



VILLE DE  
**ANSE**

Maître d'Ouvrage

---

**CARTES DES ALEAS ET DE CONSTRUCTIBILITE  
VIS-A-VIS DES RISQUES DE MOUVEMENTS DE  
TERRAIN**

**COMMUNE DE ANSE (Rhône)**

---

---

**Rapport de présentation**

**Version v 1.2**

**12/06/2020**

---



GÉOTECHNIQUE - RISQUES NATURELS

Réalisation

# Table des matières

<b>1 INTRODUCTION.....</b>	
1.1 Avertissement.....	
1.1.1 Usages et responsabilités.....	
1.1.2 Échelle et fonds de références des documents originaux.....	
1.1.3 Version du rapport et des cartes correspondantes.....	
1.2 Objet et contenu de l'étude.....	
1.2.1 Cadre de l'étude.....	
1.2.2 Classement de l'étude selon les normes des missions géotechniques.....	
1.2.3 Contenu du dossier.....	
1.2.4 Limites de l'étude.....	
<b>2 ANALYSE DES INFORMATIONS DISPONIBLES.....</b>	
2.1 Analyse des archives disponibles.....	
2.1.1 Conditions géologiques.....	
2.1.2 Bases de données disponibles sur les phénomènes.....	
2.1.2.1 Base de données Mouvements de terrain du BRGM.....	
2.1.3 Etudes existantes.....	
2.1.3.1 Cartographie générale des aléas Mouvements de terrain existantes.....	
2.1.3.2 Cartographie des aléas Gonflement Rétraction des argiles.....	
2.1.3.3 Sismicité.....	
2.1.3.4 Études géotechniques disponibles.....	
2.1.3.5 Etudes consultées relatives au projet d'aménagement de la zone de Bordelan.....	
2.2 Analyse des photographies aériennes.....	
2.3 Recueil de témoignages sur les phénomènes historiques.....	
2.3.1.1 Rencontres avec les élus et les services municipaux.....	
2.3.1.2 Recueil de témoignages auprès de la population.....	
2.4 Investigations sur le terrain.....	
2.4.1.1 Organisation des investigations.....	
2.4.1.2 Synthèse des phénomènes observés.....	
2.4.1.3 Limites.....	
<b>3 CARACTERISATION DES ALEAS.....</b>	
3.1 Règles générales d'estimation de l'aléa.....	
3.1.1 Aléa de référence.....	
3.1.2 Origine des grilles de caractérisation des aléas.....	
3.1.3 Prise en compte des aménagements urbains.....	
3.1.4 Prise en compte des ouvrages de protection.....	
3.1.5 Règles de représentation cartographique du CCTP.....	
3.1.6 Fonds de référence.....	
3.2 Critères de caractérisation de l'aléa Glissement de terrain.....	
3.2.1 Caractérisation de l'aléa.....	
3.3 Critères de caractérisation de l'aléa Chutes de blocs.....	
3.3.1 Caractérisation de l'aléa.....	
3.4 Classement des aléas par secteur.....	
3.4.1 Coteau dominant le centre-ville.....	
3.4.2 Hameaux et quartiers des collines.....	
3.4.3 Plaine de la Saône à l'Est de la voie ferrée et de l'Azergues.....	
<b>4 CONSTRUCTIBILITE VIS-A-VIS DU RISQUE DE MOUVEMENTS DE TERRAIN.....</b>	
4.1 Règles générales de traduction des aléas en constructibilité.....	
4.1.1 Traduction de l'aléa de glissement de terrain.....	

4.1.2 Synthèse au niveau de la commune de Anse.....  
4.1.3 Fiches-types de prescriptions urbanistiques fournies par la DDT du Rhône: voir en annexes.....

**5 ANNEXES.....**

5.1 Classement des Missions d'Ingénierie géotechnique.....  
5.2 Cahier des Charges de la présente étude (CCTP de la DDT69 - version janvier 2019)..  
5.2.1 Contenu de la mission.....  
5.2.2 Livrables.....  
5.2.3 Annexe N°1 - Méthodologie pour la carte des aléas.....  
5.2.4 Annexe N°2 - Fiches types de prescriptions spéciales.....

# 1 INTRODUCTION

## 1.1 Avertissement

### 1.1.1 Usages et responsabilités

Ce rapport, ses annexes, et les cartes qui l'accompagnent constituent un ensemble indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle, sans l'accord écrit d'Alpes-Géo-Conseil, ne saurait engager la responsabilité de la société ni de ses collaborateurs.

L'utilisation des informations contenues dans ce rapport, ses annexes ou les cartes qui l'accompagnent en dehors de leur strict domaine d'application ne saurait engager la responsabilité d'Alpes-Géo-Conseil.

L'utilisation des cartes ou des données numériques géographiques correspondantes, à une échelle différente de leur échelle originale, ou leur report sur des fonds cartographiques différents de ceux utilisés pour l'établissement des cartographies originales relève de la seule responsabilité de l'utilisateur.

Alpes-Géo-Conseil ne peut être tenu pour responsable des modifications apportées à ce rapport, à ses annexes, ou aux cartes qui l'accompagnent sans un accord écrit préalable de la société.

Alpes-Géo-Conseil ne peut être tenu pour responsable des décisions prises en application de ses préconisations ou des conséquences du non-respect ou d'une interprétation erronée de ses recommandations.

### 1.1.2 Échelle et fonds de références des documents originaux

Documents	Echelle originale	Fond de référence
Cartes des aléas Mouvements de terrain	1/5000	- Cadastre - Orthophoto sur l'extrémité Nord-Est
Cartes de constructibilité	1/5000	- Cadastre - Orthophoto sur l'extrémité Nord-Est

### 1.1.3 Version du rapport et des cartes correspondantes

Documents	Version correspondante
Rapport	v 1.2
Cartes des aléas	v 1.2
Cartes de constructibilité	v 1.2

---

## 1.2 Objet et contenu de l'étude

---

### 1.2.1 Cadre de l'étude

Dans le cadre de l'élaboration du Plan Local d'Urbanisme, la ville de Anse a confié au bureau d'études ALPES-GEO-CONSEIL la réalisation de la carte des aléas de Mouvements de terrain et de la carte de constructibilité vis-à-vis de ces risques. Ces documents sont accompagnés du présent rapport.

### 1.2.2 Classement de l'étude selon les normes des missions géotechniques

Cette étude vise à définir la constructibilité des terrains vis-à-vis des risques de glissements de terrain et de chutes de blocs uniquement, dans le cadre du Plan Local d'Urbanisme.

**Les fiches de préconisations qui y sont adjointes sont fournies par la DDT du Rhône. Les prescriptions sont d'ordre urbanistiques.**

**La présente étude s'apparente donc à une mission générale de type G1 -ES (étude de site) selon le classement des missions géotechniques de la norme NF P 94-500 (tableau joint en annexe).**

**Elle ne substitue aucunement à la réalisation d'une étude de type G1 PGC et à une étude de type G2 qui, seule, peut fournir les préconisations géotechniques précises à mettre en œuvre pour adapter un projet de construction ou d'aménagement aux contraintes de sol du site.**

### 1.2.3 Contenu du dossier

Conformément au Cahier des Charges Techniques de la DDT du Rhône (version janvier 2019), le dossier de la carte des mouvements de terrain est composé des pièces suivantes :

- rapport de présentation,
- carte des aléas,
- carte de constructibilité.

### 1.2.4 Limites de l'étude

L'étude s'applique à tout le territoire communal.

**L'étude ne concerne que les risques de glissements de terrain, coulées de boue et chutes de blocs. Il s'agit de phénomènes gravitaires, tels que définis par le CCTP.**

**Les risques d'érosion de berges des cours d'eau ne sont pas pris en compte dans cette étude, dans la mesure où ces phénomènes relèvent d'une dynamique hydrologique ou torrentielle très différentes des mouvements de terrain dont la définition et les critères d'évaluation sont fixés par le CCTP de la DDT69.**

Certains terrains plats, notamment en plaine sur les anciennes terrasses de la Saône, ne présentent aucun risque de glissements de terrain mais peuvent constituer de fortes contraintes géotechniques, en particulier :

- en cas de fortes proportions d'argiles , de limons ou de sablons;
- de remblais artificiels.

Certains remblais provisoires de la plaine peuvent comporter des pentes importantes sur le site du Bordelan. Mais ces terrains doivent être reprofilés (décapage, recréation de dépressions, etc.) dans le cadre du grand chantier de leur réaménagement. Il n'ont donc pas été classés à risques de mouvements.

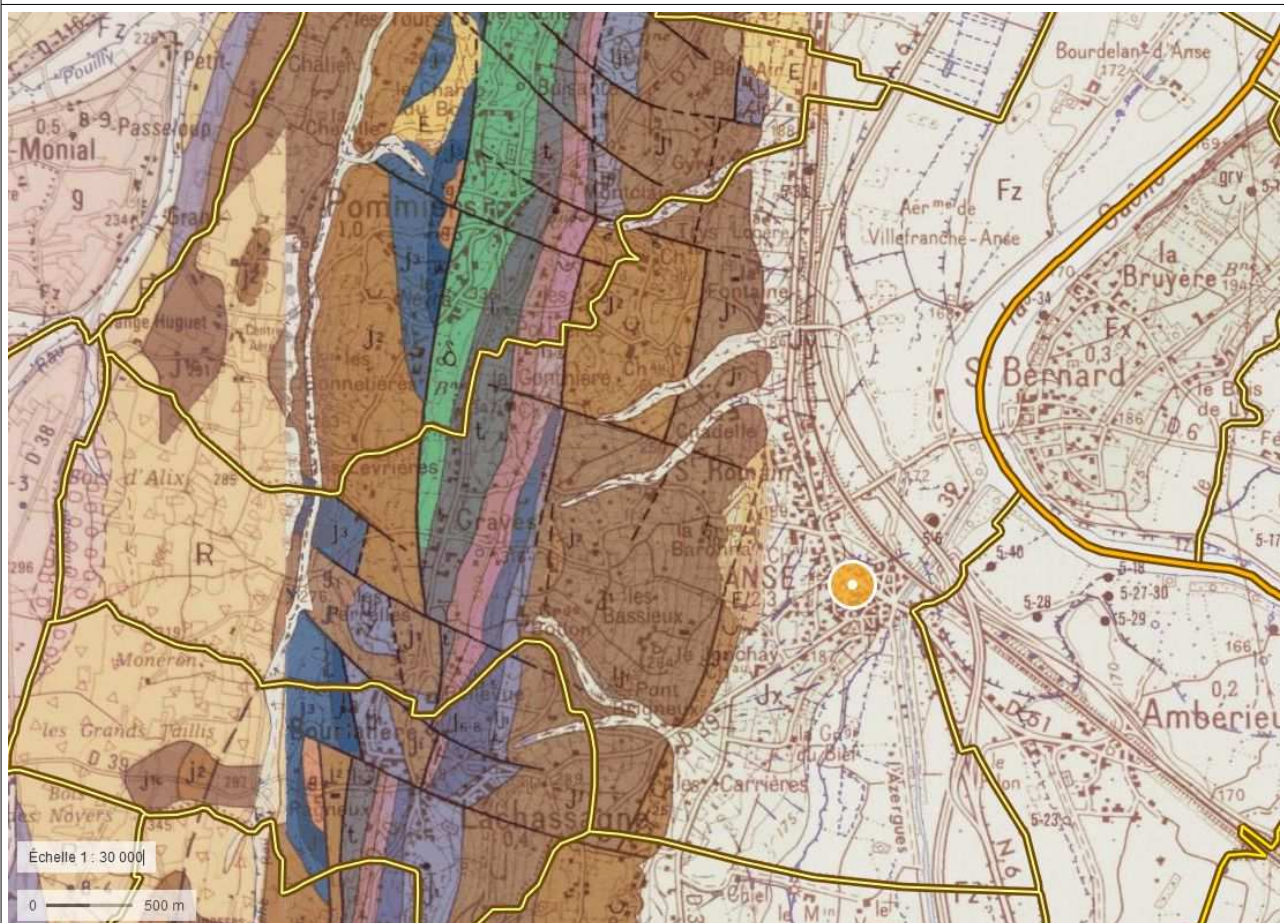
**Même en cas de classement en zone "sans aléas de mouvements de terrain" la réalisation d'une étude géotechnique pour adapter tout projet de construction à la nature du sol reste, quoiqu'il en soit, fortement recommandée.**

## 2 ANALYSE DES INFORMATIONS DISPONIBLES

### 2.1 Analyse des archives disponibles

#### 2.1.1 Conditions géologiques

Carte géologique du BRGM ([www.geoportail.gouv.fr](http://www.geoportail.gouv.fr) et [www.infoterre.brgm.fr](http://www.infoterre.brgm.fr))



**Légende:**

	<b>Roche magmatique:</b> microgabbro écrasé et métamorphisé dans le faciès des amphibolites
	<b>Trias indifférencié:</b> grès quartzites feldspathiques, marnes bariolées, argiles et cargneules
	<b>Roches sédimentaires du Lias:</b> - l1: calcaires oolithiques, choin bâtard, calcaires cristallins brunâtres et marnes ocreuses - l1-2: calcaires compacts - l2-3a: calcaires à Bélemnites, marnes, argiles et calcaires argileux (lumachelles) - l3 à 5: marnes grises, calcaires roux, marnes diverses - l6-8: xxxxx
	<b>Calcaires et marno-calcaires du Jurassique</b> - j1: calcaire à entroques et silex blanc dits "Pierre Dorée" - j2: calcaire à entroques et calcaire argileux blanchâtre et violacé
	<b>Eboulis fixés</b>
	- Jy: alluvions torrentielles wurmiennes - Fz: alluvions de la Saône (graves, sables argiles et limons)



## ■ Formations géologiques majeures et susceptibilité aux mouvements de terrain

- les microgabbros entre Les Levrières et les Graves d'Anse: ils n'apparaissent que très localement, entre Les Levrières et les Graves d'Anse, et ne présentent pas de risques particuliers.

- le trias dans le secteur des Graves d'Anse, de La Gonthière et de Bois Mayeux: il s'agit d'une longue bande continue orientée Nord/Sud, de 200 à 350m de largeur, de part et d'autre des Graves d'Anse. Cet étage géologique regroupe en réalité des formations très diverses, dont certaines peuvent poser des problèmes de gonflement/rétraction des argiles, voire des risques d'instabilité des terrains au niveau de la couche altérée (riche en argiles), ou au contact du substratum (imperméable donc favorable aux circulations hydriques). Les pentes faibles du secteur réduisent les risques de glissement de terrain. Mais les colluvions issues de l'érosion de cette formation géologique, qui colmatent le pied des pentes et le fond des combes, peuvent présenter des propriétés géomécaniques médiocres et être sensibles à des mouvements très lents.

- les calcaires, marnocalcaires et marnes du Lias sur les quartiers de L'Aubépin, Bois Mayeux, Le Ronchet, Le Creux: il s'agit d'une bande continue orientée Nord/Sud à l'Est de la précédente et un peu plus large (250 à 450m). Hormis le niveau de l'Hettangien constitué de calcaires compacts et correspondant à la bande la plus à l'Ouest et la plus proche des Graves d'Anse, ce sont des formations généralement argileuses, dont la couche d'altération peut donc présenter des risques de gonflement/rétraction des argiles et de mouvements lents/tassements de sol dans les pentes. Les colluvions issues de l'érosion du Lias sont sablo-argileuses ou sablo-limoneuses, donc sensibles à des mouvements lents lorsqu'elles sont saturées en eau (fond de combes, pieds de coteaux).

- les calcaires et marnocalcaires du Jurassique sur les quartiers des Levrières, Nacet, Les Pérelles, St-Trys, Brie, La Catonne, Les Coquérieux, Grange Baronna, Les Bassieux : il s'agit des plus larges bandes (700 à plus d'1km), discontinues, qui se trouve à l'Ouest et à l'Est de l'ensemble triasique et liasique (ces derniers pénétrant localement dans l'ensemble jurassique du fait du jeu tectonique). Ce sont des calcaires produisant des cailloutis assez finement lités dans les vignes, peu sensibles aux mouvements de terrain, même sur pentes soutenues. Cependant, certains de ces calcaires (j2), situés sur Brie / Les Gettières / Les Mollières, sont de nature plus argileuses. Leur couche d'altération peut alors poser des problèmes semblables à ceux du Lias et du Trias. Au Sud de la commune, en limite de Lachassagne, ces calcaires ont été exploités en carrières historiquement.

- les alluvions quaternaires de la Saône, de l'Azergues, et celles provenant des combes des collines: l'ancienne terrasse sur laquelle est établi le centre-ville est constitué d'alluvions très variables, avec localement d'importantes épaisseurs d'argiles et de limons, comme l'ont mis en évidence les sondages réalisés par Hydrogéotechnique Sud-Est au niveau des terrains de football, ou un mélange de limons et de sablons comme dans le secteur de Ruissel à l'Ouest du camping.



## **2.1.2 Bases de données disponibles sur les phénomènes**

### **2.1.2.1 Base de données Mouvements de terrain du BRGM**

La base de données Mouvements de terrain du BRGM, consultable sur le site Géorisques, n'a aucun évènement de type Mouvements de terrain enregistré sur cette commune.

## **2.1.3 Etudes existantes**

### **2.1.3.1 Cartographie générale des aléas Mouvements de terrain existantes**

En mai 2012, le département du Rhône (hors Grand Lyon) a été couvert par une cartographie de la susceptibilité aux mouvements de terrain à l'échelle 1/25 000.

Le territoire de Anse (cf extrait suivant) est concerné principalement par:

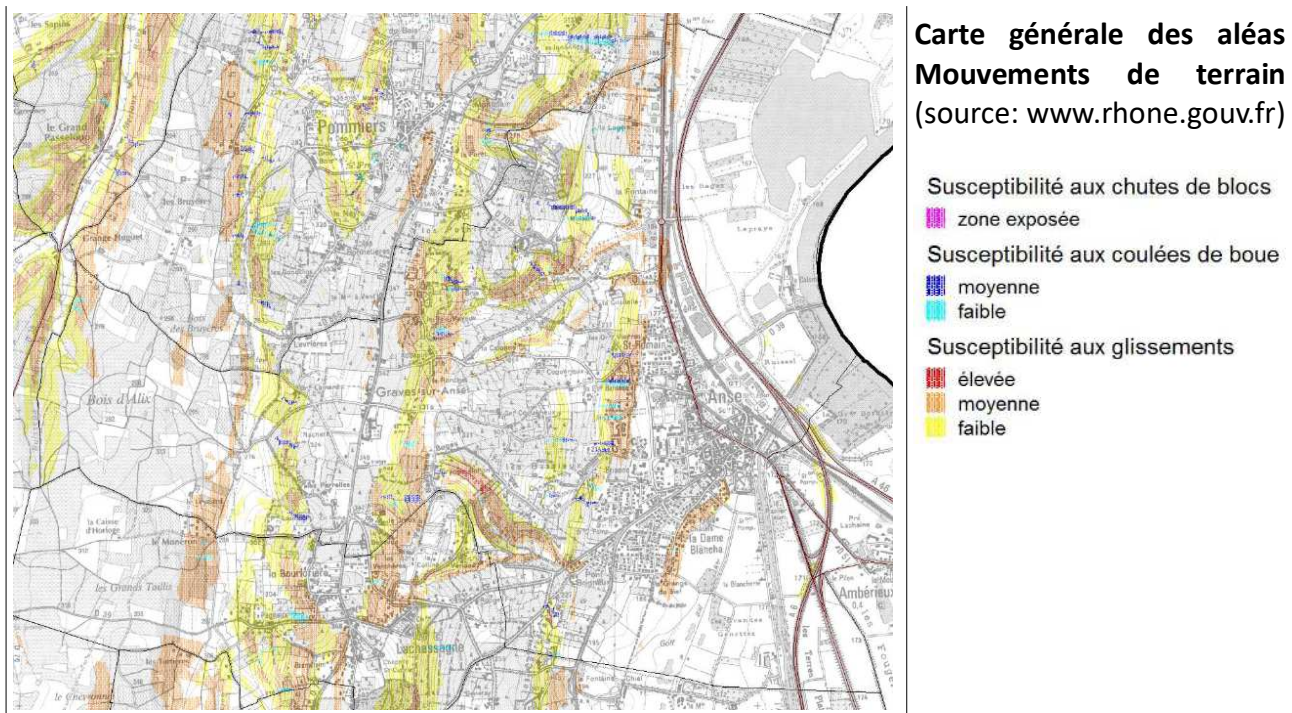
- des niveaux faibles et moyens de susceptibilité aux glissements (une zone d'aléa fort isolée sur les pentes de la combe au Sud);
- des niveaux faibles et moyens de susceptibilité aux coulées de boue.

Cette cartographie croise les données de la carte géologique du BRGM réalisée à l'échelle 1/50 000, pour lesquelles différents degrés de susceptibilité aux mouvements de terrain ont été attribués aux formations géologiques, et les données de pente issues d'un MNT peu précis (la RGE Alti au pas de 5m).

Elle s'avère donc assez peu précise et ne peut être directement exploitée pour le PLU.

Mais elle met en évidence des risques de mouvements de terrain accrus (niveau moyen) sur le coteau très urbanisé dominant le centre ville, où les pentes sont relativement soutenues et où s'opère un brutal changement de formations géologiques, avec des limons en bas de versant qui pourraient présenter des risques sur certaines pentes.

Elle justifie donc la réalisation de la présente étude, plus précise, vérifiant la nature des risques sur le terrain.

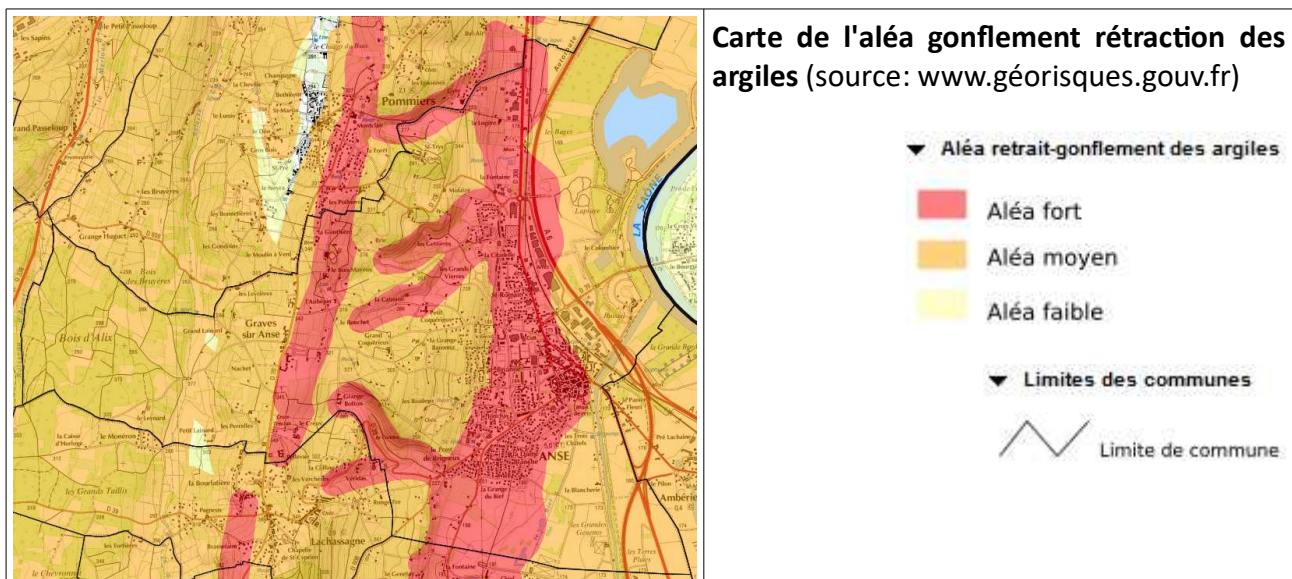


### 2.1.3.2 Cartographie des aléas Gonflement Rétraction des argiles

Les variations de la quantité d'eau dans certains terrains argileux produisent des gonflements (période humide) et des tassements (périodes sèches). Ces phénomènes peuvent être à l'origine d'importants désordres sur les structures.

L'aléa Gonflement Rétraction des argiles est couvert par une cartographie réalisée sur tout le territoire national.

La commune de Anse est principalement concernée par des aléas de niveau fort et moyen (cf carte suivante).



La commune a fait par ailleurs l'objet de 2 arrêtés de catastrophes naturelles pour des "mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols":

- le premier, pris en 2004, concernant les phénomènes du 1er juillet au 30 septembre 2003;
- le second, pris en 2019, concernant les désordres apparus du 1er juillet au 31 décembre 2018.

### 2.1.3.3 Sismicité

La commune est classée en sismicité de niveau 2 (faible).

### 2.1.3.4 Études géotechniques disponibles

- **2005 - Hydrogéotechnique Sud-Est. Elaboration du PLU. Phases 1 et 2. Rapport d'étude géotechnique. Missions G0 + G11. Mairie de Anse.**

Cette étude respecte une ancienne version du CCTP de la DDT du Rhône. Elle ne produit pas de cartographie des aléas ni de carte de constructibilité, mais elle définit des préconisations géotechniques "générales" pour la constructibilité des terrains des zones U et AU du projet de PLU en 2003. Ces prescriptions sont souvent d'ordre constructif (type de fondations, etc.) et ne peuvent être intégrées dans un règlement de PLU. Hors du cadre d'un PPR qui aurait valeur réglementaire, il est donc délicat de savoir si les terrains peuvent être considérés constructibles sans que ces préconisations soient nécessairement imposées.

Cependant, cette étude fournit des éléments d'information intéressants. Elle confirme globalement nos propres observations.

- **2015 - Ginger CEBTP. Etude géotechnique de conception (G2) Phase Avant Projet (AVP) pour la constructions de 8 maisons. Mme Bonamy et M.Merlin. Ref. RLY.F.144.**

Cette étude géotechnique de type G2 AVP selon le classement de la norme NF P 94-500, a été réalisée pour la constructions de petits collectifs sur le replat à l'aplomb du talus raide dominant l'Institut pour handicapés. Elle fournit des informations sur le sous-sol rencontré dans les sondages. Elle met en évidence un recouvrement de remblai argilo-graveleux dont l'épaisseur atteint 1 à 1,8m sur les parcelles planes dominant le coteau raide au droit de l'Institut pour handicapés.

### 2.1.3.5 Etudes consultées relatives au projet d'aménagement de la zone de Bordelan

Ces études n'ont pas fourni d'informations géotechniques particulières, mais des éléments pédologiques, hydrogéologiques, et topographiques. sur le secteur du Bordelan.

- 2014 - ? - Zone d'aménagement Concerté. Secteur du Bordelan. Dossier de création de ZAC. Commune de Anse.
- 2014 nov. - Cabinet de géomètres Boussion-Fleury. Périmètre de la ZAC de Bordelan. Plan topographique.
- 2013 - DREAL. Avis de l'Autorité environnementale sur le projet de création de la ZAC du Bordelan sur la commune de Anse. Dossier présenté par le Syndicat mixte du Bordelan.
- 2013 - Sage Environnement. Opération d'aménagement de la plateforme de Pré-Clotres sur le site de Bordelan à Anse. Projet de renaturation en zone humide des milieux découverts. Syndicat mixte du Bordelan.
- 2013 - Sage Environnement. Zone d'aménagement Concerté. Secteur du Bordelan. Dossier de création de ZAC. Etude d'impact. Syndicat mixte du Bordelan.
- 2013 - DDT 69. Avis sur le dossier de projet de création de la ZAC du Bordelan.

- 2012 - Sage Environnement. Zone d'aménagement Concerté. Secteur du Bordelan. Dossier de création de ZAC. Résumé non technique de l'étude d'impact. Syndicat mixte du Bordelan.
- 2010 dec. - Cabinet de géomètres Boussion. Projet d'aménagement de la plateforme pour la mise à la cote de crue historique. Plan topographique. Syndicat mixte du Bordelan.
- 2008. Française d'Engineering et d'Environnement (F2E). Aménagement de la plateforme de Prés Clotres à la cote de crue historique de la Saône. Commune de Anse. Syndicat mixte du Bordelan.

---

## 2.2 Analyse des photographies aériennes

---

L'analyse des photographies aériennes disponibles depuis la fin de la seconde guerre mondiale n'a pas mis en évidence d'indices d'activité de mouvements de terrain sur le territoire de Anse. En revanche, elle confirme la présence de circulations hydriques diffuses dans les prés couvrant le fond des vallons, qui peuvent favoriser des mouvements lents de type léger "fluage" dans les colluvions.

---

## 2.3 Recueil de témoignages sur les phénomènes historiques

---

### 2.3.1.1 Rencontres avec les élus et les services municipaux

Au cours de la réunion de lancement et de recueil d'informations, la municipalité n'a pas fait part de désordres particuliers au niveau des mouvements de terrain.

### 2.3.1.2 Recueil de témoignages auprès de la population

- Conditions de recueil des témoignages

Quelques témoignages ont été recueillis individuellement parmi les riverains, de façon aléatoire au fil de l'enquête de terrain effectuée en février - mars 2020.

- Type d'informations fournies et limites

Aucun mouvement de terrain particulier n'a été signalé (hormis des secousses sismiques parfois ressenties).

---

## 2.4 Investigations sur le terrain

---

### 2.4.1.1 Organisation des investigations

- Conditions des relevés sur le terrain

Conformément au CCTP, les investigations se limitent à une analyse à dire d'expert, sans réalisation de sondages du sous-sol. Elles s'appuient donc sur le relevé géologique des coupes de terrain visibles, des affleurements rocheux, des venues d'eau en surface, et des indices de désordres sur les structures. Par ailleurs, les pentes ont été vérifiées et mesurées au clisimètre. Les observations de terrain ont été assurées par 2 chargés d'études du bureau Alpes-Géo-Conseil, à pied, sur 3 jours, fin février et début mars 2020. Les conditions climatiques précédentes correspondaient plutôt à un déficit hydrique. Peu de sources et venues d'eau ont donc été observées sur le terrain.

- Validations sur le terrain



Une validation en interne ont été organisée au sein du bureau d'étude pour croiser les regards et vérifier l'homogénéité des relevés et des classements.

### 2.4.1.2 Synthèse des phénomènes observés

Très peu d'indices naturels de mouvements de terrain ont été observés, hormis des ondulations très estompées dans le fond des combes plus humides, où les colluvions peu compactes connaissent vraisemblablement des tassements lents lorsqu'elles sont saturées.

Il n'est cependant pas exclu que certaines pentes fortes et généralement boisées, dans les vallons en zones naturelles, puissent donner lieu à un petit glissement isolé, en cas de très fortes précipitations.

Par contre, de nombreux désordres ont été constatés, en particulier sur les structures de la zone urbaine en pied de coteau. Ils sont légers, et n'affectent pas les constructions les plus récentes (hormis les murets de clôture).

Sur les hameaux anciens (le Bois Mayeux par exemple), il s'agit souvent d'un vieillissement normal et d'une "respiration" des structures, qui comprennent souvent des éléments en bois et des réfections de diverses époques.

Ailleurs, il est difficile de faire la part entre ce qui est lié aux malfaçons (fondations non adaptées), aux secousses sismiques, aux gonflements/rétraction des argiles (terrains sensibles en pied de coteau/centre-ville), et à d'éventuels mouvements très lents du terrain.

### 2.4.1.3 Limites

- Secteurs non parcourus

A l'extrémité Nord-Ouest de la commune, les bois d'Alix n'ont pas été étudiés dans le détail, ne présentant aucun enjeu et peu de risques.

## 3 CARACTERISATION DES ALEAS

### 3.1 Règles générales d'estimation de l'aléa

#### 3.1.1 Aléa de référence

- L'aléa: un phénomène caractérisé par son intensité et sa probabilité

- Notion d'intensité:

Dans le cas des glissements de terrain et des coulées de boue, analysés à dire d'expert (sans simulations numériques), les grilles de caractérisation du CCTP évaluent l'intensité des aléas par rapport à leur capacité d'endommagement. La question du volume des matériaux mobilisés et de leur énergie dynamique est donc prise en compte implicitement, mais pas explicitée quantitativement.

Pour les chutes de blocs, le volume des éléments déstabilisés est pris en compte par la méthodologie dite "MEZAP" reprise par le CCTP.

- Notion de probabilité:

Dans le cas des mouvements de terrain, il s'agit de la probabilité d'occurrence et d'atteinte de la zone par l'aléa sur les 100 prochaines années. La probabilité d'occurrence dépend de la probabilité de départ, appréciée d'après l'activité historique et les conditions favorables (pentes,

**géologie et circulations hydriques pour les glissements, fracturation et géologie pour les chutes de blocs).**

#### ■ **L'aléa de référence**

D'après le CCTP, que ce soient pour les glissements, les coulées de boue ou les chutes de blocs, 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.

Pour rappel, dans le cas du territoire de Anse, il n'y a aucun évènement historique connu en termes de mouvements de terrain. Le classement des aléas se réfère donc au plus fort des scénarios potentiels pour les 100 prochaines années.

### **3.1.2 Origine des grilles de caractérisation des aléas**

Les grilles de caractérisation des aléas proviennent du Cahier des charges (CCTP) de la Direction Départementale des Territoires (DDT) du Rhône version janvier 2019.

### **3.1.3 Prise en compte des aménagements urbains**

#### ■ **Transparence de l'urbanisation dans la cartographie de l'aléa**

Conformément à l'usage en cours dans les Plans de Prévention des Risques, la cartographie de l'aléa Mouvements de terrain essaie de représenter au mieux l'aléa sous forme de zones relativement continues et homogènes, ne tenant pas compte des aménagements opérés par les particuliers sur chaque parcelle, sauf s'ils constituent un risque particulier.

Ainsi, la classification de l'aléa s'appuie sur la pente naturelle générale de la zone, même si les terrassements réalisés pour les constructions l'ont reprofilée en une série de talus /terrasses.

**Dans le cas d'une urbanisation dense comme sur le coteau dominant le centre-ville de Anse, les limites des pentes naturelles ne sont plus nettement visibles sur le terrain. La délimitation nécessaire des zones, qui plus est à dire d'expert, comprend donc nécessairement un part d'imprécision de l'ordre de la dizaine de mètres et d'arbitraire, en particulier entre l'aléa faible de glissement de terrain et les zones blanches.**

### **3.1.4 Prise en compte des ouvrages de protection**

Conformément au CCTP de la DDT du Rhône version janvier 2019, "la carte des aléas est établie sans prendre en compte la présence d'éventuels dispositifs de protection".

Il n'y a pas d'ouvrages particuliers de protection contre les glissements de terrain ou les chutes de blocs sur le territoire de Anse.

### **3.1.5 Règles de représentation cartographique du CCTP**

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.



Type	Niveau			
	Faible	Moyen	Fort	Fort aggravé
Glissement de terrain ou Coulées de boue	Faible (G1)	Moyen (G2)	Fort (G3)	Fort aggravé (G4)
Chutes de blocs	Faible (P1)	Moyen (P2)	Fort (P3) (P3r)	Fort aggravé (P4)

(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.

### 3.1.6 Fonds de référence

#### ■ Décalages et résolutions différentes entre les fonds d'analyse des aléas

Sur le terrain, les relevés ont été réalisés sur un fond superposant cadastre et orthophoto issus de géoportail. Les 2 couches semblent relativement bien correspondre pour l'échelle à laquelle l'étude est conduite.

#### ■ Fonds de référence pour la numérisation des aléas

Le fond de référence sur lequel ont été numérisées les cartes est le cadastre, de manière à correspondre au mieux au PLU.

## 3.2 Critères de caractérisation de l'aléa Glissement de terrain

### 3.2.1 Caractérisation de l'aléa

#### ■ Définition de l'aléa

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.

Conformément au CCTP de la DDT du Rhône version janvier 2019, l'aléa Coulée de boue est donc compris dans l'aléa Glissement de terrain et n'est plus distingué comme il l'était dans les cartes de susceptibilité du BRGM.

#### ■ Critères de caractérisation de l'aléa selon le CCTP de la DDT du Rhône - version janvier 2019

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).

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
<b>Forte (go3)</b>	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.
<b>Moyenne (go2)</b>	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.
<b>Faible (go1)</b>	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 auréoles de sécurité (zones déstabilisées en périphérie à court et moyen terme).

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

Intensité		
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 :

Probabilité d'occurrence (o)	Intensité (i)		
	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)

### 3.3 Critères de caractérisation de l'aléa Chutes de blocs

#### 3.3.1 Caractérisation de l'aléa

##### ■ Définition de l'aléa

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'écroulements en masse, pris en compte seulement lorsqu'ils sont facilement prévisibles.

##### ■ Critères de caractérisation de l'aléa selon le CCTP de la DDT du Rhône - version janvier 2019

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).

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

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

Indice d'activité	Probabilité d'atteinte			
	Faible	Moyenne	Forte	Très forte
Faible	Faible	Modérée	Elevée	Très élevée
Moyen	Modérée	Modérée	Elevée	Très élevée
Fort	Modérée	Elevée	Elevée	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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup> mais inférieur à 1 m <sup>3</sup>	Dommage au gros œuvre sans ruine. Intégrité structurelle sollicitée.
Elevé	Le volume unitaire pouvant se propager est supérieur ou égal à 1 m <sup>3</sup> mais inférieur à 10 m <sup>3</sup>	Dommage important au gros œuvre. Ruine probable. Intégrité structurelle remise en cause.
Très élevé	Le volume unitaire pouvant se propager dépasse 10 m <sup>3</sup>	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 :

Probabilité d'occurrence	Intensité			
	Faible	Modérée	Elevée	Très élevée
	Bloc <0.25m <sup>3</sup>	0.25m <sup>3</sup> < Bloc < 1m <sup>3</sup>	1m <sup>3</sup> < Bloc < 10m <sup>3</sup>	Bloc >10m <sup>3</sup>
Faible	Faible (P1)	Moyen (P2)	Fort (P3)	Fort (P3)
Modérée	Faible (P1)	Moyen (P2)	Fort (P3)	Fort (P3)
Elevée	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.

---

## 3.4 Classement des aléas par secteur

---

### 3.4.1 Coteau dominant le centre-ville

#### ■ Formations géologiques

- Calcaire jurassique (j1) assez finement lité et fracturé affleurant dans les talus sur la partie haute du coteau, où les pentes sont marquées mais où les désordres sur les structures s'avèrent rares et vraisemblablement plutôt liés à des malfaçons.



- Disparition des affleurements rocheux dans les pentes relativement soutenues à mi-versant (quartier de Citadelle Sud notamment). Les décaissements opérés sur ces terrains ont dus faire l'objet de confortements massifs, ce qui confirme a priori une importante épaisseur de terrains de couverture ("éboulis" sur la carte géologique du BRGM) dont la tenue nécessite des précautions géotechniques en cas de terrassements importants. Il est possible aussi que les constructions aient dû poser les fondations à plusieurs mètres pour trouver un sol porteur.



## ■ Observations de terrain

- Nombreux désordres légers sur les structures en partie basse du coteau, sur la pente douce de raccordement avec la terrasse du centre-ville.

Peuvent être liées à des malfaçons (murs de clôtures, architectures des années 50 à 70 surtout concernées), à des problèmes de gonflement / rétraction des argiles ou surtout à une mauvaise adaptation des fondations à des terrains très peu compacts.

- Talus très raide sur 20 à 30m de dénivellée en amont du Foyer de vie pour adultes handicapés, rue de la Cressonnière (en amont du Jonchay), portant les traces de glissements superficiels datant de moins d'une soixantaine d'années, peut-être liés au ruissellement dans les anciennes vignes en amont.

Couverture de 1 à 1,8m d'épaisseur sur le substratum rocheux enfoui au niveau des petits collectifs construits sur le replat immédiatement à l'amont de ce coteau, d'après l'étude géotechnique Ginger CEBTP de 2015 (cf paragraphe 2.1.3.4).

Le talus raide se prolonge vers le Nord entre les lotissements (cf photo du bas).



## ■ Classement des aléas

- En partie haute du coteau dominant le centre ville (haut de Citadelle-Sud / Bancillon / Grange / Pont de Brigneux), et en aval du replat, les pentes de l'ordre de 9-10° ont été classées en **aléa faible de glissement de terrain**, dans la mesure où le substratum calcaire est subaffleurant. Seuls des terrassements inconsidérés ou une très mauvaise adaptation du projet à la pente pourraient a priori déclencher des désordres (fissures, glissement ponctuel d'un talus).



- **En partie basse du coteau (quartiers de Chanselle / Brianne / Jonchay), la pente douce de raccordement à la terrasse sur laquelle est établi le centre-ville**, où le substratum rocheux est vraisemblablement enfoui sous une très épaisse couverture de limons peu compacts, a été classée en **aléa faible de glissement de terrain**. Du fait de la faible pente, seuls des tassements de sol très légers peuvent s'y produire. Il est aisé de s'affranchir de ce risque en adaptant le type de fondations à la nature du sol.

- **A mi-versant (quartier de Citadelle-Sud / Chanselle), les pentes soutenues (de l'ordre de 15° voire plus) correspondent à une zone de transition** où la profondeur du rocher est méconnue, la nature et l'épaisseur des terrains de couverture aussi. Les terrassements nécessairement importants pour l'urbanisation de ces pentes, nécessitent donc des précautions géotechniques. Selon leur pente, les talus doivent être confortés par des ouvrages (enrochements ou parois, etc.). La recherche du sol porteur pour les fondations peut les conduire à des niveaux assez profonds, ou à choisir un type de fondations spéciales, ce qui suppose des surcoût de construction. Les préconisations géotechniques doivent être définies par des études adaptées au projet (mission de type G2 selon les normes NF P 94-500 du classement des missions d'ingénierie géotechnique). Cette zone est donc classée en **aléa moyen de glissement de terrain**.

A noter que vers le Sud, cette zone s'efface dans le quartier du Jonchay où vient s'épandre le cône de déjection würmien provenant de la combe du Pont de Brigneux (pentes beaucoup plus douces).

- **Le coteau raide en amont du Foyer Accueil de jour pour adultes handicapés (rue de la Cressonnière) a été classé en aléa fort de glissement de terrain**, incluant une marge de 9 à 12m en arrière, correspondant à l'incidence sur la décompression des terrains de couverture que pourrait avoir un glissement superficiel sur la pente raide en aval. Les jardins des petits collectifs sont donc partiellement concernés (recouvrement initialement de l'ordre de 1 à 1,8m d'épaisseur sur le replat d'après les sondages réalisés par Ginger CEBTP, auquel semble s'être rajouté du remblai au niveau des jardins). L'aléa fort comprend une petite marge d'arrêt en pied de coteau. Le scénario retenu correspond à un glissement superficiel que pourrait déclencher par exemple une mauvaise gestion des eaux pluviales en amont sur une pluie centennale, donc à des volumes de matériaux mobilisés modérés. Pour ordre de grandeur, il s'agirait par exemple d'une niche d'arrachement de 1m d'épaisseur environ pour une dizaine de mètres de large sur une dizaine de mètres de longueur, soit environ 100m<sup>3</sup>. Dans ce cas, les matériaux pourraient venir sur le parking et jusqu'aux premières façades du centre, sans le pénétrer a priori. Seules des investigations géotechniques plus poussées pourraient confirmer l'hypothèse de ce volume, en précisant la profondeur du substratum rocheux dans la pente, et donc l'épaisseur de matériaux mobilisables. Ce talus se prolongent sous une végétation boisée vers le Nord, mais sa dénivelée diminue progressivement. L'aléa fort y laisse donc place à un **aléa moyen de glissement de terrain** s'insérant dans les jardins du lotissement, et encadré en amont par un aléa faible.

- **Dans le quartier de Fontaine-Sud / Molaize, un talus assez raide dominant le lotissement a été classé en aléa moyen de glissement de versant**. Il ne présente pas de risques pour les constructions existantes mais demande des précautions géotechniques en cas de densification de l'urbanisation dans ce secteur. En revanche, **les prés en pente douce dans sa continuité Ouest (Molaize)** sont très humides (voire marécageux en partie basse) et probablement couverts de colluvions limoneuses peu compactes. Leur urbanisation risque de nécessiter leur drainage et peut-être des fondations spéciales. Ils ont donc été classés en **aléa moyen de glissement de terrain**.

### 3.4.2 Hameaux et quartiers des collines

#### ■ Géologie et hydrogéologie

- Hormis un petit secteur à l'Ouest des Graves d'Anse constitué de microgabbros, les formations géologiques des collines correspondent à des calcaires et marno-calcaires du Trias, du Lias et du Jurassique, généralement assez finement lités. Leur érosion a progressivement formé de fins cailloutis dans les vignes.
- Les pentes les plus fortes (vallon de la combe du Pont de Brigneux au Sud, coteau de Catonne et combe de Brie au Nord) sont constituées de calcaires du Jurassique, se tenant plutôt bien, donc à faciès a priori peu argileux (bien qu'aucun affleurement ne soit visible, sauf ponctuellement près de Brie et de Catonne).
- Les quartiers de La Gonthière, Bois Mayeux, L'Aubépin, Graves sur Anse, Le Ronchet, ont été bâtis principalement sur les calcaires et marno-calcaires argileux du Trias et du Lias où sourdent de petites venues d'eau (substratum rocheux situé généralement entre 0,5 et 2m de profondeur d'après les sondages réalisés par Hydrogéotechniques Sud-Est en 2005). Les pentes sont douces, mais ces faciès plutôt argileux peuvent être à l'origine des légers désordres observés sur les structures (fissurations assez nombreuses, basculement progressif des façades des bâtiments anciens dus à des tassements de sol): en particulier sur le hameau du Bois Mayeux et sur le bas du quartier de l'Aubépin.

- Nombreuses petites venues d'eau autour de la cote 320 liées à de petites nappes phréatiques perchées au contact des marnes imperméables.

Elles se diffusent probablement dans les colluvions colmatant le fond des combes vers la cote 325 de Brie / Bois Mayeux / Le Ronchet / Grand Coquérieux.

Ces circulations hydriques sont captées en partie haute au niveau de serves, de puits, et de drains empierrés enterrés dans les vignes (secteur entre Bois Mayeux et Brie).

A noter que la section de ces drains est parfois relativement importante (cf photo dans les vignes en aval de Gonthière), et que leur manque d'entretien pourrait favoriser des fluages lents.



- Sur les pentes douces en aval des habitations de Brie, sondages géotechniques du sous-sol mettant en évidence un remplissage argilo-gravo-caillouteux de 1,3m d'épaisseur de mauvaise tenue, avec des venues d'eau, sur un substratum calcaire fracturé (d'après étude de Hydrogéotechniques Sud-Est -2005);
- Affleurement du substratum calcaire jurassique (j1) mis à jour par les ravinements successifs dans le fond du vallon entre La Catonne et le Grand Coquérieux. Couverture de colluvions donc très faible à nulle à ce niveau, effaçant tout risque de mouvements de terrain.

### ■ Observations de terrain

- Bonne tenue des pentes pourtant fortes où le calcaire jurassique (j1) est sub-affleurant sur le coteau de La Catonne.

- Aucun indice de glissement historique sur le versant boisé de la combe entre Grange Botton et le Pont de Brignieux.  
- Détérioration des murs en pierres sèches soutenant les anciennes terrasses de culture sur le coteau de La Combe, a priori plutôt imputable au ruissellement et au manque d'entretien qu'aux contraintes de sol, bien que la pente soit forte (classement en aléa moyen).



- Ondulations très estompées dans les colluvions colmatant le fond de la combe au Sud-Est de Brie, avec potentiellement des venues d'eau diffuses (sondages de Hydrogéotechniques Sud-Est de 2005 assez mauvais concernant la formation argilo-caillouteuse de recouvrement).

- Eboulis constitué a priori par l'exploitation d'une ancienne carrière entre Brie et Les Gettières, masquée par le boisement sur le versant raide (avec une ancienne rampe d'accès). A noter qu'une cavité d'origine naturelle (!! ) est répertoriée dans ce secteur dans la BD CAV du BRGM. Non retrouvée sur le terrain.

### ■ Classement des aléas

- **Les pentes boisées et très soutenues des combes de Brie / Les Gettières et de celle à l'Ouest de Pont Brignieux ont été classées en aléa moyen et parfois fort de glissement de terrain.** Bien qu'elles ne présentent pas d'indices de glissement historique et qu'elles semblent bien se tenir, il ne peut être exclu qu'en cas de fortes précipitations ou de terrassement inconsidéré, un glissement puisse se produire ponctuellement (G2 à G3 selon la probabilité de déclenchement) .

- **Au Sud de Brie, un aléa moyen de glissement de terrain** s'étend sur les pentes douces couvertes de colluvions où semblent s'effectuer des circulations hydriques diffuses. Leurs propriétés géomécaniques sont vraisemblablement médiocres. Lorsqu'elles sont saturées d'eau, elles peuvent être sujettes à des mouvements lents de type fluage.

- **En bordure et au fond des combes, les pentes douces ont été classées en aléa faible de glissement de terrain**, en particulier sur les secteurs constitués de marno-calcaires du Lias et du Trias (**Est de Gonthière, Est du Bois Mayeux, Nord et Est de l'Aubépin, Sud et Est du Ronchet**) . Les niveaux altérés et les colluvions qui couvrent ces terrains peuvent se tasser et provoquer des désordres légers sur les structures lorsque les fondations ne sont pas adaptées à ce type de sols.

- **Les Bois d'Alix sont classés en aléa faible de glissement de terrain** dans le vallon du ruisseau d'Arnet, dont les pentes douces peuvent être couvertes de colluvions peu compactes, potentiellement sujettes à des mouvements très lents.

## 3.4.3 Plaine de la Saône à l'Est de la voie ferrée et de l'Azergues

### ■ Formations géologiques

- Alluvions quaternaires de la Saône et de l'Azergues constituées de graves, de sables et de limons selon une répartition très variable.

- Affleurements géologiques non visibles, sauf au niveau des berges de l'Azergues (limons).

### ■ Observations de terrain

- Aucun indice particulier de mouvement de terrain actif ou historique.
- Talus raides d'origine naturelle: berges de l'Azergues soumises à un risque d'érosion
- Talus raides et terrassements divers d'origine anthropique: nombreux terrassements historiques et remblais dans le secteur du camping des Portes du Beaujolais et de Ruissel (parcours de karting, talus de voirie, etc.)
- Talus raides entre la RD306 et la voie ferrée semblant correspondre à une ancienne terrasse fluviale, dont le profil a été ponctuellement modifié (remblais, terrassements divers).
- Nombreux remblais massifs (>3m de hauteur) dans la plaine pouvant poser des contraintes géotechniques pour des projets de construction (matériaux évolutifs, non compactés). Ce risque purement géotechnique ne relève pas du classement des aléas et n'a donc pas été pris en compte. Seules des reconnaissances géotechniques du sous-sol permettent de vérifier la nature, l'épaisseur, les caractéristiques géomécaniques et l'étendue de ces remblais.

### ■ Classement des aléas

- **Les talus raides dans le secteur du camping / Ruissel sont classés en aléa moyen et faible de glissement de terrain** selon qu'il s'agisse de terrains sablo-limoneux peu compacts pouvant se déstabiliser en cas de fortes précipitations ou de terrassements, ou qu'il s'agisse de remblais a priori stabilisés.
- **Le talus raide à l'Est de la RD306**, qui semble correspondre à une ancienne terrasse fluviale de la Saône, vraisemblablement constituée de graves compactes (en particulier au niveau des pentes fortes), mais peut-être parfois aussi de limons (pentes pouvant être encore soutenues), voire de passées sableuses (talus a priori moins redressés), est classé **en aléa moyen et faible de glissement de terrain selon la pente**. La présence de remblais massifs dans le prolongement de ce talus a été intégrée dans l'aléa moyen. Les talus de la voie ferrée qui le prolongent sont classés en aléa moyen et faible de glissement de terrain selon la dénivelée et la pente.
- **Dans la plaine du Bordelan** (extrémité Nord-Est de la commune, au-delà de la ZAC), les grands talus d'origine anthropique (gravières, bordures des grands bassins) ont été classés en aléa faible de glissement de terrain.

## 4 CONSTRUCTIBILITE VIS-A-VIS DU RISQUE DE MOUVEMENTS DE TERRAIN

### 4.1 Règles générales de traduction des aléas en constructibilité

#### 4.1.1 Traduction de l'aléa de glissement de terrain

La carte de constructibilité consiste à distinguer, parmi les secteurs concernés par les aléas de glissements de terrain, 4 types de zones se distinguant par un corpus de règles spécifiques afin de gérer les risques : cG1, cG2, icG2 et icG3. Cette carte résulte du croisement, tel que représenté dans le tableau ci-dessous, entre la carte des aléas et le plan de zonage du PLU.

Classement au PLU	Aléa			
	Fort	Moyen	Faible	Sans aléa
Zones N ou A	inconstructible (icG3)	inconstructible (icG2)	constructible (cG1)	constructible
Zones U ou AU	inconstructible (icG3)	constructible (cG2)	constructible (cG1)	constructible

#### 4.1.2 Synthèse au niveau de la commune de Anse

##### ■ Zones constructibles cG1

Toutes les zones d'aléa faible de glissement de terrain ont été traduites par des zones bleues claires constructibles (cG1).

Elles couvrent la majeure partie du coteau dominant le centre ville, et les pentes voisines des hameaux des collines. Le respect des prescriptions urbanistiques de cette fiche, une bonne gestion des eaux pluviales et d'assainissement, et l'adaptation recommandée du projet à la nature du sol et à la pente selon les préconisations d'une étude géotechnique de type G2 du classement des missions d'ingénierie géotechnique de la norme NF P 94-500, devraient suffire à s'affranchir des risques de désordres légers.

##### ■ Zones constructibles cG2

Les zones d'aléa moyen de glissement de terrain croisant des zones U et AU au projet de PLU ont été traduites par des zones bleu foncé constructibles (cG2). L'urbanisation de ces terrains nécessite de respecter des préconisations géotechniques qui doivent être définies par une étude de type G2 selon le classement des missions d'ingénierie géotechnique de la norme NF P 94-500.

Ces préconisations peuvent impliquer un important surcoût à la construction, que ce soit par la construction d'ouvrages de soutènement ou/et par le choix de fondations spéciales.

**Dans le cas de ces zones, sur Anse, il n'apparaît pas nécessaire de réaliser une étude dite "de stabilité de versant".**

#### ■ Zones inconstructibles icG2

En zones naturelles N et agricoles A du projet de PLU, toutes les zones d'aléa moyen de glissement de terrain ont été traduites par des zones violettes inconstructibles (icG2). Seuls des projets particuliers, d'intérêt collectif (réservoir d'eau potable par exemple) peuvent y être envisagés. Ils doivent faire l'objet d'une étude géotechnique préalable de type G1 puis G2 selon le classement des missions d'ingénierie géotechnique de la norme NF P 94-500.

#### **4.1.3 Fiches-types de prescriptions urbanistiques fournies par la DDT du Rhône: voir en annexes**

## 5 ANNEXES

### 5.1 Classement des Missions d'Ingénierie géotechnique

TABLEAU D'ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE SELON LA NORME FRANCAISE NF P 94 500						
Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'oeuvre	Mission d'ingénierie géotechnique 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
<b>Etape 1: Etude géotechnique préalable (G1)</b>		Etude géotechnique préalable (G1) <b>Phase Etude de site (ES)</b>		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) <b>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</b>		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
<b>Etape 2: Etude géotechnique de conception (G2)</b>	APD / AVP	Etude géotechnique de conception (G2) <b>Phase Avant Projet (AVP)</b>		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 (choix constructifs)
	PRO	Etude géotechnique de conception (G2) <b>Phase Projet (PRO)</b>		Conception et justification du projet		
	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		
<b>Etape 3: Etude géotechnique de réalisation (G3-G4)</b>		<b>A la charge de l'entreprise</b>	<b>A la charge du maître d'ouvrage</b>			
	EXE / VISA	Etude et suivi géotechnique 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 la maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques surviennent
DET / ATOR	Etude et suivi géotechnique d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Etude)	Supervision géotechnique d'Exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique	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		



			ue d'exécution (en interaction avec la Phase Supervision de l'étude)			
<b>A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant</b>	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)	Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur un ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique à étudier	

## 5.2 Cahier des Charges de la présente étude (CTP de la DDT69 - version janvier 2019)

### 5.2.1 Contenu de la mission

#### 1. RÉALISATION D'UNE CARTE DES ALÉAS

La première étape de la mission consistera à mettre à jour la carte des aléas en s'appuyant sur l'étude BRGM de 2012 accessible au lien suivant : <http://www.rhone.gouv.fr/Politiques-publiques/Securite-et-protection-de-la-population/La-securite-civile/Les-risques-majeurs/Les-risques-majeurs-dans-le-Rhone/Risques-geologiques>. Il est à noter que cette cartographie actualisée comporte beaucoup plus de secteurs identifiés comme touchés par les risques de glissements de terrain que la cartographie précédente, et qu'elle fait également apparaître des risques de chutes de blocs et de coulées de boues.

La caractérisation des aléas devra respecter la méthodologie définie par les services de l'Etat et exposée dans l'annexe 1 ci-jointe.

#### 2. RÉALISATION D'UNE CARTE DE CONSTRUCTIBILITÉ

La carte de constructibilité sera élaborée une fois le zonage du P.L.U. définie. Elle consistera à distinguer, parmi les secteurs concernés par les aléas de glissements de terrain, quatre types de zones se distinguant par un corpus de règles spécifiques afin de gérer les risques : cG1, cG2, icG2 et icG3. Cette carte résultera du croisement, tel que représenté dans le tableau ci-dessous, entre la carte des aléas et le plan de zonage.

	Aléa fort	Aléa moyen	Aléa faible	Hors aléa
Zones N ou A	inconstructible (icG3)	inconstructible (icG2)	constructible (cG1)	constructible
Zones U ou AU	inconstructible (icG3)	constructible (cG2)	constructible (cG1)	constructible

L'étude devra associer à chaque zone de la carte de constructibilité la fiche de prescriptions correspondante. Il s'agira de reprendre celles exposées dans l'annexe 2 ci-jointe.

## **5.2.2 Livrables**

Le bureau d'études devra remettre :

- à la fin de la 1<sup>ère</sup> phase : un rapport d'études comportant la carte des aléas ;
- à la fin de la 2<sup>ème</sup> phase : la carte de constructibilité au format SIG et le complément au rapport d'études.

## **5.2.3 Annexe N°1 - Méthodologie pour la carte des aléas**

voir pages suivantes (format PDF)

## **5.2.4 Annexe N°2 - Fiches types de prescriptions spéciales**

voir pages suivantes (format PDF)

## Annexe 1 : caractérisation des aléas mouvements de terrain<sup>1</sup>

### - 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)**.

<sup>1</sup> 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
<b>Forte (go3)</b>	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.
<b>Moyenne (go2)</b>	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.
<b>Faible (go1)</b>	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

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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup> mais inférieur à 1 m <sup>3</sup>	Dommage au gros œuvre sans ruine. Intégrité structurelle sollicitée
Élevé	Le volume unitaire pouvant se propager est supérieur ou égal à 1 m <sup>3</sup> mais inférieur à 10 m <sup>3</sup>	Dommage important au gros œuvre. Ruine probable. Intégrité structurelle remise en cause
Très élevé	Le volume unitaire pouvant se propager dépasse 10 m <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	0.25m <sup>3</sup> < Bloc < 1m <sup>3</sup>	1m <sup>3</sup> < Bloc < 10m <sup>3</sup>	Bloc >10m <sup>3</sup>
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
<b>Glissements de terrain ou coulées de boues</b>	<b>G 1</b>	<b>G 2</b>	<b>G 3</b>	<b>G 4</b>
<b>Chutes de blocs</b>	<b>P 1</b>	<b>P 2</b>	<b>P 3 (P3r)</b>	<b>P 4</b>

(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 2 : Fiches-type de prescriptions spéciales**

### - Aléas glissements de terrain et coulées de boues :

- Fiche zone inconstructible (icG3, icG4) – aléa fort
- Fiche zone inconstructible (icG2) – aléa moyen
- Fiche zone constructible (cG2) – aléa moyen
- Fiche zone constructible (cG1) – aléa faible

### - Aléas chutes de blocs :

- Fiche zone inconstructible (icP3, icP3r, icP4) – aléa fort
- Fiche zone inconstructible (icP2) – aléa moyen
- Fiche zone constructible (cP2) – aléa moyen
- Fiche zone constructible (cP1) – aléa faible

Prescriptions				Glissements de terrain et coulées de boues (aléa fort)
Règles d'urbanisme	Règles de construction	Autres règles	Etudes géotechniques	
				<b>Zone inconstructible (icG3, icG4)</b>
				<b>Constructions :</b>
X				- interdites sauf exceptions*
				<b>Affouillements et exhaussements :</b>
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 <b>G1</b> **
				<b>Camping caravanage :</b>
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<sup>1</sup> 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 4bis** : 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.*

<sup>1</sup> 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	
				<b>Zone inconstructible (icG2)</b>
				<b>Constructions :</b>
X				- <b>interdites sauf</b> , sous réserve de ne pas aggraver le risque d'instabilité : - <b>nouveaux bâtiments techniques agricoles</b> strictement nécessaires si leur réalisation n'est pas envisageable hors zone d'aléa moyen - <b>extensions</b> ou <b>annexes</b> nécessaires aux mises aux normes ou fonctionnement des <b>bâtiments agricoles</b> ou <b>bâtiments d'activités économiques</b> existants - <b>extensions limitées</b> ou <b>annexes des bâtiments d'habitation</b> - <b>autres exceptions*</b>
	X	X		- <b>avec prescriptions / recommandations spéciales :</b> - <b>si ERP</b> : 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				- <b>maîtrise des rejets des eaux usées, pluviales, de drainage</b> : 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 <b>étude géotechnique de sol **</b> - et le cas échéant une <b>étude de structure</b>
		X		- contrôle de l'étanchéité des réseaux (AEP inclus) et/ou des modalités de rejet dans les exutoires de surface
				<b>Affouillements et exhaussements :</b>
X				- <b>interdits</b> sauf dans le cadre de travaux et aménagements autorisés, de nature à réduire les risques ou d'infrastructures de desserte
	X			- <b>avec prescription spéciale</b> : étude géotechnique de stabilité de versant
				<b>Camping caravanage</b>
X				- <b>interdit</b>

**\* : 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 4bis** : 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 moyen)
Règles d'urbanisme	Règles de construction	Autres règles	Etudes géotechniques	
				<b>Zone constructible (cG2)</b>
				<b>Constructions :</b>
X				- autorisées
	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
				<b>Affouillements et exhaussements :</b>
X				- autorisés sous réserve de ne pas aggraver le risque d'instabilité
	X X			- avec recommandations spéciales : - adaptation des travaux (remblais-déblais) à la nature du terrain - étude géotechnique de stabilité de versant
				<b>Piscines :</b>
X				- interdites

\*\* : cf annexe 4bis : 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	
				<b>Zone constructible (cG1)</b>
				<b>Constructions :</b>
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 <b>étude géotechnique de sol</b> **
		X		- contrôle de l'étanchéité des réseaux (AEP inclus) et/ou des modalités de rejet dans les exutoires de surface
				<b>Affouillements et exhaussements :</b>
X				- autorisés sous réserve de ne pas aggraver le risque d'instabilité
	X X			- adaptation des travaux (remblais-déblais) à la nature du terrain - <b>étude géotechnique</b> de stabilité de versant

\*\* : cf annexe 4bis : 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			Chutes de blocs (aléa fort)
Règles d'urbanisme	Règles de construction	Autres règles	
			<b>Zone inconstructible (icP3,icP3r, icP4)</b>
			<b>Constructions :</b>
<b>X</b>			- interdites sauf exceptions*
			<b>Aires de stationnement (collectif et privé) associées aux constructions</b>
	<b>X</b>		- interdites sauf protection à positionner et dimensionner par une étude trajectographique préalable
			<b>Camping caravanage</b>
<b>X</b>			- 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 m<sup>2</sup>. 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<sup>2</sup> 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

<sup>2</sup> 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 5m<sup>2</sup> ; -une surface de plancher inférieure ou égale à 5m<sup>2</sup> ; **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 35m<sup>2</sup> ; **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 10m<sup>2</sup> ; **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			Chutes de blocs (aléa moyen)
Règles d'urbanisme	Règles de construction	Autres règles	
			<b>Zone inconstructible (icP2)</b>
			<b>Constructions</b>
<b>X</b>			- interdites sauf exceptions*
			<b>Aires de stationnement (collectif et privé) associées aux constructions</b>
	<b>X</b>		- interdites sauf protection à positionner et dimensionner par une étude trajectographique préalable
			<b>Camping caravanage</b>
<b>X</b>			- 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 m<sup>2</sup>. 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<sup>3</sup> 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

<sup>3</sup> 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 5m<sup>2</sup> ; -une surface de plancher inférieure ou égale à 5m<sup>2</sup> ; **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 35m<sup>2</sup> ; **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 10m<sup>2</sup> ; **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			Chutes de blocs (aléa moyen)
Règles d'urbanisme	Règles de construction	Autres règles	
			<b>Zone constructible (cP2)</b>
			<b>Constructions</b>
X			- autorisées
	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			- privilégier les regroupements de bâtiments se protégeant mutuellement et protégeant les zones de circulation ou de stationnement
X	X		- adaptation de la construction à l'impact des blocs avec notamment : - <b>protection ou renforcement des façades exposées</b> (y compris ouvertures) - accès et ouvertures principales sur les façades non exposées ; en cas d'impossibilité les protéger
X			- intégration, dans la mesure du possible, des locaux techniques du côté des façades exposées
		X	- étude de diagnostic de chutes de blocs
			<b>Aires de stationnement (collectif et privé) associées aux constructions :</b>
X			- autorisées
	X		- avec prescriptions spéciales : protection à assurer contre l'impact des blocs
			<b>Camping caravanage</b>
X			- interdit

Prescriptions			Chutes de blocs (aléa faible)
Règles d'urbanisme	Règles de construction	Autres règles	
			<b>Zone constructible (cP1)</b>
			<b>Constructions :</b>
X			- autorisées
	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			- privilégier les regroupements de bâtiments se protégeant mutuellement et protégeant les zones de circulation ou de stationnement
X	X		- adaptation de la construction à l'impact des blocs avec notamment : - <b>protection ou renforcement des façades exposées</b> (y compris ouvertures) - accès et ouvertures principales sur les façades non exposées ; en cas d'impossibilité les protéger
X			- intégration, dans la mesure du possible, des locaux techniques du côté des façades exposées
		X	- étude de diagnostic de chutes de blocs
			<b>Aires de stationnement (collectif et privé) associées aux constructions :</b>
X			- autorisées :
	X		- avec prescription spéciale : protection à assurer contre l'impact des blocs
			<b>Camping caravanage</b>
X			- interdit

## **Annexe 2bis : 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) <b>Phase Etude de Site (ES)</b>		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) <b>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</b>		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) <b>Phase Avant-projet (AVP)</b>		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) <b>Phase Projet (PRO)</b>		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) <b>Phase DCE/ACT</b>		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) <b>Phase Etude (en interaction avec la phase suivi)</b>	<b>Supervision géotechnique d'exécution (G4)</b> <b>Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision du suivi)</b>	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) <b>Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude)</b>	<b>Supervision géotechnique d'exécution (G4)</b> <b>Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)</b>	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	<b>Diagnostic géotechnique (G5)</b>		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**

<p>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.</p>
<p><b>ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)</b></p> <p>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:</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li><li>- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.</li></ul> <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li><li>- 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).</li></ul>
<p><b>ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</b></p> <p>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:</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'oeuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li><li>- 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.</li></ul> <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li><li>- 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.</li></ul> <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>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.</p>

- 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)**

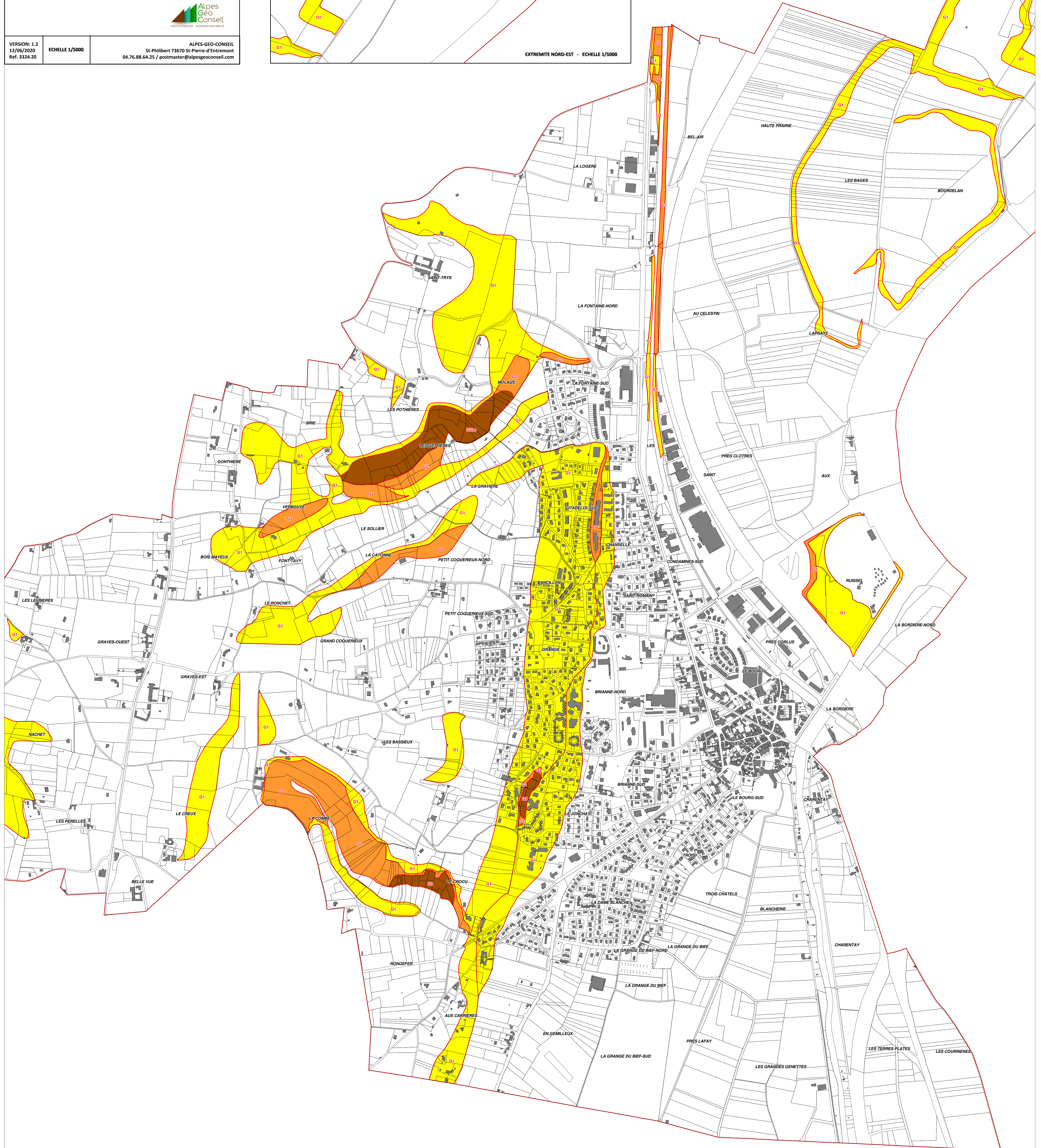
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou 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.



Légende:

	Faible	Moyen	Fort	Fort aggravé
Glissement de terrain et coulées de boue	G1	G2	G3-G3m	G4
Chutes de pierres et de blocs	P1	P2	P3-P3m	P4







Légende:

	Faible	Moyen	Fort	Fort aggravé
Glissement de terrain et coulées de boue	G1	G2	G3	G4
Chutes de pierres et de blocs	P1	P2	P3	P4



ALPES-GEO-CONSEIL  
GÉOTECHNIQUE - RISQUES NATURELS

VERSION: 1.2  
12/06/2020  
Ref. 3324.20

ECHELLE 1/5000

ALPES-GEO-CONSEIL  
St-Philibert 73670 St-Pierre-d'Entremont  
04.76.88.64.25 / postmaster@alpesgeoconseil.com

