

Agence de LYON

5, rue Blaise Pascal

69680 CHASSIEU

Tél : 04.72.79.46.50 - Fax : 04.72.79.46.51

agence-rhonealpes@geotec-sa.com



COMMUNE DE CHEVINAY

ETUDE DES ALEAS MOUVEMENTS DE TERRAIN

MISSION : G1 PGC

21/05887/LYON

69210 CHEVINAY

Juillet 2022

COMMUNE DE CHEVINAY

ETUDE DES ALEAS MOUVEMENTS DE TERRAIN

MISSION : G1 PGC

69210 CHEVINAY

Référence : 21/05887/LYON				MISSION : G1 PGC		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages	Etabli par	Vérfié par	Approuvé par
			Texte + Annexes			
0	19/07/2022	Version initiale	18+26	DB	FK	FK
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
III.1. GEOGRAPHIE.....	5
III.2. GEOLOGIE	6
III.3. CONNAISSANCE ACTUELLE DES ALEAS GEOLOGIQUES	8
IV - LEVES DE TERRAIN ET DIAGNOSTIC DES ALEAS GEOLOGIQUES.....	10
V - CARTOGRAPHIE DES ALEAS MOUVEMENTS DE TERRAIN.....	14
V.1. METHODOLOGIE.....	14
V.2. CARTOGRAPHIE DES ALEAS	14
VI - CARTOGRAPHIE DE LA CONSTRUCTIBILITE	15
VI.1. CARTOGRAPHIE	15
VI.2. PRESCRIPTIONS DE CONSTRUCTIBILITE DES PARCELLES	15
ANNEXES	19

I - CADRE DE L'INTERVENTION

Dans le cadre de l'élaboration de sa carte communale, la commune de CHEVINAY 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 CHEVINAY 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 la future carte communale 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 GEODERIS n° S 2008/42DE-08RHA2230 du 28/03/2008 sur l'évaluation et la cartographie des aléas mouvements de terrains liés à la mine de Sain-Bel,
- cartographie des instabilités du département du Rhône (DDT),
- projet de PLU,
- carte IGN au 1/25000,
- carte géologique au 1/50000,
- 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

III.1. GEOGRAPHIE

La commune de CHEVINAY est située à environ 20 km à l'Ouest de l'agglomération lyonnaise, dans le massif des Monts du Lyonnais. Le territoire s'étend sur 871 ha (figure 1) entre la vallée de la Brévenne au Nord-Ouest et la chaîne des crêts du Col de la Luère au Sud-Est.

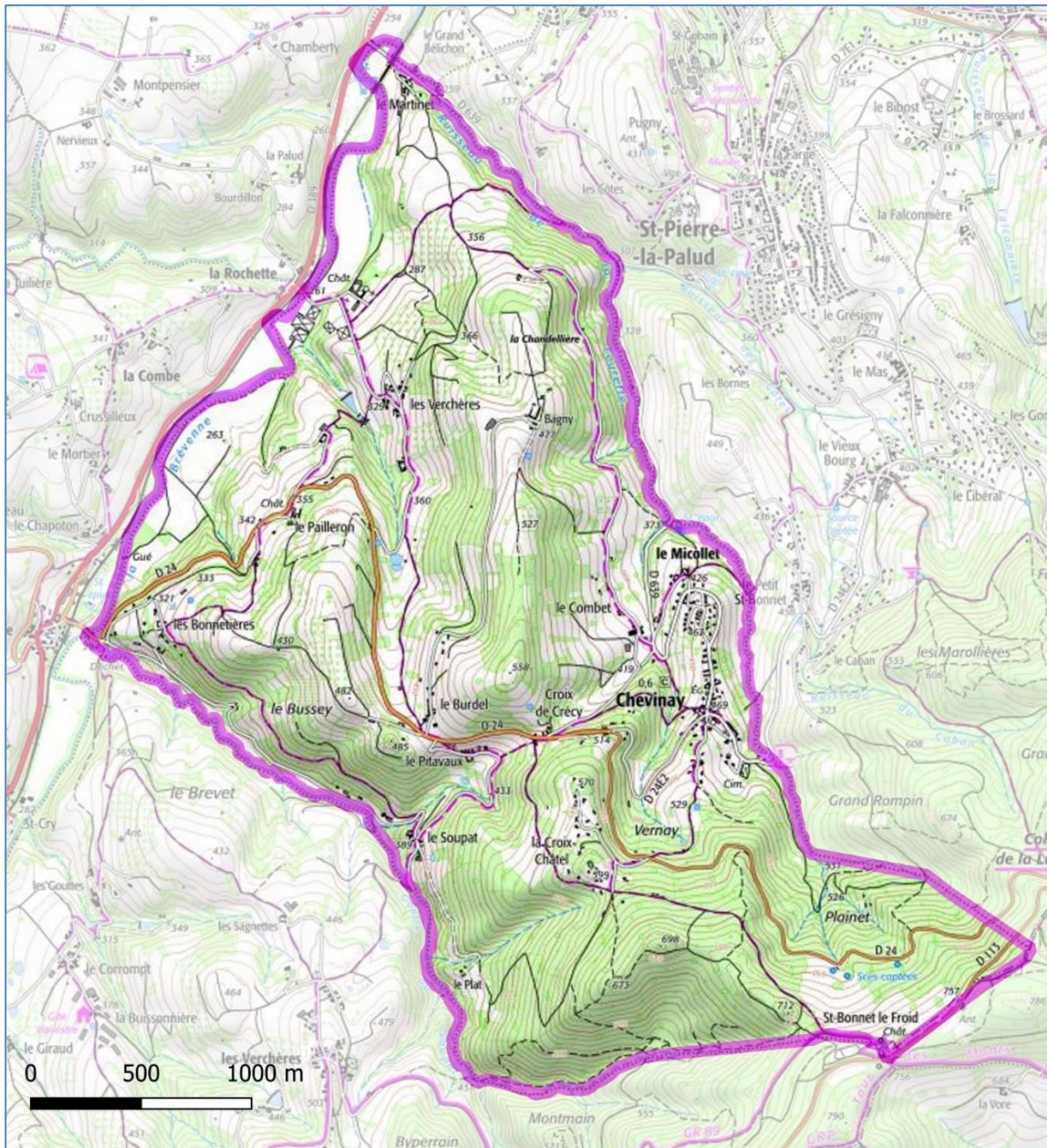


Figure 1 : carte topographique de CHEVINAY (extrait du SCAN25 de l'IGN)

Les altitudes s'étagent entre 760 m vers le crêt du Grand St-Bonnet (Sud-Est) et 245 m au lieu-dit « le Martinet » dans la vallée de la Brévenne (Nord). Les pentes naturelles des terrains sont contrastées et présentent des valeurs maximum supérieures à 30°.

