

# **ETUDE GEOLOGIQUE G1ES**

## **PRESCRIPTIONS TECHNIQUES**

### **CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT**

#### **COMMUNE DE CHAMARET**

**Département de la Drôme**

**Réf doc : 2021-01-ET011**

**21 janvier 2021**

#### **HYDRO SIAL**

2, rue Vieille Porte - Le Village

26 790 LA BAUME DE TRANSIT

Tél : 04 75 98 11 44 – Fax : 08 11 48 15 50

Portable : 06 46 36 42 05

Mèl : hydrosial@laposte.net

## SOMMAIRE

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>OBJET</b> .....                                    | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>INFORMATIONS GENERALES</b> .....                   | <b>3</b>  |
| 2.1      | CONTEXTE DE L'ETUDE .....                             | 3         |
| 2.2      | COORDONNEES DU DEMANDEUR .....                        | 3         |
| 2.3      | ADRESSE DU LIEU D'IMPLANTATION DU PROJET .....        | 4         |
| <b>3</b> | <b>CARACTERISTIQUES DU TERRAIN</b> .....              | <b>4</b>  |
| 3.1      | CARACTERISTIQUES GENERALES DU TERRAIN ETUDIE .....    | 4         |
| 3.1.1    | <i>CADRE GEOGRAPHIQUE</i> .....                       | 4         |
| 3.1.2    | <i>CADRE GEOLOGIQUE</i> .....                         | 5         |
| 3.1.3    | <i>HYDROLOGIE</i> .....                               | 6         |
| 3.1.4    | <i>CONSTRAINTES VIS-A-VIS DES CONSTRUCTIONS</i> ..... | 6         |
| 3.1.4.1  | RISQUE SISMIQUE .....                                 | 6         |
| 3.1.4.2  | MOUVEMENTS DE TERRAIN .....                           | 6         |
| 3.1.4.3  | PLAN DE PREVENTION DES RISQUES D'INONDATION .....     | 6         |
| 3.1.4.4  | ALEA RETRAIT – GONFLEMENT DES ARGILES .....           | 6         |
| 3.1.4.5  | CAVITES SOUTERRAINES .....                            | 7         |
| 3.2      | ETUDE DE SOLS .....                                   | 7         |
| 3.2.1    | <i>CONDITIONS DE REALISATION</i> .....                | 7         |
| 3.2.2    | <i>RECONNAISSANCE PEDOLOGIQUE</i> .....               | 7         |
| 3.2.3    | <i>CONCLUSIONS</i> .....                              | 10        |
| <b>4</b> | <b>RECOMMANDATIONS TECHNIQUES</b> .....               | <b>12</b> |
| 4.1      | MESURES DE PREVENTION .....                           | 12        |
| 4.1.1    | <i>PREAMBULE</i> .....                                | 12        |
| 4.1.2    | <i>EN PHASE DE TRAVAUX</i> .....                      | 12        |
| 4.1.3    | <i>EN PHASE D'UTILISATION</i> .....                   | 13        |
| 4.2      | MESURES CONSTRUCTIVES GENERALES .....                 | 14        |
| <b>5</b> | <b>CONCLUSIONS</b> .....                              | <b>15</b> |



## 1 OBJET

La présente étude a été réalisée dans le cadre du projet de construction d'un lotissement de 13 lots d'habitations individuelles, pour vérifier la géologie du terrain d'assise, commune de CHAMARET. L'étude G1 ES (Etude du Site) a été réalisée à la demande de la société PASS INVEST, promoteur du lotissement.

Elle est réalisée avant la construction des maisons pour déterminer le (ou les) type(s) de sols en place, la présence ou l'absence de nappe aquifère.

C'est une première identification des risques géologiques.

Elle comprend plusieurs étapes :

### 1. Une analyse du site

Cette analyse est réalisée au moyen d'une visite du site et de l'utilisation d'outils cartographiques disponibles (cartes topographiques, hydrogéologiques, pédologiques).

### 2. Une analyse pédologique

D'importance capitale, elle permet d'apprécier la nature du sol et les éventuelles circulations d'eau. Cette étude est conduite à partir de sondages au tractopelle ou à la mini pelle. Leur nombre doit être suffisant pour caractériser la zone choisie (2 à 4 pour caractériser la zone). De même, il sera tenu compte des observations faites lors de la visite : humidité, arrivées d'eau, traces d'hydromorphie, pentes, surface disponible, accessibilité, contexte climatologique des mesures. Enfin, des essais d'infiltration sont réalisés à différentes profondeurs et serviront aux calculs hydrauliques ultérieurs concernant le dispositif de rétention des eaux pluviales à venir.

