

Commune de Vourles (69)

Etude des risques géologiques sur le territoire communal

Rapport n°13-2905_1

Historique des modifications				
Version	Date	Auteur(s)	Etat	Description
0	21/05/2013	QH, DB	Provisoire	Version initiale
1	12/06/2013	DB	Définitif	Version complétée

Sommaire

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS	3
2. MOYENS MIS EN OEUVRE.....	3
3. LE TERRITOIRE COMMUNAL.....	4
3.1. Géographie.....	4
3.2. Géologie	5
3.3. Connaissance actuelle des aléas géologiques	8
4. LEVES DE TERRAIN ET DIAGNOSTIC DES ALEAS GEOLOGIQUES.....	10
4.1. Bois des Côtes.....	11
4.2. Terrasses alluviales des Sept Chemins	13
4.3. Secteur résidentiel de Montbel.....	14
4.4. Vourles Est.....	17
5. DEFINITION DES ZONES A RISQUES GEOLOGIQUES	18
5.1. Risque de glissement de terrain.....	18
5.2. Risque de coulée de boue	18
5.3. Risque de chute de bloc	18
6. INVESTIGATIONS A LA PARCELLE.....	19
7. DEFINITION DE LA CONSTRUCTIBILITE DES PARCELLES	22
ANNEXES.....	23

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

Dans le cadre de la révision de son Plan Local d'Urbanisme (PLU) lancée le 20 octobre 2011, la commune de Vourles doit prendre en compte les risques géologiques et géotechniques sur son territoire particulièrement dans les zones déjà urbanisée et celles destinées à l'être. Cette prise en compte doit s'appuyer sur le porter à connaissance de la Préfecture du Rhône qui consiste en une cartographie de la susceptibilité aux mouvements de terrains réalisée en 2009 par le BRGM. Cette cartographie est venue compléter et actualiser une première cartographie des instabilités et d'aptitude à l'aménagement réalisée en 1989 par le CETE de Lyon.

La cartographie de la susceptibilité aux mouvements de terrains est une cartographie générale, dont l'échelle de validité est le 1/25000, et qui résulte d'un croisement entre la carte géologique au 1/50000 et le relief issu des données topographiques de l'IGN (base de données Topo 2006). Le niveau de précision de cette cartographie n'est donc pas adapté au PLU qui requiert un zonage du risque à l'échelle de la parcelle.

La mairie de Vourles a donc confié à GIPEA, société du groupe GEOTEC, la réalisation d'une étude, objet du présent rapport, avec les objectifs suivants :

- à partir des phénomènes historiques et/ou des indices observables sur le terrain, établir une cartographie à l'échelle de la parcelle des aléas mouvements de terrains (affaissement, effondrement, éboulement/chute de blocs, glissement de terrain, coulées de boues) ;
- définir les conditions et les limites de constructibilité de tout bâtiment, pour tout usage autorisé par le futur PLU communal dans les zones de risques géologiques.

Le périmètre de cette étude est l'ensemble du territoire de la commune.

2. MOYENS MIS EN OEUVRE

L'étude s'est déroulée en cinq étapes :

1. recueil et exploitation des informations existantes ;
2. levés de terrain et diagnostic des aléas géologiques ;
3. définition des zones à risque géologiques ;
4. investigations à la parcelle ;
5. définition de la constructibilité des parcelles.

Pour la première étape de recueil et d'exploitation des informations existantes, les sources suivantes ont été consultées :

- cartographie des instabilités du département du Rhône (DDT),
- projet de PLU communal,
- carte IGN au 1/25000,
- photographies aériennes de l'IGN,
- les études géotechniques sur le secteur,
- les données pluviométriques et hydrologiques,
- les données des sondages géologiques, des investigations géotechniques, géophysiques du secteur (InfoTerre du BRGM),
- la base de données « mouvements de terrain » du BRGM (<http://www.bdmvt.net>).

En ce qui concerne les levés de terrain, les observations et indices observés ont été systématiquement photographiés et géolocalisés au moyen d'un GPS de type « randonnée » avec une précision de 7 à 10m en planimétrie.

En ce qui concerne les investigations à la parcelle, les moyens suivants ont été mis en œuvre :

- réalisation de deux sondages pressiométriques de 5m de profondeur avec trois essais par sondage.

3. LE TERRITOIRE COMMUNAL

3.1. Géographie

La commune de Vourles, située à 13km au sud-ouest de l'agglomération lyonnaise, s'étend sur 559 ha. Le territoire est coupé en deux par la vallée du Garon qui s'écoule du nord au sud et constitue la limite sud-est de la commune. A l'ouest, se développe une plaine alluviale bordée par un affluent du Garon, le Merdanson, qui constitue la limite sud-ouest de la commune. A l'opposé de cette plaine alluviale, la partie est de la commune présente le long de la vallée du Garon un relief plus vallonné avec notamment de fortes pentes au niveau du bois des Côtes.

Le Bourg de Vourles est situé sur un promontoire limité au nord et au sud par deux vallons. Les rebords de ce promontoire présentent les pentes les plus fortes du territoire. Pour le reste, les pentes restent assez douces,

Sur le plan de l'urbanisation, la commune est globalement coupée en deux avec pour la partie est une occupation résidentielle à tendance agricole au nord et, à l'inverse une partie ouest qui possède très peu de zones résidentielles. Cette partie de la commune est plutôt utilisée comme zone économique mais aussi plus au sud comme zone agricole.

La carte topographique de la commune est représentée page suivante (figure 1).

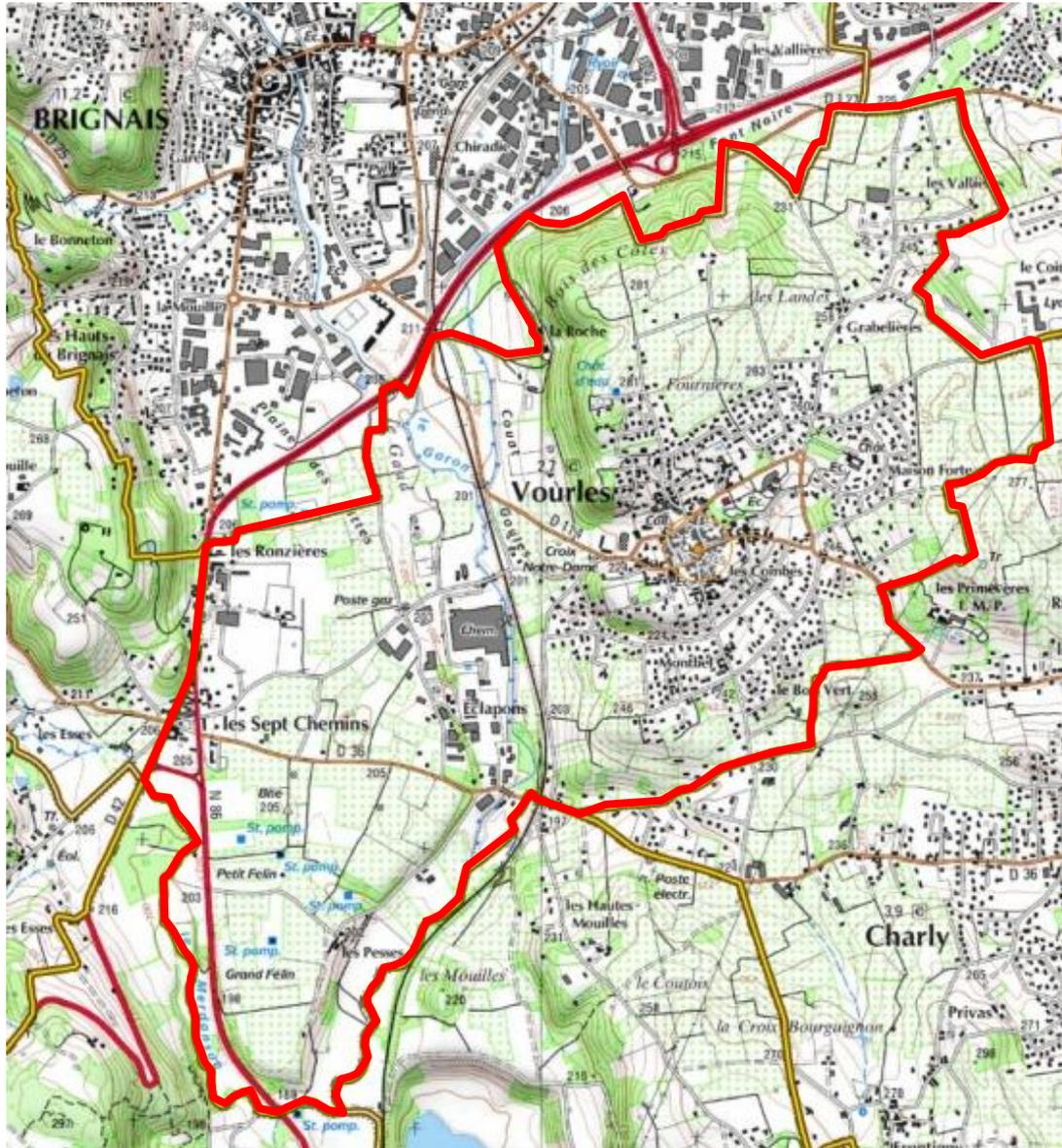


Figure 1 : extrait de la carte IGN au 1/25000

3.2. Géologie

Le territoire communal de Vourles se situe sur un substratum rocheux composé de leptynites appartenant au complexe métamorphique des Monts du Lyonnais (λ2). Ce substratum est recouvert sur la majeure partie du territoire par des formations superficielles quaternaires d'origine glaciaire et fluvio-glaciaire. Le substratum rocheux est visible au niveau du bois des Côtes (quelques affleurements) où il forme le principal relief de la commune avec les plus fortes pentes.