Sur le plan hydrographique, la commune est drainée par :

- La Brévenne, dont le tracé définit la limite Ouest de la commune,
- Le ruisseau de la Tourette, affluent de la Brévenne,
- Le ruisseau Goutte du Soupat, également affluent de la Brévenne.

De nombreux rus à régime intermittent complètent ce réseau, rus dont l'écoulement dépend directement des précipitations et dont le lit est complètement à sec à certaines périodes.

L'urbanisation de la commune se concentre dans le bourg, mais se développe sur les reliefs où se situent des hameaux dispersés. L'essentiel du territoire est occupé par des terres agricoles et des espaces naturels boisés.

III.2. GEOLOGIE

La commune de CHEVINAY se situe au contact entre le complexe métamorphique anté-dévonien des monts du Lyonnais au Sud et la série volcano-sédimentaire dévonienne du Beaujolais au Nord, unité de la Brévenne (figure 2).

La série du Beaujolais, unité de la Brévenne, présente, au droit du territoire communal, les faciès principaux suivants :

- des méta-kératophyres ou soda-rhyolites et soda-dacites métamorphisées ($\rho\alpha B$), roches de couleur variable, beige rosé, gris bleuté à verdâtre, qui présentent souvent un rubanement de couleur parallèle au plan de schistosité.
- des basaltes, dolérites et microgabbros (βB) forment le second des deux grands ensembles composant l'unité de la Brévenne. Sous des aspects macroscopiques très variés (décrits comme amphibolites massives, amphibolites feldspathiques, chloritoschistes), ils rassemblent des roches qui présentent une forte unité pétrochimique.
- des sédiments métamorphisés, schistes et micaschistes (SB).

Au sein de cette unité s'intercale la formation des gneiss mylonitiques d'Eveux (ζE), roches de couleur beige rosé à verdâtre, à structure mylonitique, dont l'aspect macroscopique varie surtout en fonction du degré d'écrasement.

Pour ce qui concerne le complexe des Monts du Lyonnais, le faciès principal est constitué par des gneiss (ζL) que l'on rencontre majoritairement sous un faciès rubané (roches très finement litées, à fort débit planaire) mais aussi œillé (roche renfermant des inclusions de type quartz, oligoclase, biotite disposées en zones concentriques) et anatectique (dérivé de fusion des deux faciès précédant). Ces gneiss sont littéralement « entrelardés » par des filons de microgranites, de microdiorites, et plus rarement d'amphibolites et de péridotites.

En dehors des escarpements rocheux où il affleure, le substratum gneissique est très souvent recouvert d'une arène gneissique rosâtre sur des épaisseurs de 2 à 3 m. Cet horizon présente en tête une frange plus altérée mais au-delà, il est très compact et peut contenir de gros blocs et des bancs rocheux.

L'accident majeur séparant les deux principales formations s'accompagne de gradients métamorphiques et de la mise en place d'une lame de granite syntectonique (γ^3).

