SUR-DARNETAL**

TEL : 02 35 61 30 19

FAX : 02 35 66 30 47

www.alise-environnement.fr



**102 RUE DU BOIS TISON
76160 SAINT-JACQUES-SUR-DARNETAL
TEL : 02 35 61 30 19
FAX : 02 35 66 30 47
www.alise-environnement.fr**



SOMMAIRE

1 - PREAMBULE DE L'ETUDE	1
1.1 - CONTEXTE	1
1.2 - LE CONTEXTE DES MARNIERES	1
1.3 - OBJECTIFS	3
2 - SITUATION GEOGRAPHIQUE.....	4
3 - CARACTÉRISTIQUES GÉOLOGIQUES ET HYDROGÉOLOGIQUES	7
3.1 - CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES	7
3.2 - CARACTERISTIQUES HYDROGEOLOGIQUES.....	8
4 - RESULTATS DES INVESTIGATIONS	9
5 - PRESENTATION DES RESULTATS	10
5.1 - CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES	10
5.2 - HYDROGEOLOGIE	12
5.3 - RESULTATS DES SONDAGES DESTRUCTIFS	12
6 - CONCLUSION & RECOMMANDATIONS	14
7 - FICHE SYNTHETIQUE	16
8 - ANNEXE : COUPES DES SONDAGES REALISES	17

Gestion des risques liés aux cavités souterraines – Commune de Gruchet Saint Siméon

ALI/FOR/DELAGE/GRUCHET SAINT SIMEON/2007033



LISTE DES FIGURES

FIGURES

Figure 1 : Coupe géologique schématisant une exploitation souterraine de matériaux et une « bétoire »	3
Figure 2 : Localisation du site d'étude.....	4
Figure 3 : Localisation des indices de cavités souterraines.....	5
Figure 4 : Périmètres de sécurité avant investigation par forages.....	6
Figure 5 : Extrait issu de la carte géologique	7
Figure 6 : Extrait issu de l'Atlas hydrogéologique de Seine-Maritime.....	8
Figure 7 : Implantation schématisant des forages	11
Figure 8 : Périmètre de sécurité des indices modifiés après travaux	15



1 - PREAMBULE DE L'ETUDE

1.1 - CONTEXTE

Le bureau d'Etudes ALISE Environnement a été missionné par M et Mme DELAGE pour gérer les indices de cavités souterraines n°51 et 53 impactant leur projet de construction, situé sur la parcelle AC 338 de la commune de Gruchet Saint Siméon.

L'indice n°51 est, à la fois, ponctuel et possède un périmètre de sécurité de 35m, et surfacique dont son périmètre correspondant à sa propre surface (source CEREMA). Cette surface est associée à une zone considérée comme étant karstique qui n'a pas de périmètre de sécurité au-delà de ses limites.

L'indice 53, de type ponctuel et d'origine indéterminée, génère un périmètre de sécurité de 60m de rayon.

Ces périmètres avaient déjà été proposés ou référencés lors d'une précédente étude ALISE (**Aff. : ALI/FOR/LEROY/GRUCHET_STSIMÉON/1711164**)

Dans ce contexte, nous proposons de réaliser des forages en herse entre les indices 51 et 53, et la propriété DELAGE.

1.2 - LE CONTEXTE DES MARNIERES

Comme la plupart des communes situées sur les plateaux crayeux normands, la commune de Gruchet Saint Siméon est concernée par la problématique des cavités souterraines. Celles-ci se rencontrent dans la formation crayeuse constituant la base du plateau. Elles peuvent être d'origine naturelle ou anthropique (voir Figure 1).

Les cavités naturelles sont formées par l'action de l'eau circulant dans les fissures de la craie. Cette eau chargée en acide carbonique dissout le calcaire et agrandit les fissures jusqu'à former de véritables cavités pouvant communiquer entre elles et constituer un réseau karstique. Ces cavités, de tailles et de formes très diverses, se

Gestion des risques liés aux cavités souterraines – Commune de Gruchet Saint Siméon

ALI/FOR/DELAGE/GRUCHET SAINT SIMEON/2007033



situent en général dans la partie active du réseau karstique c'est à dire dans la nappe phréatique.

Au-dessus de la nappe, le réseau karstique n'est à priori plus actif, les cavités naturelles étant toutes plus ou moins remplies de matériaux divers (argile, sable, silex, limon) provenant de l'infiltration des eaux de surface à travers les terrains superficiels recouvrant la craie.

Ces eaux de surface cheminent préférentiellement par l'intermédiaire de poches de sable disséminées dans la formation argileuse, après avoir été récupérées en surface par des points d'infiltration : effondrements ou affaissements, localement appelés bétoires. A chaque période de précipitations, les remplissages des conduits karstiques fossiles sont remis en mouvement par l'apport de nouveaux matériaux provenant de la surface. Les bétoires sont alors fonctionnelles mais de nouveaux matériaux comblent les vides au fur et à mesure.

Les cavités artificielles ont été creusées par l'homme, principalement afin d'utiliser la craie pour l'amendement des champs. L'appellation locale de la craie (marne) explique le nom donné aux exploitations : les marnières. Celles-ci ont été ouvertes en majorité aux XVIIIème et XIXème siècles.

Sur le plateau, on accède à la marnière par un puits d'accès vertical, creusé manuellement. Ce puits traverse les formations superficielles et une certaine épaisseur de craie, afin d'assurer la solidité du toit de l'exploitation. A partir du puits, des chambres sont creusées, prenant des formes et des tailles diverses suivant les terrains rencontrés et le mode de travail de l'exploitant. D'autres matériaux tels que l'argile, le silex, voire parfois le sable, étaient également extraits en souterrain. L'évolution dans le temps de ces cavités souterraines peut être à l'origine de désordres de surface, pouvant remettre en cause la stabilité d'infrastructures et de bâtiments et ainsi mettre en danger des vies. Les effondrements et affaissements de tailles diverses survenant périodiquement (en général après de fortes pluies), sont les manifestations visibles de ces cavités.

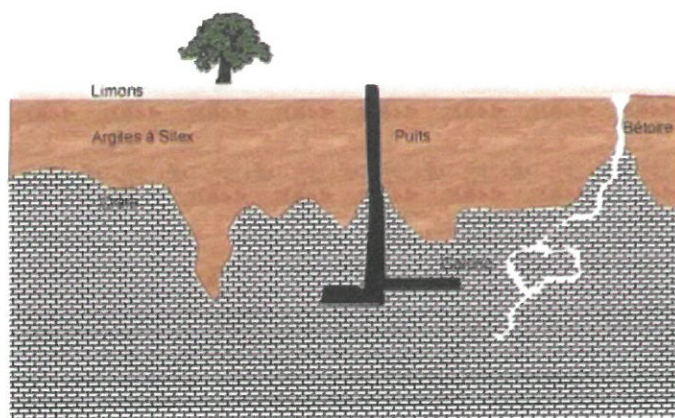


Figure 1 : Coupe géologique schématisant une exploitation souterraine de matériaux et une « bétière »

1.3 - OBJECTIFS

L'objectif des forages est de vérifier s'il existe ou non du vide souterrain émanant des indices 51 et 53 et se dirigeant vers la propriété DELAGE.



2 - SITUATION GEOGRAPHIQUE

La commune de Gruchet Saint Siméon se situe en Seine-Maritime, sur le plateau crayeux à l'est de Rouen (cf. figure 2).

Le plan de localisation des indices de cavité est présenté figure n°3 et leurs périmètres de sécurité figure n°4.