La partie nord-est de la commune voit le substratum recouvert pour l'essentiel pas les moraines indifférenciées de Fourvière (Gy2). Leur faciès majoritaire est très caillouteux mais on y trouve également des argiles à blocs et des sables. Ces moraines marquent l'avancée maximum du glacier du Rhône en rive droite du Rhône actuel lors de la dernière glaciation (Würm). En bordure ouest de ces moraines, au niveau du bois des Côtes, une bande de dépôts alluvionnaires fluviaux du Villafranchien (Fu) vient couronner les leptynites.

Ces alluvions constituée de gros galets de quartzite emballés dans une matrice argileuse correspondent à la fin du comblement du fossé rhodanien au Pliocène.

En pied du versant formé par les leptynites, se trouvent des éboulis de bas de pente (Eb) et probablement des dépôts soliflués récents.

Pour l'autre moitié est de la commune, le substratum est recouvert par les nappes de raccordement fluvioglaciaires (Ny2). Ces nappes se sont formées lors du retrait du glacier du Rhône, les eaux de fusion ayant étalé les moraines. Les pentes peuvent être fortes en bordure de ces nappes alluviales, comme nous pouvons le constater le long du Garon au niveau des « Pesses ».

Les deux cours d'eau qui traversent la commune ont incisé ces nappes fluvioglaciales et formé des dépôts d'alluvions modernes sablo-caillouteuses recouverte parfois d'un limon de débordement (Fz).

Une carte géologique de la commune est représentée page suivante (figure 2).

Légende

- Eb *Eboulis, éboulis fixés et dépôts soliflués récents d'âge indéterminé*
- Fz *Alluvions fluviales récentes à actuelle : argiles, argiles sableuses*
- Gy *Moraines wurmiennes argileuses ou caillouteuses*
- Ny2 *Nappes de raccordement fluvio-glaciaires*
- λ2 *Complexe métamorphique des Monts du Lyonnais : orthoptynites (de Chaussan) à biotite*
- Fu *Alluvions fluviales villafranchiennes: gros galets de quartzite dans matrice argileuse*



0 250 500 1 000 Metres

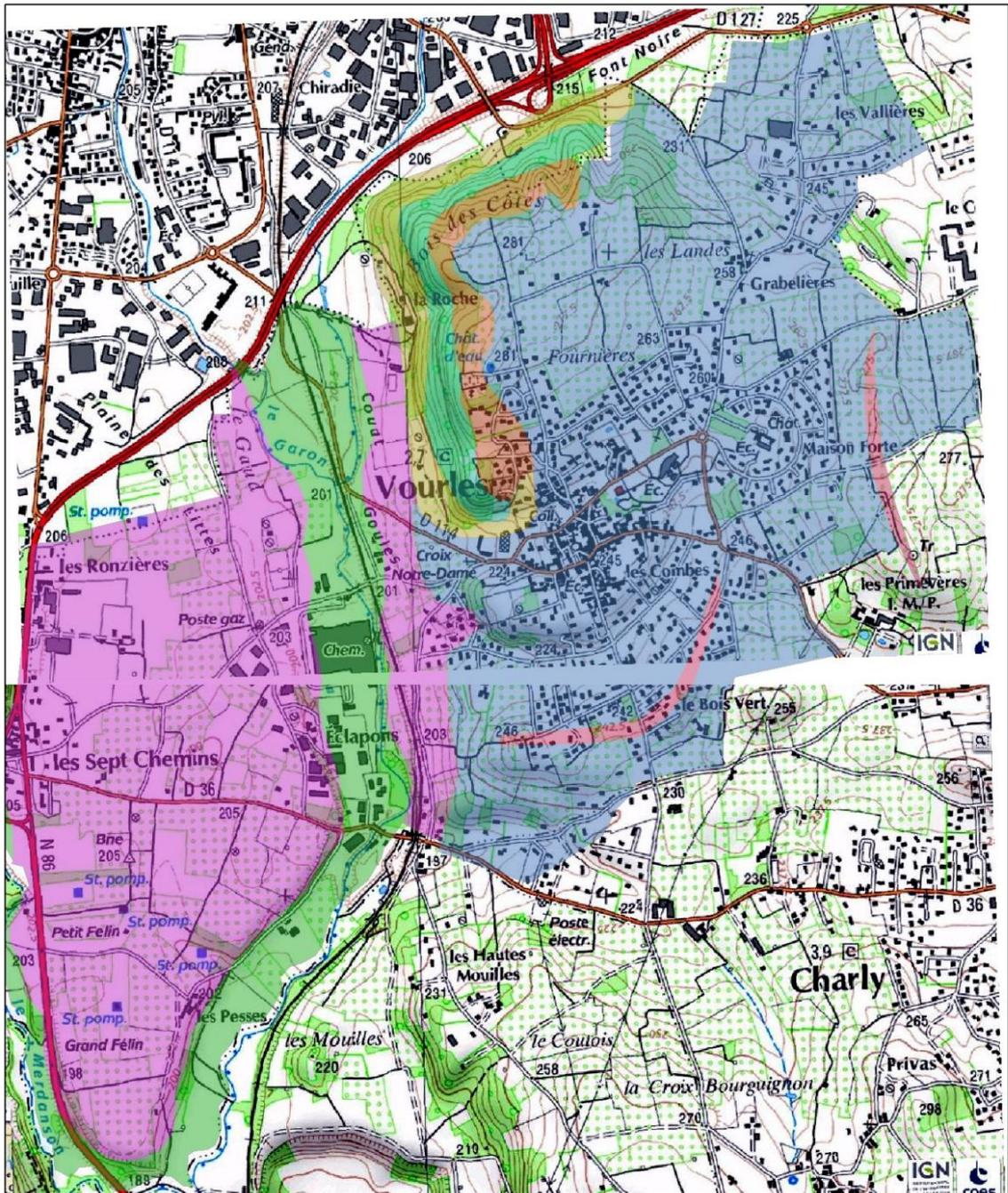


Figure 2: carte géologique de Vourles
(d'après la carte géologique au 1/50000, feuille de Givors)

3.3. Connaissance actuelle des aléas géologiques

L'étude des informations existantes a montré qu'aucun évènement historique ayant trait aux mouvements de terrains n'était recensé sur la commune. Les arrêtés de catastrophe naturels répertoriés concernent essentiellement les inondations du Garon.

Comme on l'a vu précédemment, la cartographie de la susceptibilité aux mouvements de terrains du porter à connaissance de la Préfecture n'a la capacité que d'alerter la commune face au risque géologiques mais n'est en aucun cas assez précise pour être conforme et adaptée au PLU.

Cette cartographie (figure 3) propose un zonage de couleurs correspondant aux différents types de phénomènes (glissements de terrain, coulées de boue et chutes de blocs) et pour différentes intensités.

Glissement de terrain		
	Fort	Contraintes topographiques fortes, terrain à priori peu favorable à la construction
	Moyen	Glissement Possible de toute intensité
	Faible	Glissement rares de faible ampleur
Coulée de Boue		
	Faible	Coulées de boue rares et/ou de faible intensité
	Moyenne	Coulées de boue possibles de faible intensité
Chute de blocs		
		Chute de blocs possible