### 3. Avis géologique

L'ensemble des informations recueillies permettra de définir de manière générale s'il y a ou pas sur la parcelle des contraintes particulières d'ordre géologique ou hydrogéologique.

## 2 INFORMATIONS GENERALES

### 2.1 CONTEXTE DE L'ETUDE

**Nature de la demande :** réalisation d'une étude géologique G1 ES d'un terrain pour la construction de 13 maisons d'habitation.

### 2.2 COORDONNEES DU DEMANDEUR

- Nom : PASS INVEST,
- Adresse : 22, place Maurice Charretier, 84 200 CARPENTRAS.

## 2.3 ADRESSE DU LIEU D'IMPLANTATION DU PROJET

- Nom : PASS INVEST,
- Adresse : chemin de la Chapelle, 26 230 CHAMARET,
- Parcelle cadastrale : n°528, section A;
- Superficie de la parcelle : 11 386 m<sup>2</sup>,
- Superficie du lotissement : 9 232 m<sup>2</sup>.

VOIR CI-APRES : PLAN DE SITUATION AU 1 / 20 000

LOCALISATION CADASTRALE DES SONDAGES A LA MINI PELLE AU 1 / 1 000



## 3 CARACTERISTIQUES DU TERRAIN

### 3.1 CARACTERISTIQUES GENERALES DU TERRAIN ETUDIE

#### 3.1.1 CADRE GEOGRAPHIQUE

Le site étudié se situe au Nord immédiat du centre-village de CHAMARET, à environ 175 m N.G.F.

La zone où l'implantation de l'habitation est envisagée, possède une pente inférieure à 5 %.

