

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS PRÉVISIBLES

MOUVEMENTS DE TERRAIN

Commune de Lavans-Les-Saint-Claude (39)

NOTE DE PRESENTATION



Prescrit le 01/07/2002 par arrêté préfectoral
Mis à l'enquête publique du 19 juin au 21 juillet 2006 inclus
Approuvé le 27 octobre 2006

SOMMAIRE :

Préambule.....	3
1) PPR : Rôle – Elaboration – Contenu.....	4
1.1) Rôle du PPR.....	4
1.2) Elaboration du PPR.....	4
1.3) Contenu du PPR.....	5
1.4) Pourquoi un PPR à Lavans-Les-Saint-Claude ?.....	6
2) Présentation du secteur d'étude.....	7
2.1) Urbanisation et infrastructures.....	7
2.2) Géologie et géomorphologie.....	7
3) Description des phénomènes sur la commune.....	11
3.1) Définitions.....	11
3.2) Historique des phénomènes.....	13
3.3) Recensement des phénomènes.....	14
4) Cartes.....	16
4.1) Carte des phénomènes naturels.....	16
4.2) Carte des aléas.....	16
4.3) Carte des enjeux.....	18
4.4) Carte du zonage réglementaire.....	19
4.5) Règlement.....	20
Glossaire.....	21
Bibliographie.....	22
Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR).....	22
Plan de Prévention des Risques naturels (PPR) – Risques de mouvements de terrain.....	22
Carte d'aptitude des sols à l'assainissement – LAVANS LES SAINT CLAUDE.....	22
Atlas des Risques Géologique dans le Jura.....	22
Rapport – RD470 à Lavans-Les-Saint-Claude.....	22
Plan de Prévention des Risques naturels – Géologie.....	22
Plan d'Occupation des Sols – Lavans-Les-Saint-Claude.....	22
Rapport d'Étude – Zone d'Equipements collectifs.....	22
Rapport de stage (Master 1ère année) – Projet de plan de PPR naturels de Lavans Les Saint Claude.....	22

Annexes

- Annexe 1 : Plan de la commune
- Annexe 2 : Photo aérienne de la commune
- Annexe 3 : Portée du PPR
- Annexe 4 : Atlas photographique
- Annexe 5 : Documents cartographiques
 - Cartes des phénomènes naturels
 - Cartes des aléas
 - Cartes des enjeux

AVERTISSEMENT

Les modifications apportées au document après l'enquête publique apparaissent en **vert**

PRÉAMBULE

De tout temps l'homme n'a cessé d'étendre son espace vital, que se soit pour loger une population grandissante, pour exploiter de nouvelles terres, pour augmenter ses capacités de production, ...

Cette expansion s'est traduite par la colonisation quelquefois irréfléchie, pour ne pas dire imprudente, de terrains toujours plus vastes.

Mais l'homme a oublié que la terre sur laquelle il s'est installé n'est pas aussi calme et inactive qu'il le croit. Et lorsqu'elle se réveille, c'est pour mettre à mal les ouvrages que lui et ses semblables ont érigés.

Dans les mouvements de terrain de grande ampleur, les coûts humains peuvent se chiffrer en dizaines voire centaines (et exceptionnellement milliers) de victimes tandis que, du point de vue financier, ils peuvent mettre à mal l'économie d'une région.

En 1999, les terribles glissements de terrains de Caracas (Venezuela), engendrèrent plusieurs dizaines de milliers de victimes. Le 16 décembre 1960, 180 000 habitants dans la Province du Kanso (Chine) périrent à la suite d'un gigantesque glissement de terrain (le plus meurtrier jamais enregistré). En 1903 dans l'état de l'Alberta (Canada), 90 millions de tonnes de calcaires se sont détachés du Mont Turtle et ont enseveli une partie de la ville minière de Frank entraînant la mort de 75 personnes.

Plus près de chez nous, en France, c'est au Moyen-Age qu'eut lieu l'un des plus grands désastres liés aux mouvements de terrain. En 1248, l'effondrement du Mont Granier (dans le Massif de la Chartreuse) ensevelit 5 villages et détruisit partiellement 2 autres faisant plusieurs milliers de victimes. Le volume total de roche ayant été mis en mouvement est estimé à 500 millions de m³ et couvre une superficie de 32 km².

Certes les exemples ci-dessus sont exceptionnels par leur ampleur mais montrent à quel point il ne faut pas négliger les risques géologiques.

Grâce aux techniques modernes mises à sa portée et aux connaissances dont il dispose, l'homme est de plus en plus capable d'identifier ces risques potentiels et mettre en œuvre une politique globale pour garantir la sécurité des personnes et de ses biens.

L'un des axes de travail est la prévention des risques par la maîtrise de l'urbanisation des zones exposées.

1) PPR : RÔLE – ELABORATION – CONTENU

Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles a été institué par la loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement et à la protection de l'environnement, et la procédure de mise en place est définie par le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 modifié.