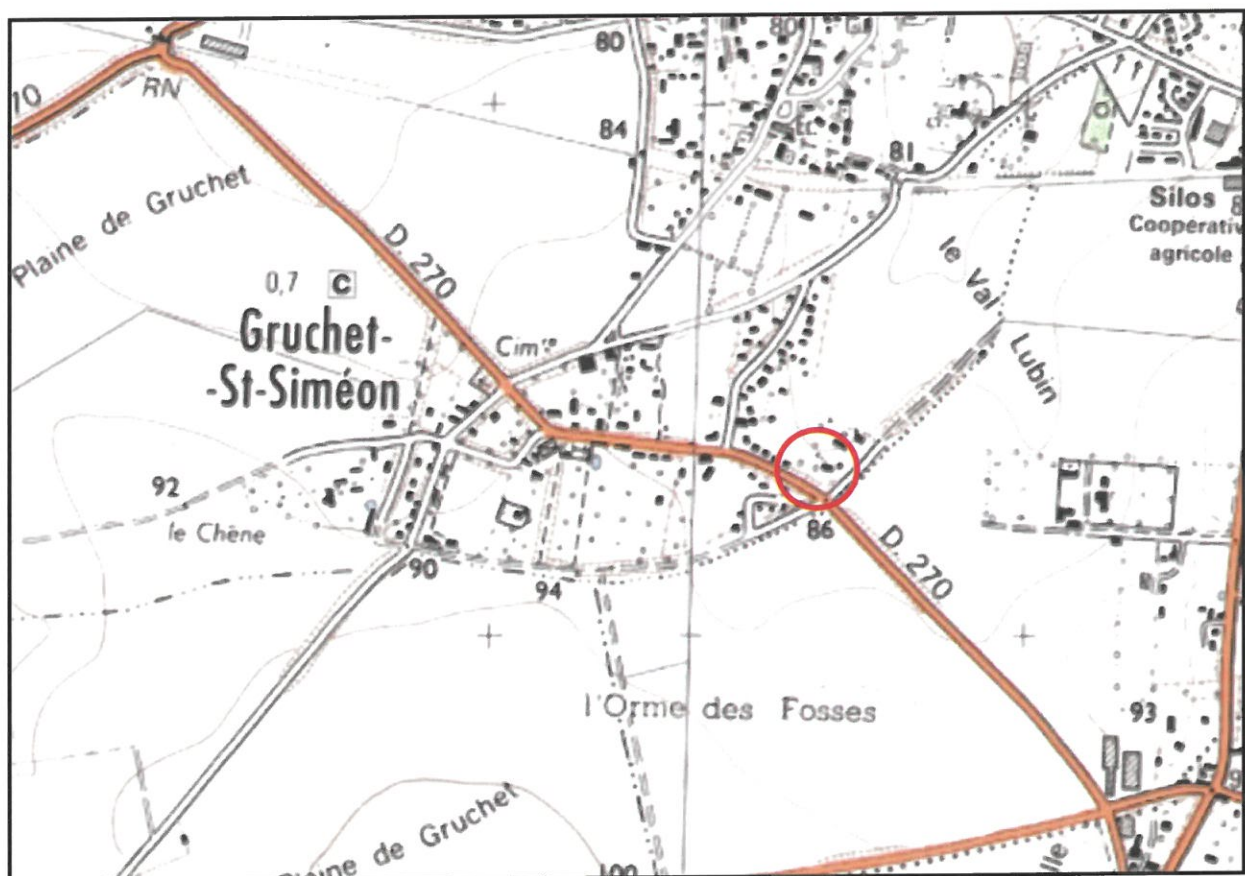


Figure 2 : Localisation du site d'étude

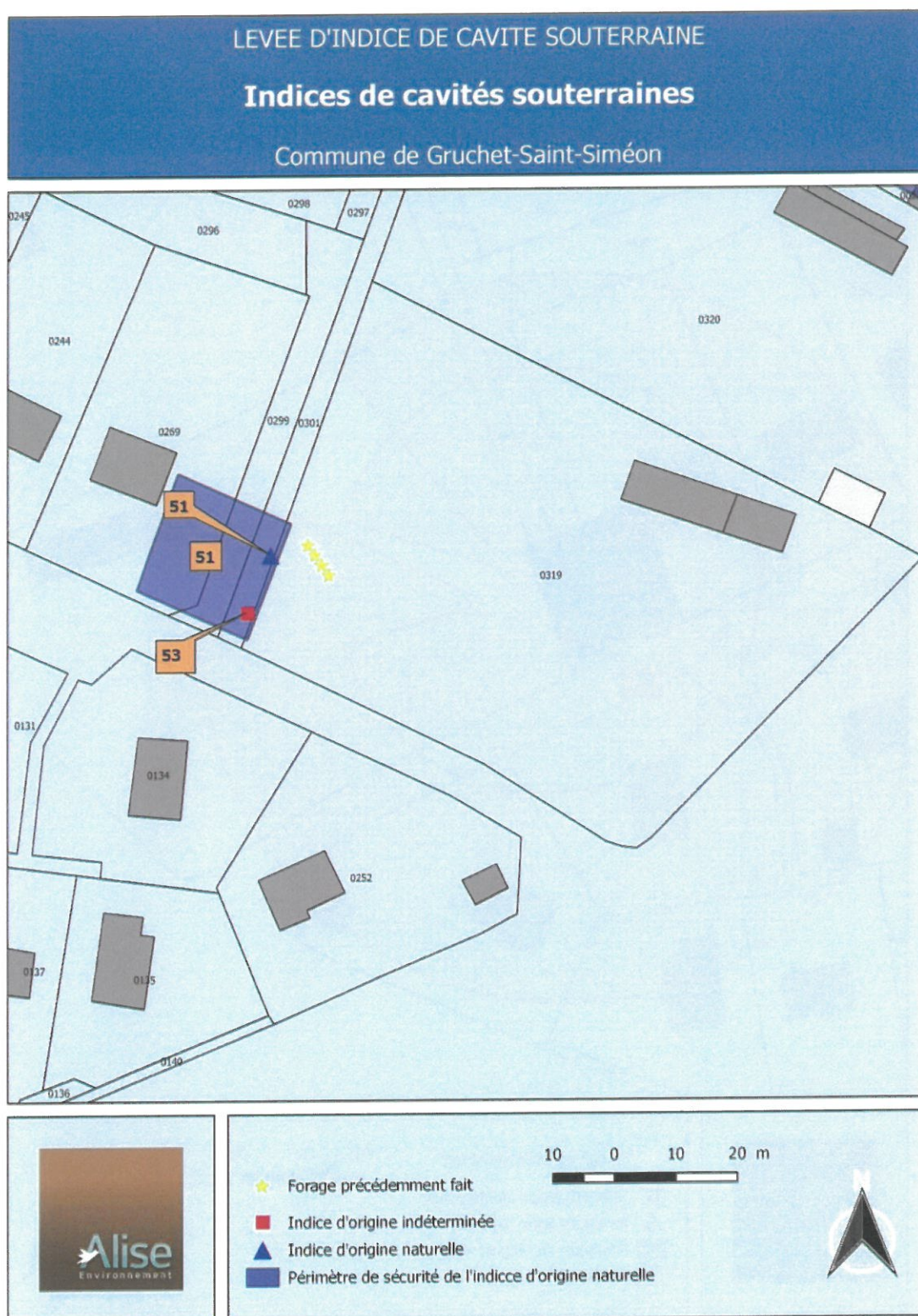


Figure 3 : Localisation des indices de cavités souterraines

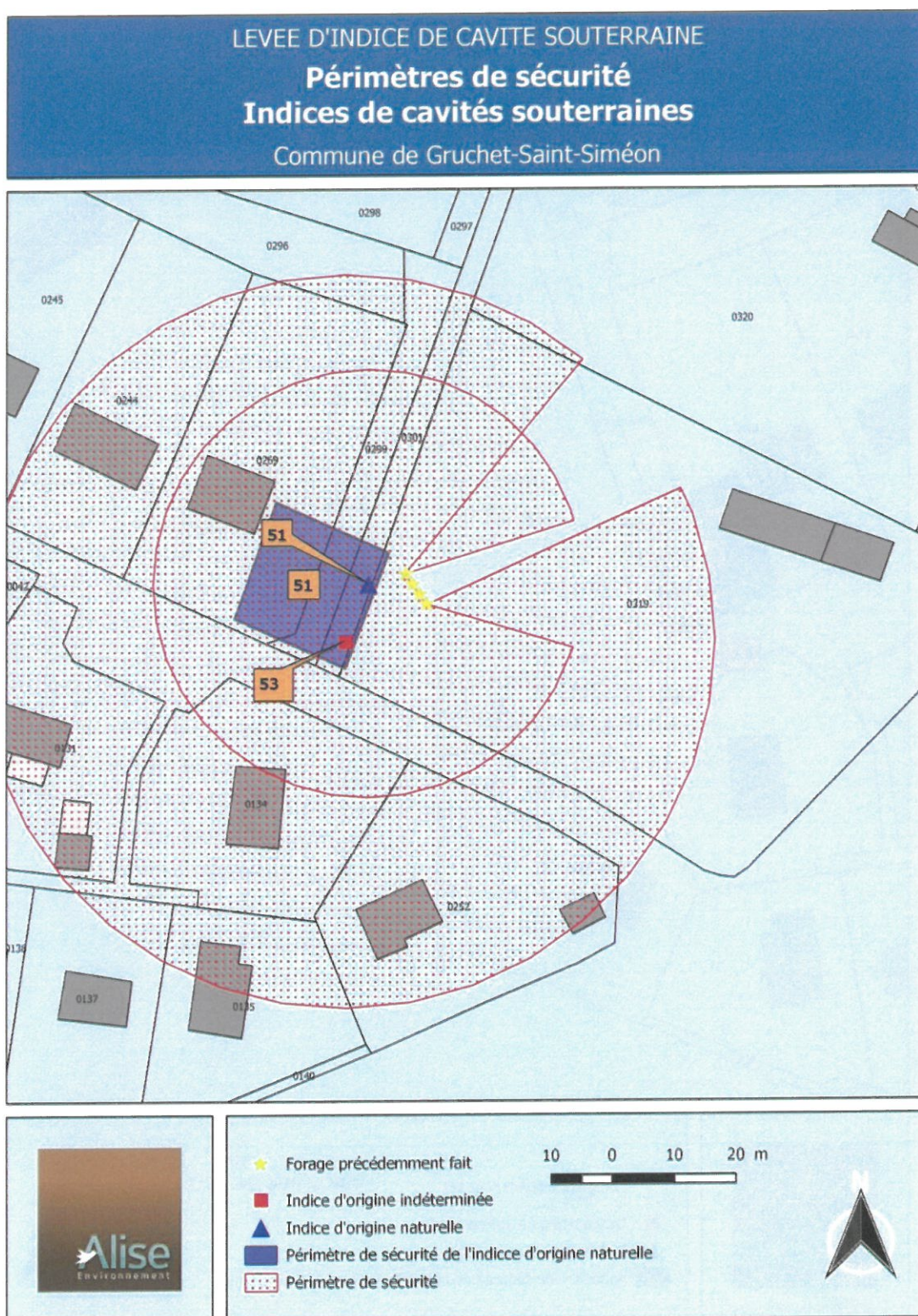


Figure 4 : Périmètres de sécurité avant investigation par forages



3 - CARACTÉRISTIQUES GÉOLOGIQUES ET HYDROGÉOLOGIQUES

3.1 - CARACTÉRISTIQUES GÉOLOGIQUES

La commune de Gruchet Saint Siméon est localisée sur le plateau crayeux, composante du bassin parisien.

A la lecture des cartes géologiques (figure 5), les formations géologiques se trouvant sur cette commune depuis la profondeur vers la surface sont les suivantes :

- Des craies du Crétacé Supérieur (C) ;
- Des formations à silex : Argile à silex (RS) ;
- Des limons (LP) dont l'épaisseur varie de quelques décimètres à plusieurs mètres,

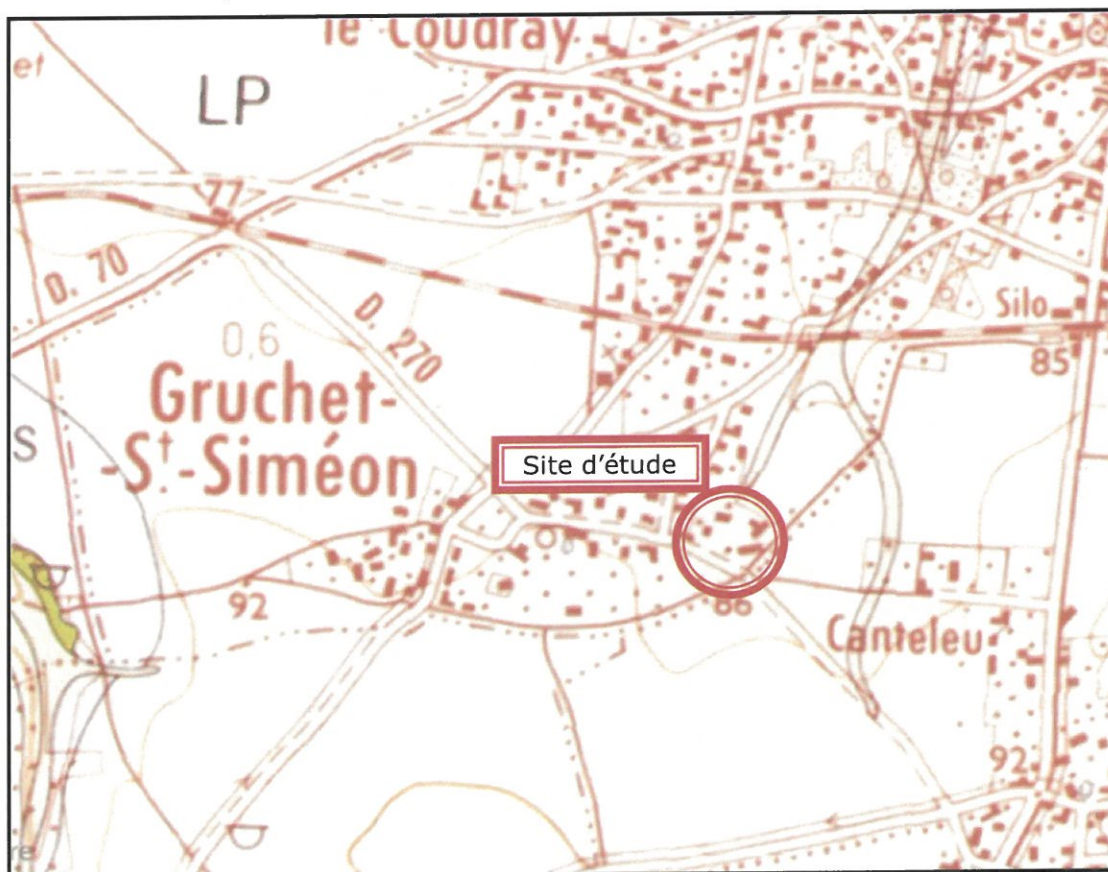


Figure 5 : Extrait issu de la carte géologique
(Source : Cartes géologiques n°58 de Doudeville (1/50.000 - BRGM))



3.2 - CARACTERISTIQUES HYDROGEOLOGIQUES

Compte tenu de la suite lithologique décrite ci-dessus, il peut exister :

- Une nappe perchée au sein des limons (nappe parasite de stagnation),
- Une nappe en écoulement de versant dans les formations colluvionnées,
- Des circulations d'eau erratiques à la faveur de passées sableuses dans les formations résiduelles à silex.

Par ailleurs, précisons que la craie en présence est le berceau de la principale nappe de la région. L'aquifère en question est une formation fissurée et karstifiée. Le réseau de fracturation de la craie est connu pour être plus dense dans les thalwegs et en bordure de plateau. Cette fracturation conditionne la perméabilité.

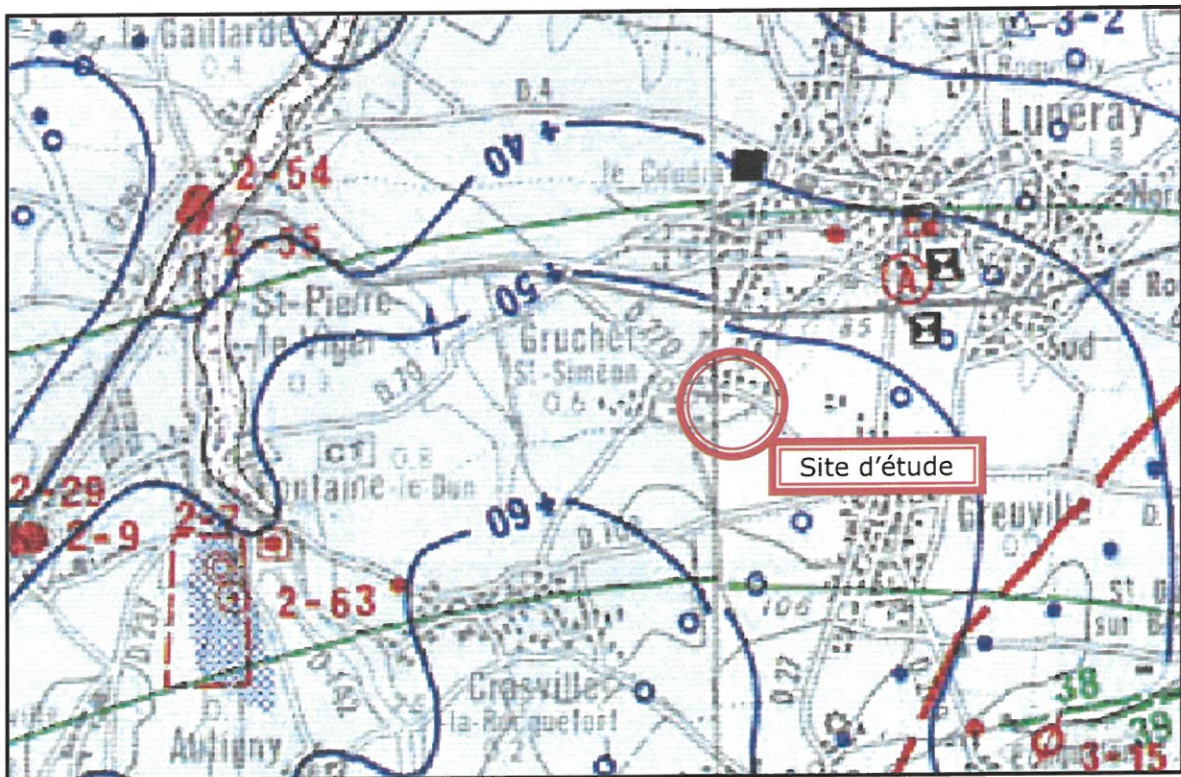


Figure 6 : Extrait issu de l'Atlas hydrogéologique de Seine-Maritime

L'atlas hydrogéologique (figure 6) indique que l'altimétrie de la nappe de la craie est située vers 55m NGF, soit à environ 30m sous le niveau du site d'étude.



4 - RESULTATS DES INVESTIGATIONS

3 forages destructifs, notés SD1i à SD3i, ont été réalisés à l'aide d'une foreuse de type SEDIDRILL S200RPVL au taillant Ø 115mm. Ils ont été descendus à une profondeur située entre 24,01 et 25,53 m soit à 15m minimum à partir du toit de la craie.

L'interdistance entre les sondages n'a pas excédé 2m, conformément à la doctrine des services de l'état.

Les 3 forages ont été réalisés en incliné afin de s'affranchir de la contrainte liée à la présence d'une butte de terre.

L'implantation des forages est présentée figure 7.

Nous avons procédé à l'enregistrement de 5 paramètres de forage à l'aide d'un système d'enregistrement de type LUTIN de marque LUTZ qui sont les suivants :

- Vitesse d'avancement (m/h),
- Pression de poussée (bar),
- Couple de rotation (bar),
- Pression d'injection (bar),
- Pression de retenue (bar).



5 - PRESENTATION DES RESULTATS

5.1 - CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES

La lithologie révélée par les sondages est synthétisée ci-après, par type de formation.