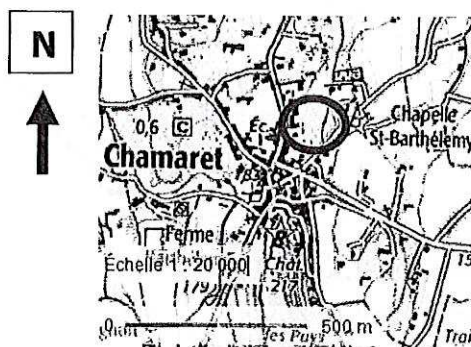


FIGURE 1 : PLAN DE SITUATION 1/20 000

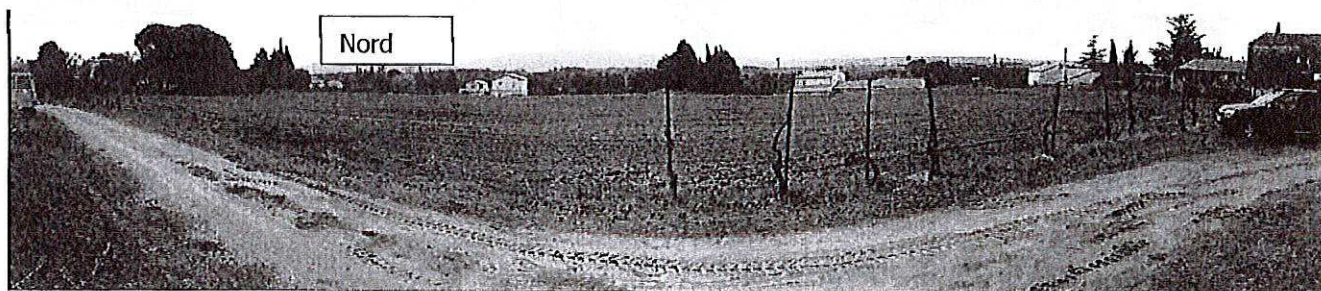


FIGURE 2 : PANORAMA DU SITE

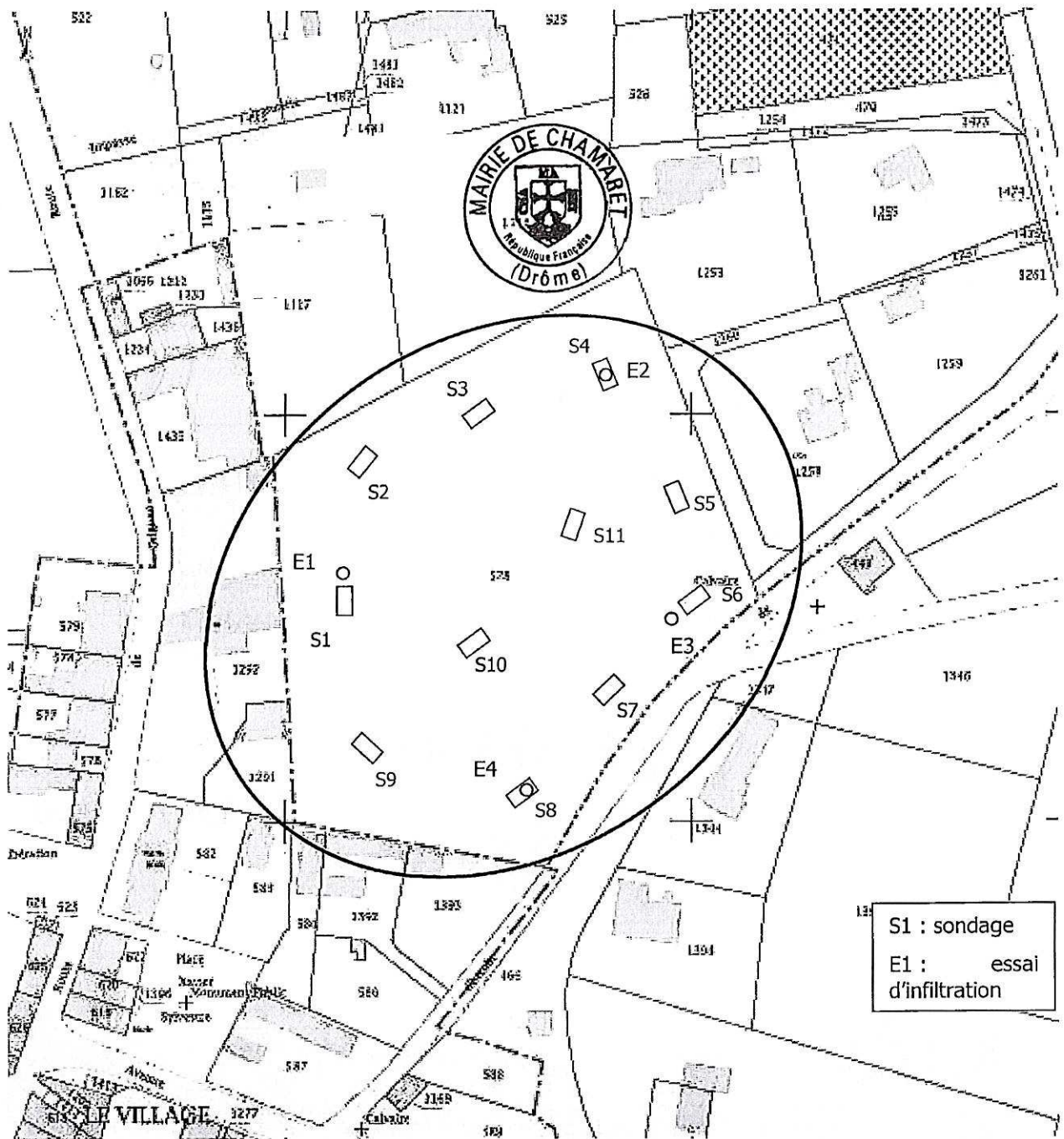


FIGURE 3 : LOCALISATION CADASTRALE DES SONDAGES A LA MINI PELLE – 1/1 000

### 3.1.2 CADRE GEOLOGIQUE

D'après la carte géologique de la France au 1 / 50 000 VALREAS, la zone prospectée se trouve à l'Ouest du bassin molassique de VALREAS, dans la molasse du Rouvergue et de SAINT-RESTITUT (Burdigalien), calcaire bioclastique zoogène, généralement peu détritique, beige ou blanc, compact, à grain fin.

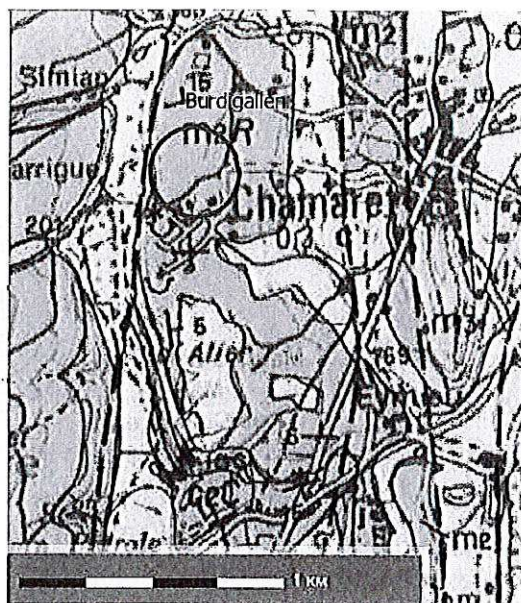


FIGURE 4 : EXTRAIT CARTE GEOLOGIQUE VALREAS

### 3.1.3 HYDROLOGIE

Aucun fossé ou cours d'eau ne se trouve dans ou à proximité de la parcelle d'étude.