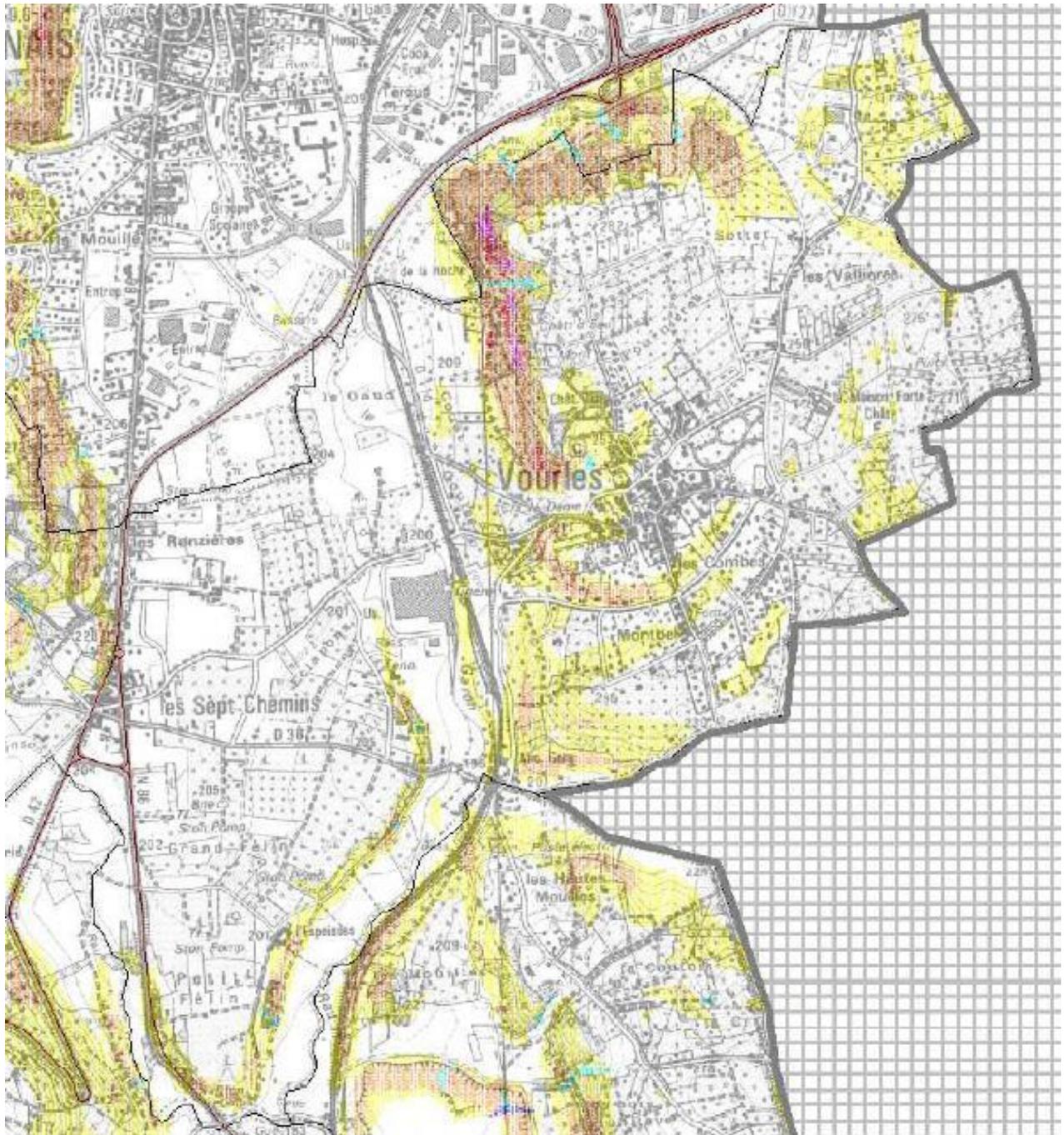


Figure 3: cartographie actuelle de la susceptibilité aux mouvements de terrain

4. LEVES DE TERRAIN ET DIAGNOSTIC DES ALEAS GEOLOGIQUES

Une reconnaissance de terrain a été réalisée afin de vérifier le zonage existant et préciser l'extension des zones où des aléas sont effectivement pressentis. On a ainsi recherché les indices de mouvements de terrain suivants :

- pour les glissements dans les pentes, les niches d'arrachement, les fissures en crête ou plus généralement les dépressions, les bourrelets de pied, les arbres penchés, les zones humides,...
- pour les talus et fronts rocheux, la présence de blocs récemment tombés en pied, la présence de zones fracturée et/ou altérées,
- et enfin les traces d'anciennes coulées de boue.

Ce travail de terrain a été réalisé sur les trois secteurs où une susceptibilité moyenne à forte de glissements et coulées de boues et la possibilité de chutes de blocs ont été cartographiées dans le porter à connaissance (Bois des Côtes, Montbel, Sept Chemins), ainsi qu'un quatrième secteur urbanisé en développement (Vourles est). Ces secteurs sont délimités sur la figure 4. Les remarques des points d'observation sont en Annexe 1.

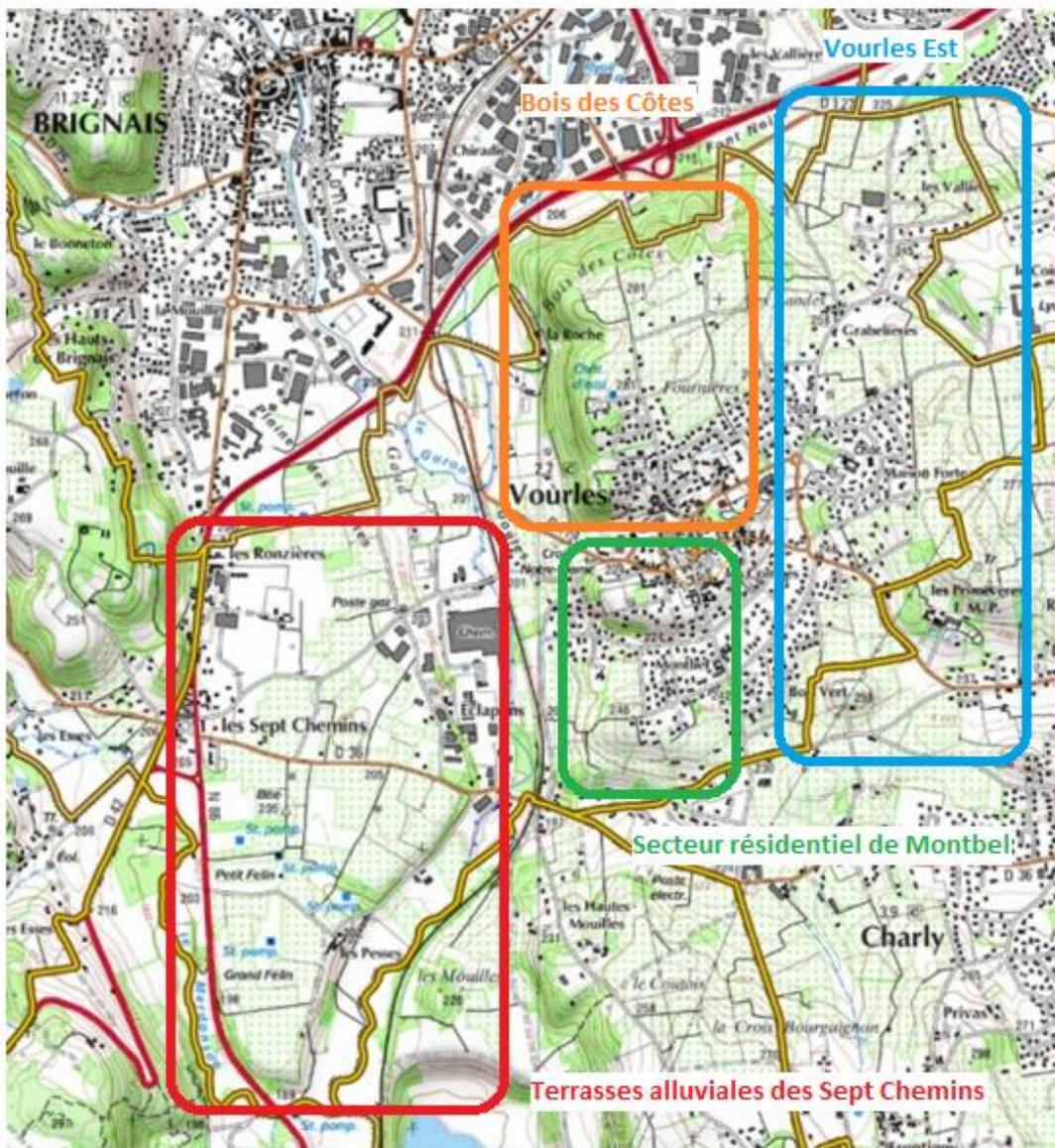


Figure 4: délimitation des secteurs d'étude

4.1. Bois des Côtes

Le Bois des Côtes (figure 5) est une zone où le substratum métamorphique affleure en quelques endroits (figure 6). Ce secteur, par sa pente relativement forte, est cartographié en risque de glissement fort dans le porter à connaissance. Le substratum rocheux est recouvert localement de moraines et dépôts fluviaux anciens.

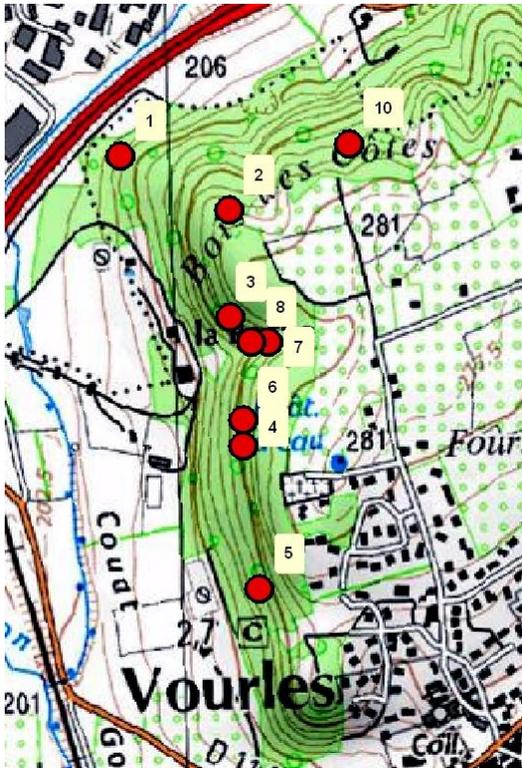


Figure 5: secteur d'étude et points d'observation de terrain (liste en annexe)



Figure 6: affleurement de leptynites – Bois des Côtes

Comme nous pouvons le constater sur la photo ci-dessus, l'épaisseur des terrains de couverture est relativement faible ce qui écarte le risque de glissement important dans le versant. Cependant, quelques arbres penchés témoignent du fluage (déformation lente) des terrains de couverture (figure 7).



Figure 7: versant dans le Bois de côtes en amont du Château de la Roche
Les arbres penchés témoignent du fluage des terrains de couverture

Ce phénomène de fluage reste très localisé et l'épaisseur de terrain de couverture mobilisée faible. Pour l'ensemble des terrains situés au sein du Bois des Côtes, on ne relève aucun indice de glissement pouvant menacer des aménagements.

Concernant les coulées de boue mentionnées dans la cartographie du porter à connaissance, on remarque que les talwegs sont assez larges et très végétalisés ce qui restreint la possibilité de mobilisation des matériaux de terrains de couverture lors des fortes pluies (figure 8 - gauche). De plus le bassin versant pour chaque talweg est très limité, car situé au niveau de la ligne de crête. On remarque la présence d'une source au niveau des leptynites (figure 8 - droite) qui prouve que les terrains de couverture sont plutôt perméables. Sont débit est assez faible (<1 l/min) malgré les 2-3 jours de pluie qui ont précédés l'observation. Le risque de coulée de boue apparaît donc comme limité dans le secteur du Bois des Côtes.