On gardera à l'esprit que ces coupes sont données à titre indicatif, la méthode de foration utilisée de type destructive à la boue ne permettant pas de définir des profondeurs précises, ni des lithologies rigoureuses.

D'autre part, la réalisation de forages en contexte d'anomalie et du substratum crayeux rendent encore plus difficile l'analyse des cuttings du fait de pertes importantes de fluide de forage (perte d'injection et donc d'absence de remontée de cuttings sur la majeure partie des forages).

- En tête, des **limons des plateaux** (couche 1) reconnus comme suit

Couche 1 : Limon

Sondages	SD1	SD2	SD3
Épaisseurs (m)	4,10	3,80	3,80

- Ensuite, des **argiles à silex** (couche 1) sur les profondeurs suivantes :

Couche 2 : Argile

Sondages	SD1	SD2	SD3
Profondeur du toit (m)	4,10	3,80	3,80
Profondeur du mur (m)	8,20	9,10	8,00
Epaisseur (m)	4,10	5,30	4,20

- Et enfin une **craie blanche à silex** reconnue sur les épaisseurs suivantes :

Couche 3 : Craie

Sondages	SD1	SD2	SD3
Profondeur du toit (m)	8,20	9,10	8,00
Profondeur du mur (m)*	24,02	25,53	24,01
Epaisseur (m)**	15,82	16,43	16,01

* : fin du sondage ** : épaisseur totale ou partielle

Gestion des risques liés aux cavités souterraines – Commune de Gruchet Saint Siméon

ALI/FOR/DELAGE/GRUCHET SAINT SIMEON/2007033

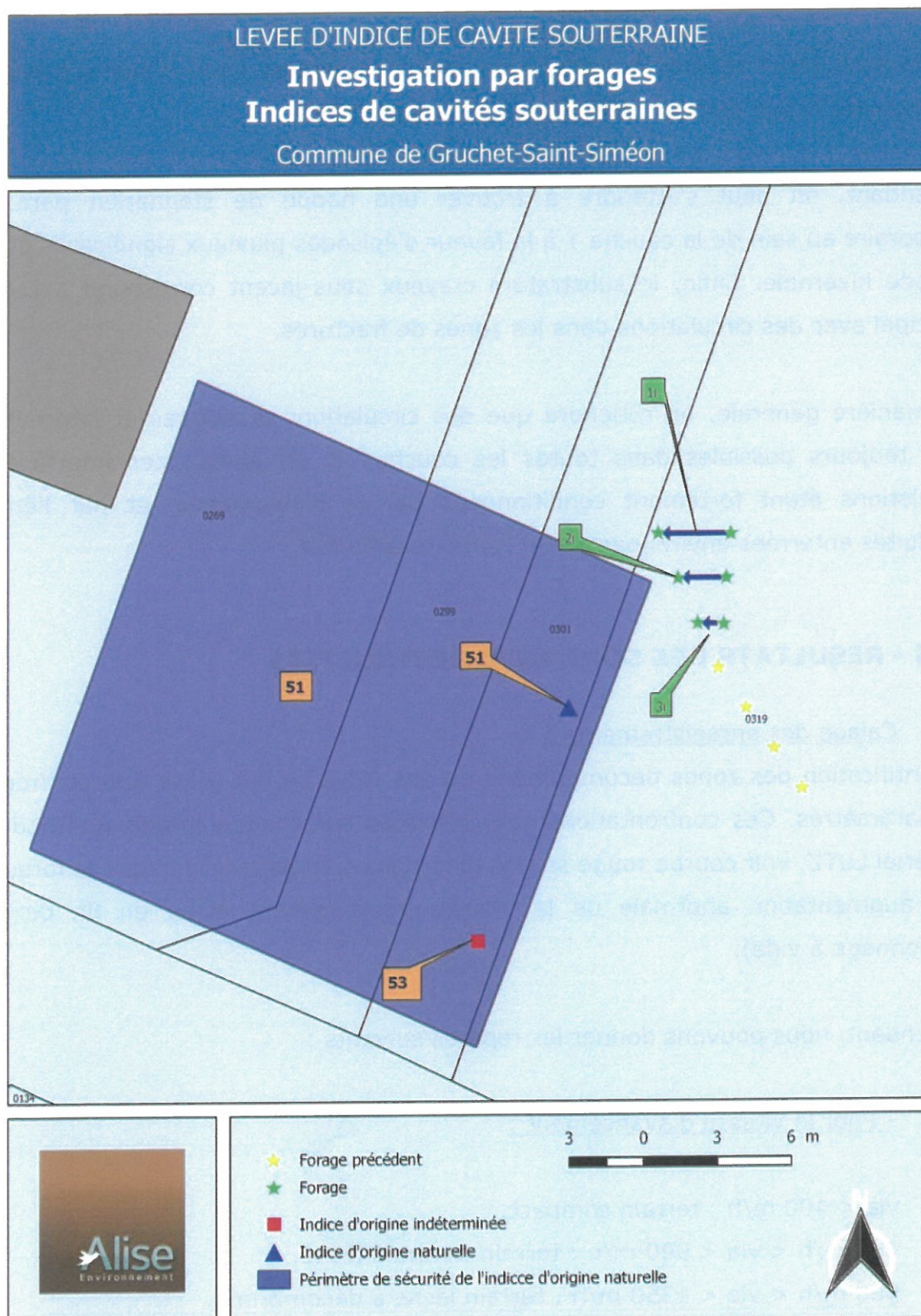


Figure 7 : Implantation schématique des forages



5.2 - HYDROGEOLOGIE

Les forages étant réalisés à l'aide d'une boue de forage, nous n'avons pas mis en évidence de nappe dans les différents horizons précités.

Cependant, on peut s'attendre à trouver une nappe de stagnation parasite et temporaire au sein de la couche 1 à la faveur d'épisodes pluvieux significatifs et/ou en période hivernale. Enfin, le substratum crayeux sous-jacent correspond à l'aquifère principal avec des circulations dans les zones de fractures.

De manière générale, on retiendra que des circulations erratiques et intermittentes sont toujours possibles dans toutes les couches et au niveau des interfaces, ces circulations étant fortement conditionnées par la pluviométrie, et par l'état des conduites enterrées environnantes en contexte urbanisé.

5.3 - RESULTATS DES SONDAGES DESTRUCTIFS

▪ Calage des enregistrements :

L'identification des zones décomprimées ou des vides se fait grâce à la confrontation de paramètres. Ces confrontations sont réalisées sur chaque forage (méthode ECL, matériel LUTZ, voir courbe rouge sur les diagraphies en annexe) lorsque le foreur note une augmentation anormale de la vitesse d'avancement et/ou en fin de forage (étalonnage à vide).

Cependant, nous pouvons donner les repères suivants :

- Pour la vitesse d'avancement :

via < 400 m/h : terrain compact,
 400 m/h < via < 900 m/h : terrain tendre à lâche,
 900 m/h < via < 1350 m/h : terrain lâche à décomprimé,
 via > 1350 m/h : zone de remplissage partiel à vide franc.



- Pour la pression de retenue :

Un capteur réagit lorsque le poids de l'outil taillant et du train de tiges dépassent la capacité portante du sol situé sous la pointe de l'outil (l'ensemble est alors retenu par la machine). Ce paramètre permet de mettre en évidence des zones d'anomalies très significatives. Si le signal est proche de l'étalonnage, il s'agit de vide franc, si le capteur se déclenche au-delà de 50% de la valeur d'étalonnage, on peut considérer qu'il s'agit de remplissage partiel (matériaux éboulés et/ou effondrés, entrecoupés de petits vides).

▪ Présentation des résultats :

(Les coupes sont consultables en annexe)

Compte tenu des résultats obtenus, il apparaît que :

- Les limons/argile de la couche 1 sont globalement compacts, avec quelques passes plus tendres, en fonction de leur composition plus ou moins sableuse ; Leurs épaisseurs varient entre 3,4 et 4,1m ;
- Les argiles à silex de la couche 2 sont compactes, et ont une épaisseur comprise entre 4,1 et 5,3 m ;
- La craie sous-jacente (couche 2) est globalement compacte, avec des passages plus lâches voire décomprimés, notamment au niveau du passage argile à silex/craie, niveau de grande altération.

A la lecture des diagaphies, nous notons que :

- La principale accélération de la vitesse d'avancement concerne une zone d'altération importante, située au niveau du toit de la craie correspondant au passage argile à silex /craie, comprise ici entre 8 et 9,1m de profondeur,
- Aucune anomalie en lien avec la présence d'une cavité souterraine n'a donc été détectée au droit des forages réalisés.

En conclusion, il n'y pas de valeur plancher typique de la présence d'une exploitation souterraine de type marnière, ni aucun vide franc.



6 - CONCLUSION & RECOMMANDATIONS

Des anomalies de compacité aléatoirement dispersées peuvent être observées au sein des couches d'argile à silex et de craie. Celles-ci sont à mettre en relation avec la zone d'altération argile/craie où il existe des fissures et fractures au sein du substrat crayeux ainsi que des circulations erratiques dans les argiles à silex.

Le bureau d'étude ALISE environnement a été contacté par M et Mme DELAGE afin d'étudier le risque « cavité souterraine » en rapport avec les indices n°51 et 53, au droit de leur projet de construction situé sur la parcelle AC 338 de la commune de Gruchet Saint Siméon. Une ligne de forages en herse entre les indices n°51, 53 et le projet a donc été réalisée.

Les forages n'ont pas mis en évidence d'anomalie caractéristique de la présence d'une cavité souterraine.

En conséquence, nous proposons de

- Supprimer le périmètre des indices n°51 et 53 en arrière de la ligne de forages sains réalisée et de le maintenir à 60m pour l'indice 53 et à 35m pour l'indice 51, dans la zone non investiguée (voir cartographie figure 8) ;

Précision : Cette étude correspond à une étude de type diagnostic de vide ; celle-ci ne se substitue donc pas une étude géotechnique visant à définir la portance du sol.

Les reconnaissances de sol établies par sondages ponctuels et les résultats obtenus ne sont pas extrapolables à l'ensemble du site.

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait en être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager ALISE.



ALI/FOR/DELAGE/GRUCHET SAINT SIMEON/2007033



7 - FICHE SYNTHETIQUE

Donneurs d'ordre :	M et Mme DELAGE
Intervenant :	SARL ALISE
Terrain et Rédacteur :	M LAMARRE / M. GIOIA (ALISE SARL)
	M. ROBERT / M. HUBERT (foreur CAVITEC SARL)
Relecture	M. GIOIA (ALISE SARL)
Objectifs :	Vérifier s'il existe ou non des galeries souterraines issues des indices 51 et 53 qui seraient susceptibles d'impacter le projet de construction de M et Mme DELAGE situé parcelle communale AC 338.
Commune :	Gruchet Saint Siméon
Parcelle des travaux	AC 338
Date(s) d'intervention :	26 août 2020
Résultats de l'investigation :	Aucune anomalie de type cavité souterraine au droit des forages réalisés n'a été détectée ; => Absence de risque cavité souterraine susceptible d'impacter le projet de construction de M et Mme DELAGE
Préconisation :	Modification des périmètres de sécurité en arrière de la ligne de forages sains réalisée et maintien des périmètre à 60m pour l'indice 53 et à 35m pour l'indice 51, dans la zone non investiguée.

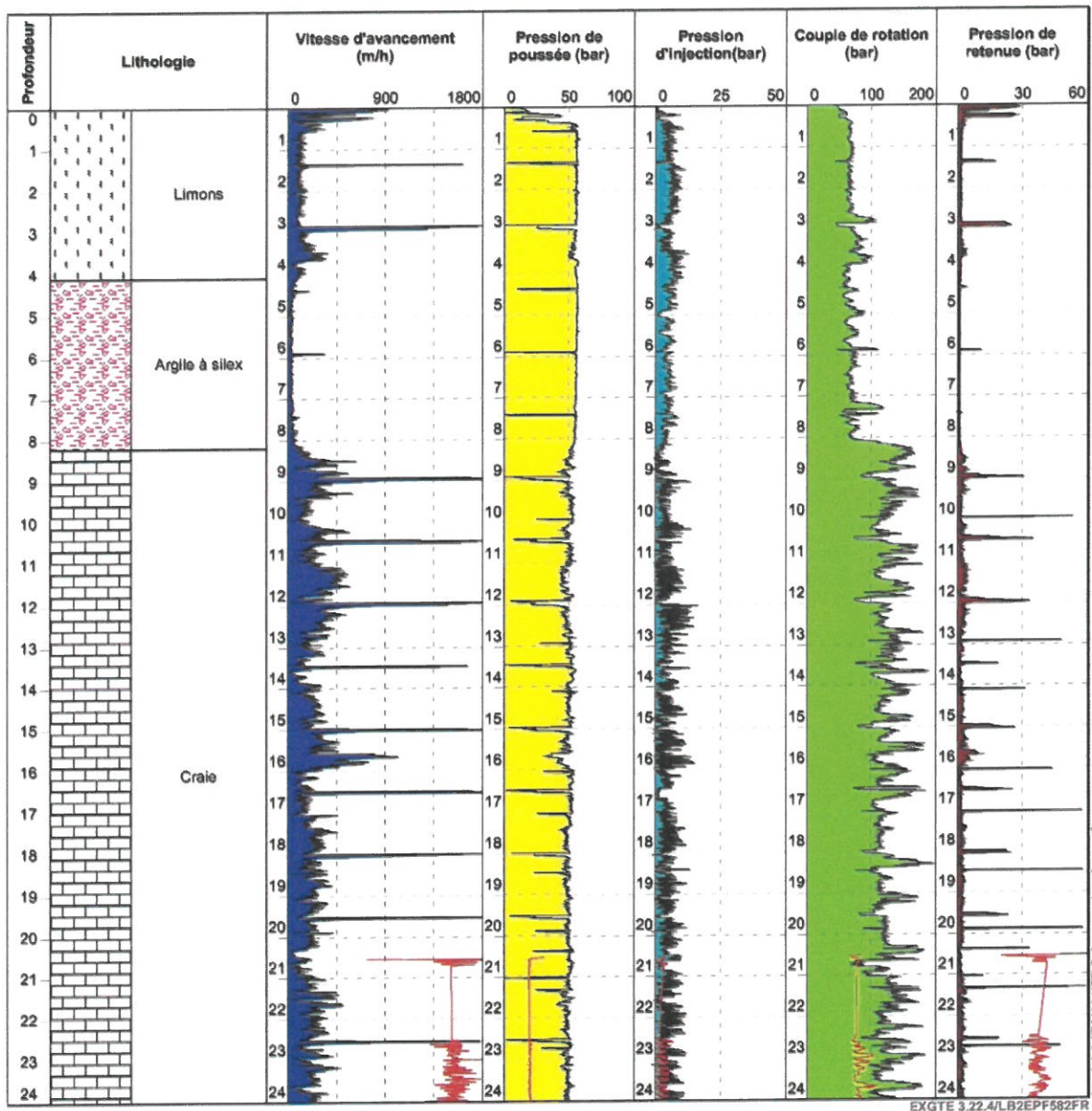


8 - ANNEXE : COUPES DES SONDAGES REALISES



	Propriété DELAGE Commune de Gruchet Saint Simeon				(Contrat 2007033)	
	Date début : 26/08/2020 - 12:21 Date fin : 26/08/2020 - 12:48	Machine : S200 RPVL Angle : oui	Outil : Taillant Tubage :	Diamètre : 115 Profondeur : 0,00 - 24,02 m		