### 3.1.4 CONTRAINTES VIS-A-VIS DES CONSTRUCTIONS

#### 3.1.4.1 Risque sismique

Depuis le 1er mai 2011, le nouveau zonage sismique de la France est entré en vigueur. La commune de CHAMARET est classée en zone 3, de risque modéré relativement à l'arrêté du 22 octobre 2010.

#### 3.1.4.2 Mouvements de terrain

Pas de mouvements de terrain recensés sur la commune pour le site géorisques.gouv.fr.

#### 3.1.4.3 Plan de Prévention des Risques d'Inondation

La zone d'étude ne se trouve pas en zone inondable.

#### 3.1.4.4 Aléa retrait – gonflement des argiles

La zone d'étude ne trouve en « exposition moyen » pour « Aléa retrait – gonflement des argiles » sur le site géorisques.gouv.fr.

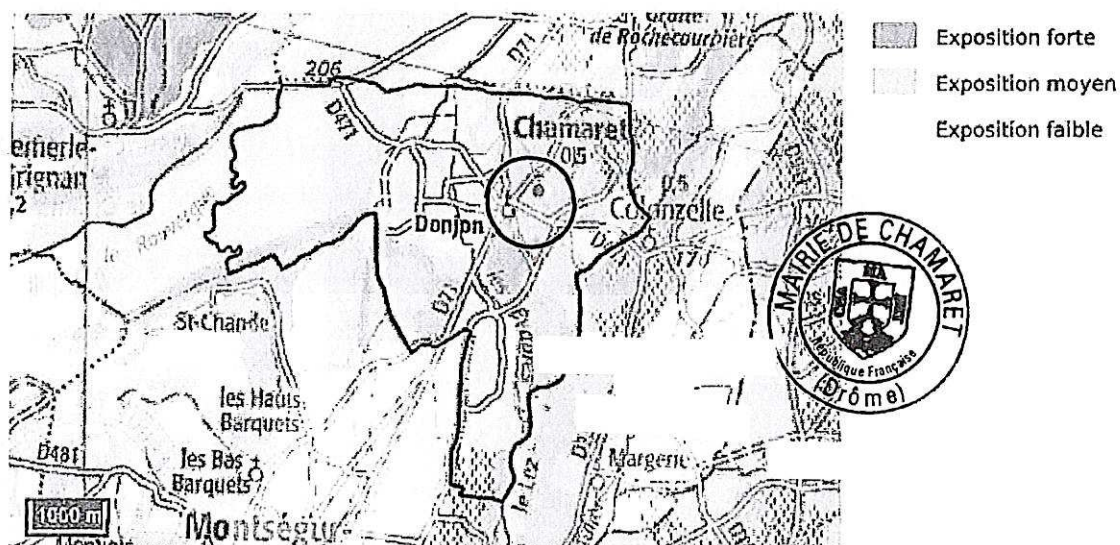


FIGURE 5 : EXTRAIT CARTE ALEA RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

### 3.1.4.5 Cavités souterraines

Pas de cavités souterraines recensées sur la commune sur le site géorisques.gov.fr.

## 3.2 ETUDE DE SOLS

### 3.2.1 CONDITIONS DE REALISATION

Date de l'intervention : la visite sur le terrain a été réalisée le 20 janvier 2021.

Conditions météorologiques : temps pluvieux, gris, vent du Sud fort. Période intermédiaire.

### 3.2.2 RECONNAISSANCE PEDOLOGIQUE

La reconnaissance pédologique est menée à partir de sondages au tractopelle ou à la mini pelle permettant d'appréhender la nature des sols, de relever des traces d'hydromorphie (présence permanente ou temporaire d'eau, profondeur de la nappe, circulation d'eaux souterraines) et de déterminer la profondeur du substratum.

#### Sondages de reconnaissance :

Douze sondages de reconnaissance à la mini pelle ont été réalisés à des profondeurs de 0,70 à 2,00 m.

