

Agence de LYON
15, rue Lavoisier
69680 CHASSIEU
Tél : 04.72.79.46.50 - Fax : 04.72.79.46.51
agence-rhonealpes@geotec-sa.com



 **GÉOTEC**
FRANCE



 **GÉOTEC**
EXPERT



 **GÉOTEC**
ENVIRONNEMENT



 **GÉOTEC**
ÉQUIPEMENT

COMMUNE DE CHAUSSAN
ETUDE DES ALEAS MOUVEMENTS DE TERRAIN
SUR LE TERRITOIRE COMMUNAL

MISSION : G1 PGC

19/04125/LYON

69440 CHAUSSAN

Mai 2019

 GROUPE
GÉOTEC

LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

COMMUNE DE CHAUSSAN**ETUDE DES ALEAS MOUVEMENTS DE TERRAIN
SUR LE TERRITOIRE COMMUNAL****19/04125/LYON****69440 CHAUSSAN**

Référence : 19/04125/LYON				MISSION : G1 PGC		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages	Etabli par	Vérfié par	Approuvé par
			Texte + Annexes			
0	02/07/2019		18+23	FJ	DB	DB
A						
B						
C						

NB : l'indice le plus récent de la même mission, annule et remplace les indices précédents

SOMMAIRE

I - CADRE DE L'INTERVENTION	4
II - MOYENS MIS EN OEUVRE.....	4
III - LE TERRITOIRE COMMUNAL	5
GEOGRAPHIE.....	5
GEOLOGIE	6
CONNAISSANCE ACTUELLE DES ALEAS GEOLOGIQUES	7
IV - LEVES DE TERRAIN ET DIAGNOSTIC DES ALEAS MOUVEMENTS DE TERRAIN	9
V - DEFINITION DES ZONES D'ALEA MOUVEMENTS DE TERRAINS.....	14
VI - CARTE DE CONSTRUCTIBILITE	15
 ANNEXES	19

I - CADRE DE L'INTERVENTION

Dans le cadre de la révision de son Plan Local d'Urbanisme (PLU), la commune de CHAUSSAN doit prendre en compte les risques géologiques et géotechniques sur son territoire particulièrement dans les zones déjà urbanisées 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 CHAUSSAN a donc confié à 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 (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 communal.

II - MOYENS MIS EN OEUVRE

L'étude s'est déroulée en quatre étapes :

1. recueil et exploitation des informations existantes ;
2. levés de terrain et diagnostic des aléas géologiques ;
3. définition et cartographie des zones d'aléas géologiques ;
4. définition et cartographie de la constructibilité des parcelles.

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

- rapport d'étude HYDRO-GEOTECHNIQUE n°C/L/04/B/060/C/055 de 2004 ?
- cartographie des instabilités du département du Rhône (DDT),
- projet de PLU communal,
- carte IGN au 1/25000,
- photographies aériennes de l'IGN,
- les données des sondages géologiques du secteur (InfoTerre du BRGM),
- la base de données « mouvements de terrain » (<http://www.georisques.gouv.fr/>).

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.

III - LE TERRITOIRE COMMUNAL

GEOGRAPHIE

La commune de CHAUSSAN est située à environ 35 km au Sud-Ouest de l'agglomération lyonnaise. Le territoire communal, qui s'étend sur 789 ha, présente un relief vallonné typique des Monts du Lyonnais (figure 1).

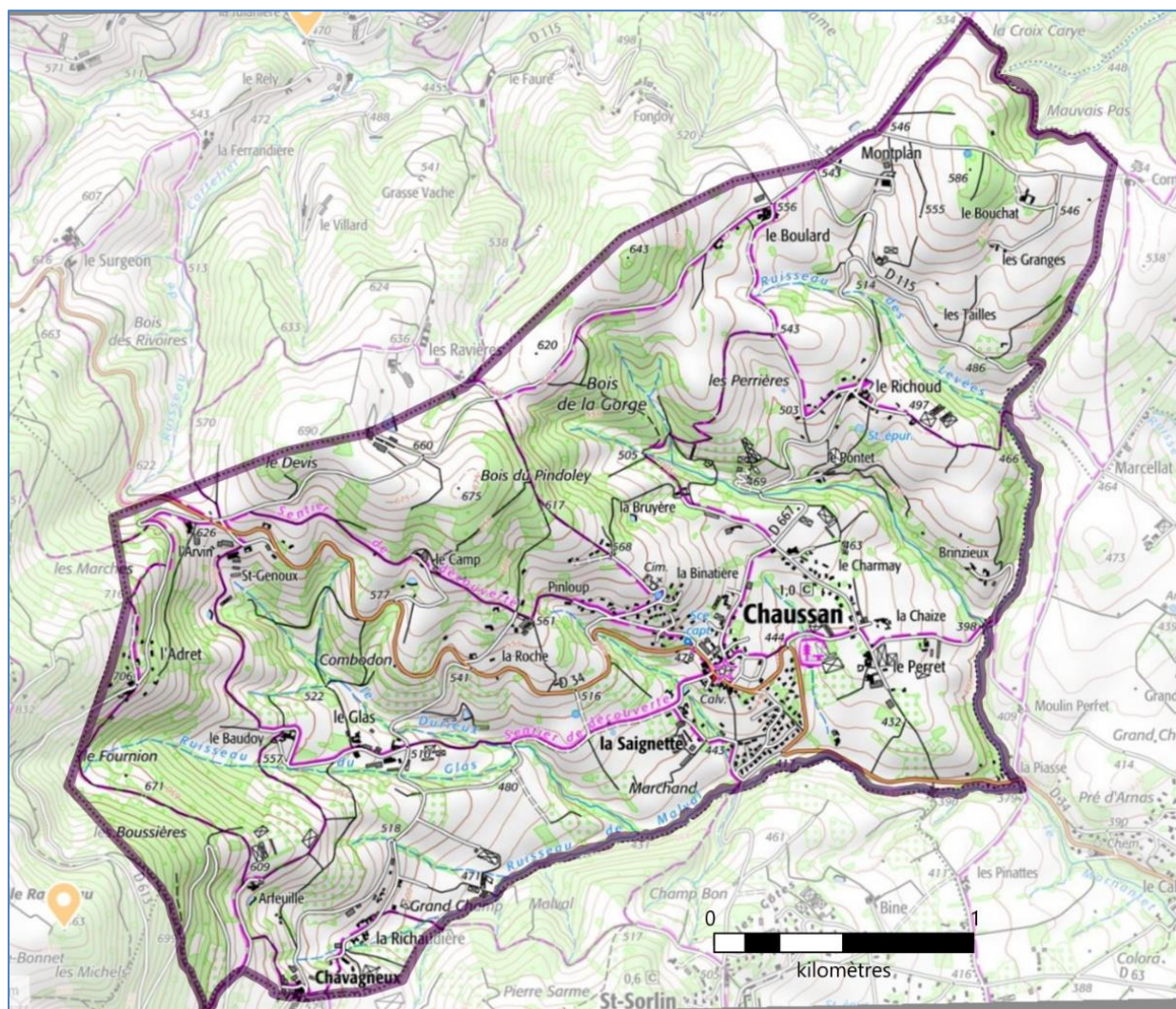


Figure 1 : carte topographique de la commune de CHAUSSAN

De nombreux talwegs entaillent les versants. Les pentes naturelles des terrains sont plutôt modérées et affichent des valeurs qui dépassent rarement les 30°.