1/130

Forage : SD1I

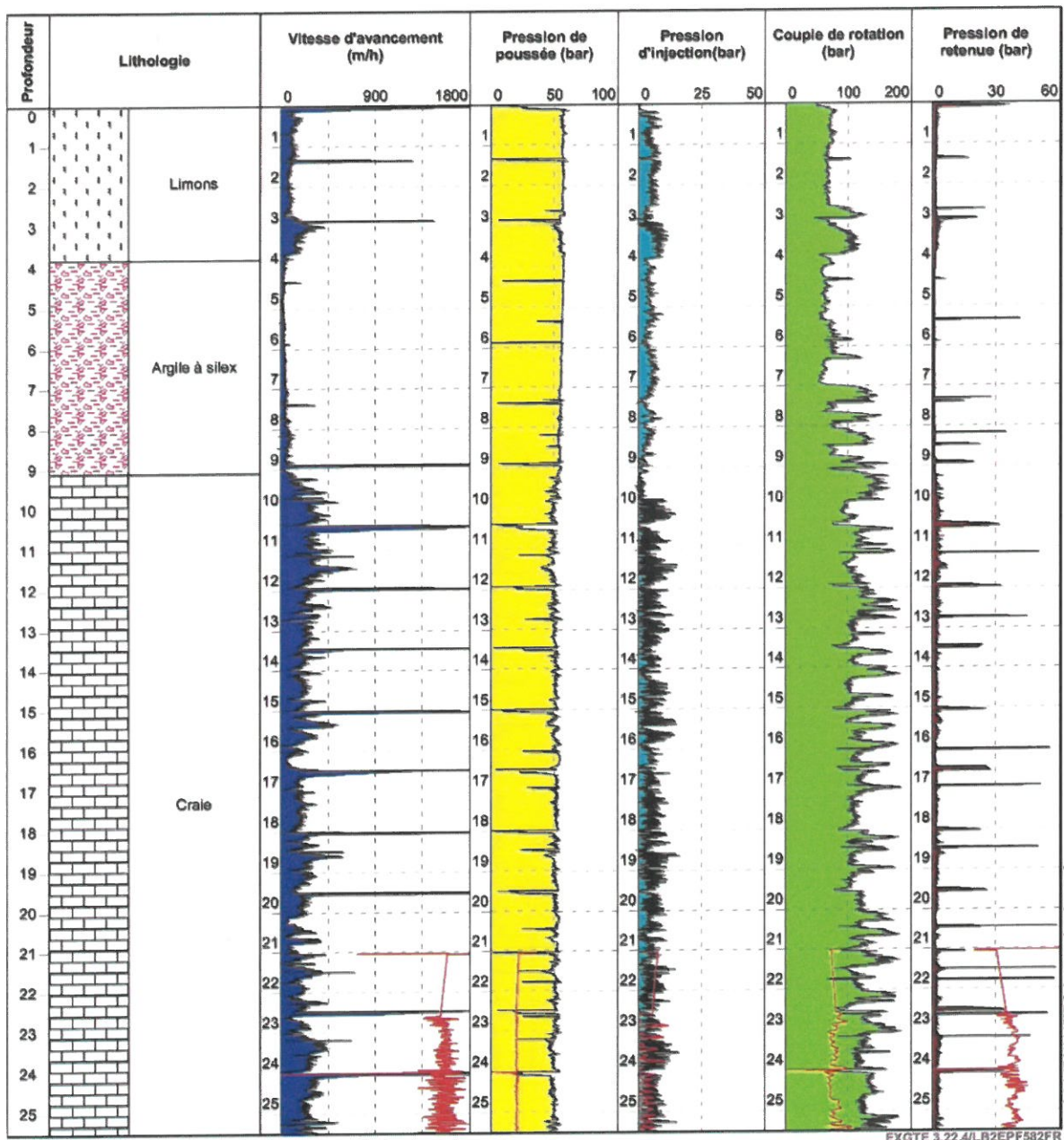
Gestion des risques liés aux cavités souterraines – Commune de Gruchet Saint Siméon

ALI/FOR/DELAGE/GRUCHET SAINT SIMEON/2007033



	Propriété DELAGE				(Contrat 2007033)	
	Commune de Gruchet Saint Simeon					
Date début : 26/08/2020 - 11:24		Machine : S200 RPVL		Outil : Taillant	Diamètre : 115	
Date fin : 26/08/2020 - 11:57		Angle : oui		Tubage :	Profondeur : 0,00 - 25,53 m	

1/130

Forage : SD2I

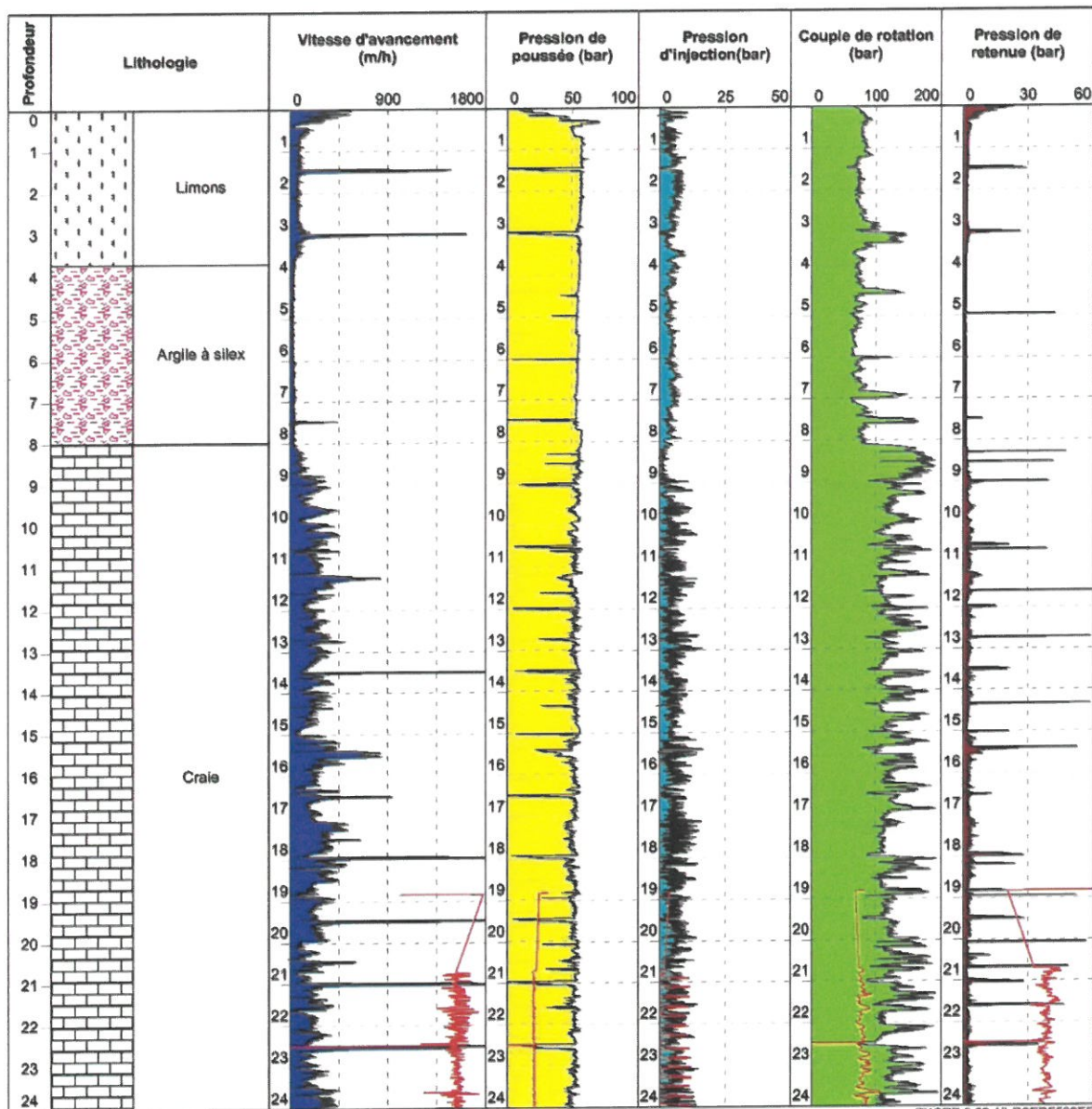
Gestion des risques liés aux cavités souterraines – Commune de Gruchet Saint Siméon

ALI/FOR/DELAGE/GRUCHET SAINT SIMEON/2007033



	Propriété DELAGE				(Contrat 2007033)	
	Commune de Gruchet Saint Simeon					
Date début : 26/08/2020 - 10:22	Machine : S200 RPVL	Outil : Taillant	Diamètre : 115			
Date fin : 26/08/2020 - 11:06	Angle : oul	Tubage :	Profondeur : 0,00 - 24,01 m			

1/130

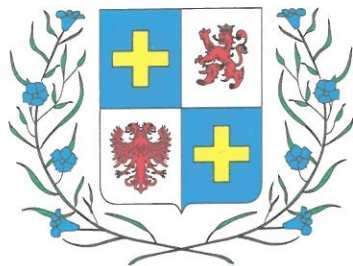
Forage : SD3I

Gestion des risques liés aux cavités souterraines – Commune de Gruchet Saint Siméon

ALI/FOR/DELAGE/GRUCHET SAINT SIMEON/2007033

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
DÉPARTEMENT DE LA SEINE MARITIME

MAIRIE
DE
GRUCHET-SAINT-SIMÉON



Tél : 02.35.85.33.53

Gruchet Saint Siméon,
Le 16.08.2021

ATTESTATION

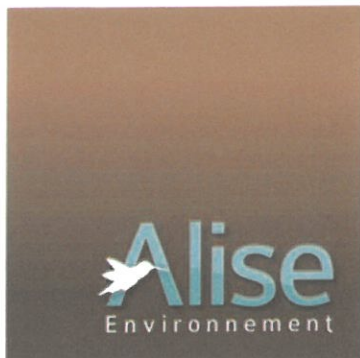
Je soussigné, Jean-Christophe DALLE, Maire de la Commune de Gruchet Saint Siméon, atteste que suite aux investigations réalisées en Août 2021 par le Bureau d'Etude Alise Environnement concernant la parcelle cadastrée AC 338 et conformément aux conclusions du rapport (2007033 -Août 2021) :

- ✓ Modification du périmètre de sécurité des indices 51 et 53 en arrière de la ligne de forages sains réalisée et de le maintenir à 60 m pour l'indice 53 et à 35 m pour l'indice 51, dans la zone non investiguée (Voir plan figure page 6 du rapport cité plus haut)

Le Maire,
J.C. DALLE







Gestion d'indices de cavités souterraines

PROPRIETE DELAGE

Investigation par forages Commune de Gruchet Saint Siméon (76)

RAPPORT DE SYNTHESE

Version 0 : AOUT 2020

Aff. : ALI/FOR/DELAGE/GRUCHETSAINTSIMEON/2007033

« Reproduction interdite sans accord d'ALISE.