#### VOIR CI-APRES : LOCALISATION DES SONDAGES A LA MINI PELLE – 1 / 1 000

##### Sondage S1

| Profondeur en mètres | Lithologie                  |
|----------------------|-----------------------------|
| 0,00 à 1,10          | Sable limoneux brun rouille |
| 1,10 à ?             | Grès calcaire gris          |
| 1,20                 | Arrêt du sondage.           |

**COMMUNE DE CHAMARET**Sondage E1

| Profondeur en mètres | Lithologie                  |
|----------------------|-----------------------------|
| 0,00 à 0,80          | Sable limoneux brun rouille |
| 0,80 à ?             | Grès calcaire gris          |
| 0,85                 | Arrêt du sondage.           |

Sondage S2

| Profondeur en mètres | Lithologie                  |
|----------------------|-----------------------------|
| 0,00 à 0,85          | Sable limoneux brun rouille |
| 0,85 à ?             | Grès calcaire gris          |
| 0,90                 | Arrêt du sondage.           |

Sondage S3

| Profondeur en mètres | Lithologie   |
|----------------------|--|
| 0,00 à 0,60          | Sable limoneux brun rouille                            |
| 0,60 à ?             | Grès calcaire gris vert glauconieux friable en surface |
| 1,00                 | Arrêt du sondage.                                      |

Sondage S4

| Profondeur en mètres | Lithologie                  |
|----------------------|-----------------------------|
| 0,00 à 0,80          | Sable limoneux brun rouille |
| 0,80 à ?             | Grès calcaire gris          |
| 0,80                 | Arrêt du sondage.           |

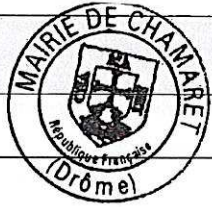
Sondage S5

| Profondeur en mètres | Lithologie                            |
|----------------------|---------------------------------------|
| 0,00 à 0,70          | Sable limoneux brun rouille           |
| 0,70 à ?             | Grès calcaire gris friable en surface |
| 1,00                 | Arrêt du sondage.                     |



**COMMUNE DE CHAMARET**Sondage S6

| Profondeur en mètres | Lithologie   |
|----------------------|--|
| 0,00 à 1,30          | Sable limoneux brun rouille                              |
| 1,30 à ?             | Marne sableuse et glauconieuse gris vert altérée friable |
| 2,00                 | Arrêt du sondage.  |

Sondage S7

| Profondeur en mètres | Lithologie   |
|----------------------|--|
| 0,00 à 1,30          | Sable limoneux brun rouille                              |
| 1,30 à ?             | Marne sableuse et glauconieuse gris vert altérée friable |
| 2,00                 | Arrêt du sondage.  |

Sondage S8

| Profondeur en mètres | Lithologie                            |
|----------------------|---------------------------------------|
| 0,00 à 0,75          | Sable limoneux brun rouille           |
| 0,75 à ?             | Grès calcaire gris friable en surface |
| 0,80                 | Arrêt du sondage.                     |

Sondage S9

| Profondeur en mètres | Lithologie                            |
|----------------------|---------------------------------------|
| 0,00 à 0,65          | Sable limoneux brun rouille           |
| 0,65 à ?             | Grès calcaire gris friable en surface |
| 0,90                 | Arrêt du sondage.                     |

Sondage S10

| Profondeur en mètres | Lithologie                            |
|----------------------|---------------------------------------|
| 0,00 à 0,60          | Sable limoneux brun rouille           |
| 0,60 à ?             | Grès calcaire gris friable en surface |
| 0,70                 | Arrêt du sondage.                     |

Sondage S11

| Profondeur en mètres | Lithologie   |
|----------------------|--|
| 0,00 à 1,00          | Sable limoneux brun rouille                              |
| 1,00 à 1,10          | Passée de sable fin gris vert                            |
| 1,10 à ?             | Marne sableuse et glauconieuse gris vert altérée friable |
| 2,00                 | Arrêt du sondage.  |



**Essais d'infiltration :**

Quatre essais d'infiltration ont été réalisés à des profondeurs de 0,80 à 1,10 m.

Le procédé employé est conforme à la méthode de type "Porchet à niveau constant" dont il est fait référence dans la circulaire du 22 mai 1997.

Un trou calibré est réalisé à la tarière à la profondeur de l'épandage envisagé, il est rempli d'eau jusqu'à saturation du sol. Il est ensuite procédé à la mesure de la vitesse à laquelle le terrain absorbe l'eau. Il suffit de mesurer le volume d'eau introduit pendant la durée du test, volume nécessaire pour maintenir constante la hauteur d'eau dans le trou et de calculer ainsi le coefficient de perméabilité (en mm/h) caractérisant le sol en place.

**Essais d'infiltration :**

| N° essai              | Essai E1    | Essai E2    | Essai E3    | Essai E4    |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| N° parcelle           | <b>528</b>  |             |             |             |
| Profondeur (m)        | <b>0,85</b> | <b>0,80</b> | <b>1,10</b> | <b>0,80</b> |
| Perméabilité K (mm/h) | <b>32</b>   | <b>35</b>   | <b>42</b>   | <b>28</b>   |

Les essais réalisés donnent des résultats de perméabilité médiocres à moyens à des profondeurs de 0,80 à 1,10 m.