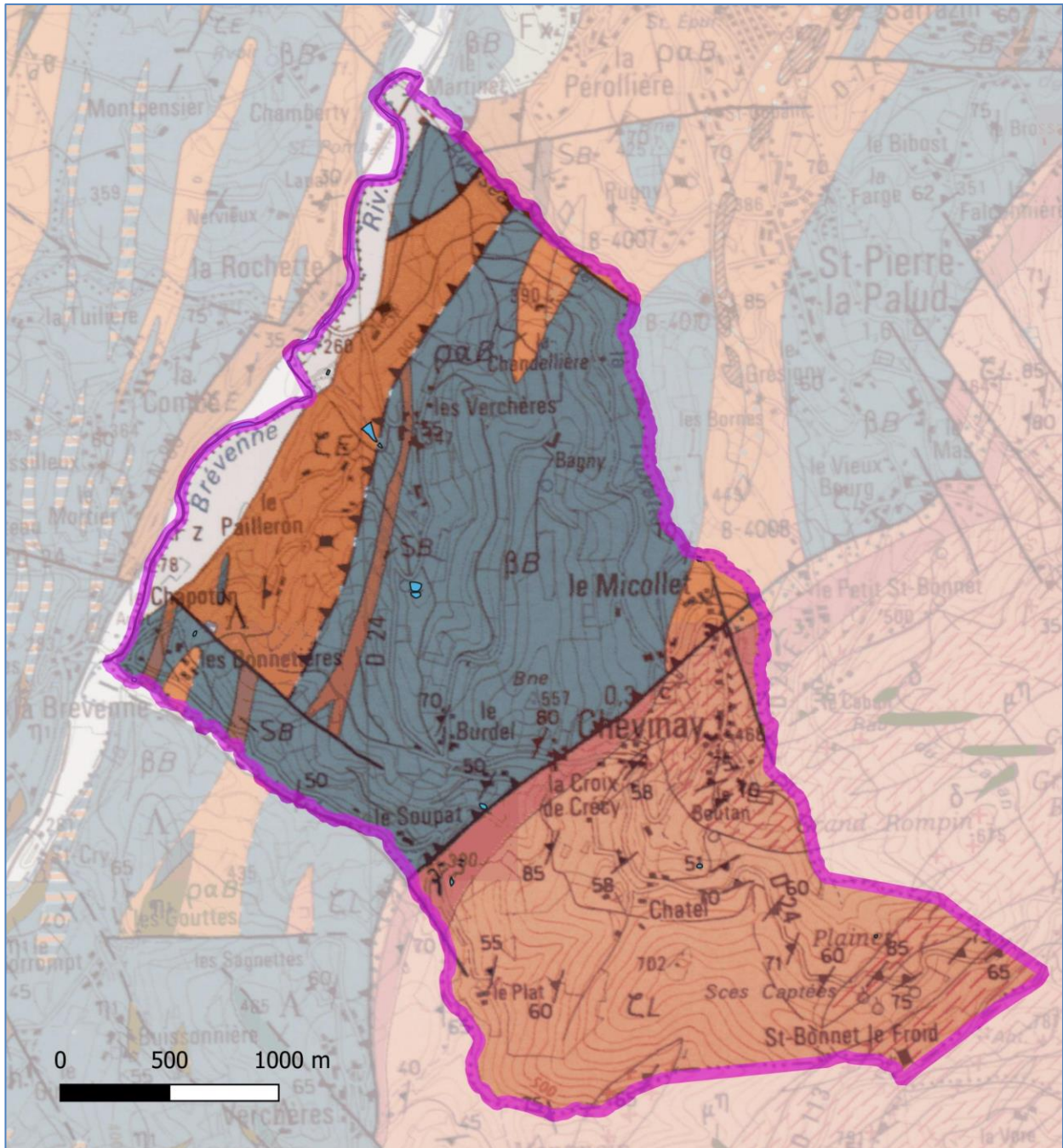


Figure 2 : carte géologique de CHEVINAY (source InfoTerre)

Les formations superficielles :

- Formations d'altération : toutes les roches du substratum primaire se présentent en surface sous forme d'altérites plus ou moins épaisses et évoluées selon leur nature et la configuration du relief. Le degré d'évolution va de la roche dure, plus ou moins intensément fragmentée (régolite) jusqu'à la roche décomposée, entièrement ameublie, à structure effacée (arène).
- Colluvions : formations de pente remaniant les altérites du substrat, fréquentes sur les versants des montagnes et collines. Elles sont en général sablo-limoneuses, avec une proportion variable, pouvant être forte, d'éléments caillouteux plus ou moins altérés repris du substrat.

- Alluvions récentes et actuelles (Fz) : elles occupent le fond des vallées mais aucun cours d'eau ne développe de plaine alluviale. Elles sont sablo-graveleuses, très hétérométriques et n'ont pas révélé de potentiel aquifère.

III.3. 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 CHEVINAY.

Les arrêtés de catastrophe naturels répertoriés concernent des glissements de terrain, des inondations et des coulées de boue :

Arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles sur la commune

Glissement de Terrain : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
NOR19830621	01/05/1983	31/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
NOR19830621	01/04/1983	30/04/1983	21/06/1983	24/06/1983

Source : CCR

Inondations et/ou Coulées de Boue : 5

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
IOCE0829053A	01/11/2008	02/11/2008	05/12/2008	10/12/2008
INTE0300740A	01/12/2003	04/12/2003	12/12/2003	13/12/2003
NOR19830621	01/05/1983	31/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
NOR19830621	01/04/1983	30/04/1983	21/06/1983	24/06/1983
NOR19821118	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982

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 aux 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	

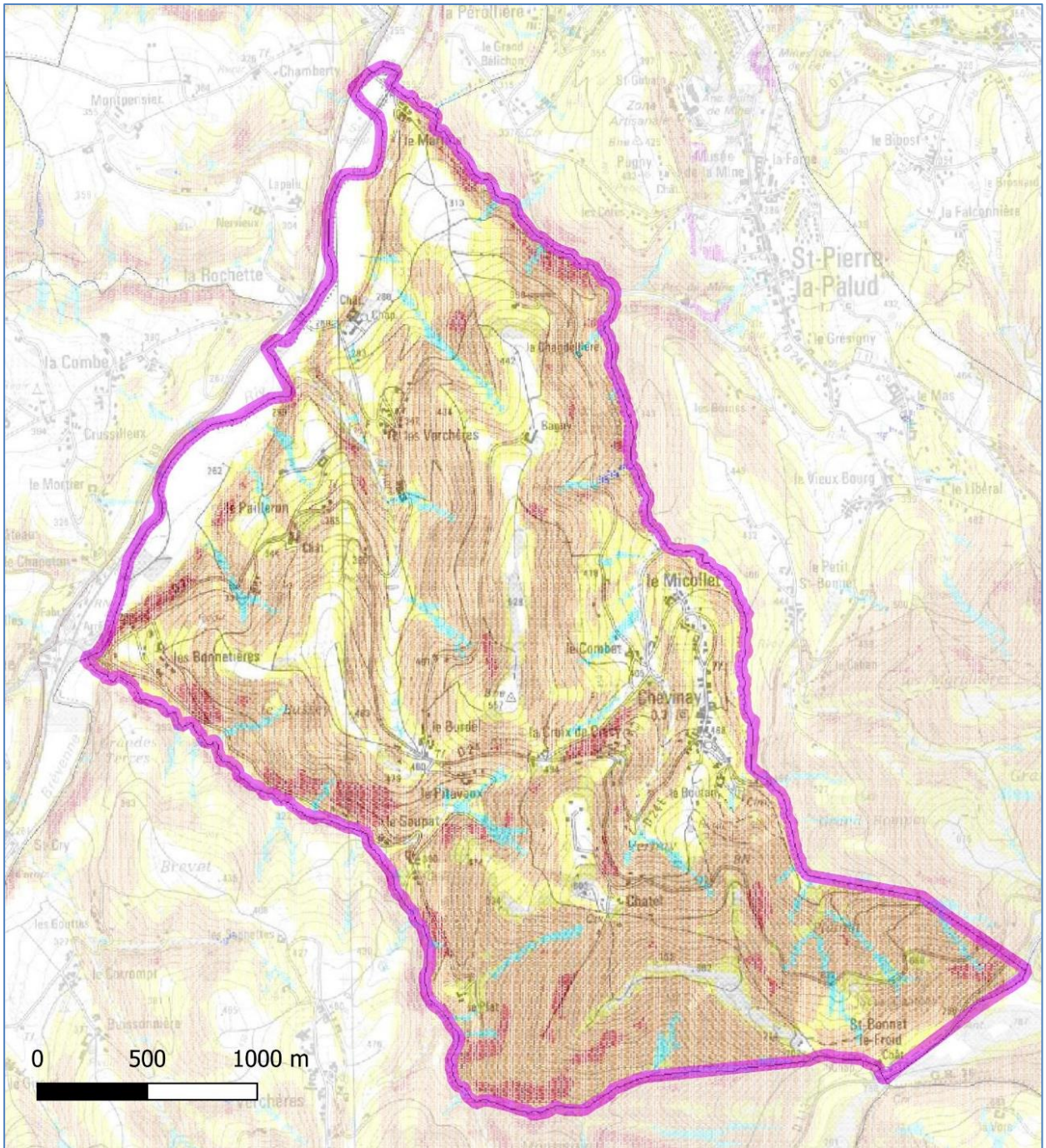


Figure 3: cartographie actuelle de la susceptibilité aux mouvements de terrain

IV - LEVES DE TERRAIN ET DIAGNOSTIC DES ALEAS GEOLOGIQUES

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

- 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...).
- 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.