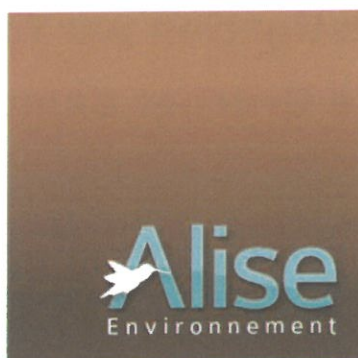
En tout état de cause, cette reproduction ne pourra être qu'intégrale. »

**102 RUE DU BOIS TISON
76160 SAINT-JACQUES-SUR-DARNETAL**

TEL : 02 35 61 30 19

FAX : 02 35 66 30 47

www.alise-environnement.fr



**102 RUE DU BOIS TISON
76160 SAINT-JACQUES-SUR-DARNETAL
TEL : 02 35 61 30 19
FAX : 02 35 66 30 47
www.alise-environnement.fr**



SOMMAIRE

1 - PREAMBULE DE L'ETUDE	1
1.1 - CONTEXTE	1
1.2 - LE CONTEXTE DES MARNIERES	1
1.3 - OBJECTIFS	3
2 - SITUATION GEOGRAPHIQUE.....	4
3 - CARACTÉRISTIQUES GÉOLOGIQUES ET HYDROGÉOLOGIQUES	7
3.1 - CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES	7
3.2 - CARACTERISTIQUES HYDROGEOLOGIQUES.....	8
4 - RESULTATS DES INVESTIGATIONS	9
5 - PRESENTATION DES RESULTATS	10
5.1 - CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES	10
5.2 - HYDROGEOLOGIE	12
5.3 - RESULTATS DES SONDAGES DESTRUCTIFS	12
6 - CONCLUSION & RECOMMANDATIONS	14
7 - FICHE SYNTHETIQUE	16
8 - ANNEXE : COUPES DES SONDAGES REALISES	17

Gestion des risques liés aux cavités souterraines – Commune de Gruchet Saint Siméon

ALI/FOR/DELAGE/GRUCHET SAINT SIMEON/2007033



LISTE DES FIGURES

FIGURES

Figure 1 : Coupe géologique schématisant une exploitation souterraine de matériaux et une « bétoire »	3
Figure 2 : Localisation du site d'étude.....	4
Figure 3 : Localisation des indices de cavités souterraines.....	5
Figure 4 : Périmètres de sécurité avant investigation par forages.....	6
Figure 5 : Extrait issu de la carte géologique	7
Figure 6 : Extrait issu de l'Atlas hydrogéologique de Seine-Maritime.....	8
Figure 7 : Implantation schématisant des forages	11
Figure 8 : Périmètre de sécurité des indices modifiés après travaux	15



1 - PREAMBULE DE L'ETUDE

1.1 - CONTEXTE

Le bureau d'Etudes ALISE Environnement a été missionné par M et Mme DELAGE pour gérer les indices de cavités souterraines n°51 et 53 impactant leur projet de construction, situé sur la parcelle AC 338 de la commune de Gruchet Saint Siméon.

L'indice n°51 est, à la fois, ponctuel et possède un périmètre de sécurité de 35m, et surfacique dont son périmètre correspondant à sa propre surface (source CEREMA). Cette surface est associée à une zone considérée comme étant karstique qui n'a pas de périmètre de sécurité au-delà de ses limites.

L'indice 53, de type ponctuel et d'origine indéterminée, génère un périmètre de sécurité de 60m de rayon.

Ces périmètres avaient déjà été proposés ou référencés lors d'une précédente étude ALISE (**Aff. : ALI/FOR/LEROY/GRUCHET_STSIMEON/1711164**)

Dans ce contexte, nous proposons de réaliser des forages en herse entre les indices 51 et 53, et la propriété DELAGE.

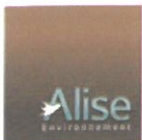
1.2 - LE CONTEXTE DES MARNIERES

Comme la plupart des communes situées sur les plateaux crayeux normands, la commune de Gruchet Saint Siméon est concernée par la problématique des cavités souterraines. Celles-ci se rencontrent dans la formation crayeuse constituant la base du plateau. Elles peuvent être d'origine naturelle ou anthropique (voir Figure 1).

Les cavités naturelles sont formées par l'action de l'eau circulant dans les fissures de la craie. Cette eau chargée en acide carbonique dissout le calcaire et agrandit les fissures jusqu'à former de véritables cavités pouvant communiquer entre elles et constituer un réseau karstique. Ces cavités, de tailles et de formes très diverses, se

Gestion des risques liés aux cavités souterraines – Commune de Gruchet Saint Siméon

ALI/FOR/DELAGE/GRUCHET SAINT SIMEON/2007033



situent en général dans la partie active du réseau karstique c'est à dire dans la nappe phréatique.

Au-dessus de la nappe, le réseau karstique n'est à priori plus actif, les cavités naturelles étant toutes plus ou moins remplies de matériaux divers (argile, sable, silex, limon) provenant de l'infiltration des eaux de surface à travers les terrains superficiels recouvrant la craie.

Ces eaux de surface cheminent préférentiellement par l'intermédiaire de poches de sable disséminées dans la formation argileuse, après avoir été récupérées en surface par des points d'infiltration : effondrements ou affaissements, localement appelés bétoires. A chaque période de précipitations, les remplissages des conduits karstiques fossiles sont remis en mouvement par l'apport de nouveaux matériaux provenant de la surface. Les bétoires sont alors fonctionnelles mais de nouveaux matériaux comblent les vides au fur et à mesure.

Les cavités artificielles ont été creusées par l'homme, principalement afin d'utiliser la craie pour l'amendement des champs. L'appellation locale de la craie (marne) explique le nom donné aux exploitations : les marnières. Celles-ci ont été ouvertes en majorité aux XVIIIème et XIXème siècles.

Sur le plateau, on accède à la marnière par un puits d'accès vertical, creusé manuellement. Ce puits traverse les formations superficielles et une certaine épaisseur de craie, afin d'assurer la solidité du toit de l'exploitation. A partir du puits, des chambres sont creusées, prenant des formes et des tailles diverses suivant les terrains rencontrés et le mode de travail de l'exploitant. D'autres matériaux tels que l'argile, le silex, voire parfois le sable, étaient également extraits en souterrain. L'évolution dans le temps de ces cavités souterraines peut être à l'origine de désordres de surface, pouvant remettre en cause la stabilité d'infrastructures et de bâtiments et ainsi mettre en danger des vies. Les effondrements et affaissements de tailles diverses survenant périodiquement (en général après de fortes pluies), sont les manifestations visibles de ces cavités.

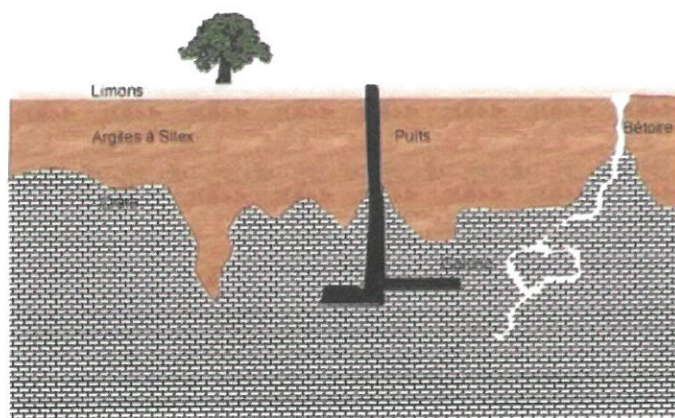


Figure 1 : Coupe géologique schématique montrant une exploitation souterraine de matériaux et une « bétobre »

1.3 - OBJECTIFS

L'objectif des forages est de vérifier s'il existe ou non du vide souterrain émanant des indices 51 et 53 et se dirigeant vers la propriété DELAGE.



2 - SITUATION GEOGRAPHIQUE

La commune de Gruchet Saint Siméon se situe en Seine-Maritime, sur le plateau crayeux à l'est de Rouen (cf. figure 2).

Le plan de localisation des indices de cavité est présenté figure n°3 et leurs périmètres de sécurité figure n°4.

