

PLAN LOCAL D'URBANISME

A-12 – ETUDE DES RISQUES DE MOUVEMENTS DE TERRAINS



Révision du PLU prescrite par délibération du Conseil Municipal en date du 29 Septembre 2014
Arrêt du projet de PLU par délibération du Conseil Municipal en date du 26 Octobre 2017

Approbation du PLU par délibération du Conseil Municipal en date du 8 Avril 2019
Vu pour être annexé à la délibération du Conseil Municipal en date du 8 Avril 2019



Commune de Genas (69)

Etude des risques de mouvements de terrains sur le territoire communal

Rapport n°13-2906

Historique des modifications				
Version	Date	Auteur(s)	Etat	Description
0	15/10/2013	DB	Provisoire	Version initiale



86, rue Paul Bert - 69003 Lyon - France
Tél : (33) 4.37.40.17.50 - Fax : (33) 4.37.40.17.51
E.mail : gipea@gipea.fr - Web : www.gipea.fr

Sommaire

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS	3
2. MOYENS MIS EN OEUVRE	3
3. LE TERRITOIRE COMMUNAL	4
3.1. Géographie	4
3.2. Géologie.....	4
3.3. Connaissance actuelle des aléas géologiques	7
4. LEVES DE TERRAIN ET DIAGNOSTIC DES ALEAS GEOLOGIQUES	9
4.1. Secteur du Bourg	9
4.2. Secteur nord de Vurey/Surjoux	11
4.3. Secteur de Côte Bernard	12
4.4. Secteur de Montsec.....	14
4.5. Secteur du Vieux-Château	15
5. DEFINITION DES ZONES A RISQUES DE MOUVEMENTS DE TERRAINS	17
5.1. Risque de glissement de terrain	17
5.2. Risque de coulée de boue	18
5.3. Risque de chute de bloc.....	18
6. INVESTIGATIONS A LA PARCELLE	18
7. DEFINITION DE LA CONSTRUCTIBILITE DES PARCELLES.....	19
ANNEXES.....	21

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

Dans le cadre de la révision de son Plan Local d'Urbanisme (PLU), la commune de Genas 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 Genas 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 treize sondages pressiométriques.

3. LE TERRITOIRE COMMUNAL

3.1. Géographie

La commune de Genas, située à 15km à l'est de l'agglomération lyonnaise, s'étend sur 2384 ha. Sa topographie a été façonnée par l'activité glaciaire du Würm.

Le bourg de Genas s'est développé sur une butte (ou colline) d'origine morainique qui domine une vaste plaine fluvio-glaciaire. Une autre butte morainique plus agricole et boisée marque la limite nord de la commune, séparée de la butte urbanisée par le vallon des Combes. Les rebords de ces buttes constituent les pentes les plus fortes du territoire. Les secteurs concernés par ces pentes sont :

- le sud-ouest du bourg, le long de la rue de la Liberté,
- le nord de Vurey,
- Surjoux,
- Côte Bernard,
- l'ouest de Montsec,
- les versants de la butte du Vieux Château,
- les flancs du vallon des Combes.

L'urbanisation de la commune est relativement dense sur la butte centrale et tend à s'étaler dans la plaine. L'activité économique est concentrée à l'extrémité sud-ouest du territoire communal où se situe une importante zone industrielle. Les terres agricoles ceinturent les zones urbanisées.

La carte topographique de la commune est représentée figure 1.

3.2. Géologie

Le territoire communal de Genas se situe sur d'épaisses alluvions quaternaires d'origine glaciaire et fluvio-glaciaire reposant sur un substratum miocène (molasse).

Les buttes sont formées dans les moraines dites « de l'Est lyonnais » qui se présentent sous leur deux faciès principaux : moraines argileuses (argile à blocs), de caractère hétérométrique, depuis l'argile jusqu'aux blocs erratiques, avec de fréquents galets striés ; moraines caillouteuses, à structure en lits réguliers dont les éléments sont calibrés et orientés (graves). La partie sommitale des buttes est coiffée par un dépôt de loess et limons würmiens (OEx) d'origine éolienne, fin et friable, siliceux, calcaire et argileux pouvant atteindre une épaisseur de 8m.

Les nappes de raccordement fluvioglaciaires (FGx5, Ny5) forment le relief de plaine ceinturant les buttes morainiques. Ces nappes se sont formées lors du retrait du glacier du Rhône, les eaux de fusion ayant étalé les moraines. Elles sont composées à leur base de moraines de faciès argileux dominant, au dessus de moraines de tous faciès (glacio-lacustre, fluvio-glaciaire...) et au sommet d'un faciès plutôt caillouteux.

Une carte géologique de la commune est représentée figure 2.



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



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

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 des inondations par ruissellement et des coulées de boue consécutives à de forts épisodes pluvieux.

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	

Sur la cartographie du porter à connaissance, aucun secteur exposé au risque de chutes de blocs et de coulées de boue n'est inventorié sur le territoire de la commune.

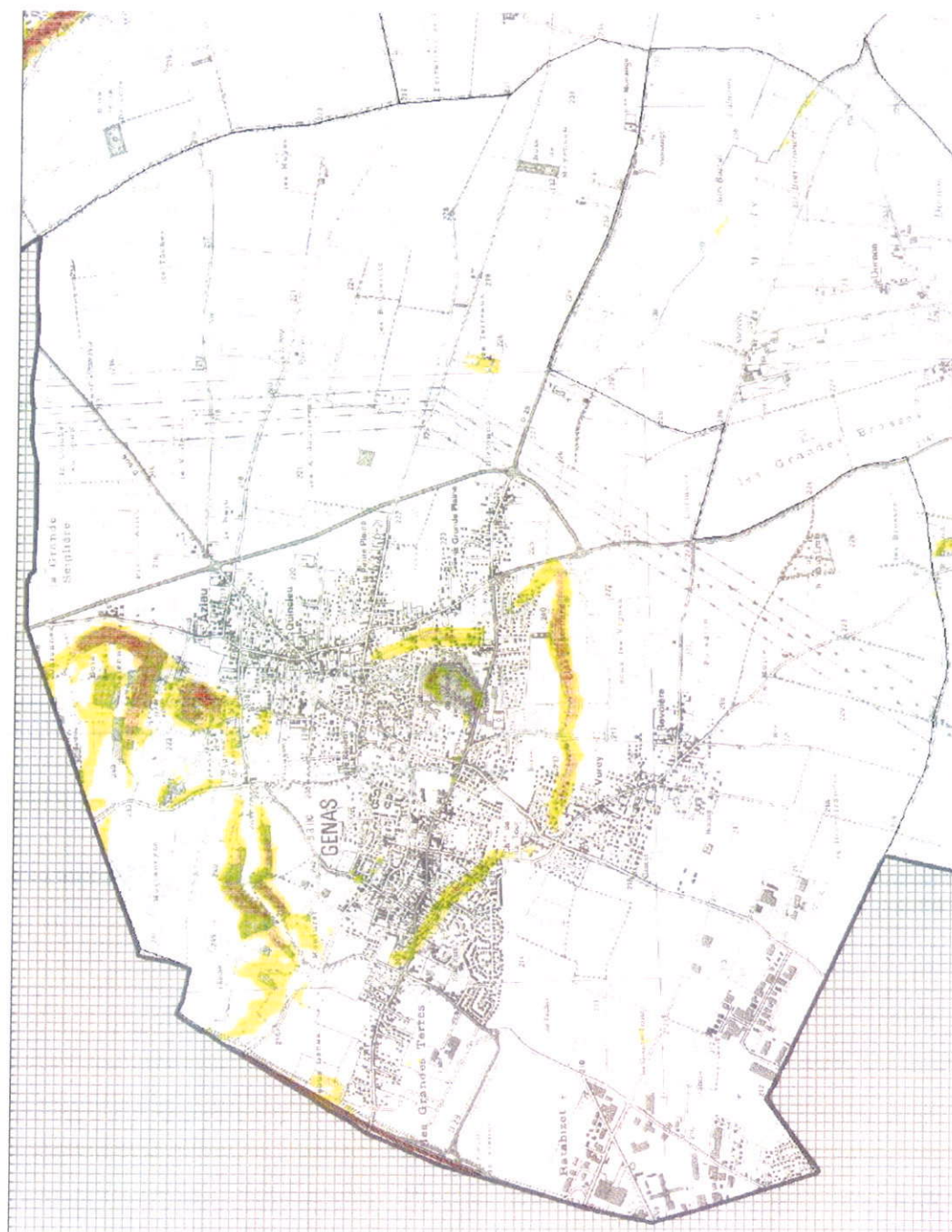


Figure 3: cartographie actuelle de la susceptibilité aux mouvements de terrain (porter à connaissance)

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,...
- les traces d'anciennes coulées de boue.