Sur le plan hydrographique, le territoire communal est drainé par tout ou partie des ruisseaux suivants : ruisseau des Levées, du Mornantet, de Malval, du Glas, de Durieux, de Combodon, des Grandes Vignes, de la Saignette, du Chataignier Bruyas, de Brinzieux.

En plus de ces cours d'eau, quelques talwegs canalisent des rus à régime intermittent, c'est-à-dire dont l'écoulement dépend directement des précipitations et dont le lit est complètement à sec à certaines périodes.

L'urbanisation de la commune se répartie entre l'ancien bourg et des hameaux dispersés sur tout le territoire.

GEOLOGIE

Le substratum géologique de la commune de CHAUSSAN (figure 2) est constitué pour l'essentiel de formations appartenant au complexe métamorphique des Monts du Lyonnais, l'une des trois grandes entités géologiques régionales, avec la série de la Brévenne au Nord et celle du Pilat au Sud.

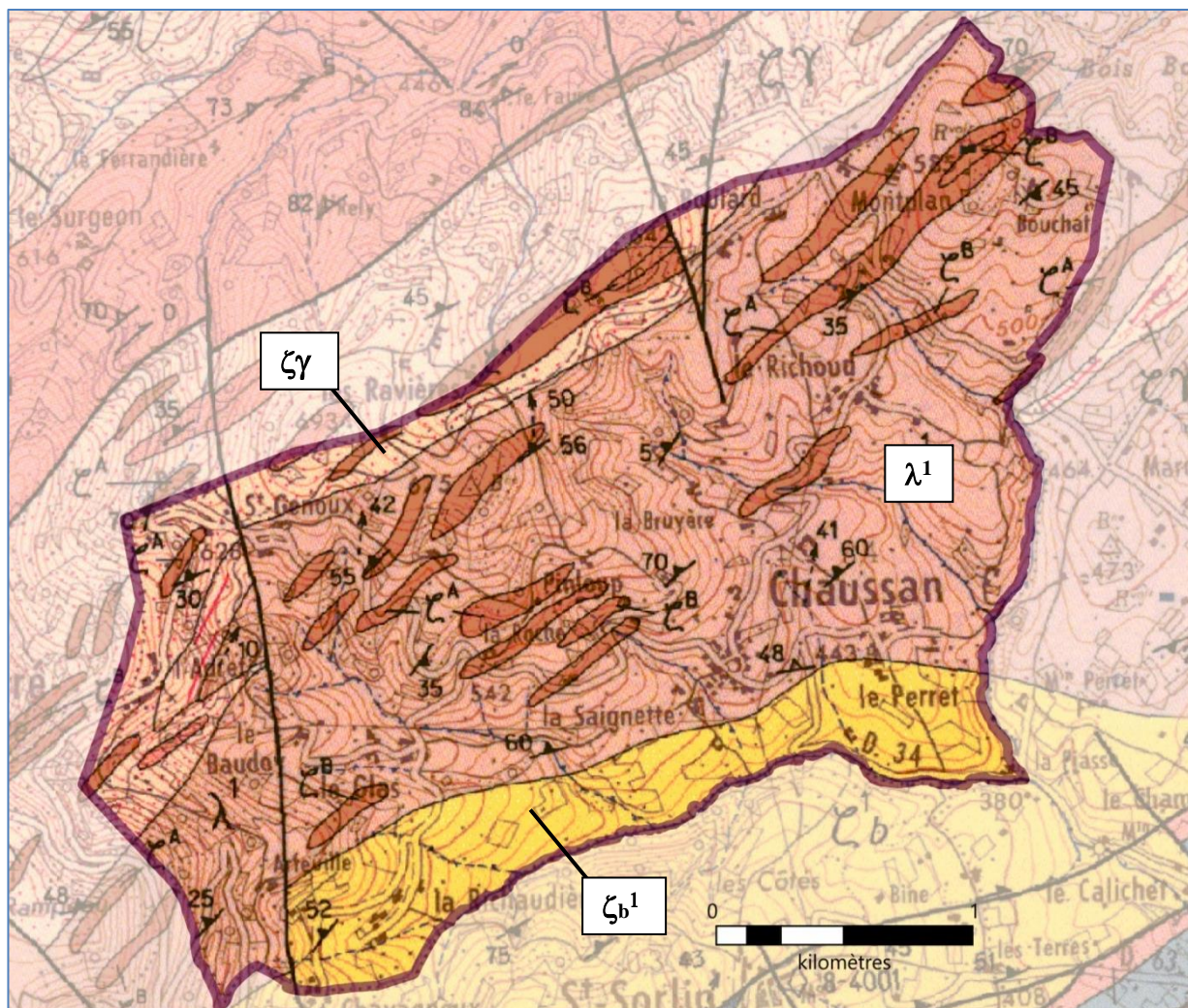


Figure 2 : carte géologique CHAUSSAN
(extrait de la carte harmonisée du département du Rhône, BRGM)

Les faciès les plus représentés sont :

- **les ortholeptynites de Chaussan (λ^1)**, qui forment les $\frac{3}{4}$ du substratum communal. Le faciès le plus commun est une leptynite leucocrate, parsemée de rares grenats et de quelques fibres de sillimanite. Ces roches se caractérisent par une homogénéité remarquable, suggérant une origine volcanique (rhyolite). Cette formation est « entrelardée » de lentilles de gneiss basiques (ζ^B) et acides (ζ^A).
- des **orthogneiss ($\zeta\gamma$)** au Nord, dérivés de granites calcodes ; ils peuvent être oëllés (inclusions de feldspaths disposées en cercles concentriques), rubanés (étirement des feldspaths), ou encore anatectiques, c'est-à-dire qu'ils ont subi plusieurs fusions lors d'épisodes tectono-métamorphiques tardifs. Sur le plan minéralogique, ils sont composés de quartz en grains (isolés) lobés ou déformés et altérés, de feldspath potassique en cristaux toujours limpides et de biotite.
- des **paragneiss grésopélitiques à biotite, sillimanite, grenat au Sud (ζ_b^1)**. Ces roches sont constituées essentiellement de quartz, plagioclase, feldspath potassique,

grenat, biotite et silicates d'alumine. Leur composition chimique indique une origine paradérivée de type grauwackes et shales.

Formations superficielles :

- **Colluvions** : elles proviennent de l'altération du substratum et tapissent les versants.
- **Alluvions récentes et actuelles (Fz)** : elles occupent le lit majeur des cours d'eau. Leur épaisseur est limitée à quelques mètres, elles sont sablo-graveleuses, très hétérométriques.