Le coefficient de perméabilité retenu sera donc proche de 30 mm/h, avec une pondération à 21 mm/h (coefficient de 0,7). Il permet d'assurer une bonne filtration des eaux y percolant.

**3.2.3 CONCLUSIONS**

Les sondages à la mini pelle réalisés sur place ont mis en évidence de zones de terrains différents :

- les sondages S6, S7 et S11 (au Sud Est du terrain, voir Figure 3 ci-dessus et Figure 6 ci-dessous) ont rencontré tout d'abord des sables limoneux brun rouille sur 1,10 à 1,30 m de profondeur, puis de la marne sableuse altérée jusqu'au fond des sondages à 2,00 m de profondeur,

**COMMUNE DE CHAMARET**

- les autres sondages ont rencontré les mêmes sables limoneux brun rouille en surface (épaisseur entre 0,60 et 1,10 m), puis des grès calcaires gris vert plus ou moins friables en surface.

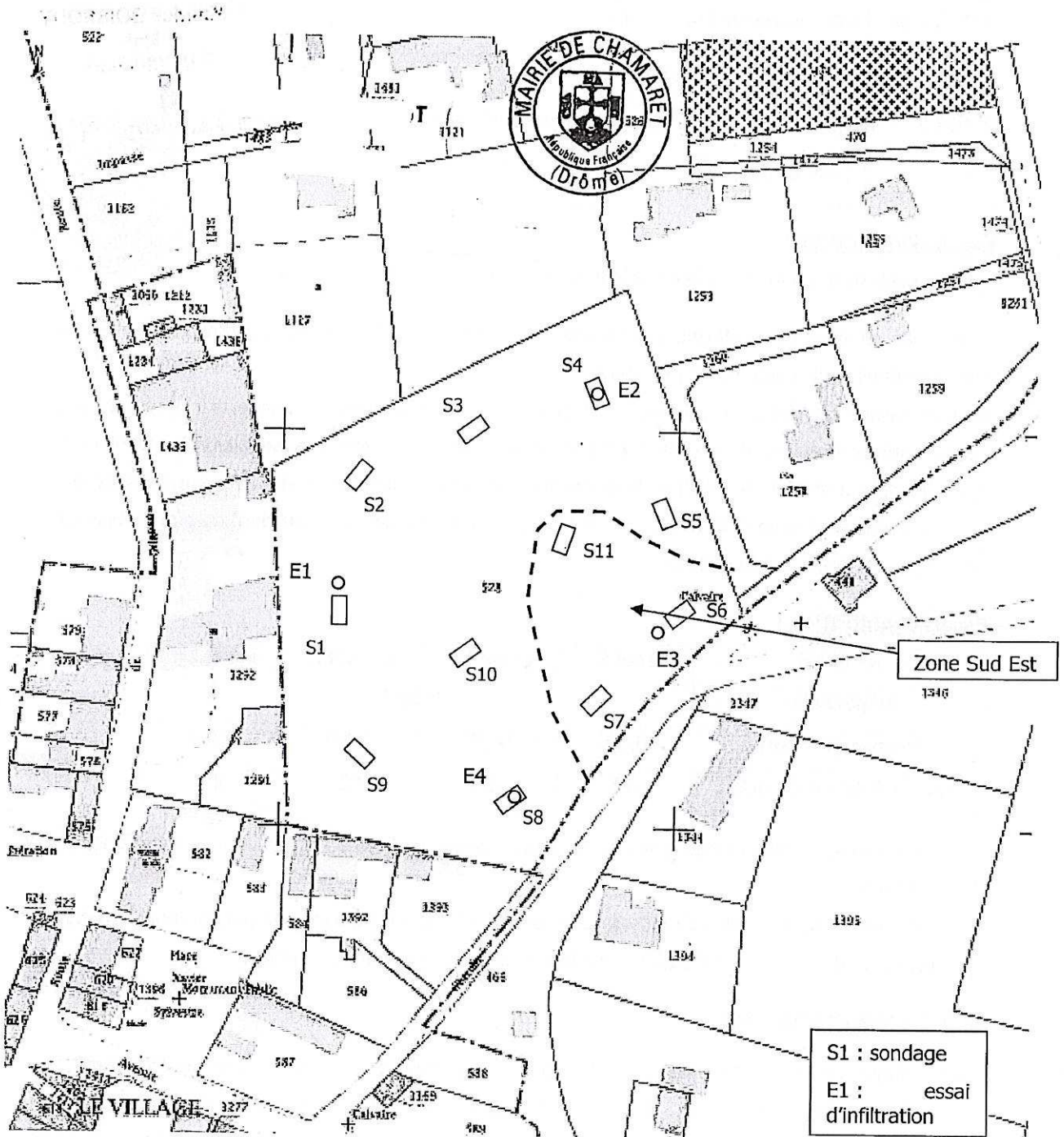


FIGURE 6 : LIMITE APPROXIMATIVE DES ZONES – 1/1 000

Les grès constituent un sol compact en profondeur, potentiellement peu sensible à l'enfoncement et au mouillage.