Figure 8: talweg (à gauche) et source (à droite) - Bois des Côtes en amont du Château de la Roche

Vis-à-vis du risque de chutes de blocs, un seul front rocheux à été repéré (figure 9). Ce dernier ne présente aucun bloc frais en pied. Ce front pourrait être le vestige d'une ancienne carrière. La fracturation découpe le front en blocs apparemment stables. Compte tenu de la faible hauteur du front (environ 6m) le risque d'éboulement est considéré comme faible bien que les blocs soient de taille relativement importante.



Figure 9: front rocheux – Bois des Côtes en amont du Château de la Roche

4.2. Terrasses alluviales des Sept Chemins

Ce secteur situé à l'ouest de la commune (figure 10) est principalement occupé par des terrains agricoles (figure 11), une zone d'activité économique et quelques habitations.

La nappe fluvio-glaciaire se développant entre le Merdanson et le Garon présente une morphologie de plaine alluviale et n'est pas potentiellement exposée aux mouvements de terrains.



Figure 11: secteur d'étude et points d'observation

Les rebords de la nappe fluvio-glaciaire semblent donc relativement stables en apparence. On note toutefois la présence de cailloutis sur la route qui témoigne d'une érosion par ruissellement des eaux de pluie qui emportent le sol dans les parties non et/ou peu végétalisées (figure 13). Ce phénomène d'intensité limitée n'est pas de nature à déclencher des instabilités de versant.



Figure 10: zone agricole du Grand Félin

En rebord de cette nappe, à proximité des cours d'eau, les pentes augmentent fortement, approchant les 45° (figure 12). La hauteur de ces pentes est relativement importante puisqu'elles atteignent 5 à 6m. Bien que la pente soit localement forte, on ne note aucun indice de déformation des dépôts fluvio-glaciaires.



Figure 12: rebord de la nappe fluvio-glaciaire le long de la route en direction des "Pesses"



Figure 13: route située au pied du talus en direction des "Pesses" - Orientation Sud

4.3. Secteur résidentiel de Montbel

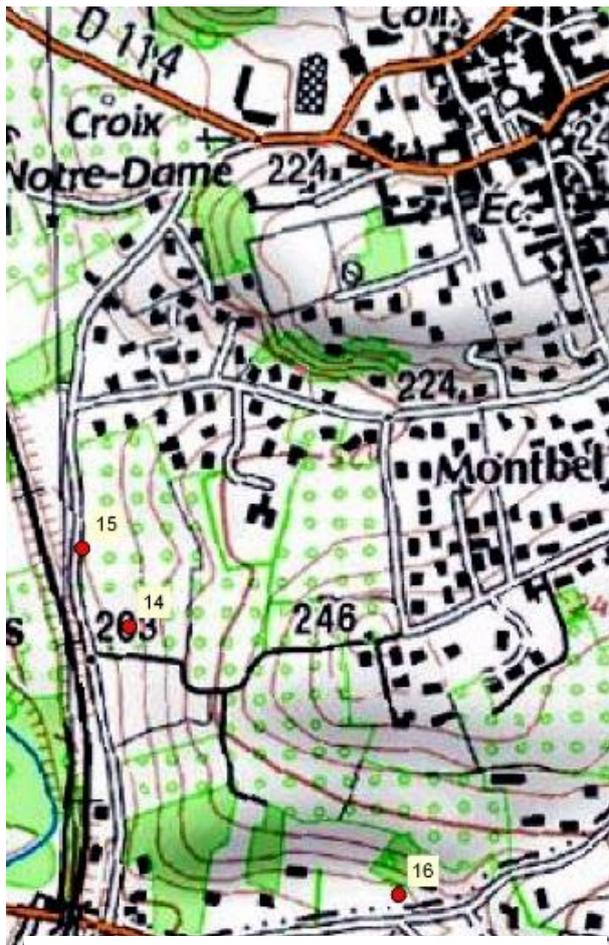


Figure 14: secteur d'étude et points d'observation

Le secteur de Montbel (figure 14) est caractérisé par un nombre important d'habitations individuelles. Seuls quelques terrains restent encore non construits dont des parcelles agricoles.

Du Nord au Sud, on note la présence de trois talwegs, orientés Est-Ouest en direction de la vallée principale constituée par le Garon, qui ceignent deux buttes formées dans les moraines.

La partie Sud présente des pentes plus douces que la partie Nord. Ces interfluvés sont délimités du Nord au Sud par l'avenue de Verdun, le chemin des Balmes et le chemin des Cailloux.

Dans la partie Nord, délimitée par l'avenue de Verdun et le chemin des Balmes, on observe des pentes modérées sur le Versant Nord (figure 15) et plus fortes sur le versant Sud.

On ne remarque aucun indice de mouvement de terrain dans les versants.



Figure 15: versant nord depuis l'avenue de Verdun

Bien que présentant plus de pente, le versant sud est beaucoup plus aménagé et de fait ne laisse apparaître le terrain naturel que sporadiquement. Aucun indice d'instabilité apparent n'a été relevé dans les pentes (figure 16). De plus un bâtiment de plusieurs étages y est édifié et aucun désordre imputable à des mouvements du sol ne semble l'affecter.



Figure 16 : Versant Sud depuis de Chemin des Balmes

Au Sud du chemin des Balmes, la pente reste très faible. Son aménagement actuel ne laisse pas apparaître le terrain naturel. Aucun indice de glissement ou de coulée de boue n'a été repéré lors de la visite de terrain.

En amont de la rue de la Gare (figure 17), le versant ne présente aucun indice de glissement. La pente est douce en pied et s'accroît vers l'amont. Malgré ce raidissement, la probabilité d'un glissement important est extrêmement faible.



Figure 17: Pentes en amont de la rue de la Gare

Au nord du Chemin des Cailloux, la pente est plus importante que sur le versant ouest de l'interfluve. On ne relève aucun indice de glissement de terrain. Cependant, la végétation observée dans la pente (figure 17) nous laisse supposer la présence d'eau dans les sols superficiels pouvant éventuellement provoquer une instabilité locale de faible amplitude notamment en cas de travaux de terrassement. Dans ce secteur, aucun aménagement n'est, dans la situation actuelle, directement menacé par un mouvement de terrain.



Figure 18: Versant situé au Nord du chemin des Cailloux

Bien que ce secteur soit, après le Bois des Côtes, celui qui présente le plus de pente (parfois proches de 45°), on soulignera qu'aucun indice d'instabilité de terrain n'a été observé.

4.4. Vourles Est

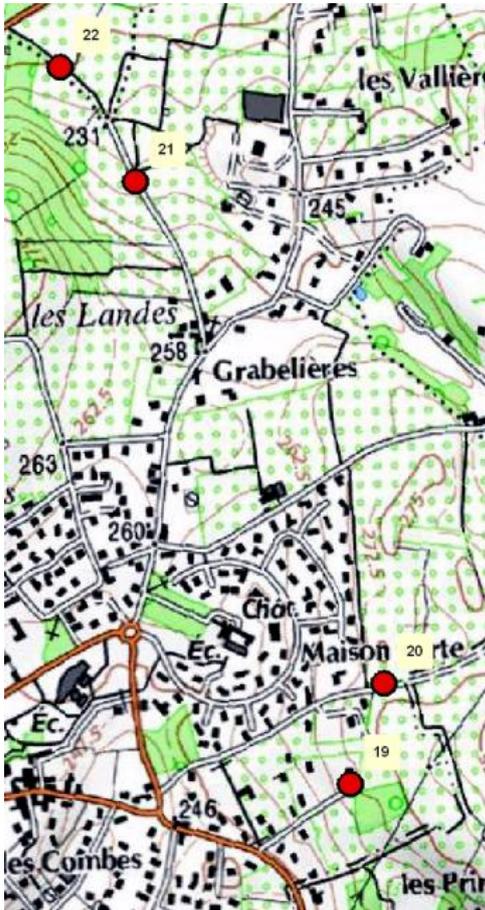


Figure 19: secteur de Vourles est et points d'observation

Le secteur Vourles est (figure 19) est principalement occupé par des zones résidentielles. Des bâtiments sensibles sont présents dans ce secteur : un collège et une école primaire. Compte tenu de l'importance de ces bâtiments il est important de connaître les aléas auxquels ceux-ci peuvent être exposés.

Cette partie de la commune présente des pentes relativement douces formées dans les moraines (figure 20), avec beaucoup de terrain artificialisés. On trouve un nombre important de maisons individuelles avec des jardins mais aussi dans la partie la plus orientale du secteur, des cultures, notamment arbustives.



Figure 20: point d'observation n°19 orienté vers l'ouest



Aucun indice d'instabilité de surface n'a été observé dans ce secteur. Les faibles pentes formées dans les moraines consolidées et apparemment naturellement drainées sont peu propices au déclenchement d'un glissement. De même, la probabilité des coulées de boue est très faible. La topographie très régulière du secteur (absence de ruptures de pentes) nous conforte dans ce jugement.

Figure 21: point d'observation n° 20 orienté vers l'ouest

5. DEFINITION DES ZONES A RISQUES GEOLOGIQUES

La définition des zones à risques géologiques s'est appuyée sur la cartographie actuelle du porteur à connaissance, les informations issues de l'étude documentaire et les observations de terrain.

Un nouveau zonage a été établi selon la nature du risque (glissement de terrain, chute de blocs et coulées de boue) et son niveau estimé. La carte des risques géologiques est fournie en annexe.

5.1. Risque de glissement de terrain

Trois niveaux de risques ont été définis :

Niveau de risque	Critères	Zonage
Très faible à nul	zones de pentes faibles (<20°) formées dans des matériaux de couverture d'épaisseur inférieure à 1m dans lesquelles aucun indice n'est visible	
Faible	zones de pentes faibles (<20°) formées dans des matériaux de couverture d'épaisseur inférieure à 1m dans lesquelles des indices sont visibles	
Moyen	zones de pentes modérées (20° à 40°) formées dans des matériaux de couverture d'épaisseur supérieure à 1m dans lesquelles des indices sont visibles	

Sur le territoire de la commune de Vourles, **aucune zone de risque fort glissement de terrain n'a donc été recensée.**

5.2. Risque de coulée de boue

L'ensemble du territoire communal a été classé en risque très faible à nul vis-à-vis du risque de coulée de boue.

5.3. Risque de chute de bloc

Deux niveaux de risques ont été définis :

Niveau de risque	Critères	Zonage
Très faible à nul	front rocheux sans fracturation ou altération visible, de petite dimension (5 à 6m de haut au maximum), sans blocs en pied.	
Faible	front rocheux avec une fracturation ou altération visible, de petite dimension (5 à 6m de haut au maximum) pouvant générer quelques pierres et petits blocs, sans zone de propagation.	

Sur le territoire de la commune de Vourles, **aucune zone de risque moyen et fort chute de bloc n'a donc été recensée.**

6. INVESTIGATIONS A LA PARCELLE

Pour définir la constructibilité des parcelles vis-à-vis des risques géologiques inventoriés, des investigations géotechniques ont été réalisés. L'objectif de ces investigations est de :

- déterminer la nature géologique et géotechnique des formations rencontrées,
- évaluer l'épaisseur des terrains altérés et leurs caractéristiques géotechniques,
- caractériser les éventuels écoulements d'eau souterraine.

Deux sondages pressiométriques de 5m de profondeur avec trois essais par sondage ont été exécutés sur une parcelle (n° 180) située à l'extrémité sud du Bois des Côtes (figures 22 et 23). Cette parcelle est classée en zone de susceptibilité aux glissements de terrain moyenne sur la cartographie du porter à connaissance et se situe à proximité d'une zone de susceptibilité aux glissements de terrain forte. Elle est par ailleurs entourée par des enjeux à proximité directe (lotissement) ou en pied de pente (école et prochainement travaux sur les parcelles 22 et 23 pour une salle de fêtes).

Les sondages ont été implantés de part et d'autre de la parcelle n°180.

Les coupes des sondages sont fournies en annexe. Ces sondages montrent la succession de terrains suivante :

- **de 0 à 0.70m** : remblai (limons sableux et graviers),
- **de 0.7m à 2.8-3.0m** : argile limoneuse marron,
- **de 2.8-3.0m à 5.0m** : sable sin marron clair à quelques graviers.

A noter qu'aucun niveau d'eau n'a été rencontré dans les sondages. Les essais pressiométriques donnent des valeurs de pression limite de 1.2 MPa pour les remblais, 1.02 à 2.48 MPa pour les argiles et 2.96 à >3.85 MPa pour les sables.

Au vu des résultats des essais pressiométriques, les caractéristiques géotechniques des terrains sur la tranche 0-5m au droit de la parcelle 180 peuvent être qualifiées de :

- moyennement fermes à fermes pour les argiles,
- compacts pour les sables.

Ces résultats montrent que :

- les terrains de la parcelle 180 présentent un risque que l'on peut considérer comme **très faible à nul** ;
- les terrains situés à l'aval de cette parcelle (extrémité sud du Bois des Côtes) présentent un risque que l'on peut considérer comme **faible**.

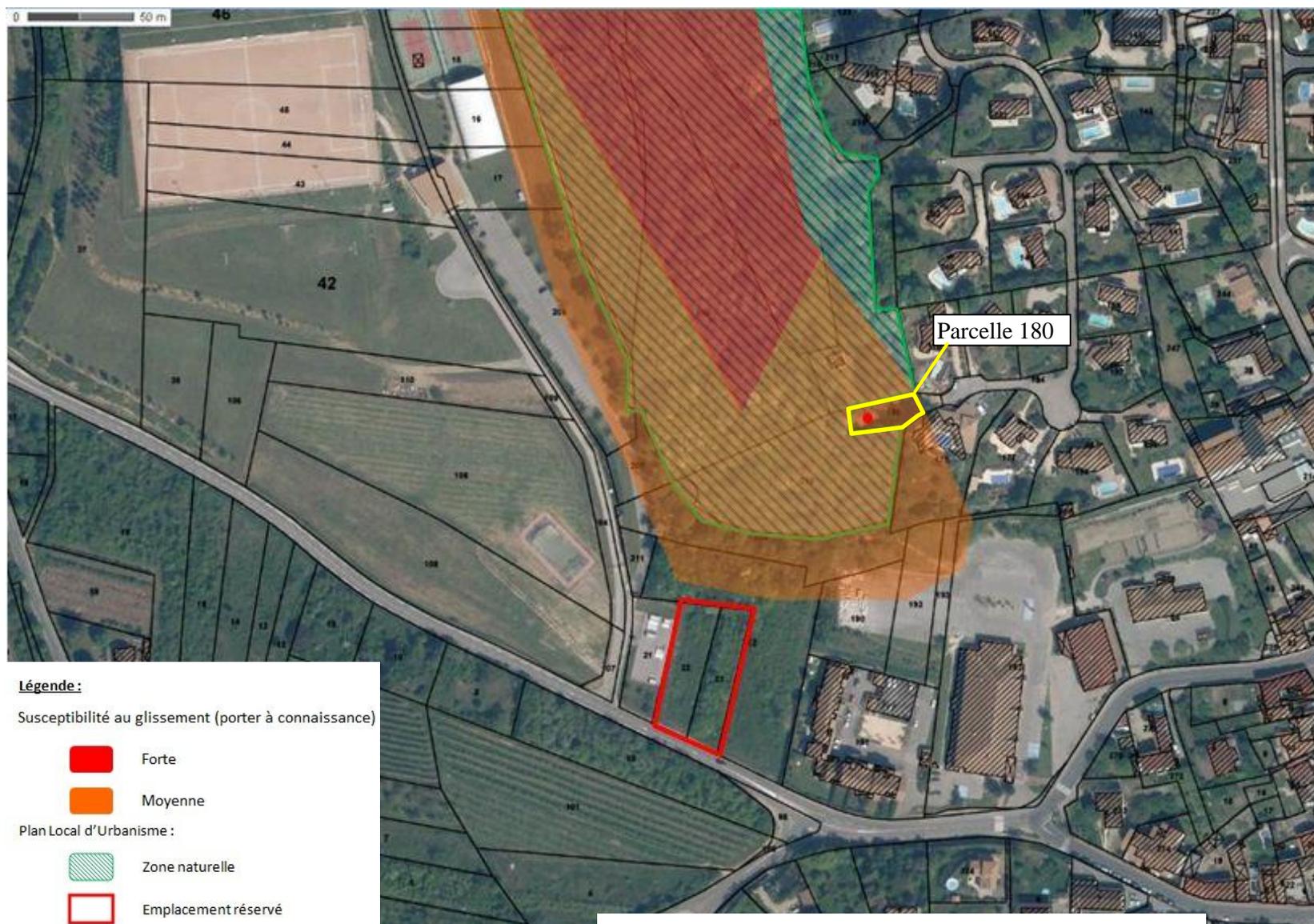


Figure 22 : localisation de la parcelle 180



Figure 23: localisation des sondages sur la parcelle 180

7. DEFINITION DE LA CONSTRUCTIBILITE DES PARCELLES

S'agissant des risques géologiques sur le territoire communal de Vourles, l'étude objet de ce rapport a montré :

- que le risque glissement de terrain se limitait au niveau moyen, et que la seule zone concernée est le Bois des Côtes, classé au PLU en zone naturelle ;
- que le risque chute de bloc se limitait au niveau faible, et que, comme pour le risque glissement de terrain, la seule zone concernée se situe dans le Bois des Côtes, classé au PLU en zone naturelle ;
- que le risque coulée de boue (hors inondation) est considéré comme très faible à nul sur l'ensemble du territoire communal.

Tous les secteurs urbanisés et urbanisables de la commune se situent donc en zone de risque géologique très faible à nul ou faible.

Mise à part le respect des D.T.U. et règles de l'art, notamment pour les fondations, les terrassements et la gestion des eaux, les projets de construction sur ces secteurs ne demandent pas de dispositions particulières vis-à-vis des risques mouvements de terrains.