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

Lieux-dits	Enjeux	Géomorphologie et observations	Géologie	Photo	Aléas dans zones à enjeux
LE MARTINET	Hameau d'habitations Exploitation agricole Prairies, cultures Zones boisées	Croupe et versant orienté majoritairement vers le Nord-Est, bordé à l'Est par le ruisseau de la Tourette et à l'Ouest par la vallée de la Brévenne ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Gneiss Basaltes	2721, 2722, 2723, 2724	Glissement de terrain faible à modéré
LA ROCHETTE HAUT DE LA ROCHETTE	Exploitation agricole Prairies, cultures Zones boisées	Flanc Est de la vallée de la Brévenne entaillé par un talweg ; pentes majoritairement faibles ; aucun indice d'instabilité observé	Alluvions Colluvions Gneiss Basaltes	2725, 2726, 2727	Glissement de terrain faible à localement modéré
BAGNY	Hameau d'habitations Exploitation agricole Prairies, cultures Zones boisées	Croupe d'un crêt allongé Nord-Sud entaillée sur son flanc Est par un talweg ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Basaltes	2748, 2749	Glissement de terrain faible à modéré
LA CHANDELLIERE LE MALSSERT	Prairies, cultures Zones boisées	Versant orienté vers l'Est ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Basaltes	-	Glissement de terrain faible à modéré
LE MICOLLET	Habitat pavillonnaire Prairies, cultures Zones boisées	Petit promontoire bordé au Nord-Est par le ruisseau de la Tourette ; pentes faibles à localement modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Gneiss Granite	2753	Glissement de terrain faible à localement modéré
LE BOURG LE BOUTAN	Habitat dense Bâtiments publics Commerces	Petit crêt allongé Nord-Sud bordé à l'Est et à l'Ouest par des talwegs canalisant des ruisseaux ; pentes nulles à faibles ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Gneiss	2752	Glissement de terrain faible
LE COMBET LES ROCHES	Habitations isolées Exploitation agricole Prairies, cultures Zones boisées	Versant orienté vers l'Est entaillé par un talweg ; nombreux affleurements rocheux visibles dans les talus ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Gneiss Granite	2754, 2755, 2756, 2757, 2758	Glissement de terrain faible à modéré

Lieu-dit	Enjeux	Géomorphologie et observations	Géologie	Photo	Aléas dans zones à enjeux
LE BURDEL	Hameau d'habitations Exploitation agricole Prairies, cultures Zones boisées	Versant orienté vers l'Ouest bordé par une combe ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Basaltes	-	Glissement de terrain faible à modéré
LE BUSSEY-NORD LE BUSSEY-SUD	Prairies, cultures Zones boisées	Croupe d'une petit crêta allongé Nord-Sud ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Basaltes	-	Glissement de terrain faible à modéré
LES VERCHERES	Hameau d'habitations Exploitation agricole Prairies, cultures Zones boisées	Flanc Est d'un profond talweg affluent de la vallée de la Brévenne ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Basaltes	2728, 2729	Glissement de terrain faible à modéré
LE PAILLERON	Propriétés isolées Exploitation agricole Prairies, cultures Zones boisées	Croupe d'une petit crêta allongé Nord-Sud ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Gneiss Basaltes	2730, 2731,2732	Glissement de terrain faible à modéré
LES BONNETIERES	Habitat pavillonnaire dispersé Exploitation agricole Prairies, cultures Zones boisées	Versants Nord et Sud d'un petit crêt allongé Est-Ouest ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Basaltes	2733, 2734	Glissement de terrain faible à modéré
LE SOUPAT-NORD LE PITAVAU	Hameau d'habitations Habitat isolé Exploitation agricole Prairies, cultures Zones boisées	Versant orienté vers le Sud-Ouest dominant le ruisseau de la Goutte du Soupât ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Basaltes Granite	2737, 2739, 2745, 2746	Glissement de terrain faible à modéré
CROIX DE CRECY	Hameau d'habitations Exploitation agricole Prairies, cultures Zones boisées	Versant orienté vers le Sud-Est ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Basaltes Granite	2750, 2751	Glissement de terrain faible à modéré

Lieu-dit	Enjeux	Géomorphologie et observations	Géologie	Photo	Aléas dans zones à enjeux
CHANTEMERLE CHATEL	Habitat pavillonnaire Prairies, cultures Zones boisées	Croupe d'un petit crêt allongé Nord-Sud ; versants orientés vers le Nord et l'Est ; pentes nulles en crête, faibles à modérées dans les versants; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Gneiss	-	Glissement de terrain faible à modéré
VERNAY-SUD VERNAY-NORD	Habitat isolé Exploitation agricole Prairies, cultures Zones boisées	Versant orienté vers l'Est et le Nord ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Gneiss	2759, 2760	Glissement de terrain faible à modéré
PLAINET SAINT-BONNET-EST	Propriétés isolées Prairies, cultures Zones boisées	Vaste versant orienté vers le Nord entaillé par de nombreux talwegs ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Gneiss	-	Glissement de terrain faible à modéré
SAINT-BONNET-OUEST	Zones boisées	Versant orienté vers le Sud ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Gneiss	-	Glissement de terrain faible à modéré
LE PLAT	Propriété isolée Prairies, cultures Zones boisées	Versant orienté vers le Sud-Ouest entaillé par un talweg ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Gneiss	-	Glissement de terrain faible à modéré
LE SOUPAT-SUD	Bâti ancien Prairies, cultures Zones boisées	Versant orienté vers l'Ouest bordé par un talweg ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Colluvions Gneiss	2740, 2741, 2742, 2743, 2744	Glissement de terrain faible à modéré

V - CARTOGRAPHIE DES ALEAS MOUVEMENTS DE TERRAIN

V.1. METHODOLOGIE

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) incluse dans le cahier des charges de l'étude.