Du point de vue hydrogéologique, les eaux météoriques tombant sur les reliefs s'infiltrent dans la zone altérée du substratum et atteignent la partie superficielle, fissurée et diaclasée, de la roche saine où elles s'accumulent et circulent selon la ligne de plus grande pente. La présence de failles ou de filons, peut favoriser une certaine accumulation qui livrera son trop-plein sous forme de sources de débit très variables.

CONNAISSANCE ACTUELLE DES ALEAS GEOLOGIQUES

La base de données nationale mouvements de terrain (<http://www.georisques.gouv.fr>) ne signale aucun évènement historique répertorié sur la commune de CHAUSSAN. Les arrêtés de catastrophe naturels répertoriés concernent des inondations et des coulées de boue :

Inondations, coulées de boue et glissements de terrain : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
69PREF19830487	01/04/1983	30/04/1983	21/06/1983	24/06/1983
69PREF19830488	01/05/1983	31/05/1983	21/06/1983	24/06/1983

Inondations et coulées de boue : 3

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
69PREF20170303	05/10/1993	10/10/1993	02/02/1994	18/02/1994
69PREF20030084	01/12/2003	04/12/2003	12/12/2003	13/12/2003
69PREF20080077	02/11/2008	02/11/2008	24/12/2008	31/12/2008

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	

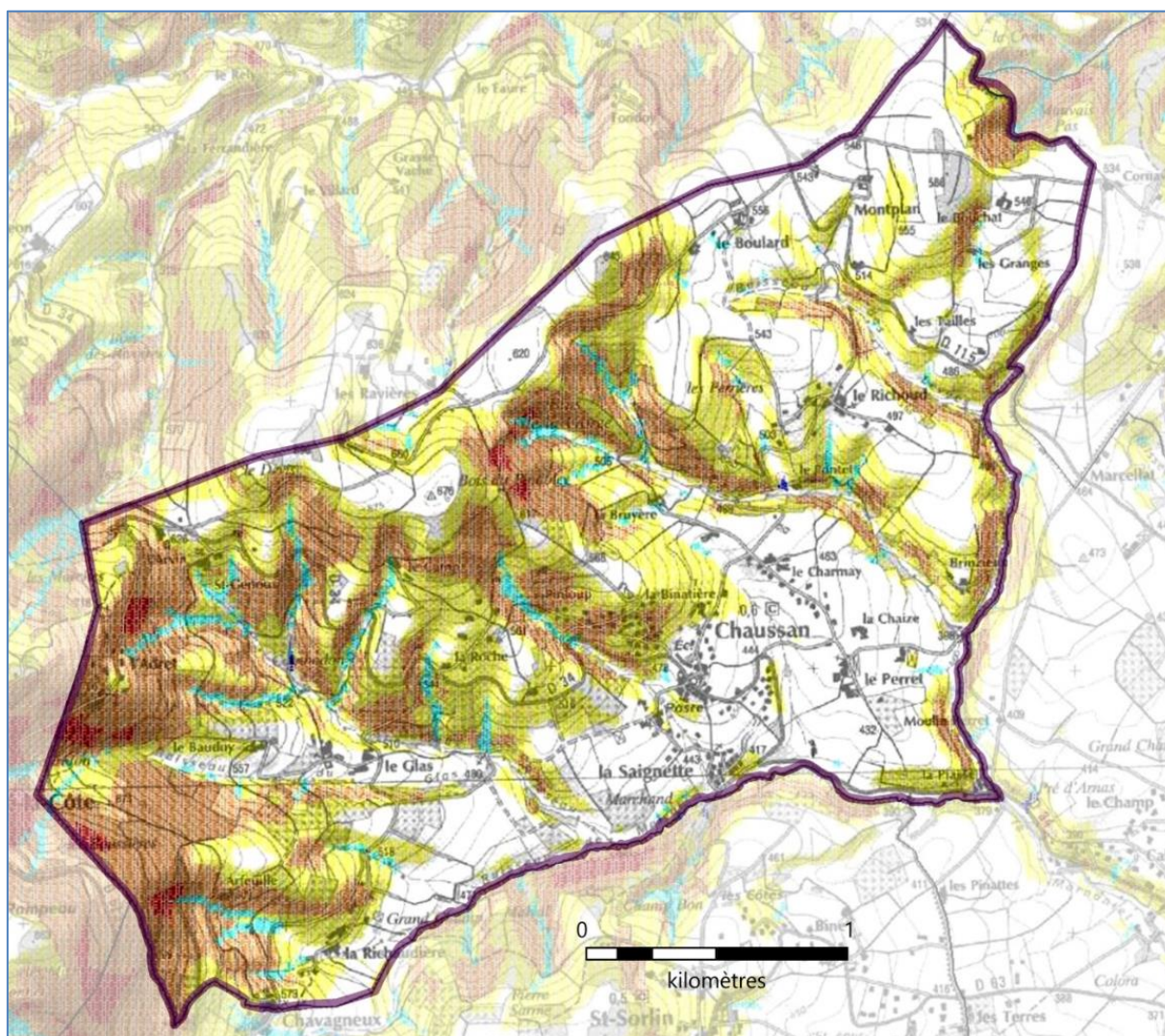


Figure 3: cartographie actuelle de la susceptibilité aux mouvements de terrain
(porter à connaissance)

IV - LEVES DE TERRAIN ET DIAGNOSTIC DES ALEAS MOUVEMENTS DE TERRAIN

Une reconnaissance de terrain a été réalisée afin d'identifier les zones où des phénomènes de mouvements de terrain sont pressentis. On a ainsi recherché les indices suivants :

- pour les glissements de terrain : pour les glissements plans, les évènements passés sont décelés par la présence d'un escarpement sommital souvent rectiligne, la masse glissée est en général très adoucie ; les glissements plans récents et actifs par une morphologie fraîche avec un escarpement sommital bien marqué et une surface de glissement mis à nue dans sa partie sommitale (parfois striée) ; les glissements plans potentiels par la présence de fractures ouvertes subparallèles aux courbes de niveaux recoupant des séries sédimentaires stratifiées à pendage aval inférieur ou égal à la pente du versant ; les glissements rotationnels se repèrent par la présence d'un escarpement sommital concave très raide (niche d'arrachement), une masse glissée dont la morphologie tourmentée tranche avec la morphologie environnante (idem pour la végétation), un bourrelet de pied convexe ; pour les évènements anciens, ces indices sont difficiles à déceler car ils s'estompent avec le temps ; pour les glissements potentiels, les indices sont des fissures en croissant, une topographie moutonnée, des signes d'humidité (végétation), un gonflement du versant qui peut le cas échéant entraîner une déviation d'un cours d'eau.
- pour les coulées de boue : les évènements anciens sont difficiles à repérer car le relief initial peu accentué s'estompe rapidement avec le temps ; les coulées récentes présentent une morphologie typique (niche d'arrachement concave, chenal de transport rectiligne long et étroit, lobe frontal) ; les coulées potentielles sont à rechercher dans les terrains gorgés d'eau, à relief moutonnée et végétation hygrophile abondante, ainsi que dans les terrains argilo-marneux dénudés et fortement ravinés. .
- pour les chutes de blocs : les évènements passés sont décelés par les accumulations de pierriers, de chaos de blocs en pied de pente, la présence de blocs dans le versant ; les chutes récentes par la « fraîcheur » d'escarpements rocheux et de pierriers (dépourvus de végétation), par la trace des trajectoires (rectilignes et courbes), traces d'impacts dans le sol... ; les indices de chutes potentielles sont à rechercher dans les caractéristiques des falaises sommitales (hauteur, degré et orientation de la fracturation, degré d'altération, type de végétalisation...).