ANNEXES

Annexe 1: Tableau des point d'observation de terrain

<i>iD</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>	<i>N° pt GPS</i>	<i>Photo</i>	<i>Phénomène</i>	<i>Description</i>
1	837449	6509175	207	134	354	Affleurement	Le substratum est affleurant, on remarque que l'épaisseur des terrains de couverture dans le Bois des Côtes reste limité, inférieure au mètre
2	837629	6509085	273	135	355-356	Glissement	Aucune trace de glissement actuel ou passé, l'épaisseur de couverture reste limitée
3	837632	6508908	288	136	357	Glissement	On remarque une instabilité très localisée, le substratum est localement affleurant. Dimension de l'instabilité: 2mx5m
4	837653	6508694	281	137	358	Cavité	Une entrée de cavité est présente dans le coteau, son extension est inconnue. Dimension de l'entrée: 0,80x0,4m
5	837680	6508457	298	138	359	Glissement	Le jeune arbre présente une souche arrondie montrant un lent glissement des terres, phénomène local, glissement des terres de couverture
6	837652	6508738	271	139	360	Affleurement	L'affleurement montre la faible épaisseur de terrain de couverture
7	837695	6508867	264	140	361-362	Talweg	Talweg très végétalisé, et bassin versant limité. Très peu propice aux coulées de boue.
8	837666	6508866	268	141	363	Source	Source "canalisée", montrant la présence d'eau dans le versant, le débit reste faible malgré les pluies des jours précédents. Temps de concentration très lent ou très court ne présageant pas de risque de coulée de boue par la brusque hausse du débit. Débit lors de la visite <<1l/min
9					364	Affleurement	Affleurement rocheux, probablement ancienne carrière présentant une fracturation découpant des blocs d'environ 0,5m3. On ne remarque aucun bloc en pied. La morphologie circulaire de l'affleurement laisse supposer une ancienne carrière.

iD	X	Y	Z	N° pt GPS	Photo n°	Phénomène	Description
10	837828	6509196	287	142		Talweg	On ne note aucune présence d'eau dans le talweg et ce dernier est très végétalisé. Ceci ne laisse pas présager la possibilité de coulée de boue
11						Glissement/Talweg	Végétation très dense ne permettant pas les coulées de boues
12							Pas de signe d'instabilités
13	837233	6507031	199	143		Glissement	La terrasse semble stable tout le long de la route. En revanche on note un ravinement le long de la route par manque de couvert végétal.
14	837642	6507510	207	144	369-370-371-372	Glissement	La pente reste <20° et on ne note aucun indice de glissement malgré son classement en zone orange.
15	837589	6507598	215	145	373-374	Glissement	La pente reste <20° et on ne note aucun indice de glissement malgré son classement en zone orange.
16	837944	6507207	223	146	375	Glissement	La pente reste <20° et on ne note aucun indice de glissement malgré son classement en zone orange.
17					381-382	Glissement	Pente d'environ 20° avec des variations locales jusqu'à 40/50°. On ne note aucun indice de glissement
18					383-384	Glissement	Point de vue sur le coteau "d'en face" montrant une pente modérée et aucune niche d'arrachement
19	838875	6508168	266	147	386-387-388-389	Glissement	La pente reste faible, et aucun signe d'instabilité de versant n'est visible
20	838936	6508354	265	148		Glissement	Pas de marque d'instabilité de versant
21	838482	6509280	244	149	390	Glissement	Versant présentant une pente supérieur à 20° mais aucun indice de glissement n'est visible
22	838344	6509491	237	150	391-392	Affleurement	Bloc de taille "importante"

Annexe 2 : Cartes de zonage du risque géologique

Carte des risques géologiques de la commune de Vourles

Vue Générale
Echelle 1:12 000



Légende:

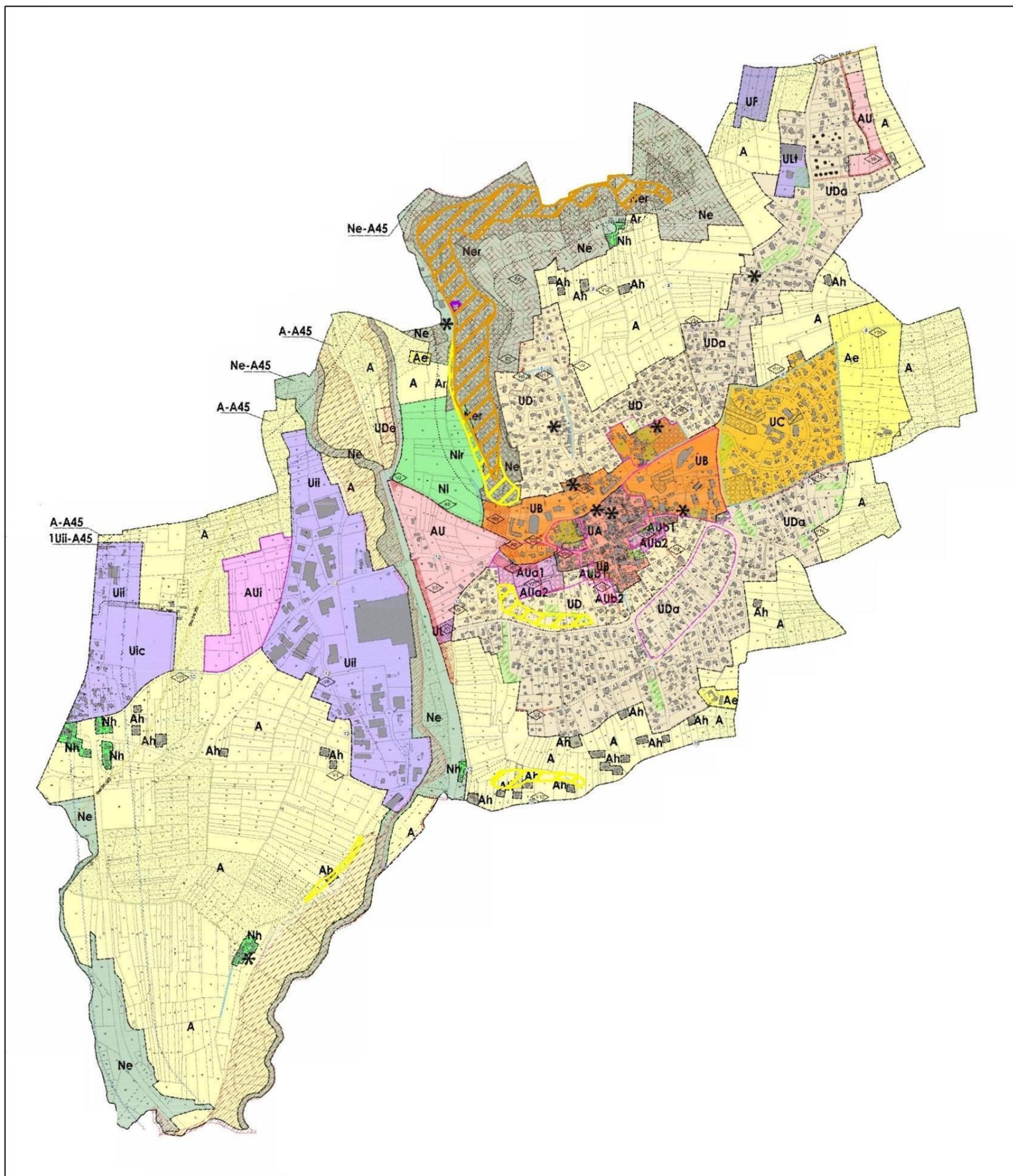
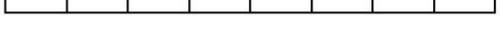
Risque de Glissement:

-  Faible
-  Moyen

Risque de Chute de blocs

-  Faible

0 250 500 1 000 Meters



Carte des risques géologiques de la commune de Vourles

Secteur Bois des Côtes - Nord
Echelle 1:2 500



Légende:

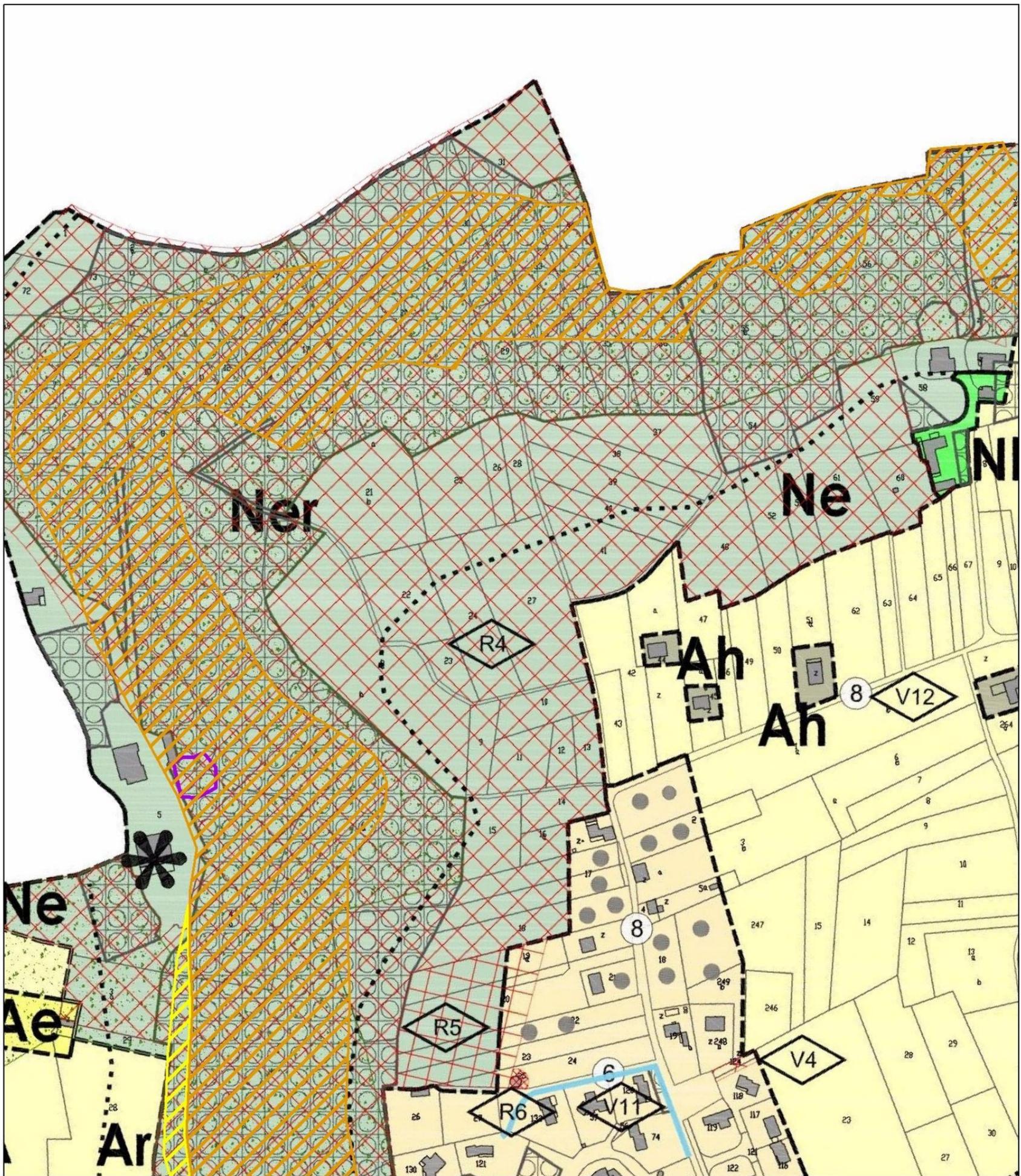
Risque de Glissement:

-  Faible
-  Moyen

Risque de Chute de blocs

-  Faible

0 50 100 200 Meters



Carte des risques géologiques de la commune de Vourles

Secteur Bois des Côtes - Est
Echelle 1:2 500

N

Légende:

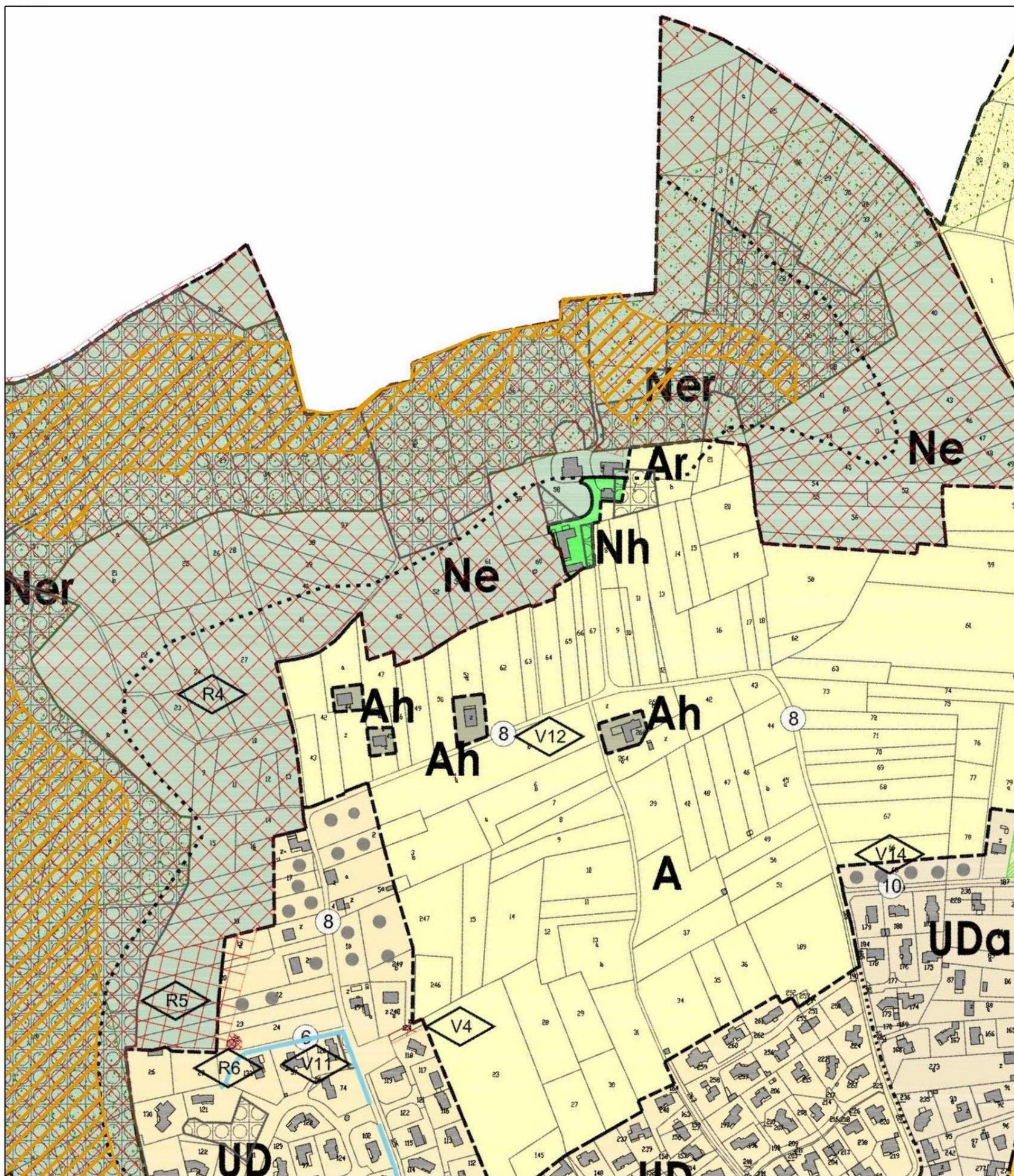
Risque de Glissement:

-  Faible
-  Moyen

Risque de Chute de blocs

-  Faible

0 62,5 125 250 Meters



Carte des risques géologiques de la commune de Vourles

Secteur Bois des Côtes - Sud

Echelle 1:2 500

N



Légende:

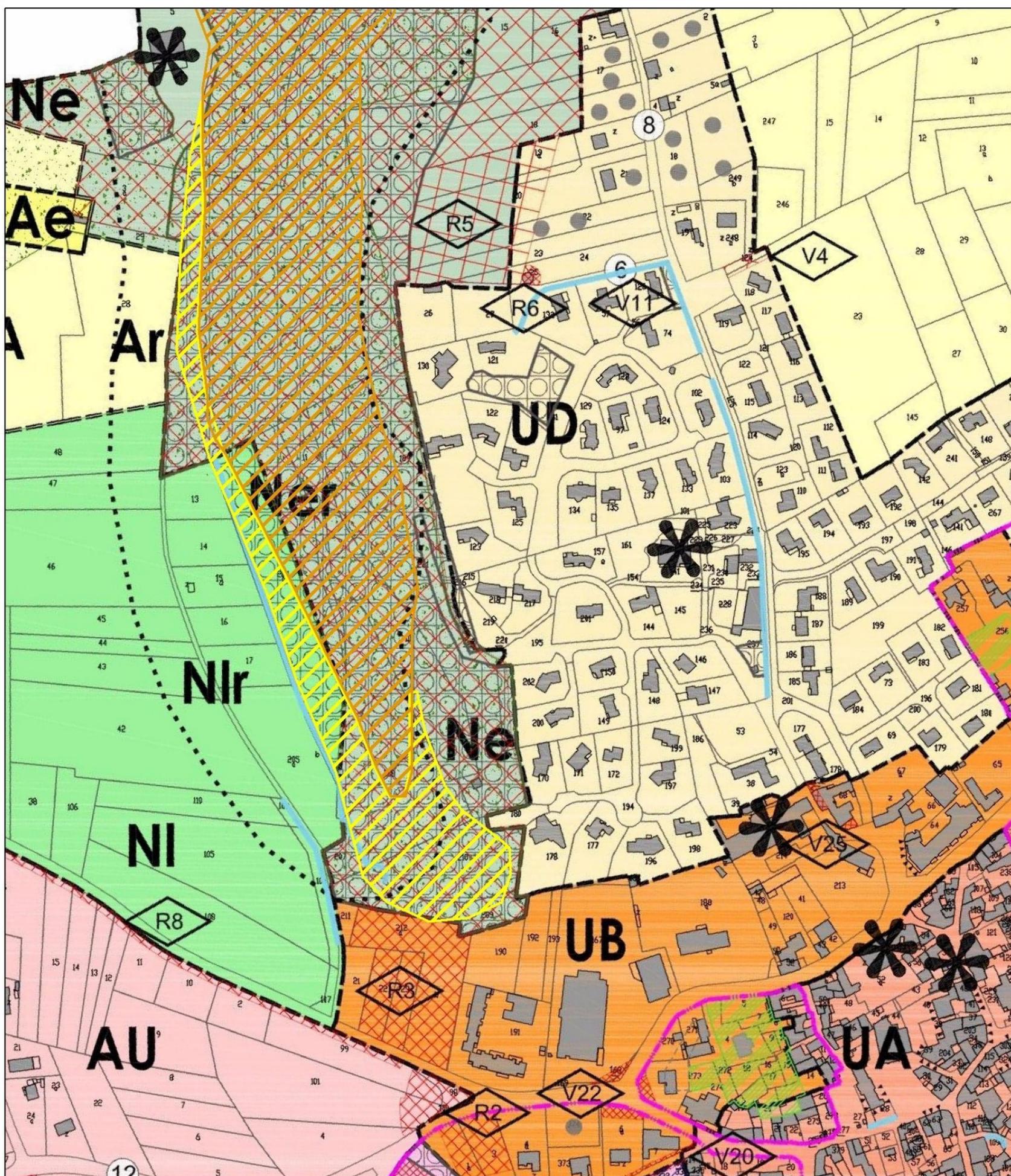
Risque de Glissement:

- Faible
- Moyen

Risque de Chute de blocs

- Faible

0 50 100 200 Meters



Carte des risques géologiques de la commune de Vourles

Secteur Montbel
Echelle 1:2 500



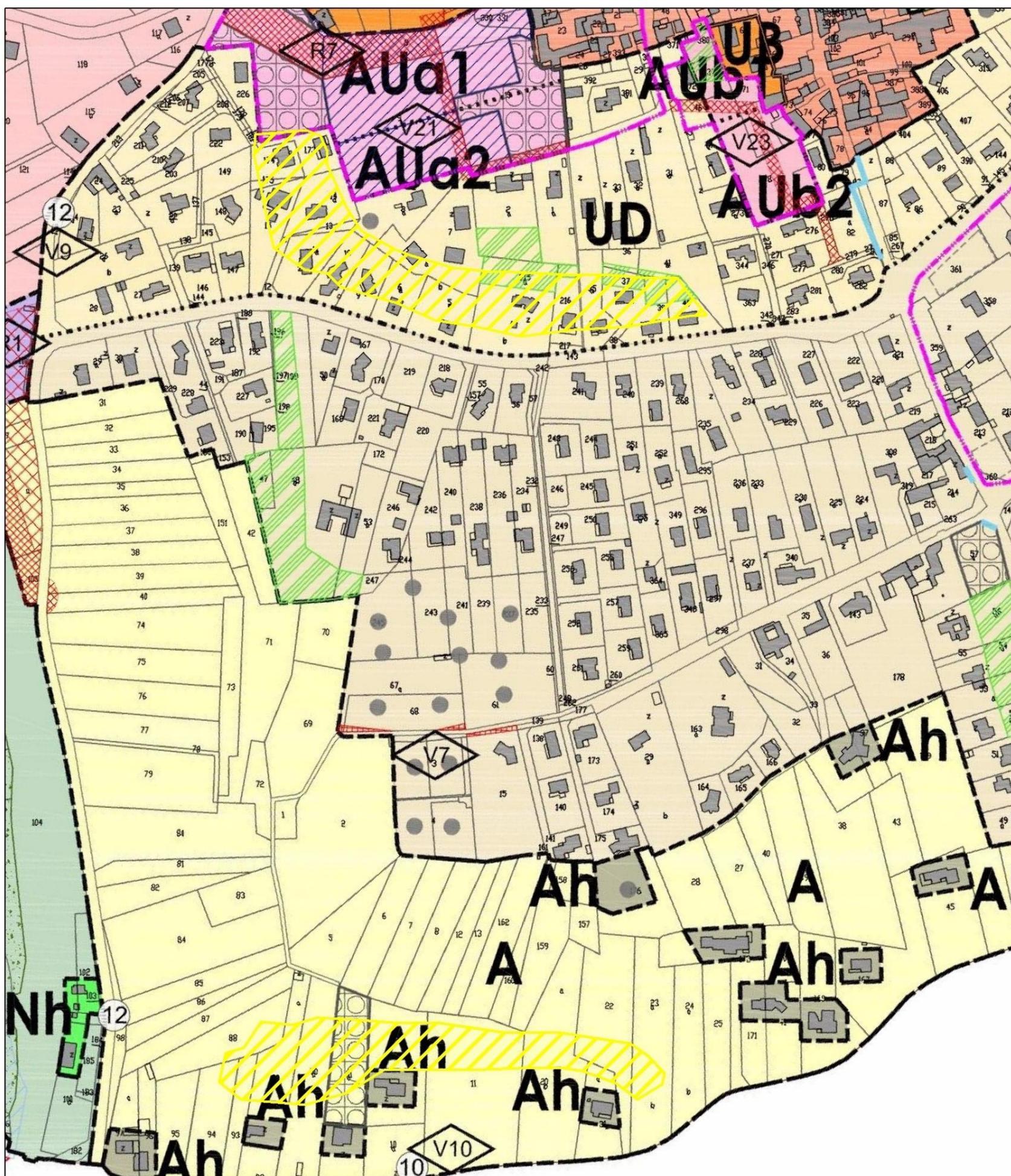
Légende:

Risque de Glissement:

-  Faible
-  Moyen

Risque de Chute de blocs

-  Faible



Cartes des risques géologiques de la commune de Vourles

Secteur des terrasses des Sept Chemins

Echelle 1:2500



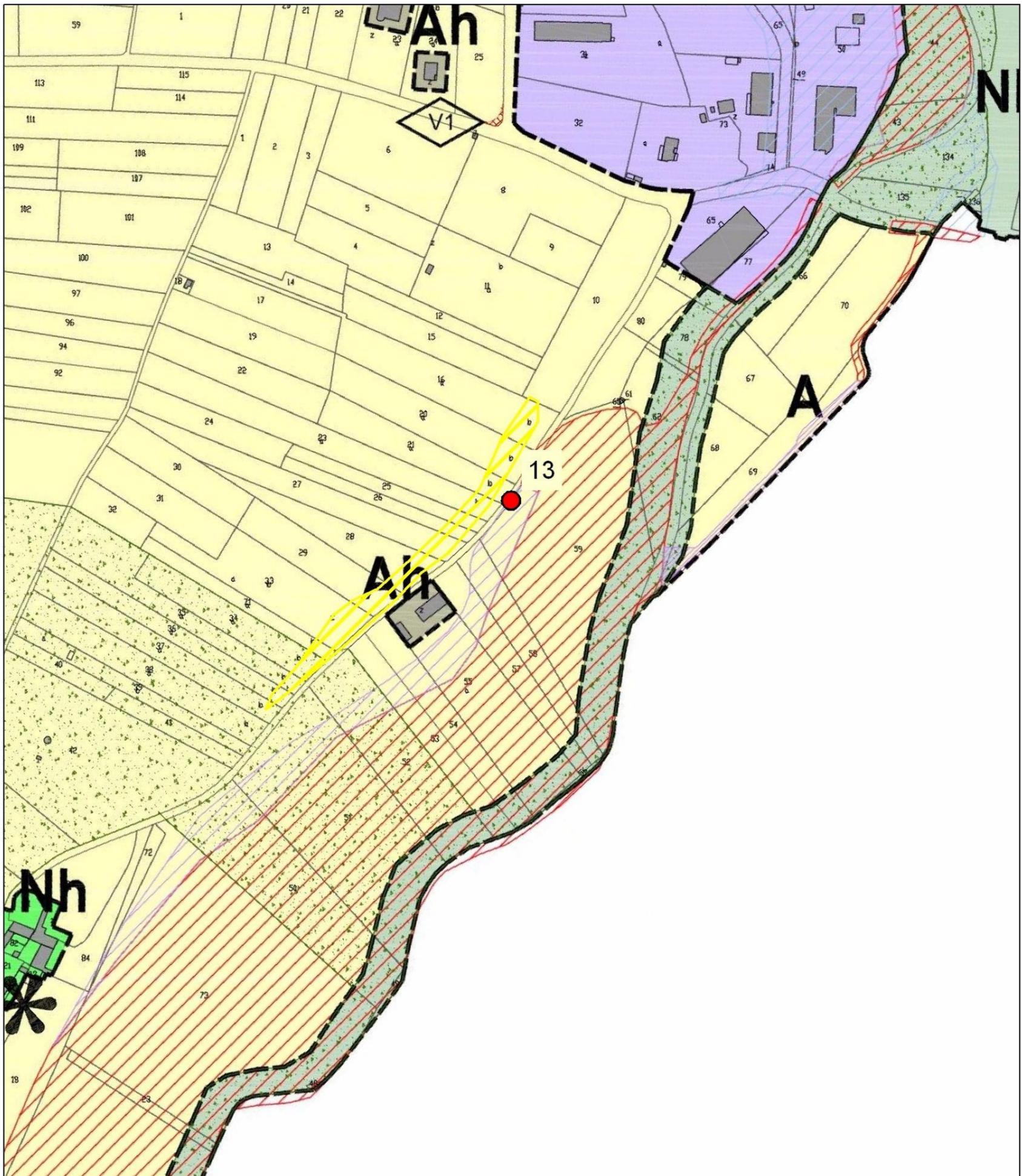
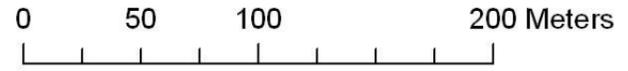
Légende:

Risque de Glissement:

-  Faible
-  Moyen

Risque de Chute de blocs

-  Faible



Annexe 3 : Coupes des sondages pressiométriques

Cote	Prof.	Coupe estimée	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)					Pression de fluage pf* (MPa)				Pression limite pl* (MPa)			EM/pl*		
						0.1	1	10	100	1000	0.1	1	10	100	0.1	1	10		100	
0.00	0.00																			
-0.70	0.70	remblai: limon sableux marron brun à quelques débris de briques		TAR 63	0															
		argile limoneuse marron	NEANT		1			10.0			0.74			1.25						9
					2															
-2.80	2.80	sable fin marron clair à quelques graviers			3			33.1			1.46			2.48						13
					4															
					5			68.0			> 2.27			> 3.85						< 18
-5.00	5.00				6															
					7															
					8															
					9															
					10															
					11															
					12															
					13															
					14															
					15															
					16															
					17															
					18															
					19															
					20															

Cote	Prof.	Coupe estimée	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)					Pression de fluage pf* (MPa)				Pression limite pl* (MPa)			EM/pl*	
						0.1	1	10	100	1000	0.1	1	10	100	0.1	1	10		100
0.00	0.00																		
-0.70	0.70	remblai: limon sableux marron à quelques graviers		TAR 63	0														
		argile limoneuse marron	NEANT		1			11.7					0.73						9
					2														
-3.00	3.00				3			7.03					0.60						7
					4														
		sable fin marron clair à quelques graviers			5			31.7					1.74						11
-5.00	5.00				6														
					7														
					8														
					9														
					10														
					11														
					12														
					13														
					14														
					15														
					16														
					17														
					18														
					19														
					20														

Observations :