La marne sableuse est potentiellement moins porteuse et susceptible de subir des retraits et gonflements sous l'effet de la sécheresse et de l'humidité respectivement.

Aucune analyse des sols en laboratoire n'a été menée lors de cette étude.

Ces essais permettraient de classer ces marnes et ainsi d'évaluer le risque par rapport à ce phénomène. Ils pourront être menés lors d'une Phase G2.

## 4 RECOMMANDATIONS TECHNIQUES

Une première approche générale des mesures de prévention et des mesures constructives associées sont développées dans les chapitres suivants.

### 4.1 MESURES DE PREVENTION

#### 4.1.1 PREAMBULE

Les mesures de prévention concernent essentiellement la prise en compte des circulations d'eau en surface et dans les sols.

En effet, les désordres surviennent le plus souvent lorsque les circulations d'eaux (pluviales ou souterraines) ne sont pas maîtrisées. Elles peuvent entraîner des ravinements, des transports de matières, même en sous-sol, des gonflements des sols, ...

Ainsi, afin de s'affranchir au maximum de l'action des eaux, plusieurs mesures doivent être prises aussi bien lors des travaux qu'après l'achèvement du bâtiment.

De plus, du fait de la présence de sables plus ou moins limoneux en surface et subsurface, il faudra veuille à poser préférentiellement les fondations sur les grès sous-jacents **en évitant les différences de portance du sol sous les maisons.**

Une fois le projet clairement défini en termes d'implantation, d'aménagement et de type de structure, la réalisation d'une mission géotechnique G2 d'avant-projet nous paraît indispensable **sur chaque lot de la zone Sud Est (au droit des sondages S6, S7 et S11, voir Figure 6 ci-dessus).** Celle-ci sera adaptée à la géométrie et au type du projet, et permettra notamment de confirmer ou non sa réalisation en fonction des solutions choisies concernant l'implantation sur le site et son aménagement.

#### 4.1.2 EN PHASE DE TRAVAUX

Dans tous les cas, le dimensionnement des fondations et des structures sera confié à un BET structure spécialisé une fois le projet défini.

Les mesures appliquées en phase de travaux sont importantes car elles permettent dès le départ de mettre en place des solutions qui préserveront la longévité des bâtiments.

Dans un premier temps, les **travaux** devront avoir lieu **en période sèche dans la zone Sud Est** afin d'éviter tout mouillage des sols lors des terrassements. Ces matériaux marneux sont globalement





## COMMUNE DE CHAMARET

plutôt compacts lorsqu'ils sont secs, mais ils peuvent être altérés par l'eau au cours du temps, entraînant une détérioration de la portance des sols, par mouillage des fines et déplacement des boues créées et subir des épisodes successifs de retrait-gonflement.

Les terrassements sur les grès calcaires semblent moins problématiques.

Dans tous les cas, et par précaution, lors de cette phase, toute venue d'eau dans les terrains devra être supprimée et/ou évacuée vers l'aval des bâtiments, hors de l'emprise des travaux.

Les fonds de fouille seront propres et homogènes sous l'ensemble de la construction.

Ils seront horizontaux. Si nécessaire, on réalisera la purge de toute poche de sol de nature douteuse et/ou comportant des éléments de type végétaux (souches, racines, troncs, ...) au niveau des assises retenues.

On veillera également à déstabiliser le moins possible les sols lors de la mise en place des fondations.

Le bétonnage devra se faire aussitôt après les terrassements, particulièrement dans la zone des marnes, matériau sensible au remaniement.

Les fondations seront implantées **de préférence sur les grès calcaires, hors zone Sud Est.**

Sur cette dernière, il sera obligatoire d'ancrer les fondations dans un contexte lithologique homogène. La limite entre les grès calcaires et les marnes n'a pas été déterminée avec certitude et précision (voir Figure 6 ci-dessus).

Il sera donc nécessaire de faire des essais pénétrométriques et de nouvelles reconnaissances à la pelle mécanique **sur chaque parcelle dans la zone Sud Est**, afin de valider les coupes lithologiques préliminaires au droit des immeubles projetés (recherche de la limite grès – marnes en particulier).