L'aléa glissement de terrain/coulée de boue et chute de blocs ont été cartographiés.

En l'absence d'évènement historique connu et documenté sur la commune et compte-tenu du contexte géologique et topographique, **les phénomènes de référence retenus sont :**

- **un glissement de terrain superficiel** d'intensité modérée et de probabilité d'occurrence moyenne.
- **un éboulement de blocs** de volume $< 0,25m^3$ et d'occurrence faible (un évènement tous les 100 ans, probabilité d'atteinte faible).

V.2. CARTOGRAPHIE DES ALEAS

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

La légende est la suivante :

Type \ Niveau	Faible	Moyen	Fort
Glissements de terrain et coulées de boue	G1	G2	G3
Chutes de blocs	P1	P2	P3 (P3r)

Sur le territoire de CHEVINAY, **seuls les aléas G1 et G2** ont été identifiés.

Conformément au cahier des charges, les aléas miniers n'ont pas été spécifiquement caractérisés dans le cadre de la présente étude. Cependant, à titre d'informations, le zonage de ces aléas issu de l'étude GEODERIS a été repris dans la carte des aléas mouvements de terrain fournie en annexe.

VI - CARTOGRAPHIE DE LA CONSTRUCTIBILITE

VI.1. CARTOGRAPHIE

La carte de constructibilité résulte du croisement de la carte des aléas et des enjeux tels qu'ils sont définis dans le PLU. **A noter que, conformément au cahier des charges de l'étude, seuls les aléas mouvements de terrain liés à des phénomènes gravitaires (glissement de terrain, coulée de boue et chutes de pierres et blocs) et non les aléas miniers sont pris en compte pour la définition des zones de constructibilité.**

Cette carte de constructibilité 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, icP3, icP3r)	Inconstructible (icG3, icP3, icP3r)
Aléa Moyen	Inconstructible (icG2, icP2)	Constructible avec prescriptions (cG2, cP2)
Aléa Faible	Constructible avec prescriptions (cG1, cP1)	Constructible avec prescriptions (cG1, cP1)
Hors aléa	Constructible	Constructible

Dans le cas de la commune de CHEVINAY, les combinaisons observées sont icG2 et cG1 .

VI.2. PRESCRIPTIONS DE CONSTRUCTIBILITE DES PARCELLES

A chaque zone de la carte de constructibilité identifiée par une couleur et un code (icG2 et cG1), correspond une fiche de prescriptions spéciales conformes à celles préconisées par la DDT 69. Ces fiches sont fournies en annexe 5.

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 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 G4, 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



2721



2722



2723



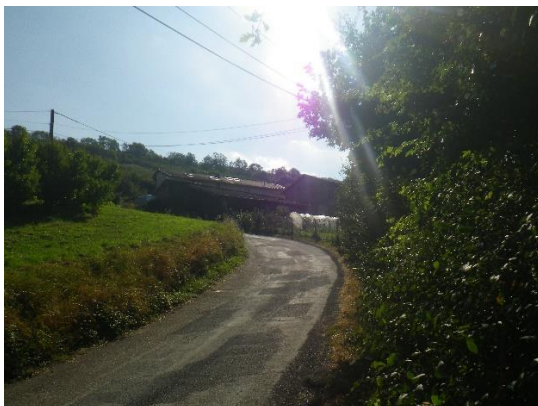
2724



2725



2726



2727



2728



2729



2730



2731



2732



2733



2734



2735



2736



2737



2739



2740



2741



2742



2743



2744



2745



2746



2747



2748



2749



2750



2751



2752



2753



2754



2755



2756



2757



2758



2759



2760

Annexe 2 :

Caractérisation des aléas mouvements de terrain

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.

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)	Fort aggravé (G4)

- Aléa chutes de blocs :

Rappel de la définition du phénomène

Chutes d'éléments rocheux d'un volume unitaire compris entre quelques centimètres cubes et quelques mètres cubes. Le volume total mobilisé lors d'un épisode donné est inférieur à une centaine de mètres cubes. Au-delà, on parle d'éboulements en masse, pris en compte seulement lorsqu'ils sont facilement prévisibles.

Critères de caractérisation de l'aléa [P]

L'aléa de référence prend en compte le plus fort événement historique connu (en excluant les phénomènes exceptionnels d'occurrence correspondant à l'échelle des temps géologiques), 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 résultant de scénarios jugés possibles au cours des 100 prochaines années. Le choix des scénarios utilisés est précisé et motivé par le rapport, ainsi que la date et les caractéristiques du plus fort événement connu.

La possibilité de phénomènes de chutes de blocs résulte de la présence de zones de départ potentiel (présence de falaises ou de blocs dispersés dans des pentes), à identifier sur une carte à établir par le titulaire.

Un travail de détermination des scénarios de référence est fait pour chaque zone de départ ainsi définie. Il doit traiter des aspects suivants :

- ordre de grandeur de la taille unitaire maximale des blocs et des différentes classes de tailles unitaires de blocs pouvant provenir de la zone de départ
- extension de la zone d'aléa en aval et en amont de la zone de départ, la zone en amont correspondant au recul estimé sur une durée de cent ans
- ordre de grandeur de la dénivellation entre zone de départ et zone d'arrêt potentielle
- estimation de la fréquence des chutes
- possibilité de chutes par paquets fracturables ou non (volume de paquet inférieur à 100 mètres cubes) et, si oui, importance des paquets et taille des blocs après fracturation
- possibilité d'éboulement (volume supérieur à 100 mètres cubes) d'occurrence centennale et, si oui, ordre de grandeur du volume.

Il s'appuie notamment sur les phénomènes historiques et les indices relevés sur le terrain dans les zones de départ et dans les zones d'arrêt potentielles.