Ce travail de terrain a été réalisé sur l'ensemble du territoire communal. Le résultat de ce travail est présenté sous forme de tableaux pages suivantes. Les photos sont fournies en annexe.

Lieu-dit	Enjeux	Géomorphologie et observations	Géologie	Photo	Type de phénomène pressenti
BOUCHAT	Propriété isolée Cultures Zones boisées	Large croupe à surface ondulée, incisée au Nord et par un talweg ; pentes faibles à modérées dans le talweg ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Leptynites/gneiss	-	Glissement superficiel dans les talwegs
MONTPLAN LES GRANGES LES TAILLES (amont D115)	Maisons d'habitation Exploitation agricole Cultures	Versant orienté vers le Sud-Ouest, incisé par 2 talwegs dirigés vers le Sud ; pentes faibles à localement modérées (5 à 10°) ; aucun indice d'instabilité observé ; Au lieu-dit Les Tailles (parcelle 239), présence d'une importante circulation d'eau	Colluvions Leptynites/gneiss	554	Glissement superficiel dans les talwegs d'ampleur très limitée
LE BOULARD EST LES TAILLES (aval D115)	Propriété isolée Prairies	Flanc Nord de la combe canalisant le ruisseau des Levées, incisé par 2 talwegs dirigés vers le Sud ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Leptynites/gneiss	521 522 523	Glissement superficiel dans les talwegs
LE BOULARD OUEST	Propriété isolée Prairies Zones boisées	Versant Sud-Est d'un petit crêt ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Leptynites/gneiss	-	Glissement superficiel en amont de la route de St-Genoux au Boulard
LA GORGE PINDOLEY LES PERRIERES (Ouest)	Zones boisées	Versant orienté vers l'Est entaillé par des talwegs ; pentes modérées ; présence d'arbres penchés	Colluvions Leptynites/gneiss	-	Glissement superficiel dans les talwegs
GRAND BUT LE RICHOUD	Habitat mixte : ancien et pavillonnaire Cultures, prairies Zones boisées	Croupe bordée au Nord-Est par la combe canalisant le ruisseau des Levées ; pentes très faibles sur la croupe, faibles à modérées dans la combe ; végétation hygrophile dans la combe ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Leptynites/gneiss	553	Glissement superficiel dans les versants de la combe
BRINZIEUX	Habitat mixte : ancien et pavillonnaire Cultures, prairies Zones boisées	Croupe allongée NO-SE bordée par la combe du ruisseau des Levés à l'Est et celle du ruisseau de Brinzieux au Sud ; pentes faibles à localement modérées dans les combes ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Leptynites/gneiss	555	Glissement superficiel dans les versants des combes

Lieu-dit	Enjeux	Géomorphologie et observations	Géologie	Photo	Type de phénomène pressenti
LES PERRIERES (Est)	Habitations isolées Cultures, prairies	Versant orienté vers le Sud-Est incisé par un talweg ; pentes majoritairement faibles ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Leptynites/gneiss	-	Glissement superficiel si action anthropique
RAVIERES LE DEVIS	Exploitation agricole Cultures, prairies Zones boisées	Croupe allongé Est-Ouest ; pentes très faibles à faibles; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Leptynites/gneiss Orthogneiss	520	Aucun
LE BOIS DE PINLOUP PINLOUP GARENNES ET PIRANDES	Bâtisses agricoles isolées Lotissement pavillonnaire Cultures, prairies Zones boisées	Versant qui domine le bourg, orienté vers le Sud-Est ; pentes faibles à modérées ; nombreux affleurements rocheux ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Leptynites/gneiss	548, 549	Glissement superficiel dans les pentes les plus fortes
LE CAMP	Bâti ancien Cultures Zones boisées	Versant orienté vers le Sud limité à l'Ouest par un talweg ; pentes faibles à modérées ; substratum rocheux peu profond ; quelques déformations des terrains de surface (rides)	Colluvions Leptynites/gneiss	535, 536	Glissement superficiel dans le talweg
LA BRUYERE LA BINATIERE	Exploitations agricoles Cultures, prairies Zones boisées	Versant orienté vers l'Est incisé par un léger talweg ; pentes faibles ; substratum rocheux peu profond ; présence d'un remblai ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Leptynites/gneiss	552	Glissement superficiel en tête de talweg
LE CHARNAY LA CHAIZE	Habitat pavillonnaire Cultures (serres)	Vaste replat avec une faible déclivité vers le Sud-Est bordé au Nord par le ruisseau de Brinzieux ; aucun indice d'instabilité observé	Leptynites	-	Aucun
LE PERRET	Habitations isolées Exploitations agricoles Cultures, prairies	Vaste replat avec une faible déclivité vers l'Est (ruisseau de Brinzieux) et le Sud (ruisseau de Malval) ; pentes localement faibles à modérées en bordure des ruisseaux ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Leptynites	-	Glissement superficiel très localisé en bordure du Brinzieux
LE BOURG LA GRANGE LA FARGE PRE MAILLARD	Habitat dense et pavillonnaire Bâtiments publics Commerces Cultures	Vaste replat bordé par un léger talweg à l'Est et le ruisseau de Malval au Sud ; pentes très faibles à faibles ; affleurements rocheux visibles ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Leptynites	550	Aucun