Il correspond à la refonte des procédures spécifiques aux risques déjà existantes :

- Plan d'Exposition aux Risques (PER)
- Plan de Surfaces Submersibles (PSS)
- Délimitation d'un périmètre de risque au sens de l'article R. 111-3 du Code de l'urbanisme
- Plan de Zones Sensibles aux Incendies de Forêt (PSZIF)

C'est dorénavant le seul document réglementaire spécifique aux risques. Il est annexé au plan local d'urbanisme (PLU) et il a valeur de servitude d'utilité publique.

1.1) Rôle du PPR

Le Plan de Prévention des Risques vise à limiter, dans une perspective de développement durable, les conséquences humaines et économiques des catastrophes.

Pour cela, ce plan a pour objet (article L562-1 du code de l'environnement) :

- 1- De délimiter les zones exposées aux risques, dites "zones de danger", d'y interdire tout type de construction ou d'aménagement ou, dans le cas où des constructions ou aménagements pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités ;
- 2- De délimiter les zones, dites "zones de précaution", qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où des constructions et ouvrages pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions ;
- 3- De définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises soit par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, soit par les particuliers ;
- 4- De définir les mesures relatives aux ouvrages existants à la date de l'approbation du plan qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

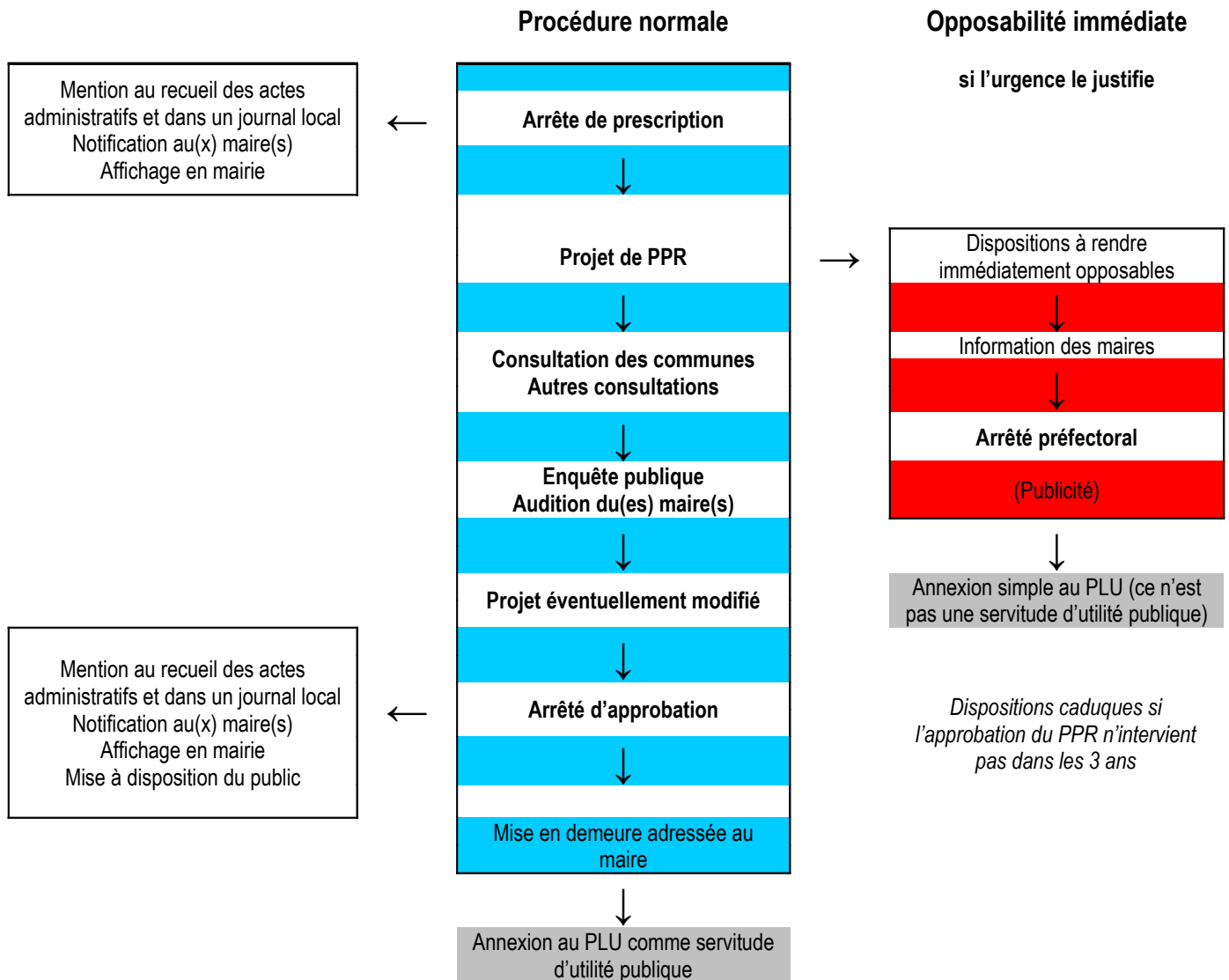
Cependant, le PPR :

- n'apporte pas de solutions à tous les problèmes posés par les risques naturels
- n'est pas un plan d'organisation des secours
- n'est pas un document de programmation de travaux de protection

Des sanctions pénales sont prévues en cas de non-respect des interdictions et prescriptions du PPR. Elles sont décrites à l'article L. 480-4 du Code de l'Urbanisme.