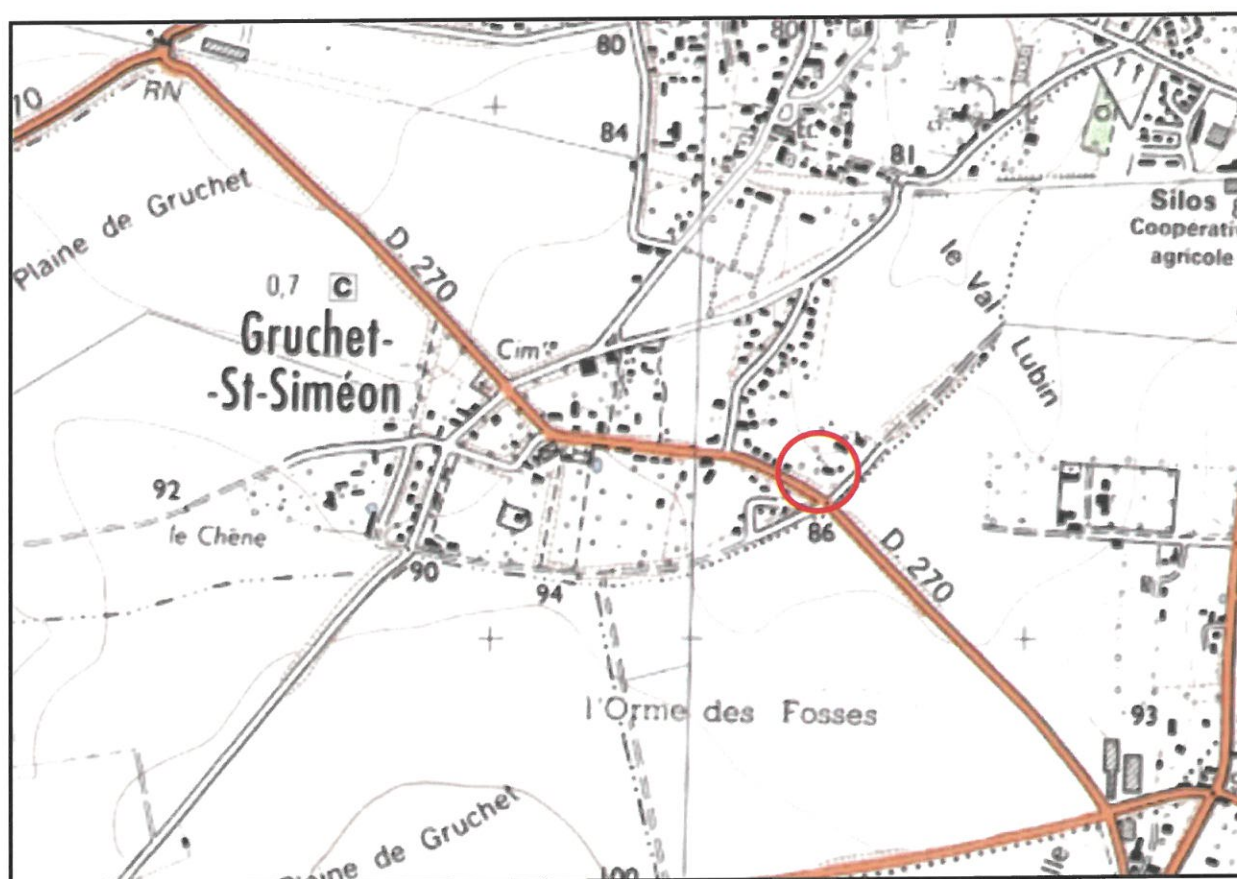


Figure 2 : Localisation du site d'étude

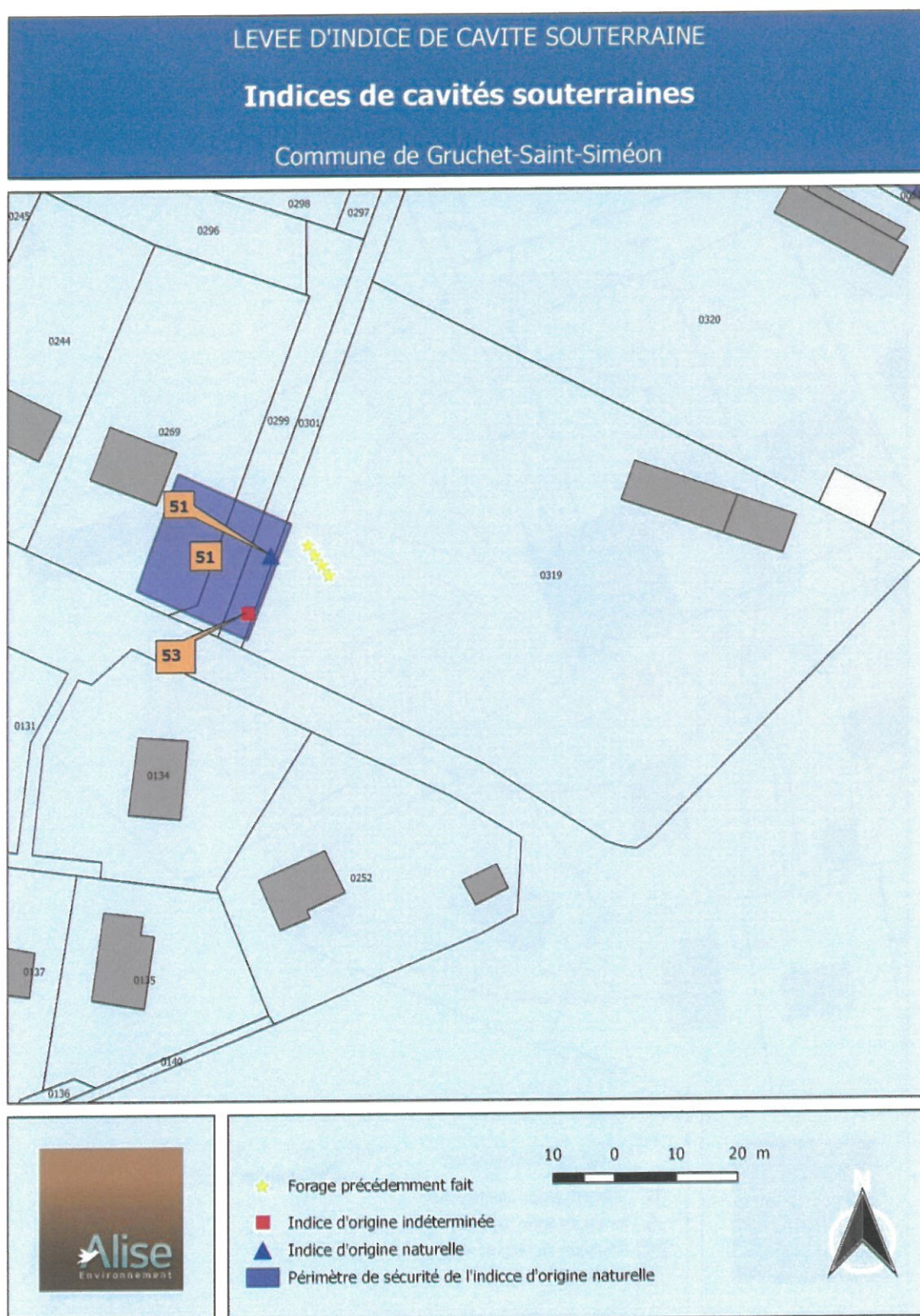


Figure 3 : Localisation des indices de cavités souterraines

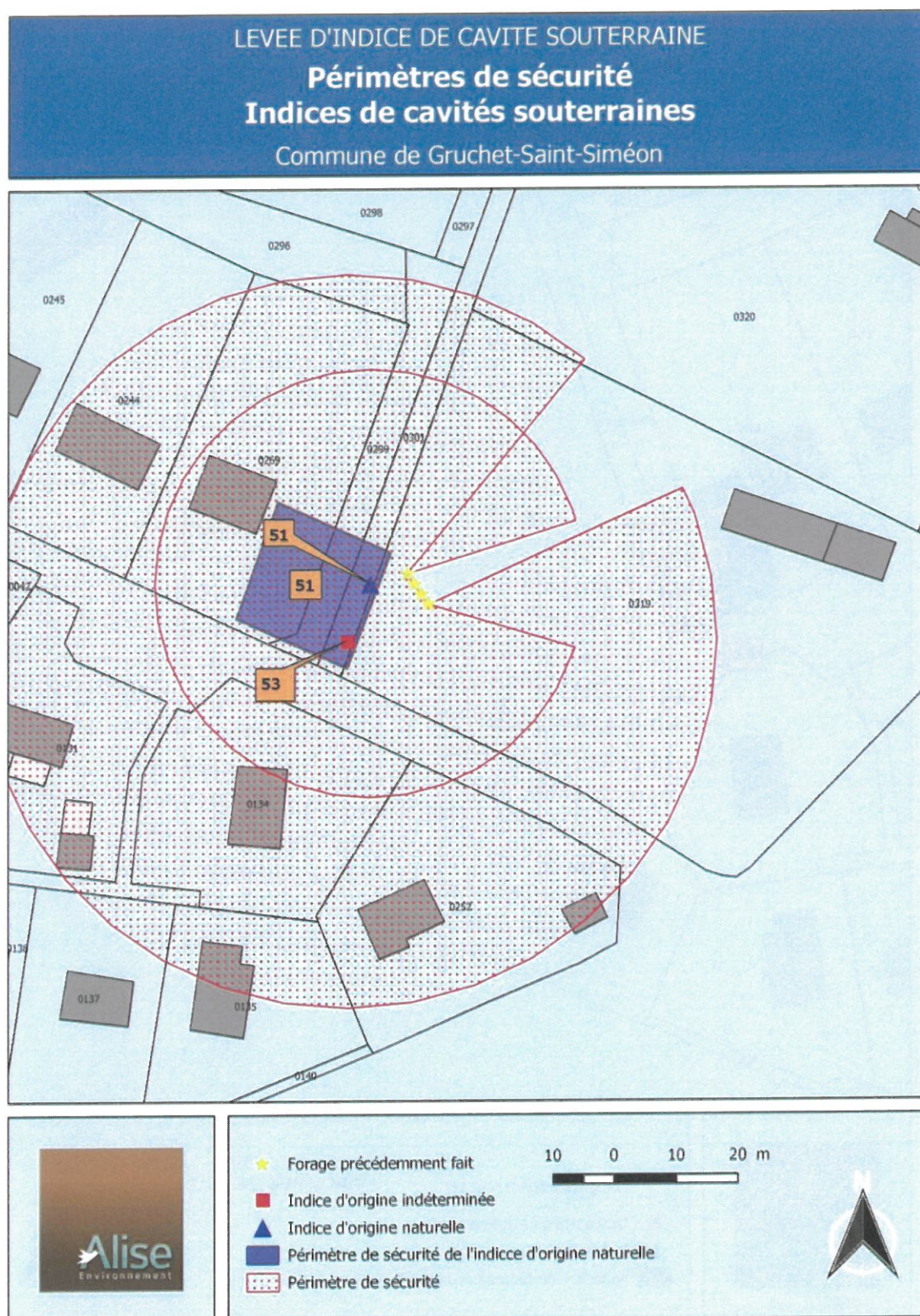


Figure 4 : Périmètres de sécurité avant investigation par forages



3 - CARACTÉRISTIQUES GÉOLOGIQUES ET HYDROGÉOLOGIQUES

3.1 - CARACTÉRISTIQUES GÉOLOGIQUES

La commune de Gruchet Saint Siméon est localisée sur le plateau crayeux, composante du bassin parisien.

A la lecture des cartes géologiques (figure 5), les formations géologiques se trouvant sur cette commune depuis la profondeur vers la surface sont les suivantes :

- Des craies du Crétacé Supérieur (C) ;
- Des formations à silex : Argile à silex (RS) ;
- Des limons (LP) dont l'épaisseur varie de quelques décimètres à plusieurs mètres,

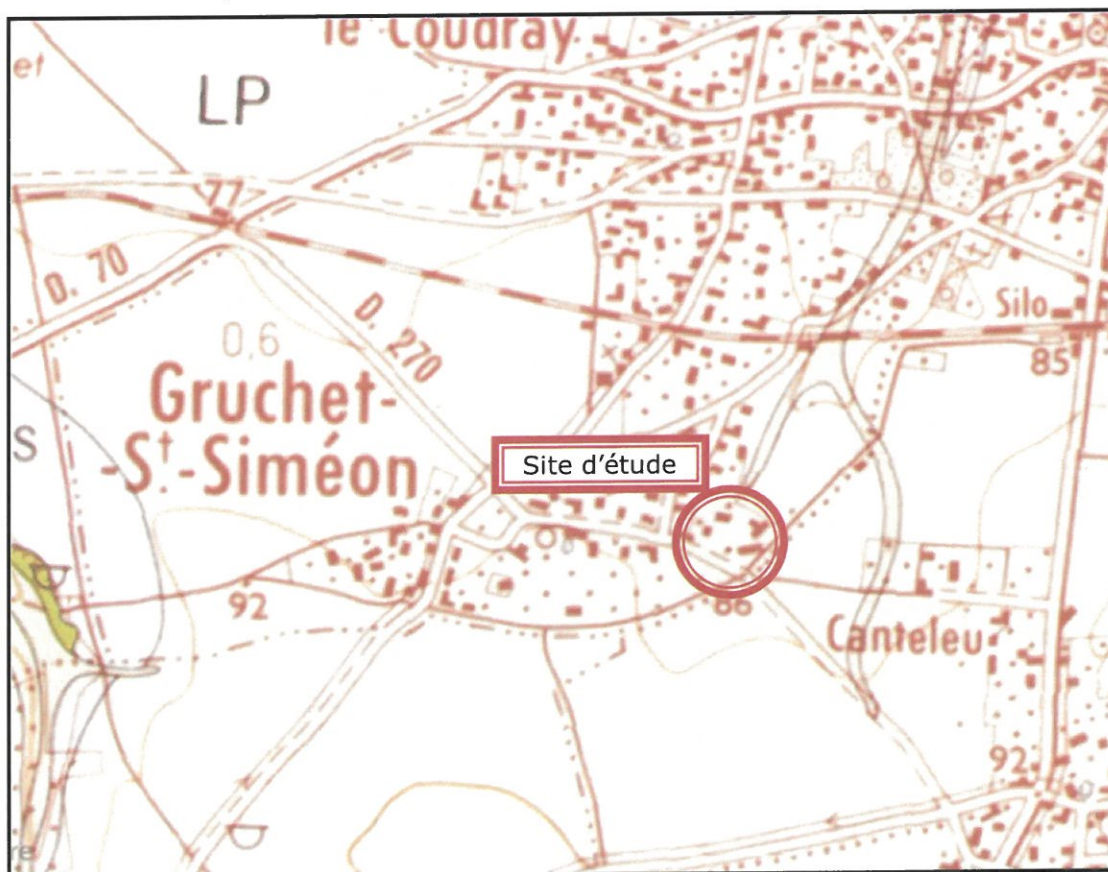


Figure 5 : Extrait issu de la carte géologique
(Source : Cartes géologiques n°58 de Doudeville (1/50.000 - BRGM))



3.2 - CARACTERISTIQUES HYDROGEOLOGIQUES

Compte tenu de la suite lithologique décrite ci-dessus, il peut exister :

- Une nappe perchée au sein des limons (nappe parasite de stagnation),
- Une nappe en écoulement de versant dans les formations colluvionnées,
- Des circulations d'eau erratiques à la faveur de passées sableuses dans les formations résiduelles à silex.

Par ailleurs, précisons que la craie en présence est le berceau de la principale nappe de la région. L'aquifère en question est une formation fissurée et karstifiée. Le réseau de fracturation de la craie est connu pour être plus dense dans les thalwegs et en bordure de plateau. Cette fracturation conditionne la perméabilité.

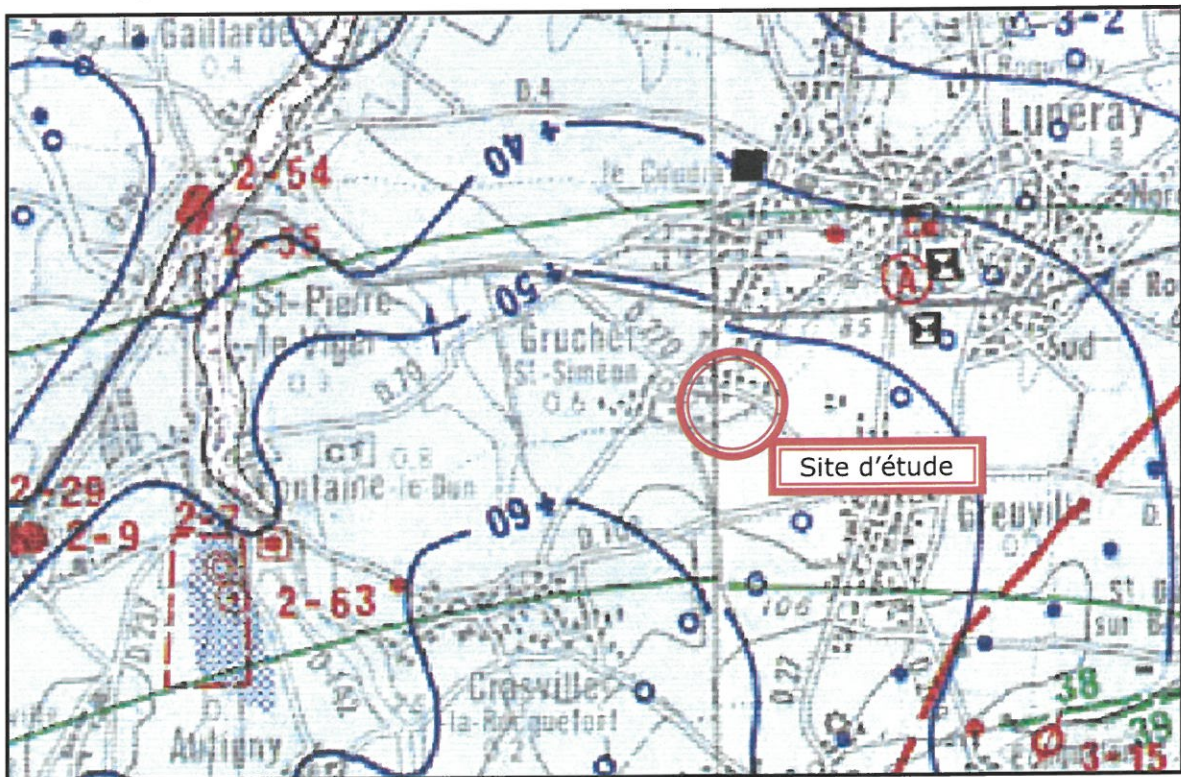


Figure 6 : Extrait issu de l'Atlas hydrogéologique de Seine-Maritime

L'atlas hydrogéologique (figure 6) indique que l'altimétrie de la nappe de la craie est située vers 55m NGF, soit à environ 30m sous le niveau du site d'étude.



4 - RESULTATS DES INVESTIGATIONS

3 forages destructifs, notés SD1i à SD3i, ont été réalisés à l'aide d'une foreuse de type SEDIDRILL S200RPVL au taillant Ø 115mm. Ils ont été descendus à une profondeur située entre 24,01 et 25,53 m soit à 15m minimum à partir du toit de la craie.

L'interdistance entre les sondages n'a pas excédé 2m, conformément à la doctrine des services de l'état.

Les 3 forages ont été réalisés en incliné afin de s'affranchir de la contrainte liée à la présence d'une butte de terre.

L'implantation des forages est présentée figure 7.

Nous avons procédé à l'enregistrement de 5 paramètres de forage à l'aide d'un système d'enregistrement de type LUTIN de marque LUTZ qui sont les suivants :

- Vitesse d'avancement (m/h),
- Pression de poussée (bar),
- Couple de rotation (bar),
- Pression d'injection (bar),
- Pression de retenue (bar).



5 - PRESENTATION DES RESULTATS

5.1 - CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES

La lithologie révélée par les sondages est synthétisée ci-après, par type de formation.

On gardera à l'esprit que ces coupes sont données à titre indicatif, la méthode de foration utilisée de type destructive à la boue ne permettant pas de définir des profondeurs précises, ni des lithologies rigoureuses.

D'autre part, la réalisation de forages en contexte d'anomalie et du substratum crayeux rendent encore plus difficile l'analyse des cuttings du fait de pertes importantes de fluide de forage (perte d'injection et donc d'absence de remontée de cuttings sur la majeure partie des forages).