Lieu-dit	Enjeux	Géomorphologie et observations	Géologie	Photo	Type de phénomène pressenti
LA SAIGNETTE MARCHAND BERNE	Hameau d'habitations Zone artisanale Cultures, prairies	Zone de faible déclivité vers le Sud-Est bordée par le ruisseau de Malval relativement encaissé dans ce secteur (pentes des berges à 30/40°) ; présence d'argiles sableuses humides au droit des parcelles 893 et 895	Colluvions/alluvions Gneiss	-	Glissement superficiel localisé dans les berges du Malval
SUR LE BOURG LA COLLARDE LA ROCHE	Habitations dispersées Exploitation agricole Cultures, prairies Zones boisées	Versant orienté vers le Sud-Est formé d'un talweg au Nord et d'un croupe au Sud ; pentes faibles à localement modérés dans le talweg ; nombreux affleurements rocheux ; aucun indice d'instabilité observé	Leyptinites/gneiss	538	Glissement superficiel localisé dans les flancs du talweg
LA FARE LES FLACHES COMBODON LES GRANDES VIGNES	Habitations dispersées Exploitation agricole Cultures, prairies Zones boisées	Versant orienté vers le Sud/Sud-Ouest, incisé par plusieurs talwegs, bordé en pied par la combe du ruisseau de Durieux ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Leyptinites/gneiss	537	Glissement superficiel dans les talwegs
SAINT-GENOUX LES MAILLARDES LA ROULINE CHAMP-BLANC	Habitations dispersées Exploitation agricole Cultures, prairies Zones boisées	Têtes de plusieurs talwegs confluent dans la combe du ruisseau de Durieux ; pentes faibles à modérées ; nombreux aménagements agricoles en déblai/remblai ; affleurements rocheux ; aucun indice d'instabilité observé	Leyptinites/gneiss Présence d'une faille Nord-Sud	531, 532, 533, 534	Glissement superficiel dans les talwegs
L'ARVIN	Bâti ancien Installations agricoles Cultures, prairies Zones boisées	Zone de col, pente modérée à localement forte vers l'Est ; aucun indice d'instabilité observé	Orthogneiss Présence d'une faille Nord-Sud	518, 519, 524	Glissement superficiel dans les pentes les plus fortes
L'ADRET	Habitat mixte, ancien et récent Constructions en cours Zones boisées	Versant orienté vers l'Est, pentes modérées à localement fortes ; affleurement rocheux ; traces d'une ancienne coulée de boue ;	Colluvions Orthogneiss	525, 526, 527, 528, 529, 530	Glissement superficiel dans les colluvions associé à une coulée de boue

Lieu-dit	Enjeux	Géomorphologie et observations	Géologie	Photo	Aléas dans zones à enjeux
LE BAUDOY LE GLAS	Habitations anciennes regroupées Cultures, prairies	Crête allongée Est-Ouest limitée par ruisseau du Durieux au Nord et du Glas au sud ; pentes très faibles à faibles ; nombreux affleurements rocheux visibles ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Leptynites/gneiss	539, 540, 541	Glissement superficiel dans les pentes les plus fortes (Ouest)
MALVAL GRAND CHAMP LA RICHAUDIÈRE	Habitat mixte, ancien et récent Cultures (serres)	Bas de versant orienté vers le Sud-Est bordé par le ruisseau de Malval ; pentes très faibles à faibles ; nombreux affleurement rocheux ; quelques zones humides ; aucun indice d'instabilité observé	Alluvions Paragneiss	-	Aucun
ARFEUILLES CHAVAGNEUX	Hameaux d'habitations anciennes Cultures, prairies	Versant orienté vers l'Est, pentes modérées à l'amont et faibles à l'aval ; substratum rocheux peu profond ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Leptynites/gneiss	542, 543, 544, 545, 546, 547	Glissement superficiel dans les pentes les plus fortes (amont)
L'ETEILLE LES MOUSSIÈRES	Zones boisées	Versant orienté Est/Nord-Est limité au Nord par le ruisseau du Glas ; pentes modérées à localement fortes ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Leptynites/gneiss	-	Glissement superficiel

V - DEFINITION DES ZONES D’ALEA MOUVEMENTS DE TERRAINS

Un nouveau zonage des aléas mouvements de terrain a été établi selon la nature du phénomène, sa probabilité d’occurrence et son intensité. La méthodologie de caractérisation des aléas est celle préconisée par la DDT69 (voir en annexe).

Seul l’aléa glissement de terrain/coulée de boue a été cartographié, l’aléa chute de blocs étant considéré comme négligeable sur le territoire communal.

En l’absence d’évènement historique connu et documenté sur la commune et compte-tenu du contexte géologique et topographique, **le phénomène de référence retenu est un glissement de terrain superficiel** d’intensité modérée et de probabilité d’occurrence moyenne.

CARTOGRAPHIE DES ALEAS

Les règles adoptées sont celles préconisées par la DDT 69 (voir en annexe).

La légende est la suivante :

Niveau	Faible	Moyen	Fort
Type Glissements de terrain et coulées de boue	G1	G2	G3

Chaque zone d’aléa est identifiée par sa couleur, un code d’aléa (G1, G2, G3) et un identifiant spécifique à chaque zone.

VI - CARTE DE CONSTRUCTIBILITE

La carte de constructibilité résulte du croisement de la carte des aléas et des enjeux tels qu'ils sont définis dans le PLU. Cette carte représente (voir en annexe) :

- **des zones inconstructibles (ic)**, qui regroupent respectivement les zones d'aléa fort et certaines zones d'aléas moyen (voir tableau suivant). Sont toutefois admis sous conditions, certains travaux d'aménagement, d'extension limitée, d'entretien, de réparation des constructions existantes et certains ouvrages techniques et d'infrastructures (voir fiches de prescriptions en annexe) ;
- **des zones constructibles (c) sous conditions** de conception, de réalisation, d'utilisation et d'entretien de façon à ne pas aggraver l'aléa, qui regroupent certaines zones d'aléas moyen et plus généralement des zones d'aléa faible (voir tableau suivant).

Le tableau suivant présente les différentes combinaisons rencontrées dans l'établissement de la carte de constructibilité de la commune, en fonction des aléas présents, de leur niveau d'intensité et de l'occupation du sol. Les couleurs et les codes sont ceux repris sur la carte de zonage de la constructibilité.

	Zone naturelle Zone agricole	Zone urbanisée Zone urbanisable
Aléa Fort	Inconstructible (icG3)	Inconstructible (icG3)
Aléa Moyen	Inconstructible (icG2)	Constructible avec prescriptions (cG2)
Aléa Faible	Constructible avec prescriptions (cG1)	Constructible avec prescriptions (cG1)
Hors aléa	Constructible	Constructible

Dans le cas de la commune de Chaussan, les seules combinaisons observées sont icG3, icG2 et cG1.

PRESCRIPTIONS DE CONSTRUCTIBILITE DES PARCELLES

A chaque zone de la carte de constructibilité identifiée par une couleur et un code (icG3, icG2, et cG1) correspond une fiche de prescriptions spéciales conformes à celles préconisées par la DDT 69.

Ces fiches sont fournies en annexe.