Ce travail de terrain a été réalisé sur les secteurs où une susceptibilité de glissements et coulées de boues ont été cartographiées dans le porter à connaissance, à l'exclusion des secteurs inclus dans le périmètre des PENAP¹. Ces secteurs au nombre de cinq sont délimités sur la figure 4.

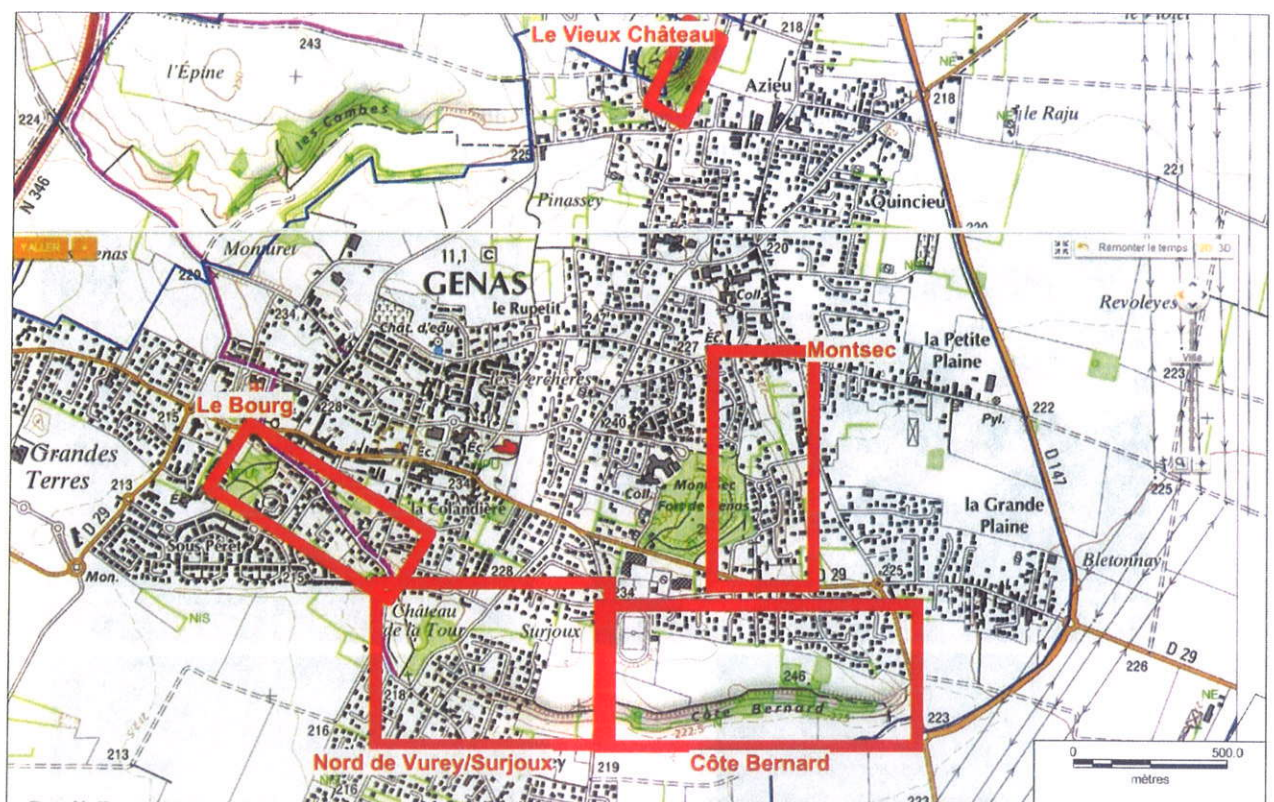


Figure 4: délimitation des secteurs d'étude

4.1. Secteur du Bourg

Le secteur du Bourg correspond au rebord sud-ouest de la butte centrale, le long de la rue de la Liberté. Ce secteur est densément bâti et de nombreux murs de soutènements jalonnent les talus amont et aval de la rue où les plus fortes pentes sont observées. La pente globale du versant est de l'ordre de 5° et le dénivelé de 15m (figure 5).

Les terrains naturels sont très peu visibles à l'affleurement à l'exception de quelques tronçons du talus amont de 10 à 20 m de long en partie haute et basse de la rue (figure 6). Ces affleurements montrent la présence de matériaux de couverture morainiques à dominante argileuse et galets plutôt bien calibrés.

¹ Zone de Protection des Espaces Naturels et Agricoles Périurbains

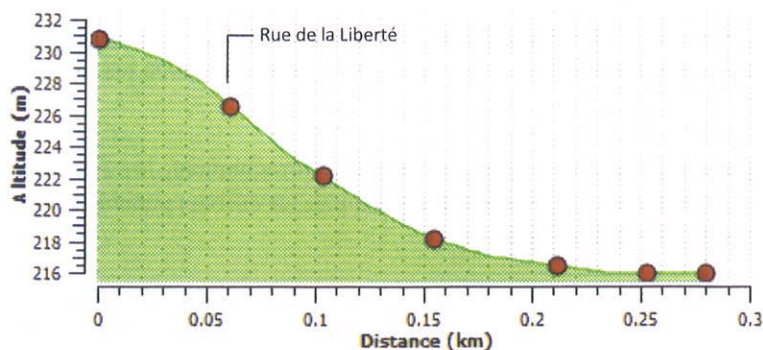


Figure 5 : profil topographique du secteur du Bourg

Le tronçon en partie haute de la rue montre des traces d'érosion dues probablement au ruissellement des eaux de pluies. La chaussée de la rue de la Liberté ne présente pas de défauts significatifs pouvant témoigner d'éventuels mouvements de son assise. En revanche, en partie centrale de la rue (entre la rue Curie et la rue Victor Hugo), quelques murs de soutènement du talus aval apparaissent un peu « limites » vis-à-vis de leur capacité à retenir les terrains (figure 6).



Figure 6: parties du talus amont de la rue de la Liberté où le terrain en place est visible à l'affleurement



Figure 7: mur en parpaings dans le talus aval de la rue de la Liberté

4.2. Secteur nord de Vurey/Surjoux

Le secteur nord de Vurey/Surjoux correspond à la transition entre le rebord sud-ouest de la butte centrale (Le Bourg) et son rebord sud qui se prolonge à l'est par la Côte Bernard (figure 7). Les deux-tiers ouest du secteur sont densément bâtis sous forme essentiellement pavillonnaire. Le tiers est du secteur est en cours d'urbanisation pour sa partie haute (plateau), le versant étant occupé par des prairies. D'après la carte géologique, le sommet de la butte est recouvert de loess et limons würmiens.

Les plus fortes pentes (20°) sont observées sur la moitié supérieure du versant (figures 8, 9 et 10), les pavillons situés à ce niveau étant fréquemment construits sur plateformes de déblais/remblais. Le dénivelé du secteur est de 20m. Aucun indice de mouvement de terrain n'a été observé dans ce secteur.