Les zones d'aléas correspondant au recul prévisible des parois au cours des cent prochaines années sont identifiées spécifiquement sur la carte des aléas. Elles sont qualifiées en **aléa fort P3r**.

Les zones non exposées à l'aléa, mais où des aménagements pourraient aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux, seront identifiées de même et qualifiées **P0**, une qualification de niveau d'aléa y est sans objet.

L'extension des phénomènes en aval des zones de départ sera basée sur la méthode dite des « cônes », ou des méthodes équivalentes.

La méthode des cônes permet de cartographier l'extension prévisible de l'aléa rocheux en aval des zones de départ par le choix de valeurs d'angle variables en fonction de singularités locales de la topographie.

L'observation et la mesure d'angles sur plusieurs phénomènes permettent par ailleurs de présenter des plages statistiques de valeurs permettant une **quantification de la probabilité d'atteinte** (cf. tableau ci-après de plages de valeurs indicatives de l'angle correspondant à la limite inférieure d'une zone de probabilité d'atteinte).

Probabilité d'atteinte d'un point	Intervalle d'angles de la méthode des cônes
Très forte	35° et plus
Forte	33° – 35°
Moyenne	30° – 33°
Faible	26° – 30°

Le choix de la valeur d'angle au sein des intervalles indiqués est pratiqué et justifié par le chargé d'étude en fonction de sa connaissance du site, de son expérience sur des sites équivalents et éventuellement de modélisations trajectographiques permettant une comparaison avec une situation ou un site servant de référence.

Les aléas sont qualifiés sans prendre en compte la forêt, en considérant que sa pérennité, et donc son éventuel effet, n'est pas assurée (par exemple en cas d'incendie ou de maladie des arbres). Les zones de forêts jouant un rôle réducteur du risque pour des zones urbanisées ou des infrastructures existantes sont néanmoins identifiées dans la cartographie pour permettre la mise en place d'une politique de leur préservation autant que possible.

Pour aboutir à la qualification du niveau d'aléa, il est nécessaire de déterminer, en complément de la probabilité d'atteinte, d'abord l'indice d'activité, dont on déduit la probabilité d'occurrence, puis l'intensité du ou des scénarios de référence pris en considération.

L'indice d'activité traduit pour un scénario la probabilité de départ des blocs pris en compte estimée à partir des traces de départ visibles et du nombre des blocs observés dans la pente, elle peut aussi être appréciée par les observations faites dans des contextes similaires (géologie, topographie...). D'autres méthodes sont par ailleurs apparues récemment : par exemple, sur le pourtour de l'agglomération grenobloise, l'enregistrement des vibrations générées par les chutes de blocs ou le repérage et le cubage des volumes tombés à partir de levés topographiques spécifiques.

L'**indice d'activité** résulte de l'application du tableau suivant :

Indice d'activité par zone homogène	Description
Faible	De l'ordre d'un bloc du scénario de référence tous les 100 ans
Moyen	De l'ordre d'un bloc du scénario de référence tous les 10 ans
Fort	De l'ordre d'un bloc du scénario de référence tous les ans

Guide prise en compte des risques mouvements de terrain dans les PLU – Annexe 2 : caractérisation des aléas mouvements de terrain

La **probabilité d'occurrence** est obtenue en croisant **probabilité d'atteinte** et **indice d'activité** tel que précisé par le tableau ci-après :

Probabilité d'atteinte \ Indice d'activité	Faible	Moyenne	Forte	Très Forte
Faible	Faible	Modérée	Élevée	Très élevée
Moyen	Modérée	Modérée	Élevée	Très élevée
Fort	Modérée	Élevée	Élevée	Très élevée

L'**indice d'intensité** est défini par le volume du bloc du scénario de référence :

Indice d'intensité	Description	Potentiels de dommages
Faible	Le volume unitaire pouvant se propager est inférieur à 0,25 m ³	Pas de dommage au gros œuvre, peu ou pas de dommages aux éléments de façade
Modéré	Le volume unitaire pouvant se propager est supérieur ou égal à 0,25 m ³ mais inférieur à 1 m ³	Dommage au gros œuvre sans ruine. Intégrité structurelle sollicitée
Élevé	Le volume unitaire pouvant se propager est supérieur ou égal à 1 m ³ mais inférieur à 10 m ³	Dommage important au gros œuvre. Ruine probable. Intégrité structurelle remise en cause
Très élevé	Le volume unitaire pouvant se propager dépasse 10 m ³	Destruction du gros œuvre. Ruine certaine. Perte de toute intégrité structurelle

Le **niveau d'aléa** est qualifié en tout point de la zone d'étude en utilisant la matrice suivante :

Intensité \ Probabilité d'occurrence	Faible	Modérée	Élevée	Très élevée
	Bloc <0.25m ³	0.25m ³ < Bloc < 1m ³	1m ³ < Bloc < 10m ³	Bloc >10m ³
Faible	Faible (P1)	Moyen (P2)	Fort (P3)	Fort (P3)
Modérée	Faible (P1)	Moyen (P2)	Fort (P3)	Fort (P3)
Élevée	Moyen (P2)	Fort (P3)	Fort (P3)	Fort aggravé (P4)
Très élevée	Fort (P3)	Fort (P3)	Fort aggravé (P4)	Fort aggravé (P4)

Ouvrages de protection contre les chutes de blocs pris en compte et modes spécifiques de qualification de l'aléa :

Les seuls ouvrages de protection pris en compte sont les **merlons** avec face raidie côté amont. Un merlon est considéré comme un moyen efficace de suppression de l'aléa en aval (par rapport au sens de propagation des blocs), sous réserve qu'il soit correctement dimensionné et géré par un maître d'ouvrage public administrativement et financièrement pérenne

Dans ce cas, une carte des aléas « avec prise en compte des protections », distincte de la carte d'aléas principale et pouvant être limitée aux parties du territoire concernées peut être établie. Elle met alors en évidence la localisation des ouvrages, avec un numéro associé à chaque ouvrage, et, par un jeu de hachures, celle des zones protégées, avec report de la numérotation du ou des ouvrages correspondants.