Conditions d'utilisation du présent document

1. GEOTEC ne peut être en aucun cas tenu à une obligation de résultats car les prestations d'études et de conseil sont réputées incertaines par nature, GEOTEC n'est donc tenu qu'à une obligation de moyens.
2. Le présent document et ses annexes constituent un tout indissociable. Les interprétations erronées qui pourront en être faites à partir d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la Société GEOTEC. En particulier, il ne s'applique qu'aux ouvrages décrits et uniquement à ces derniers.
3. Toute modification du projet initial concernant la conception, l'implantation, le niveau ou la taille de l'ouvrage devra être signalée à GEOTEC. En effet, ces modifications peuvent être de nature à rendre caducs certains éléments ou la totalité des conclusions de l'étude.
4. Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, GEOTEC a été amené dans le présent document à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Maître d'Ouvrage ou à son Maître d'Œuvre, de communiquer par écrit ses observations éventuelles à GEOTEC sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison être reproché à GEOTEC d'avoir établi son étude pour le projet décrit dans le présent document.
5. Les moyens techniques à la disposition de GEOTEC pour la présente étude ne permettent d'obtenir qu'une identification ponctuelle des sols, sur les seuls lieux d'implantation des sondages mentionnés ci-avant, lesquels portent sur une profondeur limitée.
6. En conséquence, des éléments nouveaux mis en évidence lors de reconnaissances complémentaires ou lors de l'exécution des fouilles ou des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des opérations de reconnaissance (par exemple : failles, remblais anciens ou récents, caverne de dissolution, hétérogénéité localisée, venue d'eau, pollution, etc.) peuvent rendre caduques les conclusions du présent document en tout ou en partie.
7. Ces éléments nouveaux ainsi que tout incident important survenant au cours des travaux (éboulements des fouilles, dégâts occasionnés aux constructions existantes, glissement de talus, etc.) doivent être immédiatement signalés à GEOTEC pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les solutions initialement préconisées et ceci dans le cadre de missions complémentaires.
8. Pour les raisons développées au § 4, et sauf stipulation contraire explicite de la part de GEOTEC, l'utilisation de la présente étude pour chiffrer, à forfait ou non, le coût de tout ou partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager la responsabilité de GEOTEC. Une mission G2 d'étude géotechnique de projet minimum est nécessaire pour estimer des quantités, coûts et délais d'ouvrages géotechniques.
9. GEOTEC ne pourrait être rendu responsable des modifications apportées à la présente étude sans son consentement écrit.
10. Il est vivement recommandé au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou à l'Entreprise de faire procéder, au moment de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des premiers pieux ou puits, à une visite de chantier par un spécialiste. Cette visite est normalement prévue par GEOTEC lorsqu'elle est chargée d'une mission G4 de supervision géotechnique d'exécution. Le client est alors prié de prévenir GEOTEC en temps utile.
11. Cette visite a pour objet de vérifier que la nature des sols et la profondeur de l'horizon de fondation sont conformes aux données de l'étude. Elle donne lieu à l'établissement d'un compte-rendu.
12. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.
13. Hydrogéologie : les relevés des venues d'eau dans les sondages ont un caractère ponctuel et instantané.
14. Le Maître d'Ouvrage devra informer GEOTEC de la date de Déclaration Réglementaire d'Ouverture du Chantier (DROC) et faire réactualiser le présent document en cas d'ouverture de chantier plus de 2 ans après la date d'établissement du présent document. De même il est tenu d'informer GEOTEC du montant global de l'opération et de la date prévisible de réception de l'ouvrage.

Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

(Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2)

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

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Tableau 1 – Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

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

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

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

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

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

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

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

Phase DCE / ACT

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

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

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposés par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

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

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

ANNEXES

- Annexe 1 : Photos de terrain
- Annexe 2 : Caractérisation des aléas mouvements de terrain
- Annexe 3 : Carte des aléas mouvements de terrain
- Annexe 4 : Carte de constructibilité
- Annexe 5 : Fiches de prescriptions spéciales

Annexe 1 :
Photos de terrain



518



519



0520



521



522



523



524



525



526



527



528



529



530



531



532



533



534



535



536



537



538



539



540



541



542



543



544



545



546



547



548



549



550



551



552



553



554



555

Annexe 2 :
Caractérisation des aléas mouvements de terrain

COMMUNE DE CHAUSSAN

Annexe 2 : caractérisation des aléas mouvements de terrain¹

- Aléas glissements de terrain et coulées de boues :

Rappel de la définition du phénomène

Mouvement d'une masse de terrain d'épaisseur variable le long d'une surface de rupture. L'ampleur du mouvement, sa vitesse et le volume de matériaux mobilisés sont éminemment variables : glissement affectant un versant sur plusieurs mètres (voire plusieurs dizaines de mètres) d'épaisseur, coulée boueuse, fluage d'une pellicule superficielle, etc.

Critères de caractérisation de l'aléa [G]

L'aléa de référence prend en compte le plus fort événement historique connu dans le site ou dans un secteur similaire (sur les plans géologique, géomorphologique, hydrogéologique et structural) ou, lorsqu'il lui est plus fort, le plus fort des événements potentiels résultant de scénarios jugés possibles au cours des 100 prochaines années. Le choix des scénarios utilisés est précisé et motivé par le rapport d'étude, ainsi que la date et les caractéristiques du plus fort événement connu.

L'aléa glissement de terrain est défini en analysant et décrivant notamment les éléments suivants et en précisant l'origine de leur connaissance :

- géologie du sous-sol,
- pente du terrain,
- dénivelée de la zone concernée,
- présence plus ou moins importante d'indices de mouvements (niches d'arrachement, fissures, bourrelets, ondulations).
- présence de circulation d'eaux souterraines ou résurgentes,
- type (glissement plan lent ou rapide, glissement profond circulaire ou complexe, coulées de boues, solifluxion, etc.) et caractéristiques (ordres de grandeur de superficie d'extension, de volume, de vitesse, etc.) des phénomènes de glissement jugés possibles au vu des éléments ci-dessus.

Exemple d'identification des différentes zones liées aux aléas de glissements :

Gp = profond, Gsup = superficiel, Gsol = solifluxion, Gc = coulées boueuses, Ga = zones d'extension en aval des zones de départ, Go = zones hors aléa en amont de zones de départ, où des interventions inappropriées ou des rejets d'eau pourraient aggraver la probabilité d'occurrence.

Les secteurs d'aléa où le facteur déclenchant ne peut être que d'origine anthropique, c'est-à-dire suite à des travaux (par exemple surcharge en tête d'un talus ou d'un versant déjà instable, décharge en pied supprimant une butée stabilisatrice, mauvaise gestion des eaux), sont identifiés en tant que tels par le rapport d'étude et la cartographie.

Le rapport d'étude fournit, pour chaque zone unitaire classée en zone de glissement de terrain, l'ensemble des données listées ci-dessus et la motivation de la qualification retenue en tant que nature et en tant que niveau. Il est rappelé que l'absence d'indice de mouvement de terrain décelé n'est pas une justification de l'absence d'aléa mouvement de terrain.

Qualification des niveaux d'aléas

Pour les zones hors aléa en amont de zones de départ où des travaux pourraient aggraver la probabilité d'occurrence, il n'y a pas lieu d'y distinguer de niveaux d'aléa.

Les zones d'aléa où le facteur déclenchant ne peut être que d'origine anthropique sont classées **en aléa faible (G1)**.

¹ Cette annexe s'appuie sur les travaux de la doctrine Risques Mouvements de Terrain, élaborée par DDT de l'Isère (service sécurité et risques) avec la collaboration du Service RTM de l'Isère. Elle a été complétée par le BRGM dans le cadre de son appui méthodologique à la DDT 69. La méthode et la caractérisation des aléas a été jugée adaptée aux caractéristiques du département du département du Rhône.

Annexe 2 : caractérisation des aléas mouvements de terrain

Dans les autres cas, le niveau d'aléa est qualifié à partir de la détermination de la probabilité d'occurrence et de l'intensité.