Figure 8 : vue aérienne oblique du secteur nord de Vurey/ Surjoux

(les flèches jaunes matérialisent la zone à plus forte pente du secteur)

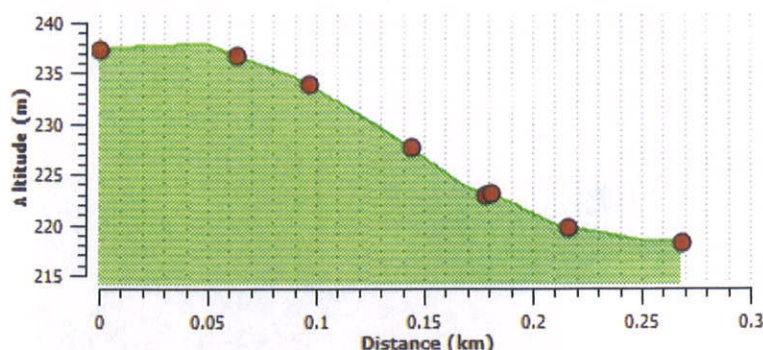


Figure 9 : profil topographique du secteur du Bourg



Figure 10 : vue de Vurey depuis le sommet de la butte

4.3. Secteur de Côte Bernard

Le secteur de Côte Bernard forme la bordure sud de la butte centrale (figure 11 et 12). Cette côte souligne de manière très nette le passage des moraines de la butte aux alluvions fluvio-glaciaires de la plaine. Le secteur Côte Bernard n'est pas urbanisé puisque classé en zone naturelle au PLU. Sa partie inférieure la plus pentue (15°) est classée en zone naturelle inconstructible (espace boisé classé). Sa partie supérieure (plateau) est occupée par des terres agricoles. Le dénivelé maximum du secteur est de 25m.

Aucun indice de mouvement de terrain n'a été observé dans ce secteur.



*Figure 11 : vue aérienne oblique du secteur de Côte Bernard
(les flèches jaunes matérialisent la zone à plus forte pente du secteur)*

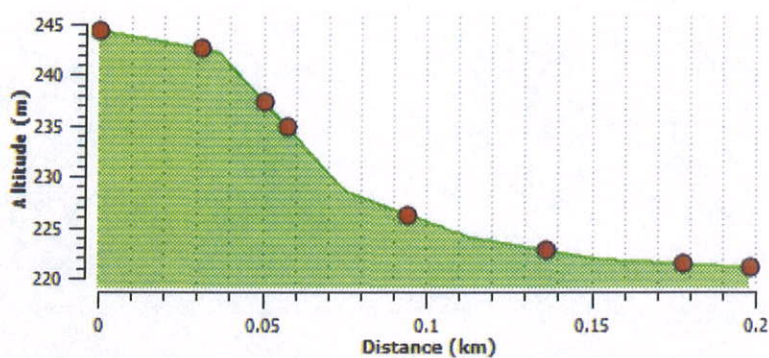


Figure 12 : profil topographique du secteur Côte Bernard



Figure 13 : vue de Côte Bernard

4.4. Secteur de Montsec

Le secteur de Montsec correspond au rebord est de la butte centrale qui à ce niveau est occupée en partie par le fort de Genas (figure 14). La partie sud du secteur est fortement urbanisée depuis le sommet (plateau en limite du fort) jusqu'en pied de pente. La partie nord est moins urbanisée, et le bâti existant se concentre sur la partie supérieure (plateau).

La pente globale du versant est comprise entre 5 et 10° et le dénivelé de 25m (figure 15) mais localement, des pentes plus fortes sont observées (40°) qui correspondent aux talus entre l'aval des rues Mourguet et Guignol (le long de leur section perpendiculaire à la pente) et l'arrière des habitations situées en contrebas (figure 16). En de nombreux endroits, le terrain naturel apparaît « à nu » dans ces talus, sur des hauteurs de plus de 5m, sans protection artificielle ni végétation (figure 17).

Ces affleurements montrent la présence de matériaux morainiques à dominante argileuse. Des traces d'érosion, très probablement liées au ruissellement des eaux pluviales, sont visibles sur nombre de ces affleurements.



Figure 14 : vue aérienne oblique du secteur de Montsec

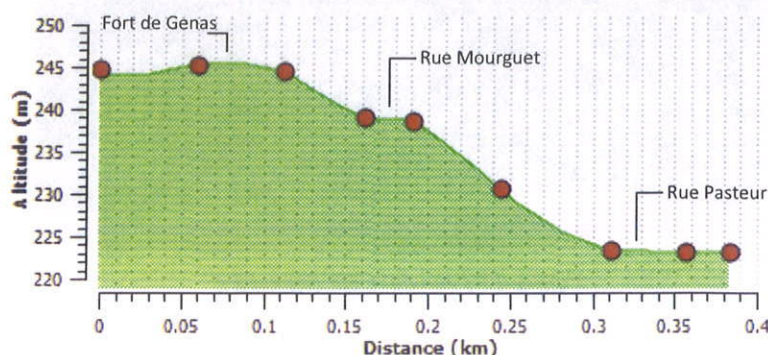


Figure 15 : profil topographique du secteur de Montsec



Figure 16 : talus aval de la rue Mourguet

Compte tenu de sa raideur, de sa hauteur et de l'absence de soutènement, le talus aval de la rue Mourguet constitue une zone sensible vis-à-vis du risque de glissement de terrain. Les riverains dont l'arrière de la propriété se trouve en pied de ce talus doivent éviter toute modification (terrassement en déblai notamment) entraînant un accroissement du risque d'instabilité.



*Figure 17 : vues du talus aval de la rue Mourguet
(vue du bas à gauche, vue du haut à droite)*

4.5. Secteur du Vieux-Château

Le secteur du Vieux Château correspond à une excroissance de la butte morainique secondaire qui domine le hameau d'Azieu au nord de la commune (figure 18). Ce relief est quasi entièrement boisé.



Figure 18 : vue aérienne oblique du secteur du Vieux Château

Seul le pied du versant est de la butte, le long du chemin Sous Bois, est urbanisé sous forme pavillonnaire, ses versants étant classés en PENAP et zone naturelle inconstructible (espace boisé classé). Les pentes du secteur sont de 25°, le dénivelé maximum de 40m (figure 19).

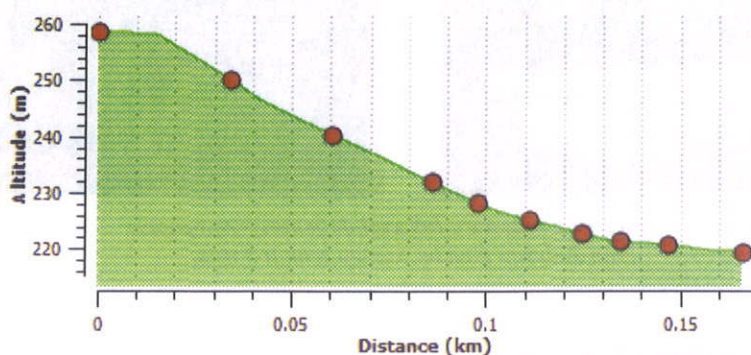


Figure 19 : profil topographique du secteur du Vieux Château (versant est)

A l'arrière des pavillons bâtis en pied de butte, on aperçoit par endroits sur les parties les plus pentues le terrain naturel « à nu » qui affleure (figure 20). Bien qu'on ne puisse les approcher, ces affleurements montrent visiblement la présence de matériaux morainiques à dominante argileuse.



Figure 20 : vues du pied de versant du secteur du Vieux-Château

5. DEFINITION DES ZONES A RISQUES DE MOUVEMENTS DE TERRAINS

La définition des zones à risques de mouvements de terrains s'est appuyée sur la cartographie actuelle du porteur à connaissance, les informations issues de l'étude documentaire, les observations et les investigations 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 de mouvements de terrains est fournie en annexe.