En cas de doute sur l'efficacité des merlons, ils ne sont pas pris en compte au titre de l'aléa. C'est notamment le cas en l'absence d'étude spécifique de dimensionnement permettant de juger de leur performance ou en l'absence de gestion par un maître d'ouvrage public pérenne.

La connaissance des ouvrages de protection recensés sur le territoire étudié sera précisée par divers renseignements, notamment : type de dispositif, principales caractéristiques géométriques et de performance, maître d'ouvrage, gestionnaire, enjeux présents dans la zone d'effet. Il sera fourni dans la mesure du possible des plans précis des ouvrages.

3 - 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 :

Niveau Type	Faible	Moyen	Fort (2)	Fort aggravé
Glissements de terrain ou coulées de boues	G 1	G 2	G 3	G 4
Chutes de blocs	P 1	P 2	P 3 (P3r)	P 4

(1) : Zones non directement exposées aux aléas, mais où des projets ou des modes d'exploitation pourraient aggraver l'aléa ou en créer de nouveaux.

(2) : Chutes de blocs : aléa P3r affiché pour les zones de recul prévisibles des falaises et corniches rocheuses.

La structuration et le rendu des données cartographiques sous format SIG sont fournies en **annexe 6**

Annexe 3 :
Carte des aléas mouvements de terrain

Carte des aléas mouvements de terrain

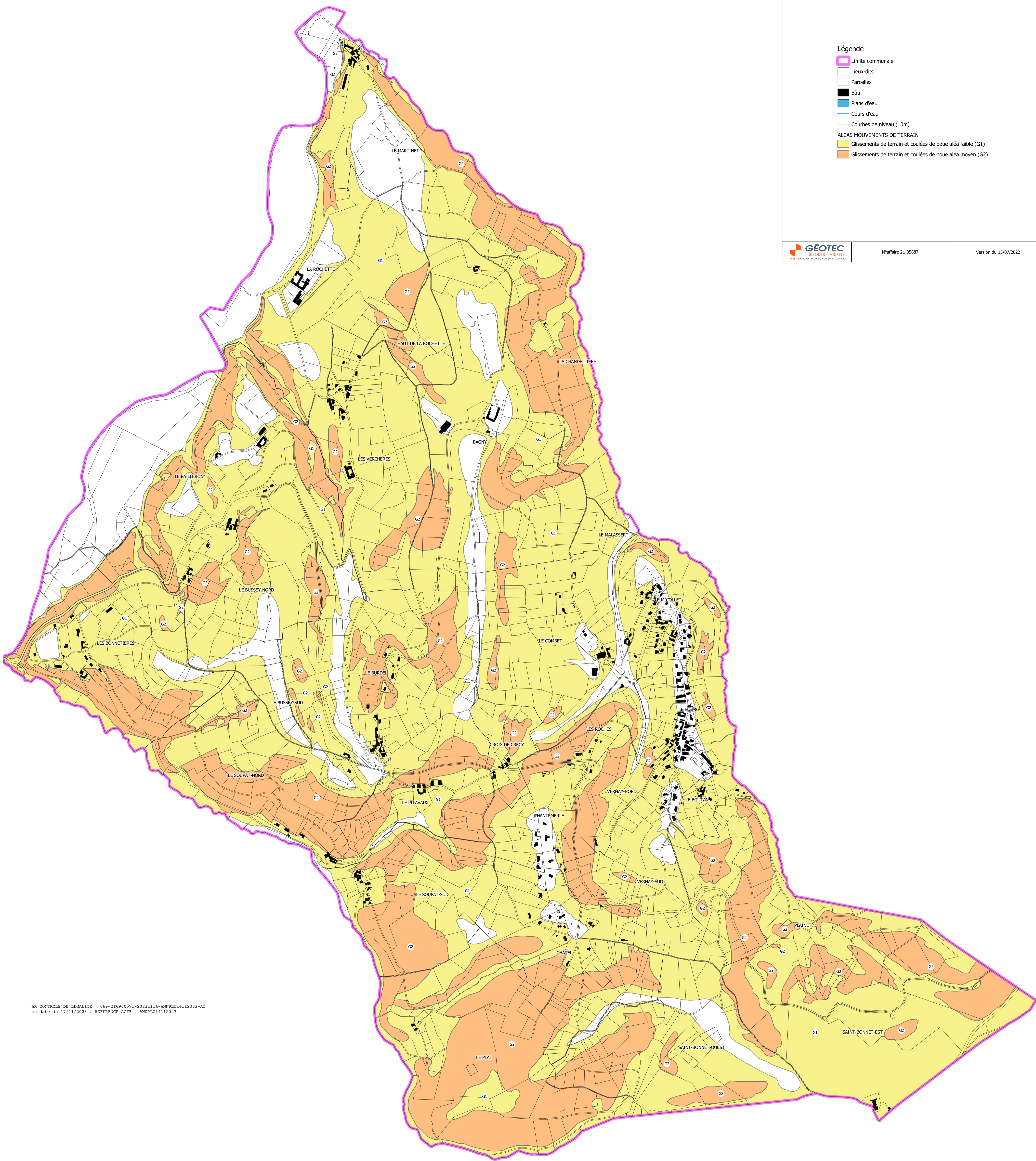
Légende

- Limite communale
- Lieux-dits
- Parcelles
- Bâti
- Plans d'eau
- Cours d'eau
- Courbes de niveau (10m)
- ALEAS MOUVEMENTS DE TERRAIN**
- Glissements de terrain et coulées de boue aléa faible (G1)
- Glissements de terrain et coulées de boue aléa moyen (G2)

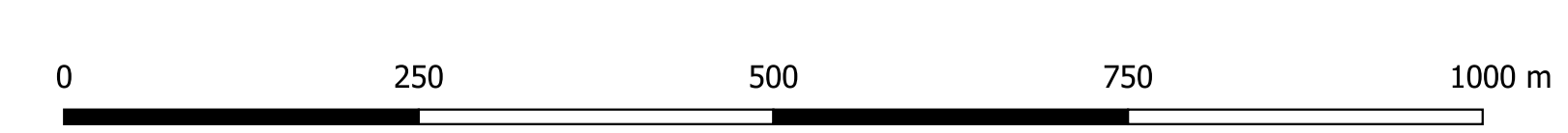


N°affaire 21-05887

Version du 13/07/2022



AR CONTROLE DE LEGALITE : 069-216900571-20231114-ANNPLU14112023-AU
 en date du 17/11/2023 ; REFERENCE ACTE : ANNPLU14112023



Annexe 4 :

Carte de constructibilité

Carte de constructibilité

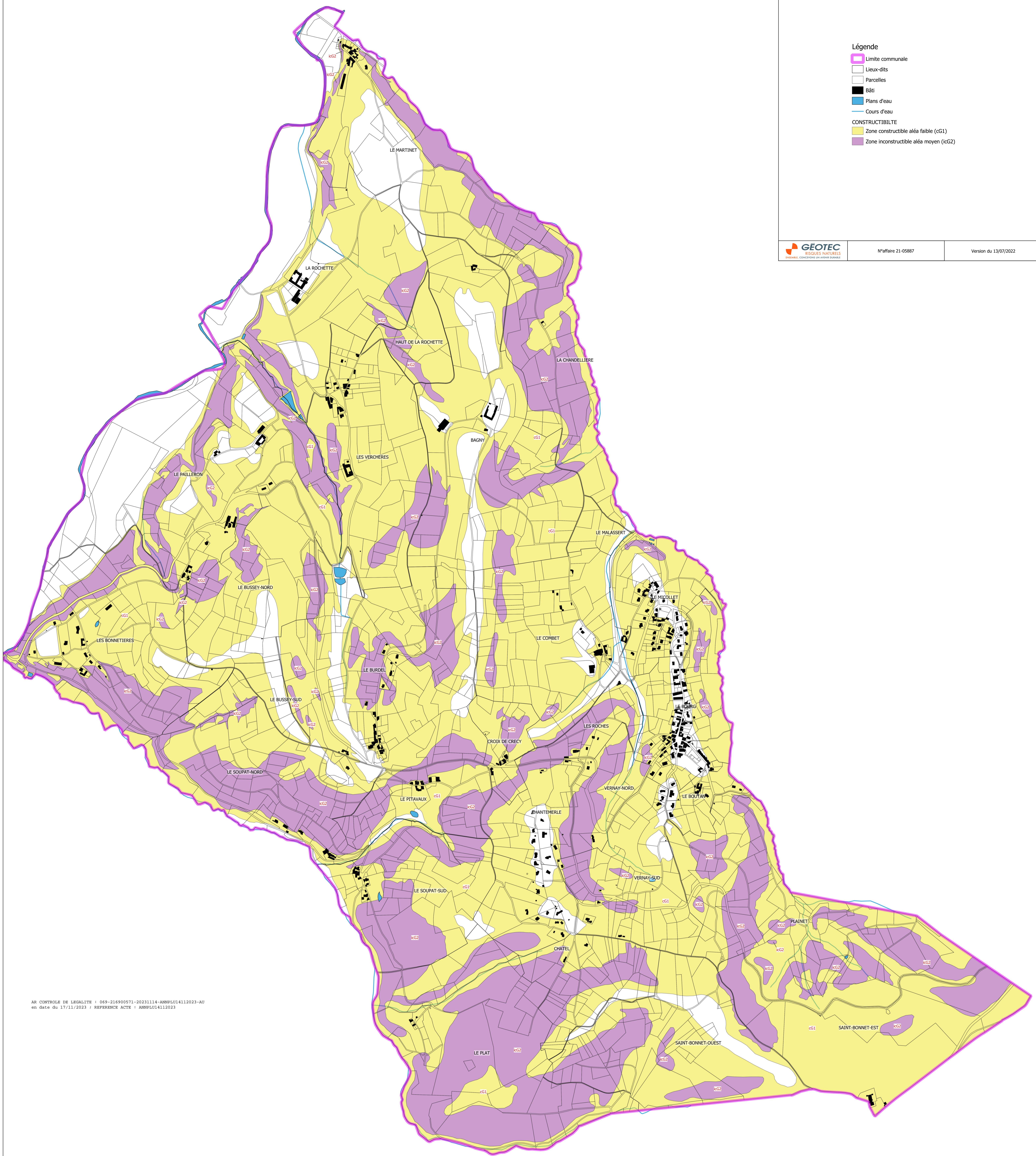
Légende

-  Limite communale
-  Lieux-dits
-  Parcelles
-  Bâti
-  Plans d'eau
-  Cours d'eau
- CONSTRUCTIBILITE**
-  Zone constructible aléa faible (cG1)
-  Zone inconstructible aléa moyen (cG2)

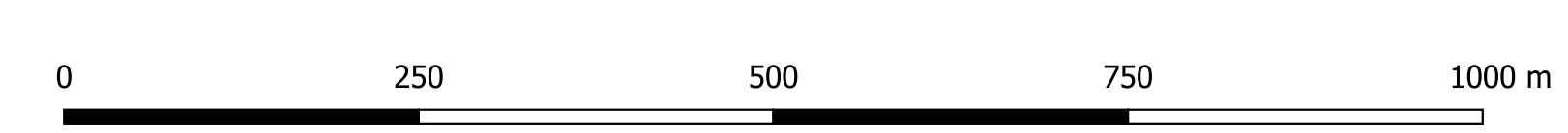


N°affaire 21-05887

Version du 13/07/2022



AR CONTROLE DE LEGALITE : 069-216900571-20231114-ANNPLU14112023-AU
 en date du 17/11/2023 ; REFERENCE ACTE : ANNPLU14112023



Annexe 5 :

Fiches de prescriptions spéciales

Annexe 5 : Fiches-type de prescriptions spéciales

- Aléas glissements de terrain et coulées de boues :
 - Fiche zone inconstructible (icG2) – aléa moyen
 - Fiche zone constructible (cG1) – aléa faible

Guide prise en compte des risques mouvements de terrain dans les PLU – Annexe 5 : Fiches-type de prescriptions spéciales

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		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 :**

- 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. 421-2 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.

Guide prise en compte des risques mouvements de terrain dans les PLU – Annexe 5 : Fiches-type de prescriptions spéciales

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'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 – Enchaînement des missions 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	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'avoisnants 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 avoisnants), 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 avoisnants), 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.

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 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.