La **probabilité d'occurrence** est définie par le tableau suivant :

Probabilité d'occurrence	Description
Forte (go3)	Glissement actif avec traces de mouvements récents, ou Glissement ancien ou Glissement potentiel (sans indice), avec facteur hydrologique aggravant reconnu, en situation équivalente à celle d'un glissement constaté, avec une pente supérieure à celle de ce glissement ou à la pente limite de déclenchement dans le même contexte estimée par le chargé d'étude en fonction de son expérience.
Moyenne (go2)	Glissement potentiel (sans indice) avec absence de facteur hydrologique aggravant reconnu, en situation équivalente à celle d'un glissement constaté, avec une pente supérieure à celle de ce glissement ou à la pente limite de déclenchement dans le même contexte estimée par le chargé d'étude en fonction de son expérience, ou Glissement potentiel (sans indice), avec facteur hydrologique aggravant reconnu, en situation équivalente à celle d'un glissement constaté, avec une pente légèrement inférieure à celle de ce glissement ou à la pente limite de déclenchement dans le même contexte estimée par le chargé d'étude en fonction de son expérience.
Faible (go1)	Glissement potentiel (sans indice), sans facteur hydrologique aggravant reconnu, en situation équivalente à celle d'un glissement constaté, avec une pente légèrement inférieure à celle de ce glissement ou à la pente limite de déclenchement dans le même contexte estimée par le chargé d'étude en fonction de son expérience.

La probabilité d'occurrence est considérée de même classe pour les zones de départ, d'arrivée et les auroles de sécurité (zones déstabilisées en périphérie à court et moyen terme).

L'**intensité** est par ailleurs établie selon la logique suivante :

Faible (gi1)	Modérée (gi2)	Élevée (gi3)
Dommages limités, non structurels, sur un bâti standard	Dommages structurels au bâti standard. Pas de dommages au bâti adapté à l'aléa	Destruction du bâti standard. Dommages structurels au bâti adapté à l'aléa moyen.

Le choix de l'intensité par rapport à ces critères sera étayé pour chaque zone unitaire classée à partir du type et des caractéristiques du glissement et de l'expérience du chargé d'étude, s'appuyant autant que possible sur des exemples de cas concrets de dommages.

Les zones de départ et d'extension des coulées boueuses sont classées en considérant l'**intensité élevée**.

La qualification de l'aléa en trois niveaux est obtenue par application du tableau suivant :

Intensité \ Probabilité d'occurrence	Faible (gi1)	Modérée (gi2)	Élevée (gi3)
Faible (go1)	Faible (G1)	Moyen (G2)	Fort (G3)
Moyenne (go2)	Moyen (G2)	Fort d'intensité modérée (G3im)	Fort (G3)
Forte (go3)	Moyen (G2)	Fort d'intensité modérée (G3im)	

Règles de représentation cartographique des aléas

La carte des aléas est établie sans prendre en compte la présence d'éventuels dispositifs de protection.

Chaque zone représentée sur la carte des aléas est identifiée par une limite et par un remplissage en couleur traduisant le type et le niveau d'aléa intéressant la zone.

Lorsque plusieurs types d'aléas se superposent sur une zone, la couleur appliquée est celle correspondant à un des aléas présents du niveau le plus fort. L'ensemble des aléas présents sont signalés par la mention des lettres et indices les décrivant.

Tous les aléas potentiellement présents doivent donc être recherchés et affichés sur un même support cartographique, la perception directe de la présence de plusieurs aléas sur un même territoire permettant une meilleure prise en compte.

Pour un type d'aléa donné, il peut être nécessaire de considérer plusieurs scénarios de référence. Par exemple, les différentes classes de blocs pouvant provenir d'une paroi peuvent conduire à des scénarios dont le niveau d'aléa est variable d'une classe à l'autre. En chaque point du territoire, le niveau d'aléa retenu sera celui le plus fort obtenu au titre des différents scénarios considérés.

Les plages d'incertitude et les éventuelles marges de sécurité sont indiquées dans la partie du rapport d'étude relatif à la qualification de l'aléa de façon à ce qu'elles soient traitées en connaissance de cause dans l'affichage de l'aléa et lors de ses utilisations ultérieures.

En général :

- la plage d'incertitude relative à la position de la limite entre zone d'aléa fort susceptible de mettre en danger la vie humaine, de détruire le bâti standard ou de causer des dégâts structurels à du bâti adapté à l'aléa, et zone d'aléa moyen ou faible pour un même type d'aléa est intégrée par sécurité en zone d'aléa fort compte tenu de l'importance des conséquences potentielles d'une erreur de qualification
- la plage d'incertitude relative à la position de la limite entre zone d'aléa faible d'intensité faible et zone où l'aléa est absent ou négligeable pour un même type d'aléa soit ne fait pas l'objet d'un affichage de l'aléa, soit fait l'objet d'un affichage spécifique de l'aléa qui permettra une prise en compte par des mesures allégées ou supprimées suivant les projets par rapport à l'aléa faible hors zone d'incertitude.

Une légende-type de la cartographie est proposée ci-après :

Type \ Niveau	Faible	Moyen	Fort
Glissements de terrain ou coulées de boues	G 1	G 2	G 3

Annexe 3 :
Carte des aléas mouvements de terrain

Annexe 4 :
Carte de constructibilité

Annexe 5 :
Fiches de prescriptions spéciales

Prescriptions				Glissements de terrain et coulées de boues (aléa fort)
Règles d'urbanisme	Règles de construction	Autres règles	Etudes géotechniques	
				Zone inconstructible (icG3)
				Constructions :
X				- interdites sauf exceptions*
				Affouillements et exhaussements :
X				- interdits sauf dans le cadre de travaux et aménagements de nature à réduire les risques ou d'infrastructures de desserte
	X		X	- avec prescriptions spéciales : étude géotechnique de stabilité de versant de type G1 **
				Camping caravanage :
X				- interdit

* : **Exceptions :**

- a) les travaux courants d'entretien et de gestion des constructions et installations existantes, notamment les aménagements internes, les traitements de façades, la réfection des toitures,
- b) les extensions limitées nécessaires à des mises aux normes, notamment d'habitabilité ou de sécurité,
- c) la reconstruction ou la réparation de bâtiments sinistrés dans le cas où les dommages n'ont pas de lien avec le risque à l'origine du classement en zone interdite
- d) les changements de destination sans augmentation de vulnérabilité
- e) les abris légers, les installations légères (de type serres-tunnels ou abris d'animaux) ou les annexes des bâtiments d'habitation d'une surface inférieure à 20 m². Les bassins et les piscines ne sont pas autorisés.
- f) les constructions et installations nécessaires à l'exploitation des carrières soumises à la législation sur les installations classées
- g) les constructions listées dans les dispenses de toute formalité au titre de l'article R. 421-2¹ du code de l'urbanisme, à l'exception des habitations légères de loisirs visées à l'alinéa b de cet article
- h) les constructions, les installations nécessaires au fonctionnement des services d'intérêt collectif ou général
- i) tous travaux et aménagements de nature à réduire les risques
- j) les installations et structures provisoires

** : **cf annexe 5bis** : classification et spécifications des missions d'ingénierie géotechnique

Cette étude doit être proportionnée à la nature du projet. Les résultats de l'étude pourront être résumés dans un dossier technique qui présente notamment les auteurs, les conditions d'intervention, les dispositions constructives ainsi que les mesures compensatoires éventuelles.