5.1. Risque de glissement de terrain

Trois niveaux de risques ont été définis sur la commune de Genas:

Niveau de risque	Critères	Zonage
Très faible à nul	zones de pentes très faibles ($<5^\circ$) formées dans des matériaux de couverture	
Faible	zones de pentes faibles (5° à 10°) formées dans des matériaux de couverture	
Moyen	zones de pentes modérées (10° à 20°) formées dans des matériaux de couverture	
Fort	zones de pentes modérées à fortes ($>20^\circ$) formées dans des matériaux de couverture	

5.2. Risque de coulée de boue

Une coulée de boue se déclenche généralement lorsque les produits d'un glissement de terrain voient leur teneur en eau augmenter très fortement sous l'effet de précipitations, ruissellement ou débordement de cours d'eau. Pour les secteurs étudiés à Genas, on considère que seuls les éventuels glissements dans les matériaux de couverture limoneux et/ou léssiques sont potentiellement concernés par le phénomène de coulée de boue. La granulométrie des matériaux morainiques et a fortiori fluvio-glaciaires les rend peu propices à ce phénomène.

Un seul niveau de risque a été défini sur la commune de Genas:

Niveau de risque	Critères	Zonage
Faible	zones à l'aval de zones de risques de glissement concernant des matériaux de couverture limoneux et/ou léssiques	

5.3. Risque de chute de bloc

Compte-tenu de l'absence d'affleurement rocheux sur son territoire, la commune de Genas n'est pas exposée au risque de chutes de blocs.

6. INVESTIGATIONS A LA PARCELLE

Pour définir la constructibilité des parcelles vis-à-vis des risques géologiques inventoriés, des investigations géotechniques ont été réalisées. 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.

Treize sondages pressiométriques ont été réalisés entre 2,5 et 4m de profondeur. Les résultats sont fournis en annexe. La localisation des points de sondages figure sur les cartes de risques également en annexe.

Dans leur très grande majorité, ces sondages montrent, sur la tranche de terrain investiguée, la présence de **sables et graviers plus ou moins riches en galets**. Un seul sondage (SP13) n'a rencontré que du sable fin. A noter qu'aucun niveau d'eau n'a été rencontré dans les sondages. Les essais pressiométriques donnent des valeurs de pression limite de 0.79 MPa pour la plus faible à 5.61 MPa pour la plus élevée. Entre ces deux extrêmes, les valeurs se distribuent de la manière suivante (figure 21) :

- 6 valeurs entre 1,0 et 2,0 Mpa
- 2 valeurs entre 2,0 et 2,5 MPa
- 9 valeurs supérieures à 2,5 MPa.

Au vu des résultats des essais pressiométriques, les caractéristiques géotechniques des sables graveleux sur la tranche 0-4m au droit des parcelles investiguées peuvent être qualifiées de **moyennement compactes à compactes (voir très compactes)**.

Une seule valeur inférieure à 1MPa a été mesurée (SP2) probablement liée à une hétérogénéité locale.

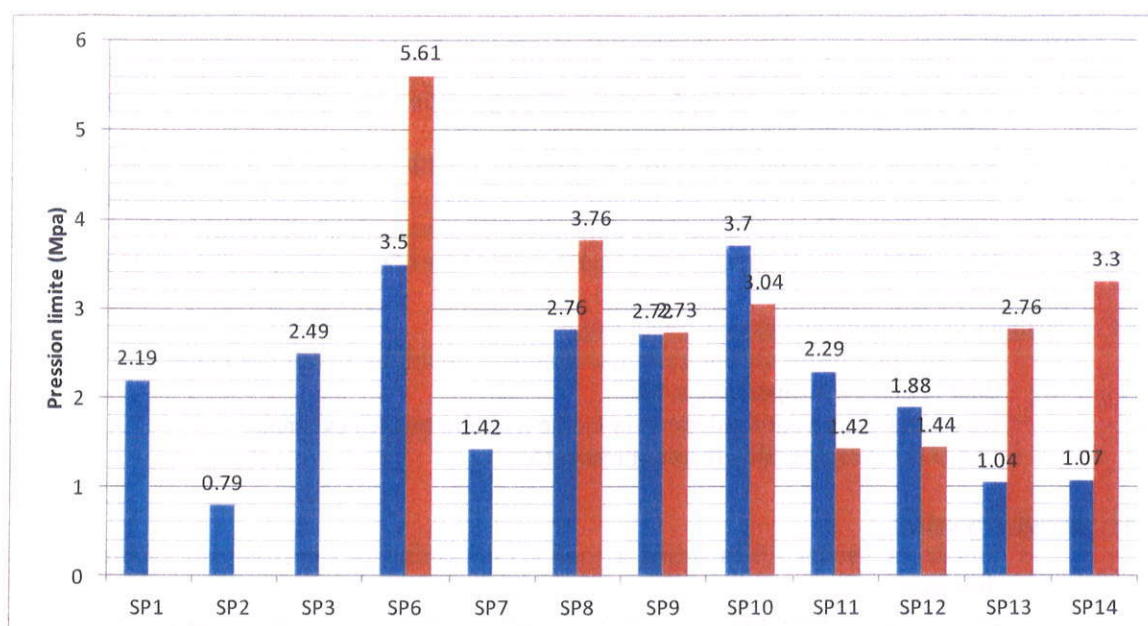


Figure 21 : distribution des valeurs de pression limite issues des essais pressiométriques

Ces résultats relativement homogènes ne remettent pas en cause le zonage des risques défini précédemment au droit des secteurs ayant fait l'objet de sondages. Ils confirment la bonne compacité générale des matériaux de couverture morainiques.

7. DEFINITION DE LA CONSTRUCTIBILITE DES PARCELLES

S'agissant des risques mouvements de terrain sur le territoire communal de Genas, l'étude objet de ce rapport a montré :

- que deux zones sont classées en risque glissement de terrain fort : talus aval de la rue Mourguet secteur Monsec et versant est de la butte du Vieux-Château ; seule la zone du secteur Montsec est ouverte à l'urbanisation dans le PLU.
- que cinq zones sont classées en risque glissement de terrain moyen : tronçon central de la rue de la Liberté (secteur du Bourg), haut de Surjoux, haut de Côte Bernard, talus aval de la rue Guignol secteur Montsec et extrémité sud de la butte du Vieux-Château.
- également cinq zones sont classées en risque glissement de terrain faible : rue de la Liberté (secteur du Bourg), Surjoux, Côte Bernard, Montsec et versant nord de la butte du Vieux-Château.

Les zones de risque nul à faible et faible pourront être construites sans dispositions particulières vis-à-vis des risques mouvements de terrains autres que le respect des D.T.U. et règles de l'art, notamment pour les fondations, les terrassements et la gestion des eaux.

Les zones de risque moyen pourront être construites sous réserve du suivi des dispositions suivantes :

- étude de sol : la construction devra être adaptée à la nature du terrain par une étude géotechnique de sol obligatoire. L'étude sera confiée à un bureau d'étude spécialisé et réalisée avant le démarrage des travaux.

- terrassements :
 - en l'absence d'ouvrage de soutènement, la hauteur des déblais et remblais sera limitée à 2m. Pour des hauteurs supérieures, un dispositif de soutènement devra être prévu qui sera dimensionné par une étude spécifique.
 - les pentes maximum des talus de déblai et remblai seront de 3 horizontal pour 2 vertical (3H/2V). Pour des pentes supérieures, un procédé de renforcement des terrains devra être prévu qui sera dimensionné par une étude spécifique.
 - les remblais dans les pentes seront posés sur redans d'accrochage avec base drainante.
- fondations et implantation des constructions :
 - on veillera à respecter une distance minimum de 4m en retrait des crêtes de versants dont la pente est supérieure à 20°.
 - les extensions seront fondées de la même manière que les existants.
 - Les DTU et règles de l'art seront respectées.
- gestion des eaux :
 - toutes les venues d'eau mises à jour à l'occasion des terrassements devront être drainées.
 - on veillera à bien gérer les eaux de ruissellement en évitant notamment de les concentrer à proximité des bâtiments ainsi qu'en en crête de versant et de talus.
 - si les eaux pluviales ne sont pas collectées, des dispositifs tampon avec rejet limité au milieu devront être prévus.
- piscines : pour les bassins enterrés, des ouvrages en béton armé seront prévus, notamment en zone de remblai. Le bassin sera posé sur une base drainante avec évacuation gravitaires des eaux de drainage au réseau. Il sera équipé de plages étanches.

Les zones de risque fort ne pourront faire l'objet d'aucune construction nouvelle ni travaux ni installation sauf pour les cas suivants, sous réserve d'une étude géotechnique préalable :

- la surélévation et l'extension des constructions existantes dans les limites autorisées par le PLU, et à condition qu'il n'y ait pas d'augmentation du nombre de personnes exposées au risque.
- la reconstruction de bâtiment si un phénomène naturel (glissement de terrain, coulée de boue, inondation...) n'est pas la cause du sinistre et sous réserve qu'il n'y ait ni augmentation de l'emprise au sol ni augmentation du nombre de personnes exposées au risque ni changement de destination, sauf si ce changement tend à réduire la vulnérabilité.
- les travaux de protection des constructions et infrastructures existantes destinés à réduire les risques liés aux mouvements de terrain.
- les travaux publics de voirie et réseaux divers.

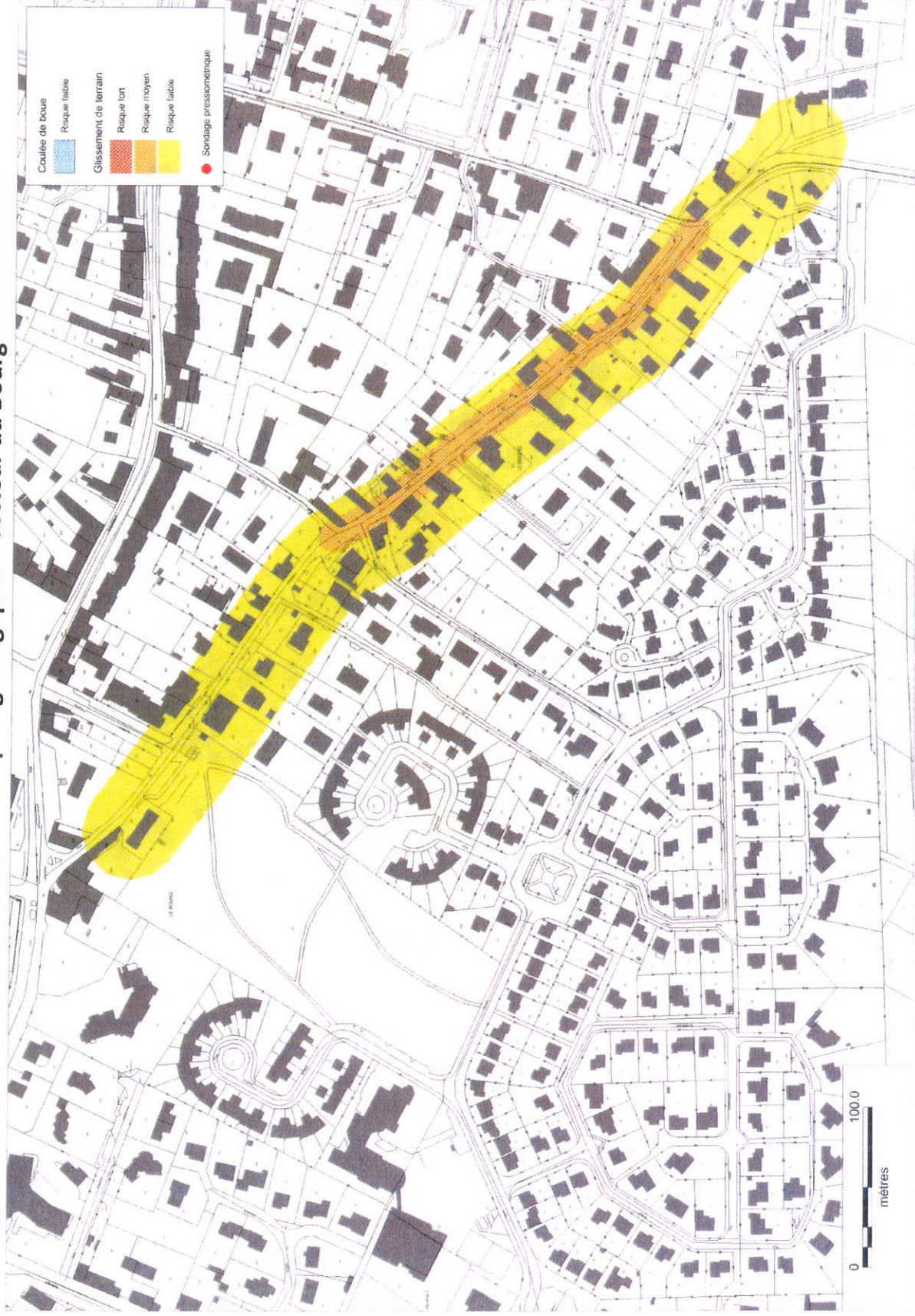
Les travaux d'aménagement et d'entretien des constructions existantes sont autorisés dans les zones de risque fort à condition qu'il n'y ait pas d'augmentation de la vulnérabilité.

ANNEXES

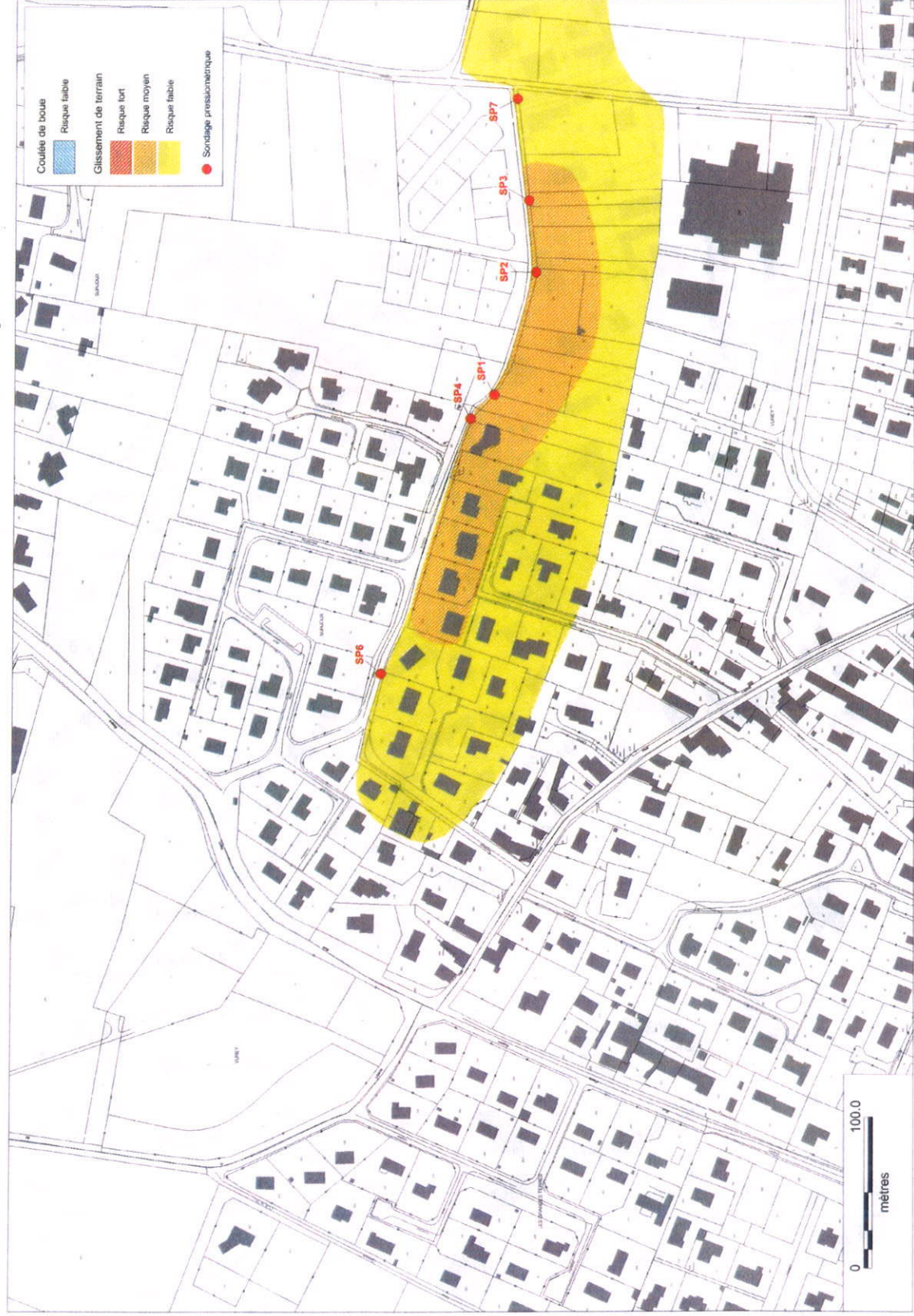
Annexe 1 : Cartes de zonage du risque mouvement de terrain

Commune de Genas

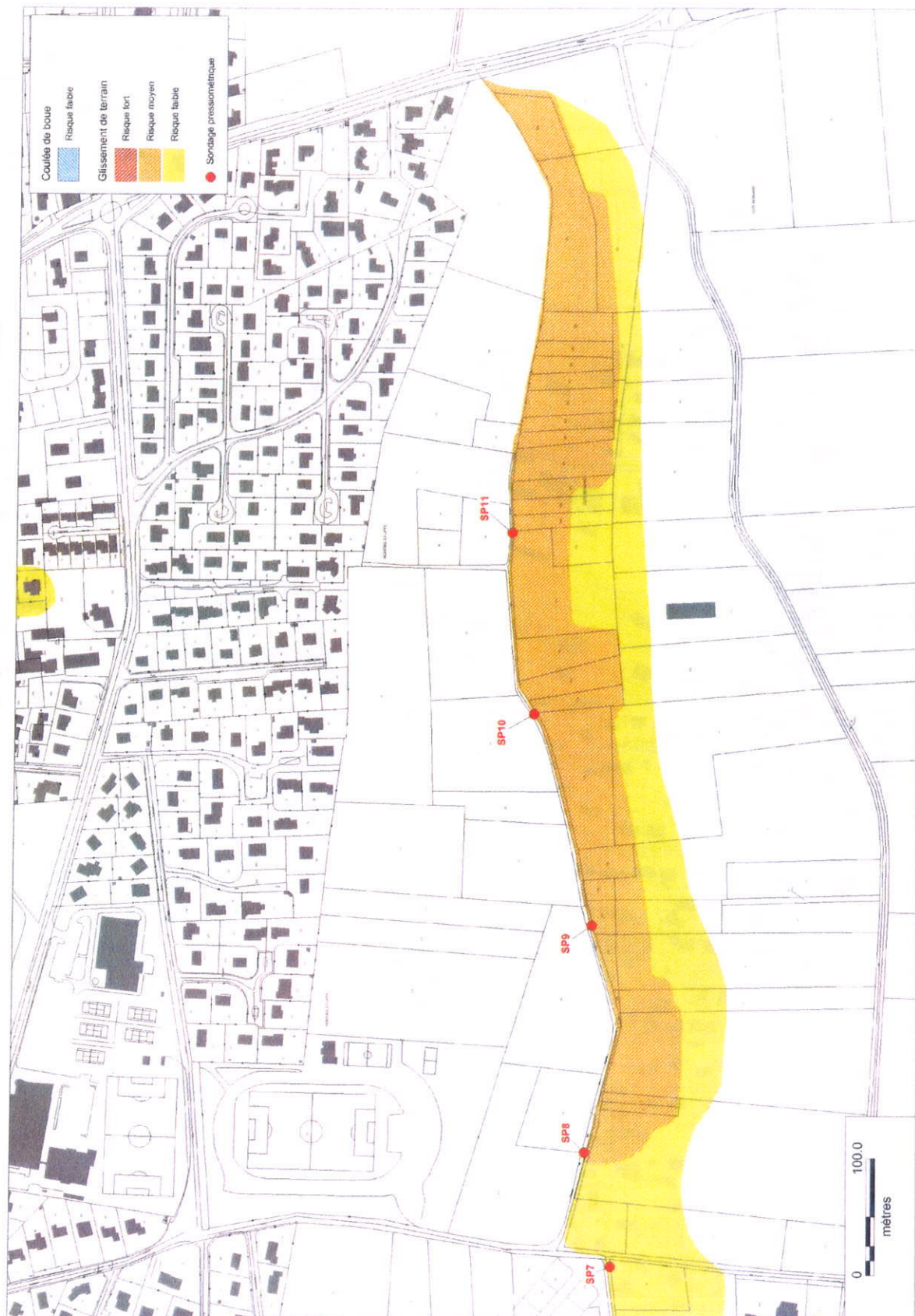
Cartes des risques géologiques – Secteur du Bourg



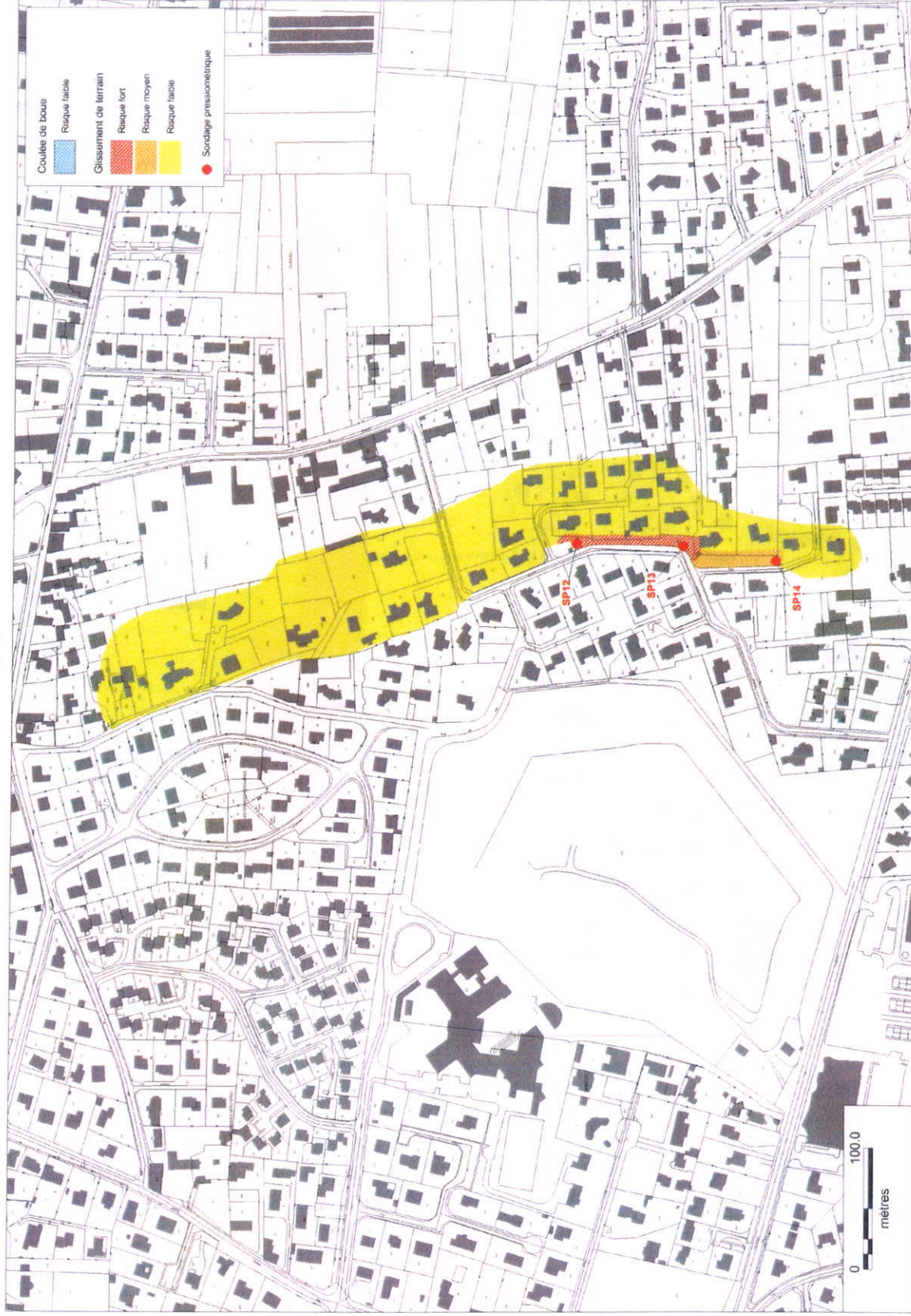
Commune de Genas Cartes des risques géologiques – Secteur Nord de Vurey - Surjoux



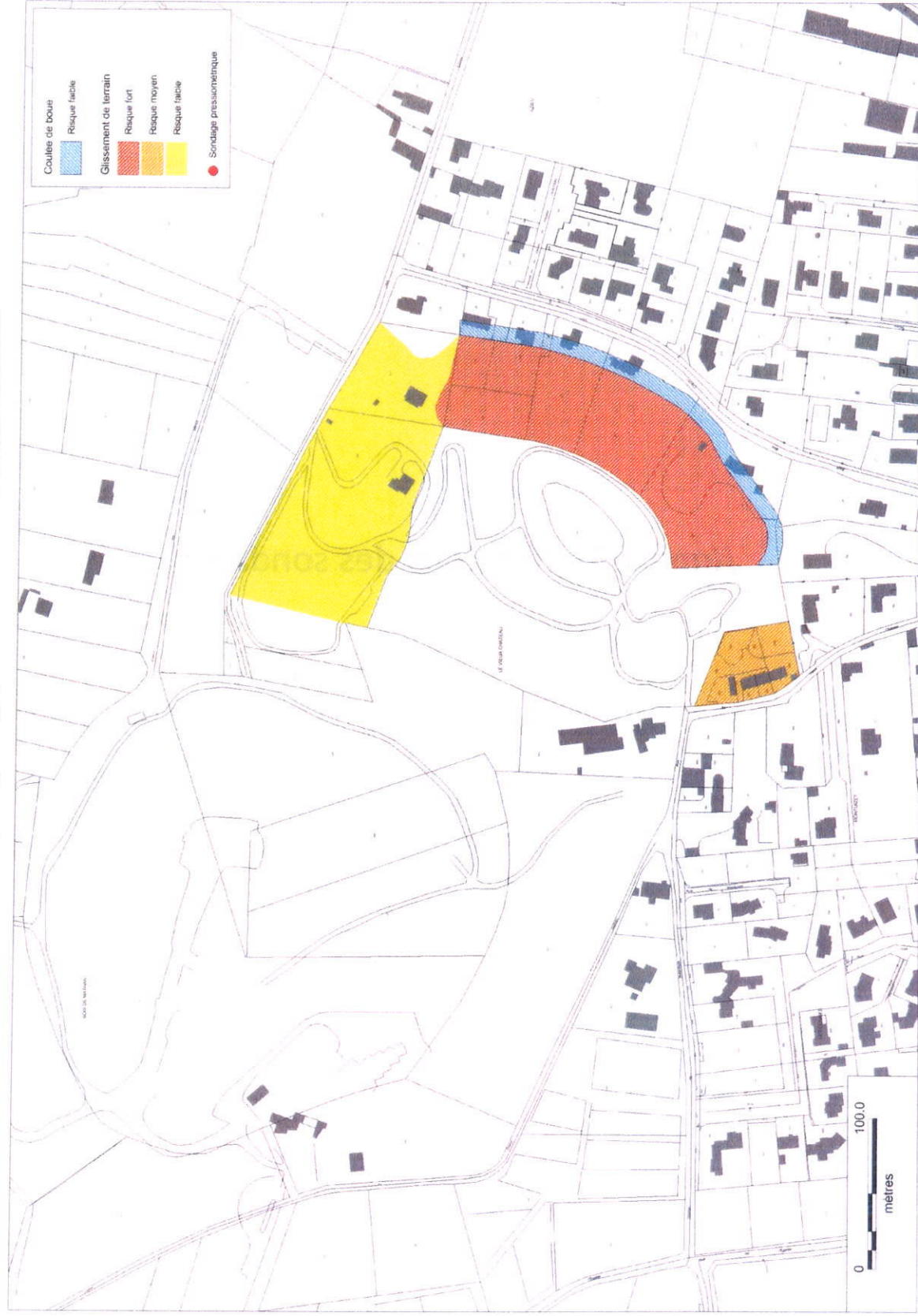
Commune de Genas Cartes des risques géologiques – Secteur de Côte Bernard



Commune de Genas Cartes des risques géologiques – Secteur Montsec



Commune de Genas Cartes des risques géologiques – Secteur du Vieux Château



Annexe 2 : Résultats des sondages

**GEOTEC****Sondage : SP1**

Inclinaison/Verticale :

Site : GENAS

X :

Date : 26/09/2013

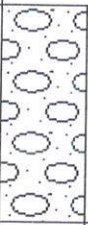
Y :

Echelle : 1/100

Z :

Page : 1/1

Affaire : 13/4836/LYON

Cote	Prof.	Coupe indicative	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)	Pression de fluage pf* (MPa)	Pression limite pl* (MPa)	EM/pl*
0.00	0.00					0.1 1 10 100 1000	0.1 1 10	0.1 1 10	
			NEANT	TAR 63	0				
		sable marron clair à graviers et galets			1	16.8	1.43	2.19	8
					2				
-3.00	3.00				3				
					4				
					5				
					6				
					7				
					8				
					9				
					10				
					11				
					12				
					13				
					14				
					15				
					16				
					17				
					18				
					19				
					20				

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 2.30

Observations :

Cote	Prof.	Coupe indicative	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)	Pression de fluage pf* (MPa)	Pression limite pl* (MPa)	EM/pl*
0.00	0.00				0.1 1 10 100 1000	0.1 1 10	0.1 1 10		
			NEANT	TAR 63	0	5.54	0.46	0.79	
		sable marron clair à graviers et galets		1					
				2					
				3					
				4					
				5					
				6					
				7					
				8					
				9					
				10					
				11					
				12					
				13					
				14					
				15					
				16					
				17					
				18					
				19					
				20					

EXGTE 2.30

Observations :

**GEOTEC****Sondage : SP3**

Inclinaison/Verticale :

Date : 26/09/2013

Site : GENAS

X :