- En tête, des **limons des plateaux** (couche 1) reconnus comme suit

Couche 1 : Limon

Sondages	SD1	SD2	SD3
Épaisseurs (m)	4,10	3,80	3,80

- Ensuite, des **argiles à silex** (couche 1) sur les profondeurs suivantes :

Couche 2 : Argile

Sondages	SD1	SD2	SD3
Profondeur du toit (m)	4,10	3,80	3,80
Profondeur du mur (m)	8,20	9,10	8,00
Epaisseur (m)	4,10	5,30	4,20

- Et enfin une **craie blanche à silex** reconnue sur les épaisseurs suivantes :

Couche 3 : Craie

Sondages	SD1	SD2	SD3
Profondeur du toit (m)	8,20	9,10	8,00
Profondeur du mur (m)*	24,02	25,53	24,01
Epaisseur (m)**	15,82	16,43	16,01

* : fin du sondage ** : épaisseur totale ou partielle

Gestion des risques liés aux cavités souterraines – Commune de Gruchet Saint Siméon

ALI/FOR/DELAGE/GRUCHET SAINT SIMEON/2007033

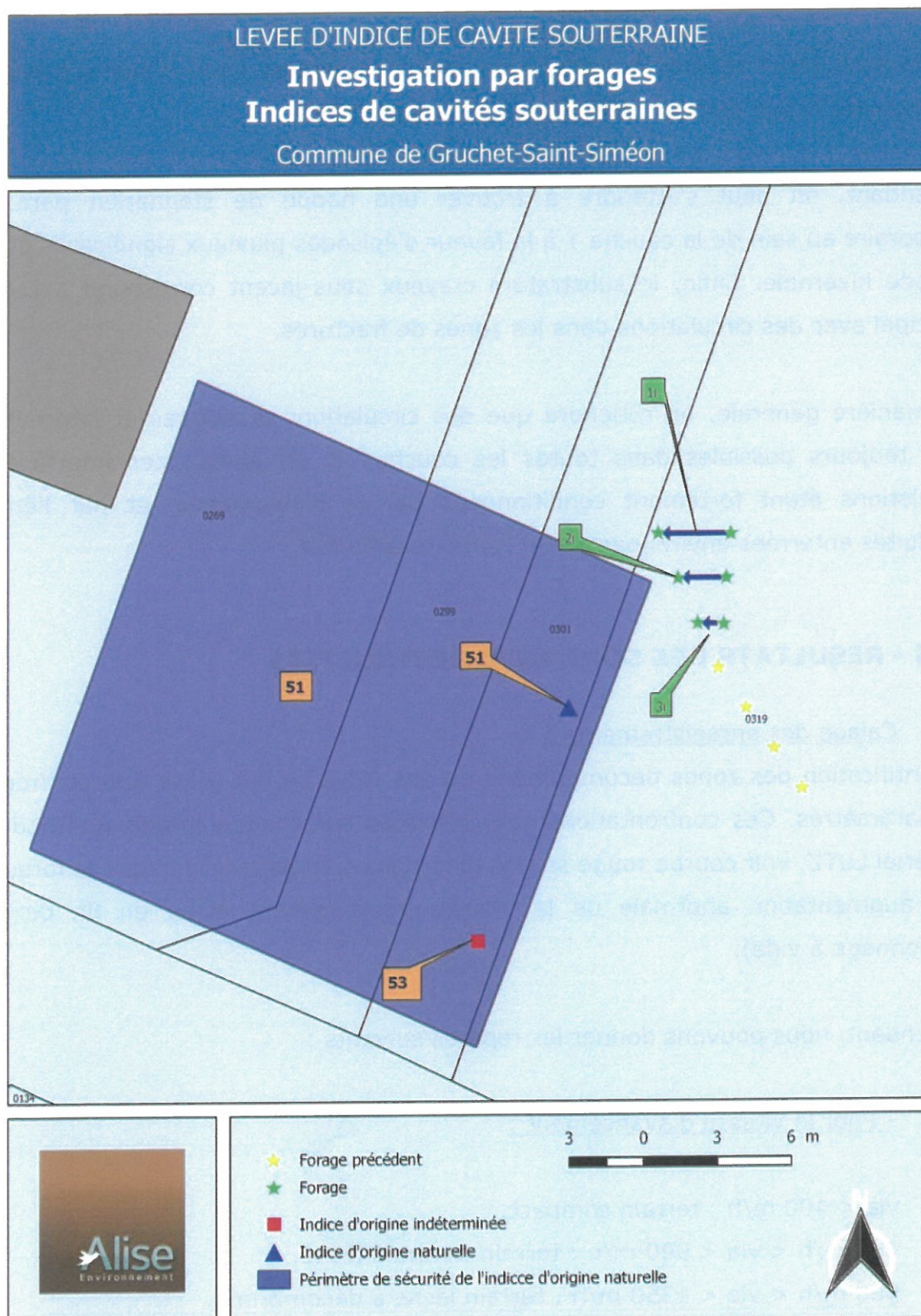


Figure 7 : Implantation schématique des forages



5.2 - HYDROGEOLOGIE

Les forages étant réalisés à l'aide d'une boue de forage, nous n'avons pas mis en évidence de nappe dans les différents horizons précités.

Cependant, on peut s'attendre à trouver une nappe de stagnation parasite et temporaire au sein de la couche 1 à la faveur d'épisodes pluvieux significatifs et/ou en période hivernale. Enfin, le substratum crayeux sous-jacent correspond à l'aquifère principal avec des circulations dans les zones de fractures.

De manière générale, on retiendra que des circulations erratiques et intermittentes sont toujours possibles dans toutes les couches et au niveau des interfaces, ces circulations étant fortement conditionnées par la pluviométrie, et par l'état des conduites enterrées environnantes en contexte urbanisé.

5.3 - RESULTATS DES SONDAGES DESTRUCTIFS

▪ Calage des enregistrements :

L'identification des zones décomprimées ou des vides se fait grâce à la confrontation de paramètres. Ces confrontations sont réalisées sur chaque forage (méthode ECL, matériel LUTZ, voir courbe rouge sur les diagraphies en annexe) lorsque le foreur note une augmentation anormale de la vitesse d'avancement et/ou en fin de forage (étalonnage à vide).

Cependant, nous pouvons donner les repères suivants :

- Pour la vitesse d'avancement :

via < 400 m/h : terrain compact,
400 m/h < via < 900 m/h : terrain tendre à lâche,
900 m/h < via < 1350 m/h : terrain lâche à décomprimé,
via > 1350 m/h : zone de remplissage partiel à vide franc.



- Pour la pression de retenue :

Un capteur réagit lorsque le poids de l'outil taillant et du train de tiges dépassent la capacité portante du sol situé sous la pointe de l'outil (l'ensemble est alors retenu par la machine). Ce paramètre permet de mettre en évidence des zones d'anomalies très significatives. Si le signal est proche de l'étalonnage, il s'agit de vide franc, si le capteur se déclenche au-delà de 50% de la valeur d'étalonnage, on peut considérer qu'il s'agit de remplissage partiel (matériaux éboulés et/ou effondrés, entrecoupés de petits vides).

▪ Présentation des résultats :

(Les coupes sont consultables en annexe)

Compte tenu des résultats obtenus, il apparaît que :

- Les limons/argile de la couche 1 sont globalement compacts, avec quelques passes plus tendres, en fonction de leur composition plus ou moins sableuse ; Leurs épaisseurs varient entre 3,4 et 4,1m ;
- Les argiles à silex de la couche 2 sont compactes, et ont une épaisseur comprise entre 4,1 et 5,3 m ;
- La craie sous-jacente (couche 2) est globalement compacte, avec des passages plus lâches voire décomprimés, notamment au niveau du passage argile à silex/craie, niveau de grande altération.

A la lecture des diagaphies, nous notons que :

- La principale accélération de la vitesse d'avancement concerne une zone d'altération importante, située au niveau du toit de la craie correspondant au passage argile à silex /craie, comprise ici entre 8 et 9,1m de profondeur,
- Aucune anomalie en lien avec la présence d'une cavité souterraine n'a donc été détectée au droit des forages réalisés.

En conclusion, il n'y pas de valeur plancher typique de la présence d'une exploitation souterraine de type marnière, ni aucun vide franc.



6 - CONCLUSION & RECOMMANDATIONS

Des anomalies de compacité aléatoirement dispersées peuvent être observées au sein des couches d'argile à silex et de craie. Celles-ci sont à mettre en relation avec la zone d'altération argile/craie où il existe des fissures et fractures au sein du substrat crayeux ainsi que des circulations erratiques dans les argiles à silex.

Le bureau d'étude ALISE environnement a été contacté par M et Mme DELAGE afin d'étudier le risque « cavité souterraine » en rapport avec les indices n°51 et 53, au droit de leur projet de construction situé sur la parcelle AC 338 de la commune de Gruchet Saint Siméon. Une ligne de forages en herse entre les indices n°51, 53 et le projet a donc été réalisée.

Les forages n'ont pas mis en évidence d'anomalie caractéristique de la présence d'une cavité souterraine.

En conséquence, nous proposons de

- Supprimer le périmètre des indices n°51 et 53 en arrière de la ligne de forages sains réalisée et de le maintenir à 60m pour l'indice 53 et à 35m pour l'indice 51, dans la zone non investiguée (voir cartographie figure 8) ;

Précision : Cette étude correspond à une étude de type diagnostic de vide ; celle-ci ne se substitue donc pas une étude géotechnique visant à définir la portance du sol.

Les reconnaissances de sol établies par sondages ponctuels et les résultats obtenus ne sont pas extrapolables à l'ensemble du site.

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait en être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager ALISE.

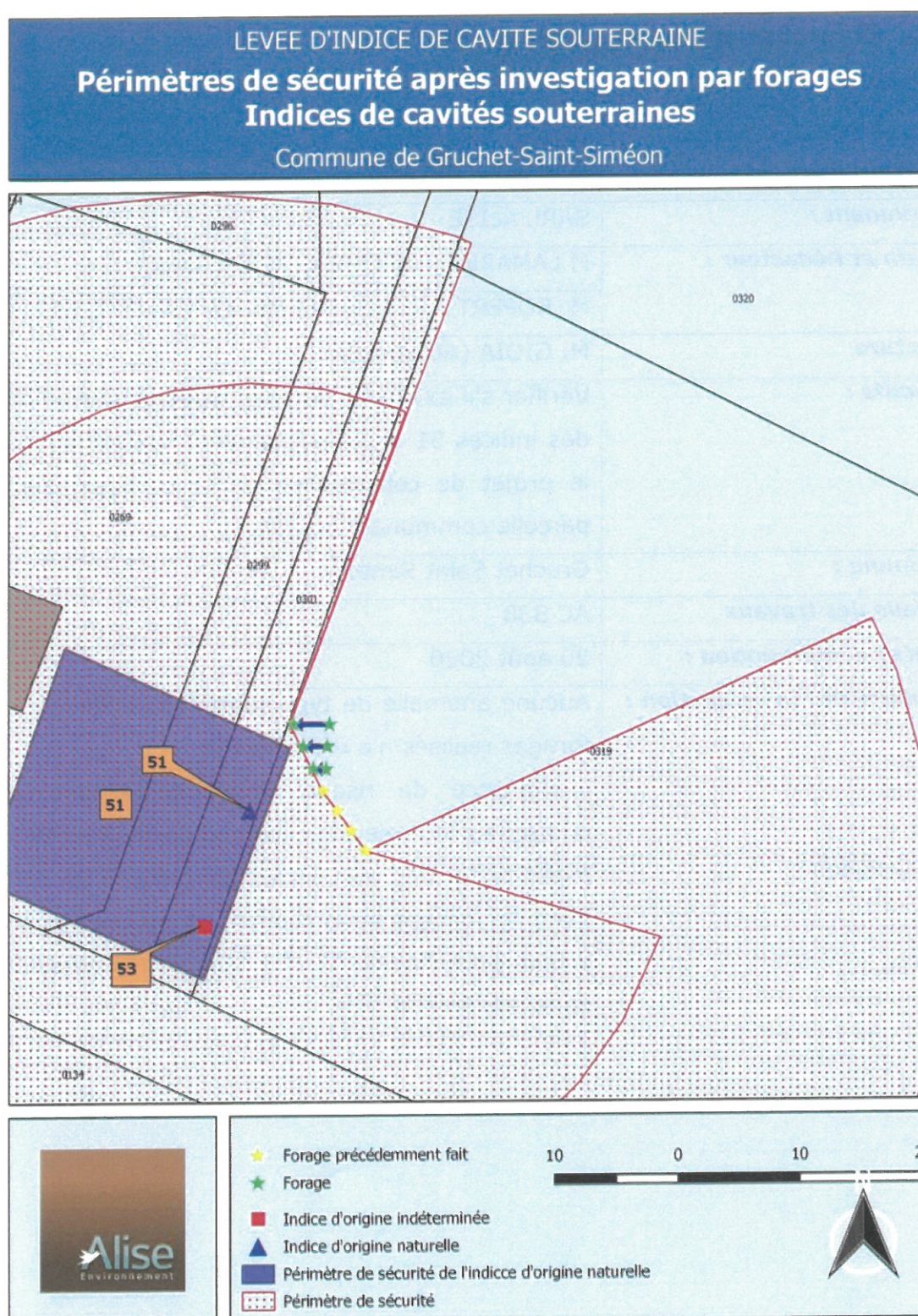


Figure 8 : Périmètre de sécurité des indices modifiés après travaux



7 - FICHE SYNTHETIQUE

Donneurs d'ordre :	M et Mme DELAGE
Intervenant :	SARL ALISE
Terrain et Rédacteur :	M LAMARRE / M. GIOIA (ALISE SARL)
	M. ROPERT / M. HUBERT (foreur CAVITEC SARL)
Relecture	M. GIOIA (ALISE SARL)
Objectifs :	Vérifier s'il existe ou non des galeries souterraines issues des indices 51 et 53 qui seraient susceptibles d'impacter le projet de construction de M et Mme DELAGE situé parcelle communale AC 338.
Commune :	Gruchet Saint Siméon
Parcelle des travaux	AC 338
Date(s) d'intervention :	26 août 2020
Résultats de l'investigation :	Aucune anomalie de type cavité souterraine au droit des forages réalisés n'a été détectée ; => Absence de risque cavité souterraine susceptible d'impacter le projet de construction de M et Mme DELAGE
Préconisation :	Modification des périmètres de sécurité en arrière de la ligne de forages sains réalisée et maintien des périmètre à 60m pour l'indice 53 et à 35m pour l'indice 51, dans la zone non investiguée.