### 4.1.3 EN PHASE D'UTILISATION

Une fois les habitations construites, on évitera que les eaux pluviales stagnent au droit des murs.

Les eaux pluviales des toitures pourront être en partie récupérées dans une ou plusieurs cuves munies d'un trop plein.

Le reste des eaux pluviales des toitures devra être évacué vers l'aval et ne pas s'infiltrer au pied des murs des bâtiments.

Les canalisations enterrées d'eau doivent pouvoir subir des mouvements différentiels sans risque de rompre, ce qui suppose notamment des raccords souples au niveau des points durs.

De plus, la pose d'une couverture végétale participe à limiter l'érosion superficielle.

A toutes ces mesures de prévention s'ajoutent des mesures constructives.



## 4.2 MESURES CONSTRUCTIVES GENERALES

Les mesures énoncées ici sont des mesures générales et ne constituent en aucun cas un dimensionnement précis du ferrailage, des bétons ou des « pieux » qui ne peut être calculé qu'après la réalisation d'études géotechniques adéquates. HYDRO SIAL ne pourra être tenu pour responsable des désordres éventuels relevés à l'avenir sur les constructions.

On cherchera l'homogénéité de la nature des sols sous les bâtiments (grès calcaire ou marne) pour pouvoir mettre en place préférentiellement des fondations sur semelle filante plutôt que sur radier.

Dans tous les cas, les fondations doivent être ancrées de manière homogène sur tout le pourtour des bâtiments. En particulier, les sous-sols partiels qui induisent des hétérogénéités d'ancrage sont à éviter.

Le sol superficiel (sable limoneux) pourra ainsi être purgé au préalable.

Les dimensions des fondations (largeur et hauteur) seront adaptées à la masse relativement faible des constructions. Elles pourront être déterminées par un ingénieur structures.

Elles devront être positionnées entre 0,50 et 1 m de profondeur sous le sol fini pour être hors gel. Une construction sur vide sanitaire ou avec sous-sol **généralisé** est préférable à un simple dallage.

Comme indiqué ci-dessus, elles seront ancrées sur les couches portantes. Leur profondeur sera donc adaptée en conséquence.

A titre indicatif, pour la zone Sud Est (marnes), on considère que cette profondeur d'ancrage, qui doit être au moins égale à celle imposée par la mise hors gel, doit atteindre au minimum 0,80 m en zone d'aléa faible à moyen de retrait-gonflement (zone d'étude).

La structure du bâtiment doit être suffisamment rigide pour résister à des mouvements différentiels, d'où l'importance des chaînages horizontaux (haut et bas) et verticaux.

Néanmoins, si les fondations sont posées sur les grès calcaires, elles ne devraient pas avoir besoin de chaînage renforcé (à confirmer également par un ingénieur structure).

Le film plastique spécifique (Delta MS) mis généralement contre les murs pour les protéger des agressions de l'eau du sol permettra de dévier des éventuelles infiltrations d'eau vers l'aval du terrain dans la partie enterrée.

Deux éléments de construction accolés, fondés de manière différente (terrasse, garage par exemple) ou exerçant des charges variables, doivent être désolidarisés et munis de joints de rupture sur toute leur hauteur et leur largeur pour permettre des mouvements différentiels.

D'autre part, tout élément de nature à provoquer des variations saisonnières d'humidité du terrain (arbre, drain, pompage ou au contraire infiltration localisée d'eaux pluviales ou d'eaux usées) doit être

## **COMMUNE DE CHAMARET**

---

le plus éloigné possible de la construction. On considère en particulier que l'influence d'un arbre s'étend jusqu'à une distance égale à au moins sa hauteur à maturité.

Enfin, sous la construction, le sol est à l'équilibre hydrique alors que tout autour, il est soumis à évaporation saisonnière, ce qui tend à induire des différences de teneur en eau au droit des fondations.

Pour l'éviter, et particulièrement dans la zone Sud Est, il convient d'entourer la construction d'un dispositif, le plus large possible, sous forme de trottoir périphérique ou de géo-membrane enterrée, qui protège sa périphérie immédiate de l'évaporation.

---

## **5 CONCLUSIONS**

---

Le terrain d'étude présente 2 zones géologiques différentes avec au Sud Est, la présence de marnes sujettes au retrait – gonflement et, sur le reste de la parcelle, des grès calcaires, peu sensibles à ces variations et plus stables géotechniquement.

Ainsi, une étude G2 AVP est nécessaire pour déterminer le type et les caractéristiques des fondations et leur profondeur pour chaque lot sur la zone Sud Est.

Elle est moins indispensable, mais néanmoins recommandée, sur le reste de la parcelle.