¹ Article R. 421-2 du Code de l'urbanisme : Sont dispensées de toute formalité au titre du présent code, en raison de leur nature ou de leur très faible importance, sauf lorsqu'ils sont implantés dans le périmètre d'un site patrimonial remarquable, dans les abords des monuments historiques ou dans un site classé ou en instance de classement :

a) Les constructions nouvelles répondant aux critères cumulatifs suivants : -une hauteur au-dessus du sol inférieure ou égale à 12 m ; -une emprise au sol inférieure ou égale à 5m² ; -une surface de plancher inférieure ou égale à 5m² ; **b) Les habitations légères de loisirs** implantées dans les emplacements mentionnés à l'article R. 111-38 et dont la surface de plancher est inférieure ou égale à 35m² ; **c) Les éoliennes terrestres** dont la hauteur du mât et de la nacelle au-dessus du sol est inférieure à 12 m ainsi que les ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire installés sur le sol dont la puissance crête est inférieure à trois kilowatts et dont la hauteur maximum au-dessus du sol ne peut pas dépasser un mètre quatre-vingt ; **d) Les piscines** dont le bassin a une superficie inférieure ou égale à 10m² ; **e) Les châssis et serres** dont la hauteur au-dessus du sol est inférieure ou égale à 1,80m ; **f) Les murs** dont la hauteur au-dessus du sol est inférieure à 2m, sauf s'ils constituent des clôtures régies par l'article R. 421-12 ; **g) Les clôtures**, en dehors des cas prévus à l'article R. 421-12, ainsi que les clôtures nécessaires à l'activité agricole ou forestière ; **h) Le mobilier urbain** ; **i) Les caveaux et monuments funéraires** situés dans l'enceinte d'un cimetière ; **j) Les terrasses** de plain-pied ; **k) Les plates-formes** nécessaires à l'activité agricole ; **l) Les fosses** nécessaires à l'activité agricole dont le bassin a une superficie inférieure ou égale à dix mètres carrés ; **m) Les travaux de ravalement**, en dehors des cas prévus à l'article [R. 421-17-1](#).

Prescriptions				Glissements de terrain et coulées de boues (aléa moyen)
Règles d'urbanisme	Règles de construction	Autres règles	Etudes géotechniques	
				Zone inconstructible (icG2)
				Constructions :
X				- interdites sauf , sous réserve de ne pas aggraver le risque d'instabilité : - nouveaux bâtiments techniques agricoles strictement nécessaires si leur réalisation n'est pas envisageable hors zone d'aléa moyen - extensions ou annexes nécessaires aux mises aux normes ou fonctionnement des bâtiments agricoles ou bâtiments d'activités économiques existants - extensions limitées ou annexes des bâtiments d'habitation - autres exceptions*
	X	X		- avec prescriptions / recommandations spéciales : - si ERP : réalisation d'une étude de danger et mise en œuvre de mesures de protection nécessaires pour assurer la sécurité des personnes sur le site et/ou leur évacuation
X				- maîtrise des rejets des eaux usées, pluviales, de drainage : dans les réseaux existants ou dans un exutoire superficiel capable de recevoir un débit supplémentaire sans aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux
	X		X	- adaptation de la construction à la nature du terrain définie par : - une étude géotechnique de sol ** - et le cas échéant une étude de structure
		X		- contrôle de l'étanchéité des réseaux (AEP inclus) et/ou des modalités de rejet dans les exutoires de surface
				Affouillements et exhaussements :
X				- interdits sauf dans le cadre de travaux et aménagements autorisés, de nature à réduire les risques ou d'infrastructures de desserte
	X			- avec prescription spéciale : étude géotechnique de stabilité de versant
				Camping caravanage
X				- interdit

* : **Exceptions :**

- les travaux courants d'entretien et de gestion des constructions et installations existantes, notamment les aménagements internes, les traitements de façades, la réfection des toitures,
- les extensions limitées nécessaires à des mises aux normes, notamment d'habitabilité ou de sécurité,
- la reconstruction ou la réparation de bâtiments sinistrés dans le cas où les dommages n'ont pas de lien avec le risque à l'origine du classement en zone interdite
- les changements de destination sans augmentation de vulnérabilité
- les abris légers, les installations légères (de type serres-tunnels ou abris d'animaux) ou les annexes des bâtiments d'habitation d'une surface inférieure à 20 m². Les bassins et les piscines ne sont pas autorisés.
- les constructions et installations nécessaires à l'exploitation des carrières soumises à la législation sur les installations classées
- les constructions listées dans les dispenses de toute formalité au titre de l'article R. 421-2 du code de l'urbanisme, à l'exception des habitations légères de loisirs visées à l'alinéa b de cet article
- les constructions, les installations nécessaires au fonctionnement des services d'intérêt collectif ou général
- tous travaux et aménagements de nature à réduire les risques
- les installations et structures provisoires

** : **cf annexe 5bis** : classification et spécifications des missions d'ingénierie géotechnique.

Cette étude doit être proportionnée à la nature du projet. Les résultats de l'étude pourront être résumés dans un dossier technique qui présente notamment les auteurs, les conditions d'intervention, les dispositions constructives ainsi que les mesures compensatoires éventuelles.

Prescriptions				Glissements de terrain et coulées de boues (aléa faible)
Règles d'urbanisme	Règles de construction	Autres règles	Etudes géotechniques	
				Zone constructible (cG1)
				Constructions :
X				- autorisées
X				- avec prescriptions/ recommandations spéciales : - maîtrise des rejets des eaux usées, pluviales, de drainage : dans les réseaux existants ou dans un exutoire superficiel capable de recevoir un débit supplémentaire sans aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux
	X X		X	- adaptation de la construction à la nature du terrain définie par : - une étude géotechnique de sol **
		X		- contrôle de l'étanchéité des réseaux (AEP inclus) et/ou des modalités de rejet dans les exutoires de surface
				Affouillements et exhaussements :
X				- autorisés sous réserve de ne pas aggraver le risque d'instabilité
	X X			- adaptation des travaux (remblais-déblais) à la nature du terrain - étude géotechnique de stabilité de versant

** : cf annexe 5bis : classification et spécifications des missions d'ingénierie géotechnique.

Cette étude doit être proportionnée à la nature du projet. Les résultats de l'étude pourront être résumés dans un dossier technique qui présente notamment les auteurs, les conditions d'intervention, les dispositions constructives ainsi que les mesures compensatoires éventuelles.

–

Annexe 5bis : Classification et spécification des missions d'ingénierie géotechnique

(Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2)

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

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Tableau 1 – Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

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

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

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'oeuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

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

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

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'oeuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

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

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution.