



Ministère de l'Economie,
des Finances et
de l'Industrie

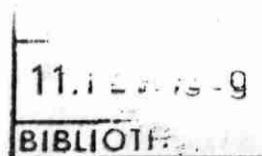


*Appui à la politique de prévention des risques
liés aux mouvements de terrain sur le
territoire du Grand Lyon :
cartographie préventive*

Etude réalisée dans le cadre des opérations de Service public du BRGM 98-H-401

P. Thierry et L. Vinet

décembre 1998
R 40416



Mots clés : Risques naturels, mouvements de terrain, cartographie, Lyon

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Thierry P. et Vinet L. (1998) – Appui à la politique de prévention des risques liés aux mouvements de terrain sur le territoire du Grand Lyon : cartographie préventive
Rapport BRGM R 40416, 75 p. 2 fig., 2 tabl.

© BRGM, 1998, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

L'agglomération lyonnaise a connu dans le passé des catastrophes meurtrières liées aux glissements de terrains (plusieurs dizaines de morts depuis le début du siècle). Il y existe donc une sensibilisation forte des élus et de la population à ces problèmes. Pour prévenir de nouvelles catastrophes des dispositions spécifiques ont été prises d'une part par la municipalité de Lyon, et, plus récemment, par la Communauté Urbaine, avec la création de commissions d'experts indépendants ("commission des balmes" à Lyon, "commission géotechnique" pour la communauté urbaine). Ces commissions évaluent les dossiers techniques des demandes de permis de construire situées sur les secteurs dangereux. Elles émettent ensuite des avis techniques en direction des maires.

Pour appuyer cette démarche et délimiter les secteurs favorables aux instabilités, une opération de cartographie a été engagée à la demande de la Communauté Urbaine. Cette opération, à caractère partiellement méthodologique, a été confiée au BRGM. Elle a été réalisée en partenariat avec l'INSA de Lyon

Le présent rapport a pour objectif de présenter le travail réalisé et les résultats obtenus dans le cadre de cette opération.

Une première cartographie du "risque géotechnique" avait été réalisée en 1992 par le BRGM, sur 35 communes, à la suite d'une mise au point méthodologique effectuée avec le CETE de Lyon, l'INSA et les universités LYON I et LYON II. Il s'agit, ici, d'affiner ces premiers résultats, dans le cadre d'une nouvelle opération et d'étendre l'étude à l'ensemble des 44 communes du Grand Lyon concernées. Neuf communes supplémentaires sont donc concernées par cette cartographie.

Les cartes produites seront utilisées d'une part comme outil d'aide à la décision dans le cadre de la révision des POS de l'agglomération lyonnaise, opération qui débute actuellement, d'autre part pour une meilleure délimitation des zones concernées par le passage en commission géotechnique.

Elles identifient :

- les zones de pentes supérieures à 15 %, sans références à d'autres facteurs. L'attention des pétitionnaires y sera attirée sur la nécessité d'une vigilance particulière dans l'application stricte des règles de l'art pour les partis de construction, ainsi que sur des conditions peut être plus contraignantes d'exécution. La classification dans cette zone n'impliquera pas un passage en commission géotechnique.
- les zones susceptibles d'instabilités, en identifiant les pentes, sommets et bas de versants. La localisation sur les secteurs ainsi délimités impliquera la présentation en commission géotechnique des dossiers proposés au permis de construire.
- dans ces zones susceptibles d'instabilité, les secteurs les plus spécialement défavorables (fortes pentes, localisation de nombreux désordres) sont individualisés.

Le produit cartographique a une précision compatible avec l'échelle du 1 / 5 000^{ème}. Il a été réalisé, commune par commune, en deux étapes :

- une première phase de cartographie automatique (combinaison de la géologie et des pentes), destinée à être utilisée comme support pour la deuxième phase. C'était l'objet de l'opération 1997 ;
- une deuxième phase est réalisée par des méthodes de type "expert" : tracé manuel des contours de zones à partir des observations de terrain, de l'analyse des dossiers (commission géotechnique) et de l'expérience locale.

Les résultats obtenus ont été numérisés pour être intégrés dans le système d'information géographique de la Communauté Urbaine : le Système Urbain de Référence (SUR).

Sommaire

Synthèse	3
Sommaire	6
Introduction	9
1. Contexte et objectifs de l'étude	11
1.1. Cadre réglementaire.....	11
1.1.1. Obligations des communes	11
1.1.2. La commission géotechnique du Grand Lyon	12
1.1.3. Objectifs du projet.....	13
1.2. Cadre géologique.....	13
1.2.1. Présentation générale	13
1.2.2. Descriptions succinctes des formations	16
1.2.3. Principaux phénomènes historiques.....	19
1.2.4. Problématique usuelle des mouvements de terrain dans la région lyonnaise	20
2. Réalisations et modes opératoires	21
2.1. Réalisations antérieures	21
2.2. Réalisations actuelles et mode opératoire.....	22
3. Résultats, commune par commune	27
Conclusions	73
Bibliographie	75

Liste des figures

Figure 1 : Schéma géologique de la Communauté Urbaine du Grand Lyon.....	14
Figure 2 : Coupe géologique schématique des collines lyonnaises (d'après Mongereau et al. 1985).....	15

Liste des tableaux

Tableau 1 : assemblage des cartes géologiques à 1 / 50 000 concernant l'agglomération lyonnaise:.....	13
Tableau 2 : liste des communes étudiées.....	23

Liste des annexes

Annexe 1 : Liste des communes étudiées, surfaces concernées	
---	--

Introduction

Cette opération a pour but de réaliser les cartes de susceptibilité aux mouvements de terrain pour les 44 communes du Grand Lyon concernées par le phénomène. Ces cartes sont destinées d'une part aux Groupes de Travail P.O.S. (GTPOS) afin de d'orienter les choix d'urbanisme dans la révision des P.O.S., d'autre part pour délimiter les zones pour lesquelles les dossiers techniques des demandes de permis de construire devront être présentés à la "commission géotechnique".

Cette étude est réalisée dans le cadre de conventions de partenariat entre la Communauté urbaine de Lyon et le BRGM. Elle est cofinancée par le Ministère de l'Industrie au titre des actions de Service Public du BRGM.

Ce travail, qui s'est déroulé sur deux ans, a été réalisé en collaboration avec L. Vinet (INSA – Géologue conseil de la Communauté Urbaine). Par ailleurs, il a bénéficié d'une étroite concertation avec la Mission Ecologie Urbaine (Département Développement Urbain de la Communauté Urbaine du Grand Lyon).

1. Contexte et objectifs de l'étude

1.1. CADRE REGLEMENTAIRE

1.1.1. Obligations des communes

- - **Loi du 22 juillet 1987**

La loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et la prévention des risques majeurs impose de prendre en compte les risques majeurs prévisibles dans les documents d'urbanisme.

Elle définit le principe d'un droit à l'information des citoyens.

Article 21 "Les citoyens ont un droit à l'information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis dans certaines zones du territoire et sur les mesures de sauvegarde qui les concernent."

- - **Loi du 2 février 1995**

La loi n° 95-101 du 2 février 1995 dite "Loi Barnier" (décret du 5 octobre 1995) relative à la protection de l'environnement fixe, dans son titre II, les dispositions relatives à la prévention des risques naturels, notamment les règles générales d'établissement des PPR (Plans de Prévention des Risques).

- - **Code des communes et code général des collectivités territoriales**

En matière de sécurité des populations, le maire est le premier responsable du fait de ses pouvoirs de police plus que centenaires (art. L.2212-2 §5 et L.2212-4 du code général des collectivités territoriales). C'est à lui qu'il revient de prendre les dispositions nécessaires pour assurer la sécurité des biens et des personnes. Cette responsabilité est particulièrement claire, lorsqu'un phénomène dangereux s'est produit ou paraît imminent. Il peut alors soit :

- faire prendre en charge par la commune les études et travaux nécessaires (Art. L131-7 du code des communes)
- prescrire la réparation ou la démolition des édifices menaçant ruine (Art. L131-2 du code des communes). Certains frais peuvent être alors à la charge du propriétaire.

- - **Code de l'urbanisme**

Dans le cadre de l'Art. L121-10 du Code de l'Urbanisme, il est fait obligation à la commune de prendre en compte, dans les documents d'urbanisme élaborés par la commune, la prévention des risques technologiques et naturels.

Le Plan d'Occupation des Sols (POS) doit :

- **informer**, en particulier du risque et de sa nature (rapport de présentation) ;
- **signaler** la nécessité de prendre des mesures techniques adaptées à la situation ;
- **prescrire** des règles d'urbanisme (rapports, actes, règlements) et les justifier.

Le POS ne permet pas :

- **d'édicter** des règles techniques de construction, et ne peut imposer d'autres pièces pour le dossier de demande de permis de construire que celles fixées par le R421-2 du Code de l'Urbanisme.

Le POS permet :

- **d'interdire ou d'admettre** sous certaines conditions, différents types d'occupation ou d'utilisation du sol (L123-5)

Il permet également de signaler au pétitionnaire la nécessité de prendre des dispositions constructives adaptées à une situation.

1.1.2. La commission géotechnique du Grand Lyon

En conformité et en référence avec la loi du 22 juillet 1987 concernant la prévention des risques majeurs, la Communauté Urbaine de Lyon a souhaité s'investir pour connaître les secteurs réputés sensibles aux mouvements de terrains, aux affaissements et aux effondrements.

Le plan d'actions 1992/1995 voté à l'unanimité par le Conseil Communautaire en date du 15 juin 1992 présentait la politique communautaire en matière de prise en compte des risques naturels.

Par décision de Bureau Communautaire en date de janvier 1994, il a été décidé de créer une « Commission Géotechnique du Grand Lyon », analogue à la « Commission des Balmes » de la Ville de Lyon, qui continue de fonctionner selon ses modalités propres.

Cette commission émet des avis techniques en direction des Maires. **Son rôle est de conseiller les Maires à l'occasion de la délivrance des autorisations réglementaires d'urbanisme** de permis de construire, permis de démolir, lotissements ou d'aménagements dans les zones sensibles. La commission géotechnique doit leur permettre d'exercer leurs responsabilités en matière de prévention des risques, au travers de l'utilisation de l'outil cartographique, mais aussi de bénéficier de conseils de la part de professionnels avertis.

La commission géotechnique du Grand Lyon s'est réunie, la première fois, le 26 mars 1994 et mensuellement depuis cette date. Elle est composée de 15 experts géologues ou géotechniciens, dont beaucoup sont soit enseignants de grandes écoles d'ingénieurs (INSA, Ecole Centrale de Lyon), soit experts judiciaires auprès des tribunaux. Un chargé de mission est affecté à plein temps à son fonctionnement.

1.1.3. Objectifs du projet

Ce programme vient en appui à cette politique de prise en compte du risque lié aux instabilités de pente.

Il a pour objet la réalisation d'une cartographie des secteurs présentant une susceptibilité notable aux mouvements de terrain (instabilités de pentes). Il s'agit, par là, d'effectuer une meilleure délimitation des zones concernées par le passage en commission.

Par ailleurs, les cartes produites seront utilisées comme outil d'aide à la décision dans le cadre de la révision des POS de l'agglomération lyonnaise, opération qui débute actuellement.

Les résultats obtenus, numérisés, ont pour vocation d'être intégrés dans le système d'information de la ville : le Système Urbain de Référence (SUR).

Il faut noter que cette cartographie ne prend pas en compte les phénomènes liés aux cavités souterraines (effondrements) ni les aléas liés à la sécheresse (phénomènes de retraits-gonflements).

1.2. CADRE GEOLOGIQUE

1.2.1. Présentation générale

L'agglomération lyonnaise s'est construite autour de la confluence de la Saône et du Rhône. Elle est située, en partie, sur les pentes des monts du lyonnais et sur les coteaux de la Saône et du Rhône, les "balmes"¹. A l'exception du Mont d'Or qui culmine à 625 m (Mont Verdun), les reliefs de collines se situent généralement entre 250 et 350 mètres. La Saône et le Rhône s'écoulent à la cote moyenne de 160 m.

	674 Villefranche	
697 Tarare	698 Lyon	699 Montluel
	722 Givors	

Tableau 1 : assemblage des cartes géologiques à 1 / 50 000 concernant l'agglomération lyonnaise:

¹ Balme vient du gaulois « balma » qui signifie « grotte d'ermite » (Russo 1964)

Dans ce chapitre, nous reprendrons essentiellement les descriptions données dans les différentes cartes géologiques à 1 / 50 000 concernant l'agglomération lyonnaise, en nous attachant à souligner les points les plus notables concernant la stabilité des terrains.

Du point de vue géologique, l'agglomération est située sur la limite entre les domaines glaciaires de la Dombes et de l'Est lyonnais et la bordure cristalline du Massif Central (Monts du Lyonnais).

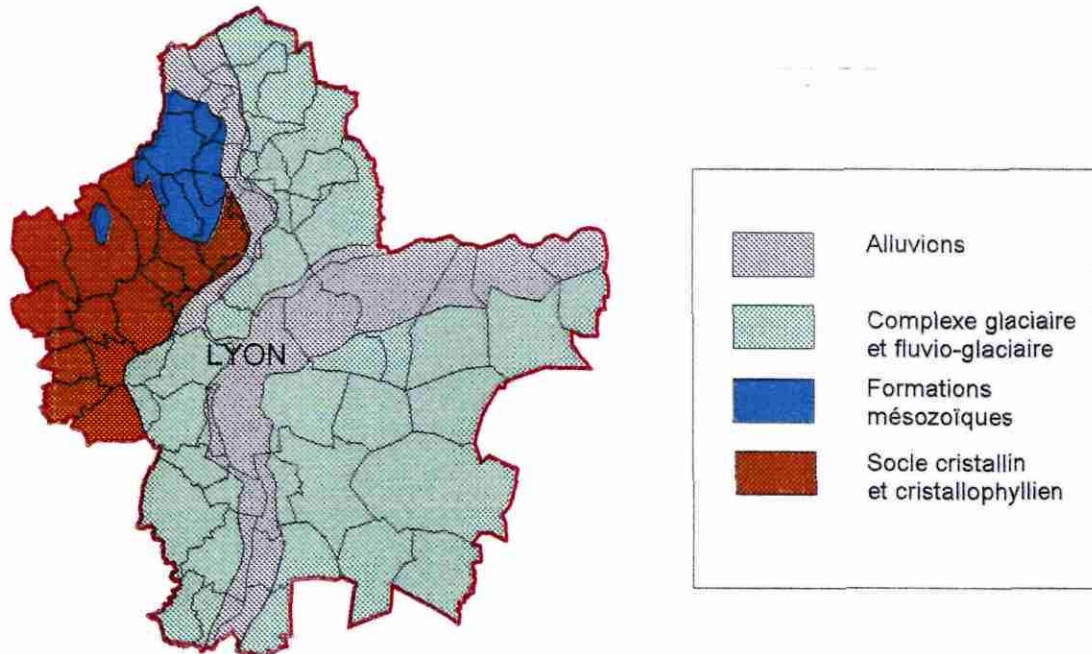


Figure 1 : Schéma géologique de la Communauté Urbaine du grand Lyon

A l'ouest, l'ossature des collines lyonnaises correspond à des terrains de nature granitique, gneissique ou micaschisteuse. Cette pénélaine ante-triasique, fortement relevée, basculée, et faillée durant les temps tertiaires, a été plus ou moins disséquée depuis par l'érosion. Dans les Monts D'Or, ce socle cristallin et cristallophyllien est recouvert d'une série sédimentaire d'âges triasiques et jurassiques qui présente des reliefs de côtes monoclinales caractéristiques.

Ailleurs, le socle pourra être recouvert par les formations suivantes (Mongereau et al. 1985), présentes en partie ou en totalité :

- sédiments sablo-gréseux d'origine marine (molasse essentiellement) passant vers la partie sommitale à des argiles graveleuses ou franches d'origine continentale. L'ensemble est d'âge Miocène ;
- cailloutis à matrice argileuse, très localisés, attribués au Pliocène ;
- moraines quaternaires présentes sous forme de moraines caillouteuses (cohérentes ou non) ou argileuses ;
- lœss contemporain des formations glaciaires.

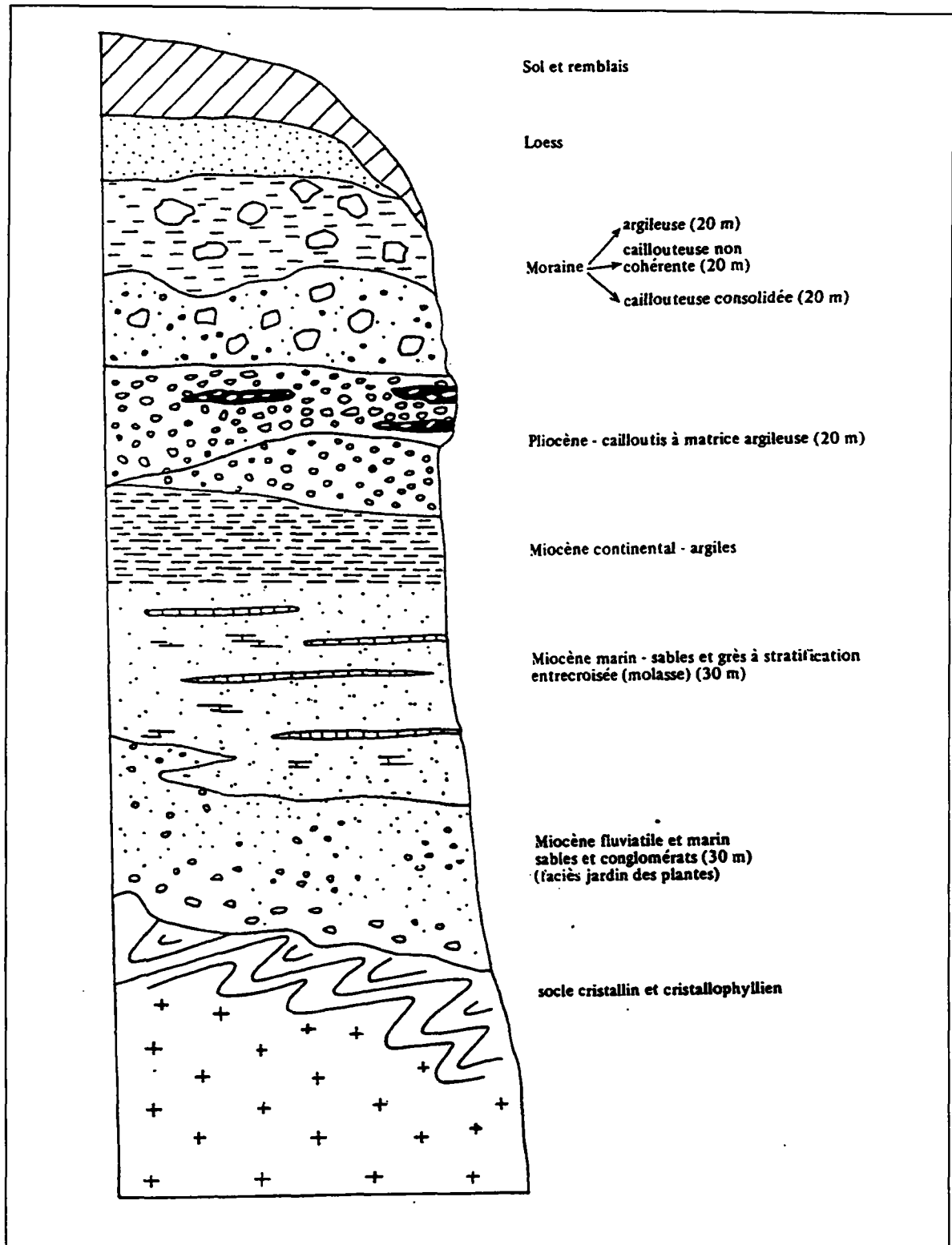


Fig. 2 : Coupe géologique schématique des collines lyonnaises (d'après Mongereau et al. 1985)

1.2.2. Descriptions succinctes des formations

- **Roches plutoniques et métamorphiques**

Il s'agit principalement de gneiss ou de granites. Le degré d'altération ou de fracturation est très variable. Ces formations passent en surface à des produits d'altération : arènes sablo-argileuses mêlées à des fragments de roches du socle et à des galets siliceux. Sur les pentes, ces placages évoluent en colluvions argileuses. Ces formations résiduelles peuvent, de plus, être associées à des loess ou des formations alluviales. Leur épaisseur est très variable et peut atteindre plusieurs mètres.

L'épaisseur et la teneur en argiles de ces formations superficielles constituent un facteur d'instabilité important. Toutefois, des désordres sont également susceptibles de se produire, après ouverture, quand la roche en place présente un degré important d'altération et de fracturation.

- **Formations mésozoïques**

Comme pour les formations du socle, on retrouve, sur les pourtours du Mont d'Or, des formations résiduelles associées localement à des formations loessiques ou alluviales. Il en résulte un revêtement très hétérogène, argileux ou limoneux, à plaquettes calcaires, chailles et galets dont l'épaisseur et la composition varient considérablement d'un point à un autre. Ces formations passent, sur les versants, à des éboulis à matrice argileuse plus ou moins abondante. Sur les niveaux plus marneux et donc à plus faible pente, tous les termes de passage existent avec les colluvions.

A ces différents faciès, plusieurs types d'instabilité peuvent être associés :

- chutes de blocs et écroulements, principalement à partir des fronts de taille des anciennes exploitations (Couzon) ;
- glissements de versant dans les formations marneuses du Lias (Pliensbachien) ;
- glissements dans les formations superficielles argileuses.

Trias et Rhétien

C'est un ensemble gréseux, calcaire et argileux qui affleure sous les séries jurassiques selon un talus abrupt et boisé. L'ensemble a une épaisseur variable de 70 à 100 mètres.

Héttangien

L'Héttangien correspond à la base de la première barre calcaire du Lias régional. Cette barre est un relief abrupt et boisé. L'ensemble a une épaisseur de 20 mètres environ.

Sinémurien

Il s'agit d'un ensemble assez homogène, épais d'environ 12 m, de calcaires gris, extrêmement riches en Gryphées. Ce niveau a été activement exploité, pour en extraire de grandes dalles d'épaisseurs diverses, très résistantes.

Pliensbachien (Domérien)

Le Pliensbachien correspond à la série argileuse séparant les deux barres calcaires du Lias et par conséquent offre un relief en pente douce couvert de prairies. L'épaisseur totale est de l'ordre de la centaine de mètres.

Toarcien – Aalénien inférieur

Ce sont des marnes et calcaires à oolithes ferrugineuses d'épaisseur variable mais faible (de 1 à 7 mètres).

Aalénien moyen et supérieur

Il s'agit de la " pierre de Couzon ". C'est un calcaire jaune, plus ou moins finement lité. L'ensemble a une épaisseur variable, de 30 à 50 mètres.

Bajocien moyen et supérieur

Cette formation épaisse de 60 à 80 mètres est constituée de marno-calcaires, tendres, rognoneux. Cette formation couronne les sommets du Mont d'Or.

• Formations tertiaires

Si les formations tertiaires sont épaisses dans les parties subsidentes du fossé rhodanien où elles sont bien conservées, sur l'agglomération lyonnaise, elles sont beaucoup plus minces et en grande partie déblayées par l'érosion. La fig. 2, extraite de Mongereau et al. (1985), présente la coupe géologique schématique des collines lyonnaises.

Miocène inférieur marin

Très importants dans le sous-sol de l'Est lyonnais, les sables calcaires et micacés du Miocène inférieur n'affleurent que peu dans l'agglomération. Le long des collines, existe un faciès plus détritique allant du conglomérat aux sables argileux.

Miocène supérieur continental

Sur l'agglomération lyonnaise, les formations argileuses et argilo-sableuses dominent.

Pliocène

Il se présente sous deux faciès différents : cailloutis quartzitiques à matrice argileuse à l'ouest du Rhône et argiles lacustres au nord du confluent Rhône-Saône.

• Quaternaire

Toute la partie est de l'agglomération lyonnaise a été recouverte par les glaciers quaternaires. Quatre domaines différents sont représentés : complexes morainiques, éoliens, fluvio-glaciaires et fluviatiles.

Complexes morainiques

On rassemble ici tous les terrains alluviaux liés directement aux glaciers, à l'exception des alluvions fluvio-glaciaires ou l'intervention des eaux courantes de fusion est prépondérante. Ces complexes se présentent sous deux faciès principaux :

- les moraines argileuses qui correspondent souvent aux moraines de surface et se superposent donc aux autres faciès ;
- les moraines caillouteuses présentant une structure en lits réguliers dont les éléments sont calibrés et orientés. Elles proviennent de moraines feuilletées (internes).

Le faciès argileux, de par sa composition, est plus spécialement favorable aux instabilités. Des glissements sont susceptibles de s'y produire, y compris sur des pentes faibles. Les moteurs sont le plus souvent des alimentations exceptionnelles en eau, d'origine naturelle ou anthropique, ce qui détériore les caractéristiques mécaniques et génère des surcharges hydrauliques.

Nappes alluviales fluvio-glaciaires

Liées à chacun des stades de retrait des glaciers, d'importantes nappes alluviales fluvio-glaciaires remplissent les anciennes vallées ou dépressions. La composition de ces nappes alluviales est toujours la même :

- à la base, au fond de la vallée, des moraines argileuses à blocs erratiques, datant de la phase immédiatement antérieure ;
- Au-dessus des dépôts liés au complexe glaciaire, de faciès très irréguliers ;
- au sommet, en surface de la plaine, le caractère fluvio-glaciaire s'accroît avec apport et étalement des alluvions.

Alluvions fluviatiles

Ces alluvions peuvent être anciennes, datant de la fin du tertiaire (Villafranchien). Elles se présentent alors sous un faciès spécifique : gros galets de quartzite dans une matrice argileuse. Plus récentes les « alluvions jaunes » correspondent vraisemblablement à une vallée est-ouest, Ain-Rhône supérieur, anté-glaciaire qui rejoignait la grande vallée

Saône-Rhône au droit du Mont d'Or. Ces alluvions sont formées de galets, principalement calcaires, emballés dans une matrice argilo-sableuses. Par ailleurs, des terrasses accompagnent les stades de retrait du glacier würmien. Elles sont le prolongement des nappes fluvioglaciales avec lesquelles la limite est parfois arbitraire. Enfin, des alluvions fluviales modernes existent dans les grandes vallées, Saône et Rhône, ainsi que dans le fond des thalwegs de certains de leurs affluents.

Formations éoliennes : loess et limons

Ce sont des dépôts d'âges divers, fins, friables, siliceux, calcaire et argileux, parfois ferrugineux. Ils forment un revêtement de 0 à 8 mètres d'épaisseur sur les terrains antewürmiens à la périphérie du front glaciaire maximum et sur certains des dépôts glaciaires de retrait.

1.2.3. Principaux phénomènes historiques

Des traces de mouvements anciens restent visibles dans la topographie : marnes du Pliensbachien sur le versant nord-ouest du Mont Verdun, éboulis et dépôts soliflués sur la côtère de la Dombes, ..

Plus proches de nous, un certain nombre de catastrophes ont marqué l'histoire de l'agglomération lyonnaise (Mongereau et al. 1985) :

- 1795 (28 vendémiaire an III) : soixante familles ont été englouties dans le quartier du chemin neuf près du marché Saint-Jude ;
- 1880 : chute d'une partie du forum romain après de fortes pluies ;
- 13 novembre 1930 : Sur la colline de Fourvières, le quartier Saint Jean est en partie détruit. Il s'agit de deux éboulements successifs à quelques heures d'intervalle qui entraînent la mort de 40 personnes. Ce sont essentiellement les formations superficielles qui ont été mises en mouvement ;
- 8 mars 1932 : à Caluire, cours Aristide Briand sur les pentes de la Croix Rousse, un glissement fait 30 morts. La rupture d'un mur de soutènement qui a entraîné la moraine caillouteuse est à l'origine de cette catastrophe ;
- 31 juillet 1977 : un immeuble s'effondre cours d'Herbouville, 3 morts. Là encore, l'origine du mouvement est imputable à la rupture d'un mur de soutènement qui a libéré des matériaux d'origine glaciaire, ainsi que des remblais ;
- 10 juillet 1981 : sur le site précédant, en cours de démolition, un effondrement des murs adossés à la balme, s'est produit, sans faire de victimes ;

- avril et mai 1983 : en raison d'une pluviosité exceptionnelle, plus de 30 mouvements de terrain ont eu lieu sur la bordure des collines lyonnaises. Différentes formations ont pu être affectées : formations superficielles, Miocène fluviatile, moraines caillouteuses cohérentes, terrains cristallins et cristallophylliens fracturés,...
- 1993 : effondrement de la falaise de Couzon au Mont d'Or (front de taille d'une ancienne exploitation de pierres de taille), 4 000 m³ de roches se détachent sans faire de victimes.

1.2.4. Problématique usuelle des mouvements de terrain dans la région lyonnaise

Dans le paragraphe précédant, nous avons décrit des phénomènes exceptionnels par leur ampleur ou la gravité des conséquences. Toutefois, des phénomènes moins importants se produisent de manière plus régulière. Ils se traduisent, le plus souvent, par des dégâts au bâti ou aux réseaux. Leurs conséquences économiques sont loin d'être négligeables, pour les propriétaires, bien sur, mais également pour la collectivité.

Plus que des glissements ou éboulements d'ensemble des reliefs, il s'agit alors d'instabilités superficielles le plus souvent occasionnées par des retouches topographiques réalisées par l'homme : chutes de mur de soutènement, entraînement de couches superficielles à la suite d'entailles, anciennes carrières, ruptures de surplombs rocheux, effondrement du sol au droit d'anciennes galeries, coulées boueuses. Tous ces accidents se produisent à la faveur de précipitations atmosphériques importantes, de ruptures de conduites d'eau ou lors de travaux importants qui peuvent compromettre des équilibres précaires.

La prévention de tels événements, par la vérification de la mise en œuvre de dispositions constructives adaptées, constitue l'un des objectifs principaux de la commission géotechnique.

2. Réalisations et modes opératoires

2.1. REALISATIONS ANTERIEURES

Une première cartographie du "risque géotechnique" avait été réalisée en 1992 par le BRGM, sur 35 communes. Cette étude a été menée en utilisant les techniques informatiques, à partir d'une part de la numérisation des contours géologiques issus de la carte géologique à 1 / 50 000 et d'autre part d'un Modèle Numérique de Terrain (MNT) calculé à partir de la digitalisation de la topographie disponible (1 / 25 000 ou 1 / 10 000).

Pour chaque formation géologique, une relation « aléa/pente » a été établie, avec hiérarchisation de ces aléas. Si ces relations ont été partiellement issues de l'analyse de l'histogramme des pentes pour chaque formation géologique identifiée, elles ont été essentiellement fondées sur l'expérience d'un groupe de travail.

Ce groupe de travail était constitué de :

- C. Gaillard (Laboratoire de Géologie de l'Institut TOAEE de l'Université de Lyon 1)
- P. Mandier (Laboratoire Rhodanien de Géomorphologie de l'Université de Lyon 2)
- N. Mongereau (Laboratoire de Géotechnique de l'INSA de Lyon)
- J. Villain (Service Géologie du CETE de Lyon)
- M. Messin (Section Géotechnique du BRGM Rhône-Alpes)

Cette première cartographie a permis de déterminer 5 classes de présomption d'instabilités, ainsi définies :

Niveau 0 : nulle

Les formations géologiques concernées possèdent de bonnes caractéristiques mécaniques, les pentes ou tout indice morphologique décelable à ce niveau d'étude ne sont généralement pas contraignants.

Niveau 1 : faible

Sur le site, soit la pente soit le comportement des matériaux, soit toute autre spécificité (ou les trois à la fois) peuvent constituer, sous l'effet d'un facteur déclenchant à caractère exceptionnel, un élément défavorable pour l'équilibre des pentes.

Niveau 2 : moyenne

L'un des paramètres suivants : pente, comportement des matériaux ou toute autre spécificité, est contraignant d'une façon permanente, même en l'absence de facteur déclenchant notable.

Niveau 3 : élevée

Soit la pente est élevée, soit des formations très sensibles affleurent ; d'une façon permanente, les présomptions d'instabilités sont élevées.

Niveau 4 : très élevée

Les sites concernés sont, en raison de leur pente le plus souvent, non aménagés et l'équilibre naturel, dans les conditions courantes, est précaire.

Lors de la révision du POS, en 1992, les zones suivantes ont été retenues :

- *zones R1 : à risque géotechnique élevé, correspondant aux zones classées 4 dans les cartes d'aléa ;*
- *zones R2 : à risque géotechnique atténué correspondant aux zones classées 3 et 2 dans les cartes d'aléas.*

Ces zones ont été cartographiées sur des plans au 1 / 5000 annexés au POS puis saisies à partir de ces plans dans l'application POS du Système Urbain de Référence.

2.2. REALISATIONS ACTUELLES ET MODE OPERATOIRE

En 1997 et 1998, il s'agissait d'affiner ces premiers résultats, dans le cadre d'une nouvelle opération et d'étendre l'étude à l'ensemble des 44 communes du Grand Lyon concernées, soit 9 communes de plus (le tableau 2 en donne la liste).

Les cartes produites identifient :

- les **zones susceptibles d'instabilités**, en identifiant les pentes avec, éventuellement, les terrains en remblais les plus importants, les sommets et les pieds de versants. La localisation sur les secteurs ainsi délimités impliquera la présentation en commission géotechnique des dossiers proposés au permis de construire. A noter que pour certains faciès de caractéristiques mécaniques médiocres (moraines argileuses par exemple), les pentes limites de susceptibilité aux glissements peuvent être inférieures à 15 %.
- Dans ces zones susceptibles d'instabilité, **les secteurs les plus spécialement défavorables** (fortes pentes dans le contexte géologique, localisation de nombreux désordres) sont individualisés.
- les **zones de pentes supérieures à 15 %**, en dehors des zones de prévention des risques géologiques déjà identifiées, sans références à d'autres facteurs. L'attention des pétitionnaires y sera attirée sur la nécessité d'une vigilance particulière dans l'application stricte des règles de l'art pour les partis de construction, ainsi que sur des conditions peut être plus contraignantes d'exécution. La classification dans cette zone n'impliquera pas un passage en commission géotechnique.

Il est important de noter que **cette cartographie ne mentionne pas les précautions prises (ouvrages de confortements, etc.)**. Ce point est important, particulièrement en ce qui concerne les talus routiers et ferroviaires.

	NOM		NOM
1	ALBIGNY-SUR-SAONE	23	LYON
2	CAILLOUX-SUR-FONTAINES	24	MARCY-L'ETOILE
3	CALUIRE-ET-CUIRE	25	MONTANAY
4	CHAMPAGNE-AU-MONT-D'OR	26	NEUVILLE-SUR-SAONE
5	CHARBONNIERES-LES-BAINS	27	OULLINS
6	CHARLY	28	PIERRE-BENITE
7	COLLONGES-AU-MONT-D'OR	29	POLEYMIEUX-AU-MONT-D'OR
8	COUZON-AU-MONT-D'OR	30	RILLIEUX-LA-PAPE
9	CRAPONNE	31	ROCHETAILLÉE-SUR-SAONE
10	CURIS-AU-MONT-D'OR	32	SAINT-CYR-AU-MONT-D'OR
11	DARDILLY	33	SAINT-DIDIER-AU-MONT-D'OR
12	ECULLY	34	SAINT-FONS
13	FEYZIN	35	SAINT-GENIS-LAVAL
14	FLEURIEU-SUR-SAONE	36	SAINT-GENIS-LES-OLLIERES
15	FONTAINES-SAINT-MARTIN	37	SAINT-GERMAIN-AU-MONT-D'OR
16	FONTAINES-SUR-SAONE	38	SAINT-ROMAIN-AU-MONT-D'OR
17	FRANCHEVILLE	39	SAINTE-FOY-LES-LYON
18	GENAY	40	SATHONAY-CAMP
19	IRIGNY	41	SATHONAY-VILLAGE
20	LA MULATIERE	42	SOLAIZE
21	LA TOUR-DE-SALVAGNY	43	TASSIN-LA-DEMI-LUNE
22	LIMONEST	44	VERNAISON

Tableau 2 : Liste des communes étudiées

En 1997, au cours de la première phase de l'opération, un document provisoire à l'échelle du 1 / 10 000^{ème} a été produit, et livré à la communauté urbaine, pour chacune des 44 communes concernées. Comme en 1992, cette cartographie a été réalisée par des méthodes de cartographie automatique : combinaison des pentes et de la géologie.

Ces documents ont une double utilité : constituer un support pour les opérations de cartographie définitives, apporter les premiers éléments de réflexion pour les groupes de travail P.O.S. (GTPOS).

Dans le cadre de cette étude, plusieurs outils logiciels ont été utilisés :

- le logiciel SYNARC (développé par le BRGM). Ce logiciel, adapté aux analyses morphologiques et à la cartographie multicritère, utilise le mode raster² et traite des mailles carrées ;
- le logiciel ArcInfo, utilisant le mode vecteur. Ce logiciel, développé par la société ESRI et qui constitue un des standards actuel du marché, est interfacé avec Synarc. Les deux ont fonctionné sur une station de travail DEC Alpha sous UNIX;
- le logiciel Microstation, pour la numérisation des cartes « papier » ;
- le logiciel MapInfo (développé par ADDE et qui fonctionne dans l'environnement Windows) a été utilisé pour la représentation cartographique finale.

Pour atteindre les résultats attendus, plusieurs étapes ont été nécessaires :

- récupération des données du Système Urbain de Référence (SUR), fournies par le Service des Systèmes d'Information Communautaires (Direction de la logistique et des Bâtiments de la Communauté urbaine). Ces données ont été fournies au format « DXF » et intégrées sous ArcInfo ;
- à partir de ces données³, un semis de points a été obtenu par discrétisation automatique des courbes de niveau et intégration du nivellement à maille de 40 m. La combinaison de ces deux sources de données offre l'intérêt d'une part d'autoriser une interpolation continue sur les zones plates ou peu pentées (à partir des points du nivellement), d'autre part de disposer d'une information plus fine sur les secteurs de ruptures de pente (courbes de niveau). Sous Synarc, un MNT (Modèle Numérique de Terrain) précis, à maille de 10 m, a alors été généré par interpolation. Le mode de réalisation de ce MNT a permis de calculer des cartes de pentes d'une précision nettement supérieure aux résultats de 1992. L'algorithme de calcul de la pente est basé sur une méthode de détermination du meilleur plan, dans une maille de 3*3. C'est à dire que la pente d'une maille de 10 mètres de coté est calculée par interpolation sur un carré de 30 m de coté. Notons, toutefois, que, compte tenu de la précision du fond topographique, de nombreux artefacts anthropiques sont susceptibles d'apparaître (digues, remblais des ouvrages d'art, etc.) ;

² Dans le mode raster, la carte est considérée comme une grille et une valeur spécifique est associée à chaque maille de cette grille. Le mode vecteur, qui constitue l'autre grande méthode de cartographie numérique, est constitué d'une agrégation d'objets graphiques (points, lignes et surfaces) individuels, auxquels sont associés différents attributs.

³ Les données altimétriques proviennent d'une prise de vue aérienne au 1 / 20 000 faite en 1993. La précision altimétrique est de +/- 0,4 m soit une tolérance d'environ +/- 1,2 m.

- les contours géologiques ont été obtenus par numérisation des cartes géologiques à 1 / 50 000^{ème}. Les raccords entre les différentes coupures (5 pour l'agglomération) ont été vérifiés. Il est clair que la précision de ces contours est largement inférieure à l'échelle de précision de l'étude (1 / 5 000). Toutefois, cette dégradation de la précision est minorée par l'importance des formations superficielles qui, par « nappage », déterminent une évolution progressive des caractéristiques mécaniques globales des terrains ;
- les surfaces géologiques (polygones) ont été transférées depuis Microstation sous ArcInfo, puis « rasterisées » en grille dans Synarc. La combinaison « pente / géologie » a pu alors être réalisée ;
- les pentes limites ont été reprises, faciès par faciès, suivant les mêmes critères qu'en 1992. Certains secteurs ont été corrigés localement, par comparaisons entre les limites obtenues lors de tracés initiaux et la localisation des désordres connus ou de zones identifiées comme instables par l'expérience du terrain. Cette opération a donné lieu à de nombreuses boucles en « aller-retour » : production de cartes sur des communes « test » sélectionnées en fonction des différents contextes géologiques et morphologiques, analyse des résultats, modification éventuelles des paramètres, production de nouvelles cartes sur ces mêmes communes, analyse, application des paramètres aux communes voisines, analyse, etc. Les valeurs définitives utilisées sont données, commune par commune, dans le chapitre 3 ;
- le résultat a été restitué sur un support stable, permettant les annotations. Les repères topographiques du SUR (bâtiments et limites d'îlots cadastraux) ont été reportés en superposition, pour faciliter le repérage sur le terrain.

Cette phase de cartographie automatique ne pouvait constituer qu'une première approche en attente d'une validation terrain.

La cartographie définitive, réalisée en 1998, a nécessité les opérations suivantes :

- le tracé manuel, préalable, des limites (versants susceptibles d'instabilités) en utilisant comme support les cartes obtenues lors de la première phase de cartographie informatique. Cette opération, qui pour cette raison ne peut pas être réalisée par des moyens automatiques, permet de « lisser » les résultats initiaux et d'éliminer les principaux artefacts ;
- la délimitation des secteurs sensibles en sommet et bas de pente (sur une distance variable, de l'ordre de 30 mètres). Une méthode de tracé « automatique » a été mise au point. Toutefois, à l'expérience, il a paru plus efficace de conserver les techniques de tracé manuel ;

- une phase lourde de terrain⁴ pour valider et éventuellement modifier les limites précédentes. Le fait de disposer, sur le terrain d'une cartographie élaborée, basée sur des paramètres objectifs, constitue un gain de temps et un gage d'efficacité importants. A ce stade et en fonction de la connaissance disponible, des surfaces planes ont pu être intégrées à notre cartographie, en raison de caractéristiques mécaniques douteuses. Il s'agit alors, essentiellement, d'anciennes décharges remblayées, situées dans des zones de pentes. A noter que les zones de remblais en plaine, n'ont pas été prises en compte dans notre cartographie ;
- c'est à l'occasion de cette phase de terrain, que les conditions hydrologiques, déterminantes pour la stabilité des terrains, ont pu être approchées (identification des zones humides, des zones de ruissellement, des sources,..). Elles ont donc été prises en compte dans notre cartographie, sans toutefois, il faut le souligner, pouvoir être étudiées de manière systématique. Les principales caractéristiques sont présentées sous forme de commentaires rapides dans le chapitre 3.
- le tracé des contours définitifs, avec vérifications de terrain sur les secteurs les plus sensibles ;
- la numérisation des résultats obtenus pour permettre la restitution des différentes cartes dans une présentation homogène ;
- en conclusion de l'étude, les fichiers constitués ont été retournés au Service des Systèmes d'Information Communautaires (Direction de la logistique et des Bâtiments de la Communauté urbaine) pour intégration dans le SUR.

⁴ pour cette phase de terrain, nous avons pu disposer d'un véhicule avec chauffeur, mis à notre disposition par le Corps des Sapeurs Pompiers du Grand Lyon. Il est indispensable de souligner l'efficacité de l'aide ainsi apportée à l'étude.

3. Résultats, commune par commune

Dans ce chapitre, pour chaque commune, nous présenterons :

- un bref descriptif des caractéristiques géologiques et des principaux facteurs d'instabilité ;
- la matrice des relations entre le faciès et les pentes limites utilisée pour l'établissement de la carte « automatique ». La colonne 1 donne l'intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable, la colonne 2 la pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.
- les statistiques des surfaces de la commune concernées par les différentes classes de présomption de mouvements de terrain. La synthèse pour l'ensemble des communes étudiées est donnée en annexe 1, avec le rappel des résultats obtenus dans le cadre de l'étude de 1992 ;

La légende des codes utilisés correspond à celle utilisée pour les cartes géologiques à 1 / 50 000.

Le numéro associé au nom de la commune renvoie à l'ordre alphabétique des communes étudiées dans le cadre de cette étude.

1 ALBIGNY-SUR-SAONE

La commune d'Albigny-sur-Saône est située vers l'extrémité nord de l'agglomération lyonnaise. La moitié est de la commune est située sur les alluvions fluviales récentes de la Saône. La moitié ouest correspond à l'extrémité des Monts d'Or (marno-calcaires du Bajocien sous les colluvions et les formations résiduelles).

Les zones sensibles concernent au sud des terrains très pentus, installés sur des assises marno-calcaires dont le pendage est conforme à la pente du terrain et peuvent donc entraîner des instabilités en cas de travaux en déblais-remblais. En partie médiane et au nord, les zones sensibles concernent toujours des assises sédimentaires rocheuses, mais recouvertes ici de colluvions argilo-caillouteuses qui nécessitent des précautions de soutènement et de drainage particulières.

Des galeries anciennes sont identifiées dans le bourg et ont fait l'objet de réparations partielles. A leur aplomb, il sera nécessaire de faire des études spéciales et de prendre en compte la condition de fontis.

		A	B
Es	Eboulis et dépôts soliflués	30-50%	> 50 %
RC	Colluvions – formations résiduelles	20-35%	> 35 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Fx6	Alluvions fluviales W.	30-55%	> 55 %
Fx5	Alluvions fluviales W.	30-55%	> 55 %
F	Alluvions fluviales anciennes	30-55 %	> 55 %
j 1	Marno-calcaire rognonneux	35-60 %	> 60 %
l 9c	Calcaire de Couzon	40-100%	> 100 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	18,09	7%
Versants et remblais	61,74	23%
Zones défavorables	17,98	7%
Sommets de versant		
Pieds de versant	1,30	0%
<i>Surface totale</i>	<i>267,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

2 CAILLOUX-SUR-FONTAINES

La commune de Cailloux-sur-Fontaines est située au nord-est de l'agglomération, sur le plateau de la Dombes. Le sol de la commune est donc constitué, de manière très homogène d'un placage de loess sur le complexe morainique. A noter, la présence « d'alluvions jaunes » à l'extrémité sud de la commune.

On note peu de zones sensibles dans cette commune. L'une concerne le cours encaissé du ruisseau des Echets près de la limite de la commune du même nom. L'autre concerne les versants de la Vallée des Vosges. Le versant nord-est est le plus sensible en raison des sources fréquentes qu'on peut y observer. Quelques autres versants ont également été classés, notamment au sud, dans des formations caillouteuses drainantes mais meubles.

		A	B
Oex	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Gx 1-2	Moraines argileuses	15-30 %	> 30 %
Gx 1-3	Moraines caillouteuses	25-45%	> 45 %
Fw	Alluvions jaunes	35-55 %	> 50 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	2,50	0%
Versants et remblais	27,20	3%
Zones défavorables	8,78	1%
Sommets de versant		0%
Pieds de versant		0%
<i>Surface totale</i>	<i>838,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

3 CALUIRE-ET-CUIRE

Entre les alluvions modernes de la Saône et du Rhône, la commune de Caluire-et-Cuire est située sur le complexe morainique (moraines caillouteuses surmontées des moraines argileuses). A noter, la présence de quelques affleurements de socle ou de sédiments mésozoïques en pieds de balmes, sur la Saône.

Cette commune très urbanisée possède des zones « à risque » très étendues. De nombreux quartiers (Vassieux, Crépieux, Margnolles, Montessuy, Ballerne, Bissardon, etc.) sont bâtis sur la balme du Rhône, où la pente et la géologie (moraine, colluvions) nécessitent des aménagements prudents. Les fortes balmes de Saint-Clair et du Cours Aristide Briand sont des secteurs très sensibles. Quant au côté Saône, souvent sauvage, il est très escarpé et doit entraîner en cas de construction des aménagements très étudiés tant pour l'hydrologie que pour la géotechnique.

		A	B
Oex	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Jy-z	Cône de déjection torrentiel	25-50%	> 50 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Fx5	Alluvions fluviales W.	30-55%	> 55 %
Gx1-2	Moraines argileuses	10-30 %	> 30 %
Gx1-3	Moraines caillouteuses	25-45%	> 45 %
P1c	Formation argilo-sableuse	15-30%	> 30 %
m2a	Sables calcaires et micacés	35-60 %	> 60 %
I 5-6	Marnes, argiles, calc. argileux	10-40%	> 40 %
I 3-4	Calcaires à Gryphées	30-40%	> 40 %
M2	Anatexite	25-35 %	> 35 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B : pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	9,85	1%
Versants et remblais	216,09	21%
Zones défavorables	102,78	10%
Sommets de versant	2,63	0%
Pieds de versant	1,26	0%
<i>Surface totale</i>	<i>1038,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

4 CHAMPAGNE-AU-MONT-D'OR

Le sol de la commune de Champagne-au-Mont-d'Or est essentiellement constitué par des formations alluviales anciennes, reposant sur le socle cristallin.

A noter pour Champagne, outre quelques ondulations de talus artificiels, le secteur du Coulouvrier où le substratum granitique fissuré s'est montré instable, ainsi que la profonde entaille du vallon de Roche Cardon en limite est. Ses versants humides et colluvionnés sont souvent mal stabilisés.

		A	B
OEx	Loess et limons	25-50%	> 50 %
OEu	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Fu3	Terrasses	15-35 %	> 35 %
Fu2	Terrasses	20-35 %	> 35 %
Fu1	Terrasses	15-35 %	> 35 %
M2	Anatexite	25-35 %	> 35 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%		0%
Versants et remblais	41,10	16%
Zones défavorables	17,53	7%
Sommets de versant		0%
Pieds de versant		0%
<i>Surface totale</i>	<i>258,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

5 CHARBONNIERES-LES-BAINS

Le sol de la commune de Charbonnières-les-bains est essentiellement constitué par des formations alluviales anciennes, reposant sur le socle cristallin. Ces roches granitiques sont bien représentées dans les versants des différents thalwegs.

La commune de Charbonnières est installée sur deux plateaux, celui de la N7 et celui de la D7, entaillés par les ruisseaux des Ribes, à l'ouest, de Charbonnières au centre et des Planches à l'est. Ces trois vallons déterminent des versants où les instabilités ne sont pas spontanées mais où la construction des maisons en bordure de relief, sur des remblais, dans des déblais importants, nécessite une approche géotechnique très documentée, et des chantiers conduits avec prudence.

		A	B
CR	Colluvions	20-35%	> 35 %
OE x	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Fu 3	Terrasses	15-35 %	> 35 %
Fu 2	Terrasses	20-35 %	> 35 %
Fu 1	Terrasses	15-35 %	> 35 %
M2	Anatexite	25-35 %	> 35 %
M2/c	Anatexite	25-35 %	> 35 %
Delta 11	Amphibolite	25-35 %	> 35 %
Gamma	Granite	25-35 %	> 35 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	17,85	4%
Versants et remblais	95,79	23%
Zones défavorables	22,16	5%
Sommets de versant	0,72	0%
Pieds de versant	2,95	1%
<i>Surface totale</i>	<i>412,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

6 CHARLY

La géologie de la commune de Charly est très homogène. On n'y rencontre qu'un seul faciès (moraines argileuses), à l'exception d'un petit pointement de socle, au sud.

Les dénivelés sont très adoucis sur des formations géologiques de bonne tenue mais de faible perméabilité. Seules les pentes les plus accusées ont été retenues pour la nécessité d'un traitement géotechnique approprié.

		A	B
Gy2a	Moraines argileuses	10-30 %	> 30 %
Gamma	Granite	25-35 %	> 35 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%		0%
Versants et remblais	24,74	5%
Zones défavorables		0%
Sommets de versant		0%
Pieds de versant		0%
<i>Surface totale</i>	<i>514,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

7 COLLONGES-AU-MONT-D'OR

Schématiquement, on retrouve d'est en ouest, les formations de recouvrement du Mont d'Or (formations résiduelles et colluvions) qui passent à des loess recouvrant les faciès granitiques du socle, puis les alluvions modernes de la Saône.

Cette commune de piémont comprend au nord-ouest des zones de relief fort, sous le Mont Ceindre, qui demandent un bon contrôle géotechnique. D'autres zones sensibles se situent, plus à l'est, sur les talus dans la roche granitique ainsi que sur ceux des versants qui dominent les alluvions de la Saône (la Pétonnière, le Manillon,..).

		A	B
RC	Colluvions	20-35%	> 35 %
OE x	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Fx 6	Alluvions fluviales W.	30-55 %	> 55 %
Fx 5	Alluvions fluviales W.	30-55%	> 55 %
F	Alluvions fluviales anciennes	30-55 %	> 55 %
Fu 2	Terrasses	20-35 %	> 35 %
I 9c	Calcaire de Couzon	30-60%	> 60 %
I 9b	Calcaire de Couzon	30-60%	> 60 %
I 7-9a	Marnes et calcaires	30-60 %	> 60 %
I 5-6	Marnes, argiles, calc. Argileux	10-40%	> 40 %
I 1-2	Calcaires et marnes	20-40 %	> 40 %
t	Grès, calcaires, argiles	30-50 %	> 50 %
M2	Anatexite	25-35 %	> 35 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	38,65	10%
Versants et remblais	40,33	11%
Zones défavorables	9,62	3%
Sommets de versant	0,28	0%
Pieds de versant	1,30	0%
<i>Surface totale</i>	<i>384,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

8 COUZON-AU-MONT-D'OR

Les formations jurassiques sont prépondérantes sur la commune de Couzon-au-Mont-d'Or. Les calcaires du Bajocien forment l'essentiel des pentes boisées qui surplombent la commune. Dans l'Aalénien (la Pierre de Couzon), on retrouve de très nombreuses carrières (fronts de taille).

Fortement marquée par la susceptibilité aux instabilités dans pratiquement tout le territoire situé à l'ouest de la voie ferrée, cette commune n'est pas pour autant exposée à des mouvements de terrain spontanés, comme celui de 1994, en tous ses points. Il ressort cependant que, la plupart du temps, les opérations de constructions ou d'aménagements doivent se faire avec de fortes précautions vis-à-vis de la géologie.

		A	B
RC	Colluvions	20-35%	> 35 %
R l-j	Formations résiduelles	30-50%	> 50 %
OEx	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Fx6	Alluvions fluviales W.	30-55 %	> 55 %
Fx5	Alluvions fluviales W.	30-55%	> 55 %
j 1	Calcaire oolithique à chailles	30-60%	> 60 %
l 9c	Calcaire de Couzon	20-40%	> 40 %
l 9b	Calcaire de Couzon	30-60%	> 60 %
l 7-9a	Marnes et calcaires	15-40 %	> 40 %
l 5-6	Marnes, argiles, calc. argileux	10-40%	> 40 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	21,25	7%
Versants et remblais	159,58	51%
Zones défavorables	36,11	11%
Sommets de versant		0%
Pieds de versant	0,02	0%
<i>Surface totale</i>	<i>314,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

9 CRAPONNE

Le sol de la commune de Craponne est constitué de roches granitiques recouvertes de colluvions ou de formations résiduelles du plateau lyonnais. A noter la présence, à l'extrémité ouest de la commune, d'alluvions fluviales anciennes.

Les limites nord et sud de Craponne sont des cours d'eau dont les versants souvent très pentus nécessitent, pour les projets qui peuvent s'y développer, des approches géotechniques et hydrologiques détaillées. Le socle cristallophyllien (granite et gneiss) est souvent tapissé de colluvions ou d'alluvions dont la stabilité sur les versants est sujette à caution.

		A	B
CR	Colluvions	20-35%	> 35 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Fu2	Terrasses	20-35 %	> 35 %
Fu1	Terrasses	15-35 %	> 35 %
M2/c	Anatexite	25-35 %	> 35 %
Delta 11	Amphibolite	25-35 %	> 35 %
Gamma	Granite	25-35 %	> 35 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%		0%
Versants et remblais	45,88	10%
Zones défavorables	29,82	6%
Sommets de versant	3,27	1%
Pieds de versant	1,22	0%
<i>Surface totale</i>	<i>469,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

10 CURIS-AU-MONT-D'OR

La commune de Curis-au-Mont-d'Or forme l'extrémité nord du massif. On y retrouve donc les faciès de calcaire du Bajocien et de l'Aalénien, envoyés dans le bas de la pente par les éboulis et les colluvions.

Tout à fait logiquement, les zones sensibles sont installées dans les reliefs importants du Mont d'Or proprement dits, mais elles se développent aussi sur les versants tapissés d'alluvions argilo-caillouteuses de la vallée de la Saône et du vallon du Thou.

		A	B
Es	Eboulis et dépôts soliflués	30-50%	> 50 %
RC	Colluvions	20-35%	> 35 %
R Ij	Formations résiduelles	30-50%	> 50 %
OEx	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Fx6	Alluvions fluviales W.	30-55 %	> 55 %
Fx5	Alluvions fluviales W.	30-55%	> 55 %
Fx3	Alluvions	30-55 %	> 55 %
Fx3 (1)	Alluvions caillouteuses	30-55 %	> 55 %
Fx2	Alluvions	30-55 %	> 55 %
F	Alluvions fluviales anciennes	30-55 %	> 55 %
j 1	Calcaire oolithique à chailles	30-60%	> 60 %
l 9c	Calcaire de Couzon	30-60%	> 60 %
l 9b	Calcaire de Couzon	30-60%	> 60 %
l 5-6	Marnes, argiles, calc. argileux	10-40%	> 40 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	19,84	6%
Versants et remblais	140,57	45%
Zones défavorables	13,72	4%
Sommets de versant		0%
Pieds de versant		0%
<i>Surface totale</i>	<i>310,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

11 DARDILLY

Le sol de la commune de Dardilly est essentiellement constitué de roches granitiques. On retrouve les séries mésozoïques, au nord de la commune vers le fort du Paillet. A l'ouest, le socle est recouvert de loess, au sud-ouest, d'alluvions anciennes, autrement et de manière générale, il est tapissé d'altérites et de limons.

Les zones sensibles sont principalement cantonnées dans les versants du réseau hydrographique qui incise énergiquement cette zone de plateau sur socle cristallin. Dans le secteur du fort du Paillet, les horizons sédimentaires marneux sont incorporés dans notre cartographie, ainsi que l'ancienne décharge du Bouquis (dont les caractéristiques d'aire remblayée devraient être gardées en mémoire).

		A	B
Uy	Tuf post-W.	25-35 %	> 35 %
CR	colluvions	20-35%	> 35 %
OEx	Loess et limons	25-50%	> 50 %
OE u	Loess et limons	25-50%	> 50 %
OE u1	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Fu 2	Terrasses	20-35 %	> 35 %
Fu 1	Terrasses	15-35 %	> 35 %
g	Brèches diverses	30-40 %	> 40 %
I 5-6	Marnes, argiles, calc. argileux	10-40%	> 40 %
I 3-4	Calcaires à Gryphées	30-40%	> 40 %
I 1-2	Calcaires et marnes	20-40 %	> 40 %
t	Grès, calcaires, argiles	30-50 %	> 50 %
t 1	Grès, calcaires, argiles	30-50 %	> 50 %
M2	Anatexite	25-35 %	> 35 %
Delta 11	Amphibolite	25-35 %	> 35 %
Gamma	Granite	25-35 %	> 35 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	0,06	0%
Versants et remblais	251,87	18%
Zones défavorables	42,68	3%
Sommets de versant		0%
Pieds de versant	0,27	0%
<i>Surface totale</i>	<i>1404,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

12 ECULLY

La commune d'Ecully est située sur le socle. Les roches granitiques sont recouvertes essentiellement par des altérites, ainsi que, sur la partie nord, d'alluvions anciennes et de loess sur la partie sud.

Les zones les plus sensibles sont situées dans les vallons principaux et leurs affluents, comme de part et d'autre de l'autoroute installée dans un large thalweg ainsi que dans quelques zones de remaniement (centre commercial, école de commerce,...).

		A	B
X	Dépôts anthropiques	30-50%	> 50 %
RC	colluvions	20-35%	> 35 %
OEx	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Fx 5	Alluvions fluviales W.	30-55%	> 55 %
FGx 3	Nappe alluviale fluvio-glaciaire	30-55%	> 55 %
Fu 3	Terrasses	15-35 %	> 35 %
Fu 2	Terrasses	20-35 %	> 35 %
Fu 1	Terrasses	15-35 %	> 35 %
M2	Anatexite	25-35 %	> 35 %
Gamma	Granite	25-35 %	> 35 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	0,01	0%
Versants et remblais	127,14	15%
Zones défavorables	38,39	5%
Sommets de versant		0%
Pieds de versant	1,19	0%
<i>Surface totale</i>	<i>844,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

13 FEYZIN

La commune de Feyzin est découpée en deux secteurs différents : à l'ouest la plaine du Rhône avec des alluvions modernes, à l'est les collines morainiques (moraine caillouteuse) recouvertes de loess. A noter la présence de molasses miocènes à la base de la balme.

Si le risque est principalement concentré sur la balme du Rhône où des éboulements et de petits glissements ne sont pas rares en période pluvieuse, les modelés accentués du plateau (rue du Luizet...) demandent aussi des traitements prudents lors des opérations de constructions, soutènements...

		A	B
OE y	Loess et lehm	25-50%	> 50 %
F y - z	Alluvions fluviatiles modernes	35-70%	> 70 %
Gy3a	Moraines argileuses	10-30 %	> 30 %
Gy3c	Moraines caillouteuses	30-55 %	> 55 %
m2b	Conglo., argiles et sables	35-60%	> 60 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	1,59	0%
Versants et remblais	30,23	3%
Zones défavorables	14,74	1%
Sommets de versant	1,72	0%
Pieds de versant	3,75	0%
<i>Surface totale</i>	<i>1047,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

14 FLEURIEU-SUR-SAONE

Entre les alluvions modernes de la Saône et du ruisseau des Echets, la commune de Fleurieu-sur-Saône est située sur le complexe morainique (moraines caillouteuses) ou les « alluvions jaunes ». Ces formations sont recouvertes de dépôts éoliens (loess). On retrouve également un pointement de socle, au sud de la commune.

Les reliefs accusés, accentués par une importante carrière sous la statue de la Vierge sont logiquement classés en zone sensible, même si les cailloutis sont drainants et souvent conglomératiques.

		A	B
Es	Eboulis et dépôts soliflués	30-50%	> 50 %
OEx	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Jy-z	Cône de déjection torrentiel	25-50%	> 50 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Gx 1-2	Moraines argileuses	15-30 %	> 30 %
Gx 1-3	Moraines caillouteuses	25-45%	> 45 %
Fw	Alluvions jaunes	35-55 %	> 55 %
M2	Anatexite	25-35 %	> 35 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	22,89	8%
Versants et remblais	53,75	19%
Zones défavorables	24,45	8%
Sommets de versant		0%
Pieds de versant	2,42	1%
<i>Surface totale</i>	<i>290,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

15 FONTAINES-SAINT-MARTIN

La commune de Fontaines-Saint-Martin est située sur le complexe morainique (moraines caillouteuses) ou les « alluvions jaunes ». Ces formations sont recouvertes de dépôts éoliens (loess).

La commune est entaillée au nord par le ruisseau des Echets et au sud par le profond vallon de Sathonay qui méritent largement leur classement en zone sensible. De même, au centre, le vallon évasé du ruisseau des Vosges possède sur ses rives quelques secteurs dont la topographie sur une moraine caillouteuse impose un traitement géotechnique circonspect. En rive droite du ruisseau des Vosges, les sources sont fréquentes et nécessitent un bon drainage.

		A	B
Es	Eboulis et dépôts soliflués	30-50%	> 50 %
OEx	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Gx 1-2	Moraines argileuses	15-30 %	> 30 %
Gx 1-3	Moraines caillouteuses	25-45%	> 45 %
Fw	Alluvions jaunes	35-55 %	> 55 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	34,15	13%
Versants et remblais	59,45	22%
Zones défavorables	12,44	5%
Sommets de versant	0,47	0%
Pieds de versant	0,70	0%
<i>Surface totale</i>	<i>265,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

16 FONTAINES-SUR-SAONE

En bordure des alluvions modernes de la Saône, la commune de Fontaines-sur-Saône est située sur le complexe morainique (moraines caillouteuses). Ces formations sont recouvertes de dépôts éoliens (loess). A noter également un pointement de Trias, dans le lit de la rivière.

Les reliefs de Fontaines sur Saône dominent la Saône de près de 100 mètres avec des pentes accusées que l'on retrouve dans l'incision du Vallon de Montgay ainsi que dans l'angle nord, près de Fontaine St Martin. Tous ces secteurs méritent une grande attention dans le traitement des opérations de construction, aménagement, déblais-remblais, etc...

		A	B
Es	Eboulis et dépôts soliflués	30-50%	> 50 %
OE x	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Gx 1-2	Moraines argileuses	15-30 %	> 30 %
Gx 1-3	Moraines caillouteuses	25-45%	> 45 %
Fw	Alluvions jaunes	35-55 %	> 55 %
t	Grès, calcaires, argiles	30-50 %	> 50 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	7,59	3%
Versants et remblais	44,73	19%
Zones défavorables	23,44	10%
Sommets de versant	0,49	0%
Pieds de versant	0,07	0%
<i>Surface totale</i>	<i>238,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

17 FRANCHEVILLE

La commune de Francheville est située sur le socle cristallin. Le complexe morainique (moraines caillouteuses) est largement représenté sur la partie est de la commune. A l'ouest, les granites et roches métamorphiques sont recouverts soit d'alluvions anciennes soit de colluvions.

L'Yzeron et ses affluents entaillent énergiquement la commune de Francheville, occasionnant de multiples secteurs sensibles : éboulements rocheux le long de talus routier par exemple, petites coulées caillouteuses, etc... Sous la maison St Joseph et le quartier Chantegrillet (Sainte Foy) les versants sont également très accentués et leur équilibre en cas de retouche doit faire l'objet d'études particulières.

		A	B
CR	Colluvions	20-35%	> 35 %
OE x	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
FGx 3	Nappe alluviale fluvio-glaciaire	30-55%	> 55 %
Fu 2	Terrasses	20-35 %	> 35 %
Fu 1	Terrasses	15-35 %	> 35 %
Lambda1	Leptynite	25-35 %	> 35 %
M2	Anatexite	25-35 %	> 35 %
M2/c	Anatexite	25-35 %	> 35 %
Delta 11	Amphibolite	25-35 %	> 35 %
Gamma	Granite	25-35 %	> 35 %
Gamma Dzéta	Granite	25-35 %	> 35 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	4,13	1%
Versants et remblais	171,79	21%
Zones défavorables	66,80	8%
Sommets de versant	0,52	0%
Pieds de versant	0,49	0%
<i>Surface totale</i>	<i>821,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

18 GENAY

A l'extrémité nord de l'agglomération, la commune de Genay est située en bordure des alluvions modernes de la Saône, sur le complexe morainique (moraines caillouteuses ou moraines argileuses) et les « alluvions jaunes ». Comme ailleurs, sur le plateau de la Dombes, ces formations sont recouvertes de loess. A noter le développement important des cônes torrentiels liés aux différents ruisseaux qui entaillent le plateau pour rejoindre la Saône.

Quelques buttes morainiques (le Pendillon) ponctuent le plateau dombiste occasionnant des versants et talus très pentés. Le Vallon du ruisseau des Terrières, à l'est est une incision boisée à forte probabilité de venues d'eau : il mérite un classement spécial.

		A	B
Es	Eboulis et dépôts soliflués	30-50%	> 50 %
OEx	Loess et limons	25-50%	> 50 %
OE 2x-w	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Jy-z	Cône de déjection torrentiel	25-50%	> 50 %
Jz	Cône de déjection torrentiel	25-50%	> 50 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Gx 1-2	Moraines argileuses	15-30 %	> 30 %
Gx 1-3	Moraines caillouteuses	25-45%	> 45 %
Fw	Alluvions jaunes	35-55 %	> 55 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	24,03	3%
Versants et remblais	60,42	7%
Zones défavorables	7,16	1%
Sommets de versant		0%
Pieds de versant		0%
<i>Surface totale</i>	<i>864,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

19 IRIGNY

La commune d'Irigny s'est essentiellement développée sur le complexe morainique (moraines caillouteuses recouvertes de moraines argileuses). A la base des balmes, on retrouve des affleurements de socle (granite).

Les abrupts sont rares et quelquefois artificiels (anciennes carrières, talus...) mais les nombreuses sources qui parsèment le versant au-dessus du Rhône rendent ce secteur particulièrement sensible dans le zonage présenté.

		A	B
OE x	Loess et limons	25-50%	> 50 %
J y-z	Cône de déjection torrentiel	25-50 %	> 50 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Ny2	Nappes de raccord. fluvio-glac.	25-45%	> 45 %
Fx5V	Alluvions terrasses de Villeurb.	25-45%	> 45 %
Gy2a	Moraines argileuses	15-30 %	> 30 %
Gy2c	Moraines caillouteuses	25-45%	> 45 %
Fs	Eboulis et solifluxions	15-30 %	> 30 %
m 2b	Conglo., argiles et sables	35-60%	> 60 %
Gamma	Granite	25-35 %	> 35 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	10,41	1%
Versants et remblais	93,70	11%
Zones défavorables	16,46	2%
Sommets de versant	0,48	0%
Pieds de versant	1,15	0%
<i>Surface totale</i>	<i>891,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

20 LA MULATIERE

La balme de La Mulatière est constituée par les formations du complexe morainique (moraines et alluvions fluvio-glaciaires). A noter, un pointement de socle en bordure des alluvions modernes de la Saône.

Cette commune est abondamment concernée par le zonage du risque qui s'exprime sur des versants morainiques où les sources sont abondantes et où les aménagements d'assainissement sont encore insuffisants en partie nord en raison de l'ancienneté de la voirie. Le long du Quai Jean-Jacques Rousseau, les abrupts verticaux entaillés dans les cailloutis sont souvent l'occasion d'éboulements. De nombreux travaux ont été recommandés dans un récent rapport du C.E.T.E – Lyon (1997). En partie sud, le risque est fort sous la rue Stéphane Déchant et moindre au-dessus.

		A	B
OE x	Loess et limons	25-50%	> 50 %
F y - z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Fx5V	Alluvions terrasses de Villeurb.	20-40%	> 40 %
FGx3	Nappe alluviale fluvio-glaciaire	20-40%	> 30 %
Gx2	Moraines	20-40%	> 30 %
M2	Anatexite	25-35 %	> 35 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%		0%
Versants et remblais	30,82	16%
Zones défavorables	31,55	17%
Sommets de versant		0%
Pieds de versant		0%
<i>Surface totale</i>	<i>188,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

21 LA TOUR-DE-SALVAGNY

Le sous-sol géologique de la commune de La-Tour-de-Salvagny est constitué de roches cristallophylliennes dures et compactes. Cependant, celles-ci sont, le plus souvent, altérées en surface et recouvertes d'une couche d'arène argilo-sableuse, ce qui rend les reliefs (vallons, ondulations du plateau et talus) sensibles. L'instabilité est ici possible en cas d'intervention humaine : terrassements, constructions, déblais-remblais, etc.

		A	B
CR	Colluvions	20-35%	> 35 %
m C	Formations caillouteuses	40-70 %	> 70 %
M2	Anatexite	25-35 %	> 35 %
Delta 11	Amphibolite	25-35 %	> 35 %
Gamma	Granite	25-35 %	> 35 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%		0%
Versants et remblais	112,78	13%
Zones défavorables	16,65	2%
Sommets de versant		0%
Pieds de versant	0,57	0%
<i>Surface totale</i>	<i>844,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

22 LIMONEST

A l'exception de son extrémité nord-est qui correspond à la bordure sud des formations mésozoïques du Mont d'Or, la commune de Limonest est située sur les terrains granitiques du socle. Ces formations sont recouvertes par des altérites, et par des loess, ou des loess durcis, sur la bordure sud-ouest de la commune.

L'est de la commune est massivement concerné par la susceptibilité aux instabilités. Il s'agit du pied des Monts d'Or et des vallons du ruisseau de Rochecardon. De nombreuses colluvions sont très argileuses. Les traces d'instabilités anciennes sont largement réparties dans les prairies. L'approche géotechnique s'impose dans tous ces secteurs y compris dans les vallons du nord-ouest.

		A	B
OEx	Loess et limons	25-50%	> 50 %
OE u-w	Loess et limons	25-50%	> 50 %
OE u	Loess et limons	25-50%	> 50 %
OE u1	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Fu 1	Terrasses	15-35 %	> 35 %
j 1	Calcaire oolithique à chailles	30-60 %	> 60 %
I 9c	Calcaire de Couzon	30-60%	> 60 %
L 9b	Calcaire de Couzon	30-60%	> 60 %
I 7-9a	Marnes et calcaires	15-40 %	> 40 %
I 5-6	Marnes, argiles, calc. Argileux	10-40%	> 40 %
I 3-4	Calcaires à Gryphées	30-40%	> 40 %
I 1-2	Calcaires et marnes	20-40 %	> 40 %
t	Grès, calcaires, argiles	30-50 %	> 50 %
M2	Anatexite	25-35 %	> 35 %
Delta 11	Amphibolite	25-35 %	> 35 %
Gamma	Granite	25-35 %	> 35 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	21,81	2%
Versants et remblais	390,33	44%
Zones défavorables	107,44	12%
Sommets de versant		0%
Pieds de versant		0%
<i>Surface totale</i>	<i>896,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

23 LYON

Le territoire de la commune de Lyon est principalement constitué par les alluvions modernes de la Saône et du Rhône. Sur les collines de Fourvière et de la Croix-Rousse, on retrouve la succession décrite dans le chapitre 1 : socle granitique, sédiments sablo-gréseux d'origine marine (molasse essentiellement) passant vers la partie sommitale à des argiles graveleuses ou franches d'origine continentale (Miocène), cailloutis à matrice argileuse, très localisés, attribués au Pliocène, moraines quaternaires présentes sous forme de moraines caillouteuses (cohérentes ou non) ou argileuses, loess contemporain des formations glaciaires. A l'extrémité nord-ouest de la commune, on ne retrouve que les roches granitiques surmontées de loess ou d'alluvions fluviales anciennes.

		A	B
RC	Colluvions	20-50%	> 50 %
OEx	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Fx6G	Alluvions fluviales W.	25-55 %	> 55 %
Fx5	Alluvions fluviales W.	25-55 %	> 55 %
FGx5	Nappe alluviale fluvio-glaciaire	25-55 %	> 55 %
FGx3	Nappe alluviale fluvio-glaciaire	25-55 %	> 55 %
FGx1-2	Nappe alluviale fluvio-glaciaire	25-55 %	> 55 %
Gx4	Moraines	25-45%	> 45 %
Gx2	Moraines	15-30 %	> 30 %
Gx1-2	Moraines argileuses	15-30 %	> 30 %
Gx1-3	Moraines caillouteuses	25-45%	> 45 %
F	Alluvions fluviales anciennes	25-55 %	> 55 %
Fu3	Terrasses	15-35 %	> 35 %
Fu2	Terrasses	20-35 %	> 35 %
m2b	Conglo., argiles et sables	20-30 %	> 30 %
m2a	Sables calcaires et micacés	20-30 %	> 30 %
M2	Anatexite	30-70 %	> 70 %
Gamma	Granite	30-70 %	> 70 %
Gamma G	Granite	30-70 %	> 70 %
Q1	Quartz filonien	30-70 %	> 70 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

Compte tenu des études réalisées antérieurement sur la commune de Lyon et de la connaissance précise de l'aléa qui en découle, seule la phase de cartographie automatique a été engagée sur cette commune dans le cadre de cette étude.

24 MARCY-L'ETOILE

Le sol de la commune de Marcy-l'Etoile est principalement constitué de roches cristallines (granitiques) recouvertes de formations résiduelles et de colluvions. A noter, la présence de formations caillouteuses dans la partie nord-est de la commune.

La commune est limitée au nord-ouest, nord-est et sud par des vallons très marqués dont les versants sont naturellement stabilisés mais qui peuvent présenter des ravinements et désordres en cas de retouches mal réalisées. De petits talus parcourus par des sources sont des structures, proches du bourg, où même de petits ouvrages de soutènements sont à édifier dans des règles strictes sous peine de désordre.

		A	B
CR	Colluvions	20-50%	> 50 %
Fu1	Terrasses	15-35 %	> 35 %
m C	Formation caillouteuse	40-70 %	> 70 %
M2	Anatexite	25-35 %	> 35 %
Delta 11	Amphibolite	25-35 %	> 35 %
Gamma	Granite	25-35 %	> 35 %
Gamma G	Granite	25-35 %	> 35 %
Q 1	Quartz filonien	25-35 %	> 35 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%		0%
Versants et remblais	63,65	12%
Zones défavorables	12,16	2%
Sommets de versant		0%
Pieds de versant	0,80	0%
<i>Surface totale</i>	<i>537,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

25 MONTANAY

Située sur le rebord ouest du plateau de la Dombes, la commune de Montanay présente la géologie classique de cette structure : complexe morainique et « alluvions jaunes » recouverts de loess.

Les zones à « risques géotechniques » se situent sur trois zones principales : le long de l'importante balme qui témoigne de l'installation du cours de la Saône, au sud-est, le long d'un affluent du ruisseau des Echets, enfin, au nord, à l'extrémité du Bois du Parc Fontanne. Ces deux dernières zones sont encore rurales, tandis que la première présente un développement plus important de l'urbanisme au nord. Les aménagements nécessitent là des travaux spéciaux de confortement.

		A	B
Es	Eboulis et dépôts soliflués	30-50%	> 50 %
OEx	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Gx 1-2	Moraines argileuses	15-30 %	> 30 %
Gx 1-3	Moraines caillouteuses	25-45%	> 45 %
Fw	Alluvions jaunes	35-55 %	> 55 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	31,27	4%
Versants et remblais	53,86	7%
Zones défavorables	1,63	0%
Sommets de versant		0%
Pieds de versant		0%
<i>Surface totale</i>	<i>727,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

26 NEUVILLE-SUR-SAONE

La commune de Neuville-sur-Saône est située en bordure des alluvions modernes de la Saône, sur le complexe morainique (moraines caillouteuses ou moraines argileuses) et les « alluvions jaunes ». Comme ailleurs, sur le plateau de la Dombes, ces formations sont recouvertes de loess. A noter le développement des cônes torrentiels liés aux différents ruisseaux qui entaillent le plateau pour rejoindre la Saône.

Avec un sous-sol alluvionnaire caillouteux, Neuville-sur-Saône comprend de nombreuses anciennes carrières, des reliefs accusés de bordure de plateau et le débouché du cours du ruisseau des Echets. Toutes ces zones demandent des approches circonspectes pour l'aménagement et la construction.

		A	B
Es	Eboulis et dépôts soliflués	30-50%	> 50 %
OEx	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Jy-z	Cône de déjection torrentiel	25-50%	> 50 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Gx 1-2	Moraines argileuses	15-30 %	> 30 %
Gx 1-3	Moraines caillouteuses	25-45%	> 45 %
Fw	Alluvions jaunes	35-55 %	> 55 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	5,98	1%
Versants et remblais	81,19	15%
Zones défavorables	22,51	4%
Sommets de versant		0%
Pieds de versant		0%
Surface totale	538,00	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

27 OULLINS

A l'exception de l'extrémité est, située sur les alluvions modernes du Rhône, les terrains de la commune d'Oullins sont constitués de formations glaciaires ou fluvio-glaciaires déposées sur le socle cristallin. Dans leurs faciès les moins altérés, ces roches granitiques forment des buttes qui ont pu être exploitées en carrières.

La commune d'Oullins possède d'importantes balmes dans la vallée de l'Yzeron où elles sont l'objet de ravinements et de l'érosion régressive superficielle (parc du Merlo...). Le secteur du Petit Revoyet et toute la périphérie de la butte de Montmain sont aussi des balmes sensibles souvent en raison d'anciennes carrières dont les fronts de taille sont mal stabilisés. Les balmes intermédiaires au-dessus du Merlus sont aussi des domaines à contrôler géotechniquement.

		A	B
F y - z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Ny2	Nappes de raccord. fluvio-glac.	25-45%	> 45 %
Fx5V	Alluvions terrasses de Villeurb.	30-55%	> 55 %
FGx3	Nappe alluviale fluvio-glaciaire	30-55%	> 55 %
Gy2a	Moraines argileuses	15-30 %	> 30 %
Gx2	Moraines	15-30 %	> 30 %
lambda1	Leptynite	25-35 %	> 35 %
Gamma	Granite	25-35 %	> 35 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	5,16	1%
Versants et remblais	60,28	14%
Zones défavorables	20,66	5%
Sommets de versant	1,23	0%
Pieds de versant	3,43	1%
<i>Surface totale</i>	<i>430,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

28 PIERRE-BENITE

La commune de Pierre-Bénite est située dans le prolongement géologique de la commune d'Oullins. On y retrouve donc les mêmes faciès : alluvions modernes et formations glaciaires ou fluvio-glaciaires déposées sur le socle cristallin.

Cette commune possède un élément de relief très accusé avec les flancs de la partie sud de la butte de Montmain. Le substratum rocheux a souvent été travaillé en carrière et les abrupts sont mal stabilisés. La carte signale deux secteurs très réduits où le risque est affiché pour précaution et où la pente est signalée à titre indicative. Il convient de garder en mémoire que le site des usines Rhône-Poulenc a été remblayé avec du gypse et pollué par l'acide fluorhydrique.

		A	B
OEx	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Ny 2	Nappes de raccord. fluvio-glac.	25-45%	> 45 %
Fx5V	Alluvions terrasses de Villeurb.	30-55%	> 55 %
Gy2a	Moraines argileuses	15-30 %	> 30 %
Gamma	Granite	25-35 %	> 35 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	3,05	1%
Versants et remblais	8,35	2%
Zones défavorables	1,81	0%
Sommets de versant	0,20	0%
Pieds de versant		0%
<i>Surface totale</i>	<i>445,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

29 POLEYMIEUX-AU-MONT-D'OR

La commune de Poleymieux-au-Mont-d'Or est entièrement située sur les terrains mésozoïques. Les différentes formations du Trias à l'Aalénien supérieur forment les deux versants abrupts des flancs nord-ouest du Mont Verdun et du Mont Thoux (ce sont deux panneaux décalés tectoniquement, par une faille orientée sud-ouest / nord-est). Le versant sur lequel s'est construit le bourg de Poleymieux correspond à la surface structurale de l'Aalénien supérieur, recouverte de colluvions et d'éboulis.

Les reliefs sont partout significatifs sur cette commune dont la partie centrale est installée sur le toit des horizons calcaires supérieurs des Monts d'Or. Ceci minimise heureusement les risques dans cette partie, alors que le grand développement des marnes sous le bois du mont Thou et en limite nord-ouest aggrave le diagnostic local. Les calcaires sont néanmoins tapissés d'éboulis à matrice argileux qui nécessitent le plus souvent le recours à des dispositions géotechniques circonspectes (fondations et drainages).

		A	B
Uy	Tufs post. W.	30-50 %	> 50 %
j1	Calcaire oolithique à chailles	30-60%	> 60 %
l 9c	Calcaire de Couzon	30-60%	> 60 %
l 9b	Calcaire de Couzon	30-60%	> 60 %
l 7-9a	Marnes et calcaires	15-40 %	> 40 %
l 5-6	Marnes, argiles, calc. Argileux	10-40%	> 40 %
l 3-4	Calcaires à Gryphées	30-40%	> 40 %
l 1-2	Calcaires et marnes	20-40 %	> 40 %
t	Grès, calcaires, argiles	30-50 %	> 50 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	141,41	23%
Versants et remblais	307,20	49%
Zones défavorables	55,99	9%
Sommets de versant	0,51	0%
Pieds de versant	0,88	0%
<i>Surface totale</i>	<i>627,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

30 RILLIEUX-LA-PAPE

La commune de Rillieux-la-Pape est située en bordure des alluvions modernes du Rhône, sur le complexe morainique (moraines caillouteuses ou moraines argileuses) et fluvio-glaciaire. Comme ailleurs, sur le plateau de la Dombes, ces formations peuvent être recouvertes de loess. A noter le développement des cônes torrentiels liés aux différents ruisseaux qui entaillent le plateau pour rejoindre le Rhône, et le caractère peu argileux de la moraine à blocs.

La stabilité naturelle des assises géologiques peu argileuses est bonne dans l'ensemble sur la façade sud de la commune, mais l'important dénivelé et la raideur des versants imposent des précautions géotechniques particulières lors des constructions. Certaines carrières ou décharges remblayées méritent de rester en mémoire comme zones remaniées. En pied de balme, coté Rhône, d'importants remblais ont été réalisés au-dessus du lit majeur et dans des lones. Ils constituent également des zones très sensibles.

		A	B
X	Dépôts anthropiques	30-50%	> 50 %
OEx	Loess et limons	30-50%	> 50 %
Jy-z	Cône de déjection torrentiel	25-50%	> 50 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Fx5	Alluvions fluviales W.	30-55%	> 55 %
Gx1-2	Moraines argileuses	20-30 %	> 30 %
Gx1-3	Moraines caillouteuses	30-55%	> 55 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	82,19	6%
Versants et remblais	103,10	7%
Zones défavorables	51,56	4%
Sommets de versant	12,70	1%
Pieds de versant	11,44	1%
<i>Surface totale</i>	<i>1467,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

31 ROCHETAILLÉE-SUR-SAONE

Les terrains de la commune de Rochetailée-sur-Saône sont constitués de formations glaciaires (moraines caillouteuses) déposées sur le socle cristallin, qui affleure au pied du Château et dans le vieux village.

Le rocher, altéré et fracturé, présente des risques d'éboulements ponctuels dans le village et la raideur des versants impose fréquemment des travaux importants pour les voiries d'accès.

		A	B
Es	Eboulis et dépôts soliflués	30-50%	> 50 %
OE x	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Fy-z	Alluvions fluviatiles modernes	35-70%	> 70 %
Gx 1-3	Moraines caillouteuses	25-45%	> 45 %
M2	Anatexite	25-35 %	> 35 %
Delta 11	Amphibolite	25-35 %	> 35 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	29,30	22%
Versants et remblais	13,09	10%
Zones défavorables	1,30	1%
Sommets de versant	1,94	1%
Pieds de versant		0%
<i>Surface totale</i>	<i>136,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

32 SAINT-CYR-AU-MONT-D'OR

La commune de Saint-Cyr-au-Mont-d'Or est située d'une part sur la série mésozoïque (moitié nord-ouest), d'autre part (moitié sud-est) sur les roches cristallines du socle, recouvertes de formations résiduelles et de colluvions, voire de loess (extrémité sud).

La partie sud de la commune est entaillée par des incisions importantes dans le piémont. Celles-ci présentent une susceptibilité variable aux instabilités, en fonction du couvert des colluvions argileuses et de l'altération du cristallin. Au centre et au nord, les assises sédimentaires du Mont d'Or présentent tantôt des plateaux stables (Mont Ceindre) et le plus souvent des versants raides ou, quand ils le sont moins, argileux qui nécessitent des approches techniques circonspectes.

		A	B
RC	Colluvions	20-50%	> 50 %
OEx	Loess et limons	25-50%	> 50 %
OE u-w	Loess et limons	25-50%	> 50 %
F	Alluvions fluviales anciennes	30-55 %	> 55 %
Fu 2	Terrasses	20-35 %	> 35 %
j 1	Calcaire oolithique à chailles	30-60%	> 60 %
l 9c	Calcaire de Couzon	30-60 %	> 60 %
l 9b	Calcaire de Couzon	30-60 %	> 60 %
l 7-9a	Marnes et calcaires	15-40 %	> 40 %
l 5-6	Marnes, argiles, calc. Argileux	10-40%	> 40 %
l 3-4	Calcaires à Gryphées	25-40%	> 40 %
l 1-2	Calcaires et marnes	20-40 %	> 40 %
t	Grès, calcaires, argiles	30-50 %	> 50 %
M2	Anatexite	25-35 %	> 35 %
delta 11	Amphibolite	40-70 %	> 70 %
Gamma	Granite	40-70 %	> 70 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	131,49	18%
Versants et remblais	198,52	27%
Zones défavorables	29,26	4%
Sommets de versant	0,50	0%
Pieds de versant	0,16	0%
<i>Surface totale</i>	<i>725,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

33 SAINT-DIDIER-AU-MONT-D'OR

La commune de Saint-Didier-au-Mont-d'Or est située d'une part sur la série mésozoïque (moitié nord-est), d'autre part (moitié sud-ouest) sur les roches cristallines du socle, recouvertes de loess.

Malgré la présence du socle cristallin ou de roches sédimentaires calcaires massives, certaines pentes marquées sont incorporées aux zones sensibles en raison de l'altération du socle et de la présence de colluvions de surfaces, souvent très argileuses. Le substratum marneux de l'est de St Fortunat, la Jardinière et la Ferlatière a logiquement entraîné un classement. Les incisions profondes dans le secteur de Rochecardon nécessitent un traitement lourd en cas de travaux de déblais et pour le maintien de certains reliefs rocheux.

		A	B
OE u - w	Loess et limons	25-50%	> 50 %
F	Alluvions fluviales anciennes	30-55 %	> 55 %
Fu2	Terrasses	20-35 %	> 35 %
I 9c	Calcaire de Couzon	30-60 %	> 60 %
I 9b	Calcaire de Couzon	30-60 %	> 60 %
I 7 - 9a	Marnes et calcaires	15-40 %	> 40 %
I 5 - 6	Marnes, argiles, calc. Argileux	10-40%	> 40 %
I 3 - 4	Calcaires à Gryphées	25-40%	> 40 %
I 1 - 2	Calcaires et marnes	20-40 %	> 40 %
t	Grès, calcaires, argiles	30-50 %	> 50 %
M2	Anatexite	25-35 %	> 35 %
Delta 11	Amphibolite	40-70 %	> 70 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	24,80	3%
Versants et remblais	336,26	40%
Zones défavorables	63,18	8%
Sommets de versant	0,25	0%
Pieds de versant		0%
<i>Surface totale</i>	<i>836,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

34 SAINT-FONS

La commune de Saint-Fons est découpée en trois secteurs différents : à l'ouest la plaine du Rhône avec des alluvions modernes, au nord les alluvions fluvioglaciales, au sud-est les collines morainiques (moraines caillouteuses recouvertes de moraines argileuses) recouvertes de loess. A noter la présence de molasses miocènes à la base de la balme.

La susceptibilité aux instabilités est limitée à la balme du Rhône, où des éboulements et petits glissements ne sont pas rares en période pluvieuse. L'importance de cette balme impose une vigilance importante et tête et en pied de relief. Enfin, des affaissements ont été signalés sur le plateau. Peut-être sont-ils en liaison avec d'anciennes champignonnières. Ils n'ont pu être cartographiés, mais leur présence devra être signalée aux pétitionnaires dans les zones connues de la municipalité pour ces événements.

		A	B
OE y	Loess et lehm	25-50%	> 50 %
F y-z	Alluvions fluviatiles modernes	35-70%	> 70 %
Fx6G	Alluvions fluviatiles W.	30-55 %	> 55 %
FGx5	Nappe alluviale fluvioglaciale	30-55 %	> 55 %
Gy3a	Moraines argileuses	10-30 %	> 30 %
Gy3c	Moraines caillouteuses	25-50 %	> 50 %
m2b	Conglo., argiles et sables	35-60%	> 60 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	6,31	1%
Versants et remblais	19,09	3%
Zones défavorables	5,49	1%
Sommets de versant	0,50	0%
Pieds de versant		0%
<i>Surface totale</i>	<i>608,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

35 SAINT-GENIS-LAVAL

Les terrains de la commune de Saint-Genis-Laval sont constitués de formations glaciaires ou fluvio-glaciaires déposées sur le socle cristallin.

Cette commune est concernée par le « risque géotechnique » dans deux secteurs principaux. A l'est, sur les modelés du dernier front glaciaire, particulièrement sur la crête qui passe par l'Observatoire et le secteur de Montlouis. Les pentes peuvent y être fortes et des sources s'y trouver. Des études de détail sont donc nécessaires pour la réalisation d'aménagements. A l'ouest, au-dessus de la D42, la balme est souvent très marquée, en direction de la route de Brignais. Constructions et aménagements nécessitent là aussi une approche géotechnique appropriée.

		A	B
OE x	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Ny2	Nappe de raccord. fluvio-glac.	30-55 %	> 55 %
Fx5V	Alluvions terrasses de Villeurb.	30-55 %	> 55 %
Gy2a	Moraines argileuses	15-30 %	> 30 %
Fs	Eboulis et solifluxions	30-55 %	> 55 %
P2	Formation argilo-sableuse	15-30 %	> 30 %
Lambda1	Leptynite	25-35 %	> 35 %
Gamma	Granite	25-35 %	> 35 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	8,65	1%
Versants et remblais	172,24	12%
Zones défavorables	11,41	1%
Sommets de versant	1,17	0%
Pieds de versant	0,52	0%
<i>Surface totale</i>	<i>1291,19</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

36 SAINT-GENIS-LES-OLLIERES

La commune de Saint-Genis-les-Ollières est située sur les roches cristallines du socle. Celles-ci sont recouvertes, le plus souvent, de colluvions ou de formations résiduelles. On observe également, sur la moitié est de la commune des alluvions anciennes et des loess.

Les zones sensibles se répartissent le long des vallons qui limitent au nord, à l'est et au sud, la commune. La partie ouest, sur les alluvions argilo-caillouteuses présentera des problèmes hydrogéologiques au contact socle-alluvions. La partie sud, est installée dans des roches altérées.

		A	B
CR	Colluvions	20-50%	> 50 %
OE x	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Fu2	Terrasses	20-35 %	> 35 %
Fu1	Terrasses	15-35 %	> 35 %
M 2/c	Anatexite	25-35 %	> 35 %
Gamma	Granite	25-35 %	> 35 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	7,97	2%
Versants et remblais	32,58	9%
Zones défavorables	14,11	4%
Sommets de versant	0,68	0%
Pieds de versant	2,19	1%
<i>Surface totale</i>	<i>378,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

37 SAINT-GERMAIN-AU-MONT-D'OR

La commune de Saint-Germain-au-Mont-d'Or forme l'extrémité nord-ouest du massif. On y retrouve donc, dans la partie sud de la commune, la série mésozoïque, du Trias à l'Aalénien reposant sur le socle granitique. Plus au nord, ces formations sont recouvertes par des alluvions fluvio-glaciaires.

Si les reliefs élevés de la commune sont à traiter avec prudence, les parties plus basses, tapissées d'alluvions meubles sont aussi concernées par le risque en raison des incisions naturelles et de la raideur du talus SNCF.

		A	B
X	Dépôts anthropiques	30-50%	> 50 %
Es	Eboulis et dépôts soliflués	30-50%	> 50 %
RC	Colluvions	20-50%	> 50 %
R l-j	Formations résiduelles	30-50%	> 50 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Fx6	Alluvions fluviales W.	30-55 %	> 55 %
Fx5	Alluvions fluviales.W.	30-55%	> 55 %
Fx4 (1)	Alluvions fluviales caillout.	30-55 %	> 55 %
Fx3	Alluvions	30-55 %	> 55 %
Fx3 (1)	Alluvions fluviales caillout.	30-55 %	> 55 %
Fx2	Alluvions	30-55 %	> 55 %
Fu2	Terrasses	20-35 %	> 35 %
j 1	Calcaire oolithique à chailles	30-60%	> 60 %
l 9c	Calcaire de Couzon	30-60 %	> 60 %
l 9b	Calcaire de Couzon	30-60 %	> 60 %
l 7-9a	Marnes et calcaires	15-40 %	> 40 %
l 5-6	Marnes, argiles, calc. Argileux	10-40%	> 40 %
l 3-4	Calcaires à Gryphées	30-40%	> 40 %
l 1-2	Calcaires et marnes	20-40 %	> 40 %
t	Grès, calcaires, argiles	30-50 %	> 50 %
M2	Anatexite	25-35 %	> 35 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	36,52	7%
Versants et remblais	105,16	19%
Zones défavorables	6,09	1%
Sommets de versant	0,44	0%
Pieds de versant	1,76	0%
<i>Surface totale</i>	<i>548,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

38 SAINT-ROMAIN-AU-MONT-D'OR

Les formations jurassiques sont prépondérantes sur la commune de Saint-Romain-au-Mont-d'Or. Les calcaires du Bajocien forment l'essentiel des pentes boisées qui surplombent la commune. Les calcaires de l'Aalénien (la Pierre de Couzon), ont pu être exploités en carrières (fronts de taille). Les bas de pente sont recouverts d'éboulis et de colluvions. A noter la présence de roches cristallines, en bordure de Saône, à l'extrémité est de la commune. Cette commune forme un amphithéâtre, au-dessus du bourg, où la susceptibilité géotechnique est omniprésente en raison d'un relief très pentu, de formations géologiques souvent marneuses et recouvertes d'éboulis argilo-caillouteux. Les eaux des Monts d'Or émergent dans de nombreuses sources et galeries dont l'entretien est important. Un contrôle attentif des opérations d'urbanisme est nécessaire pour la bonne stabilité de l'environnement de chaque parcelle traitée et pour la bonne gestion des écoulements d'eau.

		A	B
RC	Colluvions	20-50%	> 50 %
R l-j	Formations résiduelles	30-50%	> 50 %
OEx	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Fx6	Alluvions fluviales W.	30-55 %	> 55 %
Fx5	Alluvions fluviales W.	30-55%	> 55 %
F	Alluvions fluviales anciennes	30-55 %	> 55 %
j 1	Calcaire oolithique à chailles	30-60%	> 60 %
l 9c	Calcaire de Couzon	30-60 %	> 60 %
l 9b	Calcaire de Couzon	30-60 %	> 60 %
l 7-9a	Marnes et calcaires	15-40 %	> 40 %
l 5-6	Marnes, argiles, calc. Argileux	10-40%	> 40 %
l 3-4	Calcaires à Gryphées	30-40%	> 40 %
l 1-2	Calcaires et marnes	20-40 %	> 40 %
M2	Anatexite	25-35 %	> 35 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	51,44	20%
Versants et remblais	115,02	45%
Zones défavorables	35,17	14%
Sommets de versant		0%
Pieds de versant	0,57	0%
Surface totale	254,00	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

39 SAINTE-FOY-LES-LYON

La commune de Sainte-Foy-les-Lyon s'est principalement développée sur le complexe glaciaire et fluvio-glaciaire, ainsi que sur les alluvions anciennes. Les roches cristallines du socle apparaissent à l'affleurement à l'extrémité ouest de la commune.

Le plateau de Sainte Foy possède une périphérie pentue où les reliefs concernent tantôt les moraines, tantôt le socle cristallophyllien. Les parties inférieures de balme au sud-ouest sont armées de poudingues dont la stabilité est parfois illusoire et se prêtent aux éboulements. Sous le quartier de Montrey de nombreux surplombs sont à traiter. Plusieurs voiries sont exposées. D'autres secteurs, argilo-limoneux, comme la Bachasse, nécessitent des drainages appropriés, ainsi que les Fontanières. Le vallon des Razes demande une surveillance particulière en raison de la raideur des versants et de l'importante voirie. Le bourg de Sainte Foy est installé sur une butte morainique au relief accusé, de plus les galeries souterraines y sont assez fréquentes.

		A	B
OEx	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Fx5V	Alluvions terrasses de Villeurb.	30-55%	> 55 %
FGx3	Nappe alluviale fluvio-glaciaire	30-55%	> 55 %
FGx1-2	Nappe alluviale fluvio-glaciaire	30-55%	> 55 %
Gy2a	Moraines argileuses	10-30 %	> 30 %
Gx2	Moraines	15-30 %	> 30 %
Fu2	Terrasses	20-35 %	> 35 %
M2	Anatexite	25-35 %	> 35 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	20,49	3%
Versants et remblais	137,03	20%
Zones défavorables	52,61	8%
Sommets de versant	1,63	0%
Pieds de versant	0,92	0%
<i>Surface totale</i>	<i>684,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

40 SATHONAY-CAMP

La commune de Sathonay-Camp est située sur le plateau de la Dombes. On y retrouve donc les faciès classiques de ce plateau : moraines argileuses reposant sur les moraines caillouteuses et recouvertes par les dépôts éoliens (loess).

Les anciennes carrières sont nombreuses et occasionnent dans les poudingues des abrupts qui ne sont pas stabilisés. L'ancienne décharge réaménagée en espace de loisirs a été indiquée « à risques », en raison des importantes opérations de remblaiement qui y ont été réalisées.

		A	B
Es	Eboulis et dépôts soliflués	30-50%	> 50 %
OEx	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Gx 1-2	Moraines argileuses	15-30 %	> 30 %
Gx 1-3	Moraines caillouteuses	25-45%	> 45 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	7,09	4%
Versants et remblais	23,86	13%
Zones défavorables	16,45	9%
Sommets de versant	2,13	1%
Pieds de versant	1,95	1%
<i>Surface totale</i>	<i>190,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

41 SATHONAY-VILLAGE

La commune de Sathonay-Village est située sur le plateau de la Dombes. On y retrouve donc les faciès classiques de ce plateau : moraines argileuses reposant sur les moraines caillouteuses et recouvertes par les dépôts éoliens (loess). A noter, également la présence « d'alluvions jaunes ».

Le plateau dombiste ne présente que de rares reliefs sensibles mais le vallon, aggravé par le tracé de la voie SNCF, présente des risques importants d'érosion régressive. L'ancien fort n'est pas noté, mais son éventuelle utilisation demandera des études approfondies. Les anciennes décharges (ouest du Bois de Rivery par exemple) se surimposent aux contraintes de la pente naturelle.

		A	B
Es	Eboulis et dépôts soliflués	30-50%	> 50 %
OE x	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Gx 1-2	Moraines argileuses	15-30 %	> 30 %
Gx 1-3	Moraines caillouteuses	25-45%	> 45 %
Fw	Alluvions jaunes	35-55 %	> 55 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	8,11	2%
Versants et remblais	18,71	4%
Zones défavorables	14,55	3%
Sommets de versant	4,26	1%
Pieds de versant	3,45	1%
<i>Surface totale</i>	<i>510,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

42 SOLAIZE

La commune de Solaize correspond à deux secteurs différents : à l'ouest la plaine du Rhône avec des alluvions modernes, à l'est les collines morainiques (moraines argileuses et caillouteuses) recouvertes de loess. A noter la présence de molasses miocènes à la base de la balme sur le versant ouest. Sur le versant sud, on voit apparaître, en pieds de balme, les roches cristallophylliennes du socle.

La forte pente qui limite le plateau de Solaize, au-dessus de la voie ferrée et au-dessus de l'Ozon constitue logiquement une zone très sensible aux instabilités. Que ce soit en raison des phénomènes d'érosion régressive qui peuvent atteindre le rebord ou des venues d'eau qui peuvent provoquer des glissements, surtout sur la façade nord-ouest.

		A	B
OÉy	Loess et lehm	25-50%	> 50 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Gy3a	Moraines argileuses	10-30 %	> 30 %
Gy3c	Moraines caillouteuses	25-50 %	> 50 %
M2	Anatexite	35-60%	> 60 %
Dzéta 2	Amphibolite	25-35 %	> 35 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	0,75	0%
Versants et remblais	42,61	5%
Zones défavorables	52,88	7%
Sommets de versant		0%
Pieds de versant	7,88	1%
<i>Surface totale</i>	<i>810,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

43 TASSIN-LA-DEMI-LUNE

La commune de Tassin-la-Demi-Lune est située essentiellement sur les formations fluviales anciennes ou fluvio-glaciaires. Ces formations reposent sur les roches granitiques du socle.

Les zones sensibles sont ici très disséminées le long des différents thalwegs : ruisseaux des Planches, de Charbonnières, de Méginant de Ribes, etc... Les phénomènes liés au ravinement et à l'érosion régressive sont très répandus en raison du caractère « naturel » de ces versants. A l'ouest, les reliefs de Montriblout et de la Pomme nécessitent aussi une bonne maîtrise géotechnique dans le détail des opérations et dans l'approche globale de la stabilité (Montriblout).

		A	B
X	Dépôts anthropiques	30-50%	> 50 %
Es	Eboulis et dépôts soliflués	30-50%	> 50 %
CR	Colluvions	20-50%	> 50 %
RC	Colluvions	20-50%	> 50 %
OE x	Loess et limons	25-50%	> 50 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
FGx 3	Nappe alluviale fluvio-glaciaire	30-55%	> 55 %
FGx 1-2	Nappe alluviale fluvio-glaciaire	30-55%	> 55 %
Fu 3	Terrasses	15-35 %	> 35 %
Fu 2	Terrasses	20-35 %	> 35 %
M2	Anatexite	25-35 %	> 35 %
M2/c	Anatexite	25-35 %	> 35 %
Gamma	Granite	25-35 %	> 35 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	2,95	0%
Versants et remblais	120,31	15%
Zones défavorables	28,10	4%
Sommets de versant	0,00	0%
Pieds de versant	2,16	0%
<i>Surface totale</i>	<i>795,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

44 VERNAISON

La commune de Vernaison se situe à l'extrémité sud de l'agglomération lyonnaise. Les terrains sont essentiellement constitués par les moraines (argileuses et caillouteuses), à l'exception des alluvions modernes du Rhône. On note également la présence d'affleurements de roches cristallophylliennes au pieds de la balme. Par ailleurs, les différents ruisseaux qui entaillent la balme pour rejoindre le Rhône ont formé des cônes de déjection importants.

Au sud de la commune, la forte balme qui surplombe la voie ferrée est formée dans des roches très disloquées et chargées de circulations d'eau, rendant la zone très sensible. Le reste des zones sensibles est justiciable des règles de l'art de la construction en terrains accidentés.

		A	B
J y-z	Cône de déjection torrentiel	25-50%	> 50 %
Fy-z	Alluvions fluviales modernes	35-70%	> 70 %
Gy2a	Moraines argileuses	10-30 %	> 30 %
Gy2c	Moraines caillouteuses	30-55 %	> 55 %
Fs	Eboulis et solifluxions	10-30 %	> 30 %
Dzéta 2	Amphibolite	25-35 %	> 35 %
Gamma	Granite	25-35 %	> 35 %

Tableau : géologie / pente

col. A : intervalle de pente pour lequel la susceptibilité aux instabilités devient notable ;
col. B: pente limite au-delà de laquelle le secteur devient plus nettement défavorable.

	Surface (ha)	
Pentes > 15%	8,67	2%
Versants et remblais	104,98	26%
Zones défavorables	19,24	5%
Sommets de versant	0,19	0%
Pieds de versant	0,87	0%
<i>Surface totale</i>	<i>411,00</i>	

Tableau : statistiques des surfaces concernées

(Pentes > 15% en dehors des zones de prévention des risques géologiques identifiées)

Conclusions

Dans le cadre de cette étude, les secteurs pour lesquels la susceptibilité vis-à-vis des mouvements de terrain est notable, auront été cartographiés sur 43 communes du Grand Lyon. Ces communes sont principalement situées à l'ouest et au nord de l'agglomération.

L'objectif principal était de délimiter les zones susceptibles d'être concernées par les travaux de la Commission Géotechnique. **Globalement, c'est environ 22% de la surface totale de ces communes qui est concernée** (ce chiffre ne tient pas compte des zones de pente supérieure à 15% qui ne donneront pas lieu à soumission des projets à la Commission Géotechnique). Ceci représente une surface totale nettement supérieure à la somme des surfaces sensibles (R1+R2), identifiées lors de l'étude de 1992 (cf. annexe 1).

Deux causes principales peuvent être avancées pour expliquer cette augmentation sensible :

- en cas de doute, lors de la validation terrain, le principe de précaution a toujours prévalu. C'est à dire qu'un secteur suspect ou douteux a toujours été considéré de la manière la plus défavorable ;
- la prise en compte de types de zones supplémentaires : sommets et bas de pentes intégrés dans les versants ou identifiés en tant que tels, larges zones de remblais (anciennes décharges), talus routiers ou ferroviaires , etc.

Les communes les plus concernées (et ce n'est pas une surprise) sont situées dans les Monts d'Or. Ce sont Couzon-Au-Mont-d'Or (62%), Saint-Romain-Au-Mont-d'Or (59%), Poleymieux (58%) et Limonest (56%). Au contraire, des communes comme Pierre-Bénite (2%), Cailloux-sur-Fontaines (4%) ou Saint-Fons (4%) ne sont concernées que pour une faible part de leur territoire.

Il peut être intéressant de tirer un bilan, rapide, des avantages et limites de la méthodologie mise en œuvre dans le cadre de cette étude.

Deux points plus particulièrement positifs sont à noter :

- les bons résultats obtenus globalement par la méthode de cartographie automatique. A noter cependant que les quelques zones qui ont du être modifiées de manière sensible, dans le cadre de la validation terrain, concernent essentiellement les secteurs de socle et de recouvrement sur le mésozoïque. Il faut souligner, de ce point de vue, que la réflexion collective menée dans le cadre de l'étude de 1992 a permis de disposer d'une base solide pour les traitements ;

- l'intérêt de disposer, sur le terrain lors de la phase de tracé définitif, d'une cartographie finalisée, basée sur des paramètres objectifs. Une fois la validité de la carte établie sur le terrain pour une zone donnée, le tracé peut être considéré comme fiable sur un secteur nettement élargi, dans la mesure où il reste homogène dans ses caractéristiques géologiques et morphologiques. Cet aspect permet des gains de temps extrêmement appréciables.

Les principales limitations dans notre approche sont liées d'une part à une connaissance insuffisante des formations superficielles et des régimes hydrauliques souterrains :

- les zones de cartographie automatique moins précise correspondent à celles où le substratum est proche et où les variations de faciès des formations de recouvrement sont rapides ;
- l'influence des circulations d'eau dans les terrains, déterminantes dans le déclenchement des instabilités, n'a été prise en compte qu'au stade de la validation terrain, par une approche de type « expert » sans réelle systématisation.

D'autre part, notre étude, contrairement à la cartographie existante sur la ville de Lyon, n'a pas pris en compte les problèmes liés aux cavités souterraines (galeries, exploitations souterraines, etc.), avec les risques d'effondrements associés.

Bibliographie

- CETE-Lyon (1997) Balme de La Mulatière, étude des instabilités Dossier HP/30392
- Chiron J.C. et Kerrien Y. (1979) – Notice explicative de la feuille Lyon à 1 / 250 000.
BRGM Carte géologique de la France à 1 / 250 000 N° 29
- David L., de Montjamont M., Chenevoy M., Muller N. et Peterlongo J. et al. (1968)
Carte géologique à 1 / 50 000. N° 722 : Givors. *Editions du BRGM*
- David L., Enay R., Mangold C., Mongereau N. et Walter B.. (1978) Carte géologique à
1 / 50 000. N° 699 : Montluel. *Editions du BRGM*
- David L., Demarcq G., Elmi S., Mazonot G., Mouterde R., Pelletier M., Russo P. et
Thoral M. (1978) Carte géologique à 1 / 50 000. N° 698 : Lyon. *Editions du BRGM*
- Lorenchet de Montjamont M., Maillard C., Monjuvent G., Mouterde R., Raffin J. et
Tegyey A. (1973) Carte géologique à 1 / 50 000. N° 674 : Villefranche-sur-Saône.
Editions du BRGM.
- Mongereau N., Sanglerat G., David L. et Millers H. (1985) – Mouvements de terrain en
zone urbaine : exemple de la ville de Lyon. *Bulletin de l'AIGI N°31 - Paris . 9 p.*
- Russo P. (1964) Géologie et hydrogéologie appliquée à l'Urbanisme dans les collines
lyonnaises. La Croix-Rousse *Audin et Cie édit.* 205 p., 60 fig.
- Vinet L. (1991) Typologie et prévention des risques et accidents géotechniques en site
urbain : les collines de la ville de Lyon entre 1977 et 1990. Thèse de Doctorat INSA
Lyon n° 91-ISAL-62 9 octobre 1991

ANNEXE 1

Liste des communes étudiées – surfaces concernées

Cartographie préventive des risques de mouvements de terrain
Communauté Urbaine de Lyon
Liste des communes étudiées : surfaces concernées

NOM	SUP. (ha.)	1992				1998						diff. 92-98
		R1	R2	R1+R2	A	B	Som.	Pied	TOTAL			
		(ha.)	(ha.)	(ha.)	(ha.)	(ha.)	(ha.)	(ha.)	(ha.)	(ha.)	(%)	
1 ALBIGNY-SUR-SAONE	267	3,31	43,72	47,03	18%	61,74	17,98	0,00	1,30	81,02	30%	13%
2 CAILLOUX-SUR-FONTAINES	838					27,20	8,78	0,00	0,00	35,98	4%	
3 CALUIRE-ET-CUIRE	1038	40,17	210,5	250,7	24%	216,09	102,78	2,63	1,26	322,76	31%	7%
4 CHAMPAGNE-AU-MONT-D'OR	258	0	28,26	28,26	11%	41,10	17,53	0,00	0,00	58,63	23%	12%
5 CHARBONNIERES-LES-BAINS	412	0,71	74,6	75,31	18%	95,79	22,16	0,72	2,95	121,62	30%	11%
6 CHARLY	514	0,18	38,41	38,59	8%	24,74	0,00	0,00	0,00	24,74	5%	-3%
7 COLLONGES-AU-MONT-D'OR	384	1,62	25,48	27,1	7%	40,33	9,62	0,28	1,30	51,53	13%	6%
8 COUZON-AU-MONT-D'OR	314	15,21	94	109,2	35%	159,58	36,11	0,00	0,02	195,71	62%	28%
9 CRAPONNE	469	0,03	5,82	5,85	1%	45,88	29,82	3,27	1,22	80,19	17%	16%
10 CURIS-AU-MONT-D'OR	310	8,87	67,15	76,02	25%	140,57	13,72	0,00	0,00	154,29	50%	25%
11 DARDILLY	1404	1,9	56,97	58,87	4%	251,87	42,68	0,00	0,27	294,82	21%	17%
12 ECULLY	844	0,42	35,84	36,26	4%	127,14	38,39	0,00	1,19	166,72	20%	15%
13 FEYZIN	1047	11,88	26,66	38,54	4%	30,23	14,74	1,72	3,75	50,44	5%	1%
14 FLEURIEU-SUR-SAONE	290					53,75	24,45	0,00	2,42	80,62	28%	
15 FONTAINES-SAINT-MARTIN	265					59,45	12,44	0,47	0,70	73,06	28%	
16 FONTAINES-SUR-SAONE	238	5,45	31,13	36,58	15%	44,73	23,44	0,49	0,07	68,73	29%	14%
17 FRANCHEVILLE	821	3,69	46,7	50,39	6%	171,79	66,80	0,52	0,49	239,60	29%	23%
18 GENAY	864					60,42	7,16	0,00	0,00	67,58	8%	8%
19 IRIGNY	891	8,89	75,2	84,09	9%	93,70	16,46	0,48	1,15	111,79	13%	3%
20 LA MULATIERE	188	23,25	47,88	71,13	38%	30,82	31,55	0,00	0,00	62,37	33%	-5%
21 LA TOUR-DE-SALVAGNY	844	0	2,71	2,71	0%	112,78	16,65	0,00	0,57	130,00	15%	15%
22 LIMONEST	896	3,52	89,4	92,92	10%	390,33	107,44	0,00	0,00	497,77	56%	45%
23 LYON												
24 MARCY-L'ETOILE	537					63,65	12,16	0,00	0,80	76,61	14%	
25 MONTANAY	727	0	0	0	0%	53,86	1,63	0,00	0,00	55,49	8%	8%
26 NEUVILLE-SUR-SAONE	538					81,19	22,51	0,00	0,00	103,70	19%	
27 OULLINS	430	12,78	50,76	63,54	15%	60,28	20,66	1,23	3,43	85,60	20%	5%
28 PIERRE-BENITE	445					8,35	1,81	0,20	0,00	10,36	2%	
29 POLEYMIEUX-AU-MONT-D'OR	627	12,57	197,1	209,7	33%	307,20	55,99	0,51	0,88	364,58	58%	25%
30 RILLIEUX-LA-PAPE	1467	27,02	168,3	195,3	13%	103,10	51,56	12,70	11,44	178,80	12%	-1%
31 ROCHETAILLEE-SUR-SAONE	136	1,92	12,73	14,65	11%	29,30	13,09	1,30	1,94	45,63	34%	23%
32 SAINT-CYR-AU-MONT-D'OR	725	7,39	106,8	114,2	16%	198,52	29,26	0,50	0,16	228,44	32%	16%
33 SAINT-DIDIER-AU-MONT-D'OR	836	12,51	127,7	140,2	17%	336,26	63,18	0,25	0,00	399,69	48%	31%
34 SAINT-FONS	608	0,9	13,28	14,18	2%	19,09	5,49	0,50	0,00	25,08	4%	2%
35 SAINT-GENIS-LAVAL	1291	10,42	113	123,5	10%	172,24	11,41	1,17	0,52	185,34	14%	5%
36 SAINT-GENIS-LES-OLLIERES	378					32,58	14,11	0,68	2,19	49,56	13%	
37 SAINT-GERMAIN-AU-MONT-D'OR	548	4,69	42,15	46,84	9%	105,16	6,09	0,44	1,76	113,45	21%	12%
38 SAINT-ROMAIN-AU-MONT-D'OR	254	29,86	94,17	124	49%	115,02	35,17	0,00	0,57	150,76	59%	11%
39 SAINTE-FOY-LES-LYON	684	31,35	207	238,4	35%	137,03	52,61	1,63	0,92	192,19	28%	-7%
40 SATHONAY-CAMP	190	2,44	25,7	28,14	15%	23,86	16,45	2,13	1,95	44,39	23%	9%
41 SATHONAY-VILLAGE	510	10,61	29,24	39,85	8%	18,71	14,55	4,26	3,45	40,97	8%	0%
42 SOLAIZE	810	51,71	41,09	92,8	11%	42,61	52,88	0,00	7,88	103,37	13%	1%
43 TASSIN-LA-DEMI-LUNE	795	1,58	72,24	73,82	9%	120,31	28,10	0,00	2,16	150,57	19%	10%
44 VERNAISON	411	5,58	61,49	67,07	16%	104,98	19,24	0,19	0,87	125,28	30%	14%
TOTAL	26343	352	2363	2716	12%	4413	1189	38	60	5700	22%	

A : versants et remblais
B : zones défavorables
Som. : sommets de versants
Pied : pieds de versants