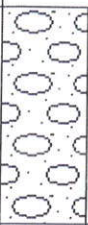
Echelle : 1/100

Y :

Affaire : 13/4836/LYON

Z :

Page : 1/1

Cote	Prof.	Coupe indicative	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)	Pression de fluage pf* (MPa)	Pression limite pl* (MPa)	EM/pl*
0.00	0.00					0.1 1 10 100 1000	0.1 1 10	0.1 1 10	
				TAR 63	0				
		sable marron clair à graviers et galets	NEANT		1	28.8	1.64	2.49	12
-3.00	3.00				2				
					3				
					4				
					5				
					6				
					7				
					8				
					9				
					10				
					11				
					12				
					13				
					14				
					15				
					16				
					17				
					18				
					19				
					20				

EXGTE 2.30

Observations :

Cote	Prof.	Coupe indicative	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)	Pression de fluage pf* (MPa)	Pression limite pl* (MPa)	EM/pl*
0.00	0.00					0.1 1 10 100 1000	0.1 1 10	0.1 1 10	
-1.00	1.00	 remblai : argile à cailloutis et débris de brique	NEANT	TAR 63	0				
					1				
-2.50	2.50	 sable à graviers			2				
					3				
					4				
					5				
					6				
					7				
					8				
					9				
					10				
					11				
					12				
					13				
					14				
					15				
					16				
					17				
					18				
					19				
					20				

EXGTE 2.30

Observations :

Cote	Prof.	Coupe indicative	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)	Pression de fluage pf* (MPa)	Pression limite pl* (MPa)	EM/pl*
0.00	0.00					0.1 1 10 100 1000	0.1 1 10	0.1 1 10	
-0.30	0.30	terre végétale		TAR 63	0				
		sable marron clair à graviers	NEANT		1	37.9	2.18	3.50	11
					2	67.5	3.30	5.61	12
-3.00	3.00				3				
					4				
					5				
					6				
					7				
					8				
					9				
					10				
					11				
					12				
					13				
					14				
					15				
					16				
					17				
					18				
					19				
					20				

Cote	Prof.	Coupe indicative	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)	Pression de fluage pf* (MPa)	Pression limite pl* (MPa)	EM/pl*
0.00	0.00					0.1 1 10 100 1000	0.1 1 10	0.1 1 10	
-0.70	0.70	sable à graviers et galets (remblai?)	NEANT	TAR 63	0				
		sable à graviers et galets			1	10.4	0.77	1.42	7
-2.50	2.50				2				
					3				
					4				
					5				
					6				
					7				
					8				
					9				
					10				
					11				
					12				
					13				
					14				
					15				
					16				
					17				
					18				
					19				
					20				

EXGTE 2.30

Observations :

Refus à 2.50 m à la tarière

Cote	Prof.	Coupe indicative	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)	Pression de fluage pf* (MPa)	Pression limite pl* (MPa)	EM/pl*
0.00	0.00					0.1 1 10 100 1000	0.1 1 10	0.1 1 10	10
				TAR 63	0				
		sable marron clair à graviers et galets	NEANT		1	31.0	1.62	2.76	12
					2	37.0	2.21	3.76	10
-3.00	3.00				3				
					4				
					5				
					6				
					7				
					8				
					9				
					10				
					11				
					12				
					13				
					14				
					15				
					16				
					17				
					18				
					19				
					20				

EXGTE 2.30

Observations :

Site : GENAS

X :

Y :

Z :

Affaire : 13/4836/LYON

Page : 1/1

Cote	Prof.	Coupe indicative	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)	Pression de fluage pf* (MPa)	Pression limite pl* (MPa)	EM/pl*
0.00	0.00					0.1 1 10 100 1000	0.1 1 10	0.1 1 10	
		 sable à graviers	NEANT	TAR 63	0				
					1	29.0	1.60	2.72	11
					2	36.9	1.61	2.73	14
-3.00	3.00				3				
					4				
					5				
					6				
					7				
					8				
					9				
					10				
					11				
					12				
					13				
					14				
					15				
					16				
					17				
					18				
					19				
					20				

EXGTE 2.30

Observations :

Cote	Prof.	Coupe indicative	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)	Pression de fluage pf* (MPa)	Pression limite pl* (MPa)	EM/pl*
0.00	0.00				0	0.1 1 10 100 1000	0.1 1 10	0.1 1 10	
		 sable à graviers	NEANT	TAR 63	0				
					1	42.3	2.17	3.70	11
					2	31.7	1.79	3.04	10
-3.00	3.00				3				
					4				
					5				
					6				
					7				
					8				
					9				
					10				
					11				
					12				
					13				
					14				
					15				
					16				
					17				
					18				
					19				
					20				

Cote	Prof.	Coupe indicative	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)	Pression de fluage pf* (MPa)	Pression limite pl* (MPa)	EM/pl*
0.00	0.00				0.1 1 10 100 1000	0.1 1 10	0.1 1 10	1 10	
			NEANT	TAR 63	0				
		sable à graviers		1	25.1	1.41	2.29	11	
				2	19.0	0.83	1.42	14	
		3							
		4							
		5							
		6							
		7							
		8							
		9							
		10							
		11							
		12							
		13							
		14							
		15							
		16							
		17							
		18							
		19							
		20							

**GEOTEC****Sondage : SP12**

Inclinaison/Verticale :

Date : 10/10/2013

Site : GENAS

X :

Echelle : 1/100

Y :

Affaire : 13/4836/LYON

Z :

Page : 1/1

Cote	Prof.	Coupe indicative	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)	Pression de fluage pf* (MPa)	Pression limite pl* (MPa)	EM/pl*
0.00 -0.20	0.00 0.20					0.1 1 10 100 1000	0.1 1 10	0.1 1 10	10
		remblai : argile marron	NEANT	TAR 63	0				
					1	27.3	1.22	1.88	14
		sable marron jaunâtre à graviers			2	23.8	0.84	1.44	17
-2.90	2.90				3				
					4				
					5				
					6				
					7				
					8				
					9				
					10				
					11				
					12				
					13				
					14				
					15				
					16				
					17				
					18				
					19				
					20				

EXGTE 2.30

Observations :

Refus à 2.90 m à la tarière

Cote	Prof.	Coupe indicative	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)	Pression de fluage pf* (MPa)	Pression limite pl* (MPa)	EM/pl*
0.00	0.00					0.1 1 10 100 1000	0.1 1 10	0.1 1 10	
-0.30	0.30	 remblai : argile marron et débris de brique	NEANT	TAR 63	0				
		 sable fin argileux marron clair			1	16.2	0.62	1.04	16
					2	42.1	1.62	2.76	15
-4.00	4.00				3				
					4				
					5				
					6				
					7				
					8				
					9				
					10				
					11				
					12				
					13				
					14				
					15				
					16				
					17				
					18				
					19				
					20				

EXGTE 2.30

Observations :

**GEOTEC****Sondage : SP14**

Inclinaison/Verticale :

Date : 10/10/2013

Site : GENAS

X :

Echelle : 1/100

Y :

Affaire : 13/4836/LYON

Z :

Page : 1/1

Cote	Prof.	Coupe indicative	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)	Pression de fluage pf* (MPa)	Pression limite pl* (MPa)	EM/pl*
0.00	0.00					0.1 1 10 100 1000	0.1 1 10	0.1 1 10	
-0.30	0.30	remblai : argile marron et débris de brique		TAR 63	0				
		sable fin marron clair jaunâtre			1	13.1	0.63	1.07	12
-1.50	1.50				2	59.2	2.03	3.30	18
		sable fin marron clair jaunâtre à graviers			3				
-4.00	4.00				4				
					5				
					6				
					7				
					8				
					9				
					10				
					11				
					12				
					13				
					14				
					15				
					16				
					17				
					18				
					19				
					20				

EXGTE 2.30

Observations :