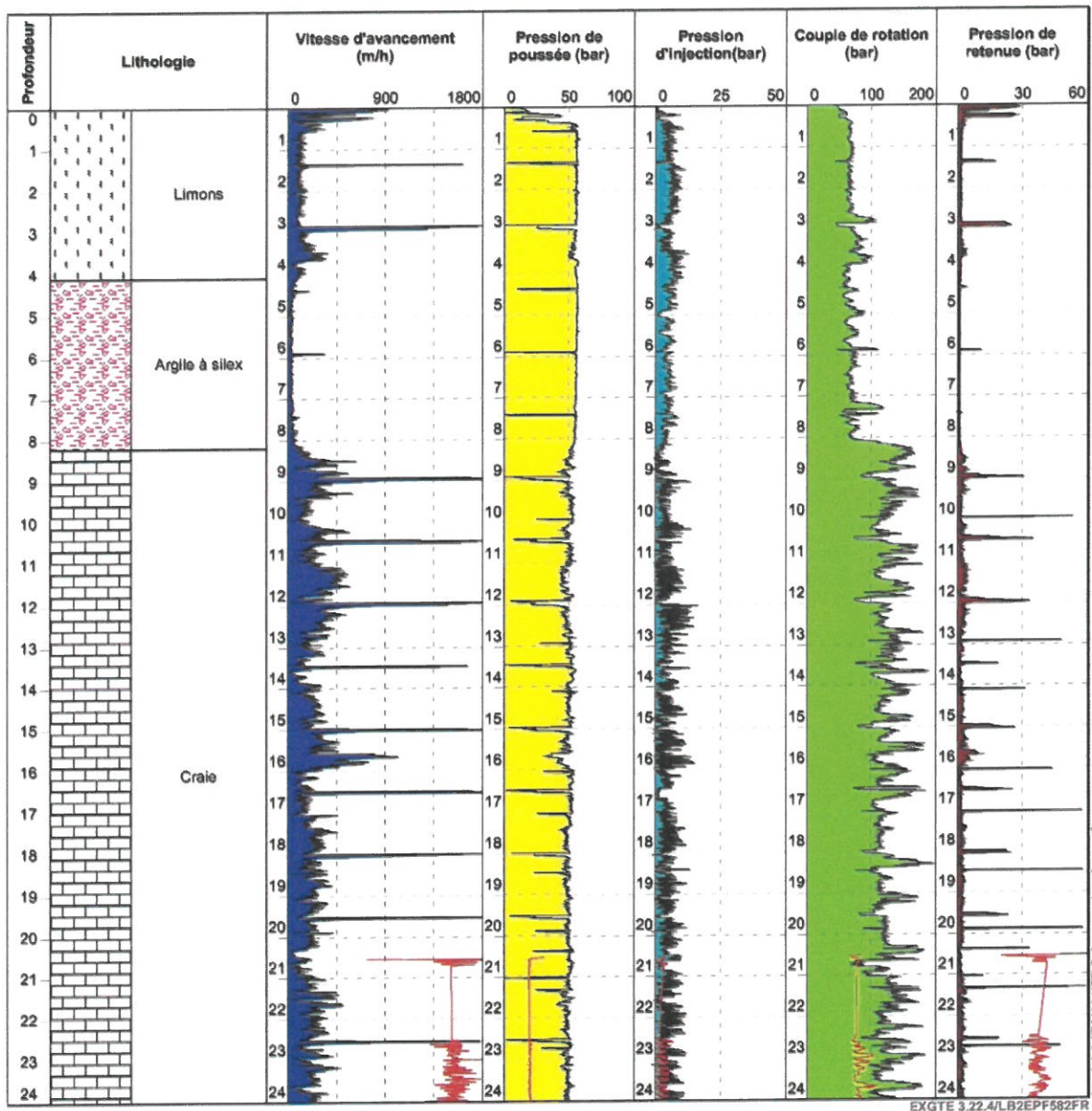


8 - ANNEXE : COUPES DES SONDAGES REALISES



	Propriété DELAGE Commune de Gruchet Saint Simeon				(Contrat 2007033)	
	Date début : 26/08/2020 - 12:21 Date fin : 26/08/2020 - 12:48	Machine : S200 RPVL Angle : oui	Outil : Taillant Tubage :	Diamètre : 115 Profondeur : 0,00 - 24,02 m		

1/130

Forage : SD1I

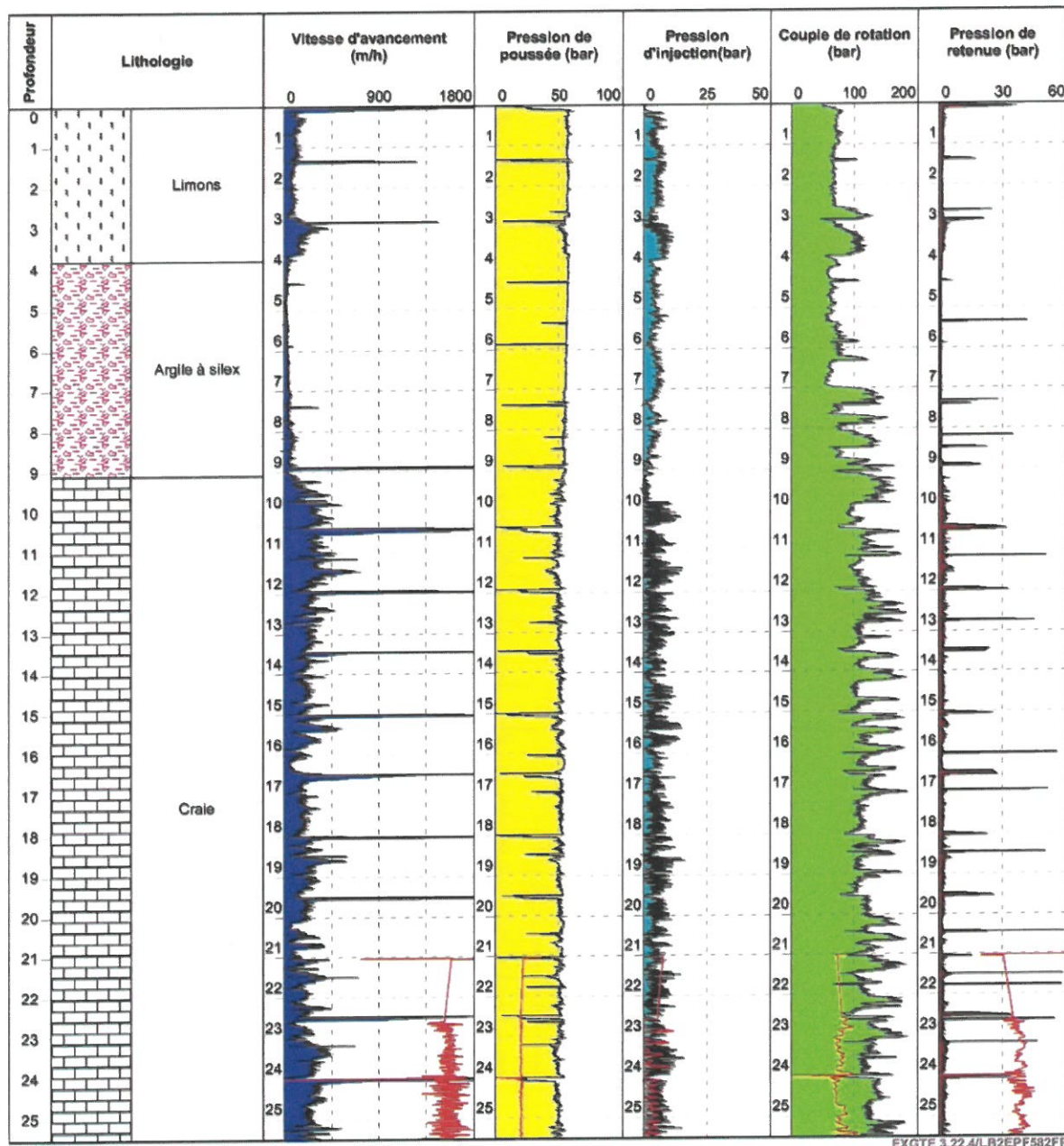
Gestion des risques liés aux cavités souterraines – Commune de Gruchet Saint Siméon

ALI/FOR/DELAGE/GRUCHET SAINT SIMEON/2007033



	Propriété DELAGE				(Contrat 2007033)
	Commune de Gruchet Saint Simeon				
Date début : 26/08/2020 - 11:24	Machine : S200 RPVL	Outil : Taillant	Diamètre : 115		
Date fin : 26/08/2020 - 11:57	Angle : oui	Tubage :	Profondeur : 0,00 - 25,53 m		

1/130

Forage : SD2I

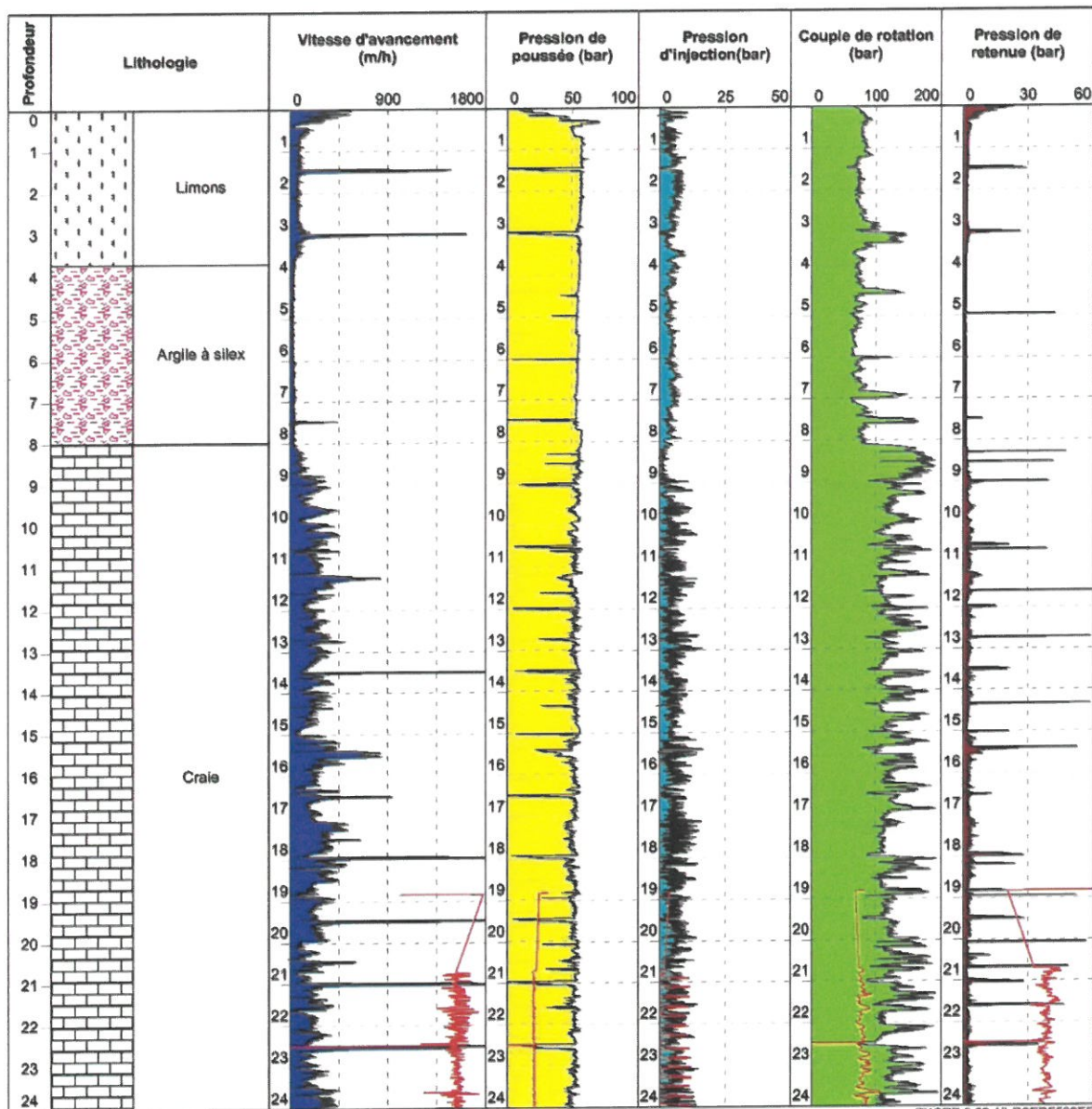
Gestion des risques liés aux cavités souterraines – Commune de Gruchet Saint Siméon

ALI/FOR/DELAGE/GRUCHET SAINT SIMEON/2007033



	Propriété DELAGE				(Contrat 2007033)	
	Commune de Gruchet Saint Simeon					
Date début : 26/08/2020 - 10:22	Machine : S200 RPVL	Outil : Taillant	Diamètre : 115			
Date fin : 26/08/2020 - 11:06	Angle : oul	Tubage :	Profondeur : 0,00 - 24,01 m			

1/130

Forage : SD3I

Gestion des risques liés aux cavités souterraines – Commune de Gruchet Saint Siméon

ALI/FOR/DELAGE/GRUCHET SAINT SIMEON/2007033