1.2) Elaboration du PPR

La procédure d'élaboration d'un PPR est la suivante :



1.3) Contenu du PPR

Conformément à l'article 3 du décret du 5 octobre 1995 modifié, le dossier devra obligatoirement comprendre les pièces suivantes :

- une note de présentation
- un ou plusieurs documents graphiques
- un règlement

1.3.1) Note de présentation

La note de présentation doit être rédigée de manière claire et pédagogique afin d'être parfaitement compréhensible par les élus et les citoyens.

Elle expose les raisons de la prescription d'un PPR sur le secteur géographique concerné, détaille la nature des phénomènes naturels pris en compte et leurs conséquences possibles compte tenu de l'état des connaissances. Elle explique le choix du zonage et des mesures réglementaires correspondantes.

1.3.2) Document(s) graphique(s)

La carte de zonage réglementaire constitue la partie essentielle des documents graphiques. Elle permet de délimiter des zones de danger et les zones de précaution.

Ce zonage s'appuiera essentiellement sur :

- la prise en compte des aléas les plus forts pour des raisons évidentes de sécurité des personnes et des biens.
- la préservation des espaces non urbanisés soumis à des risques.

D'autres cartes peuvent être ajoutées à la note de présentation, telles que la carte de localisation des phénomènes, la carte des aléas et la carte des enjeux.

1.3.3) Règlement

Le règlement est indissociable de la carte de zonage. Il précise en tant que de besoin :

- les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables aux projets nouveaux dans les zones délimitées par le plan.
- les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde et les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan.

Le règlement mentionne, le cas échéant, celles de ces mesures dont la mise en œuvre est obligatoire et le délai fixé pour leur mise en œuvre.

1.4) Pourquoi un PPR à Lavans-Les-Saint-Claude ?

Le département du Jura, de par la morphologie et la géologie de ses reliefs, est le siège de nombreux mouvements de terrain : éboulements, glissements de terrain...

23 PPR « Mouvements de terrain » ont déjà été approuvés. Ils concernent au total 71 communes.

La commune de Lavans-Les-Saint-Claude, dans le Haut-Jura, est soumise à des phénomènes géologiques complexes, dont le plus spectaculaire en terme d'envergure est l'évolution de la faille de Buclans. Des événements dangereux comme des chutes de blocs ou des glissements de terrain se sont manifestés ces dernières décennies, heureusement sans faire de victimes, mais causant des dommages aux habitations et aux infrastructures.

Après concertation entre les élus et les services de l'Etat, il a été décidé de lancer la procédure visant à cartographier et à réglementer les zones de la commune touchées par ces phénomènes.

Par arrêté en date du 1^{er} juillet 2002, Monsieur le Préfet du Jura a donc prescrit l'établissement d'un Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles – Mouvements de Terrain sur le territoire de la commune de Lavans-Les-Saint-Claude.

2) PRÉSENTATION DU SECTEUR D'ÉTUDE

Le périmètre d'études retenu pour le PPR correspond au territoire communal.

2.1) Urbanisation et infrastructures

Située dans le Haut-Jura, proche de Saint-Claude, la commune de Lavans-Les-Saint-Claude compte en 2005 près de 2000 habitants pour une superficie de 1165 ha. Elle fait partie de la communauté de communes du Plateau du Lison. La commune comporte deux zones d'urbanisation : l'agglomération proprement dite et le hameau de Lison.

L'agglomération s'est développée sur le plateau de Buclans autour d'un centre ancien entouré de quartiers résidentiels. Deux zones industrielles importantes sont implantées au nord-Est et au nord-ouest, principalement occupées par l'entreprise Smoby ; deux autres de moindre ampleur bordent le centre-ville.

Situé entre le plateau et la vallée de la Bienne, le hameau de Lison comprend une zone résidentielle à faible densité et deux petits sites industriels.

Les principaux axes de communication traversant le territoire communal sont les routes départementales RD 470 (liaison Lons-Saint Claude), RD 436 (A404-Oyonnax-Saint Claude) et RD 118 (vers RN 5) ainsi que la voie ferrée reliant la Cluse à Andelot-en-Montagne.

2.2) Géologie et géomorphologie

Les éléments techniques qui sont présentés dans le présent chapitre et au chapitre suivant (description des phénomènes sur la commune) sont issus de la synthèse de plusieurs études dont les références sont indiquées en annexe et qui sont consultables à la D.D.E. du Jura.

2.2.1) Contexte général

Le site de Lavans-Les-Saint-Claude s'inscrit dans un contexte géologique complexe dont témoignent les différentes natures de roches rencontrées : substratum constitué de calcaires et calcaires marneux très fissurés, zones d'éboulis perméables, alluvions glaciaires et moraines résiduelles.

Plusieurs ruisseaux ont creusé leur talweg dans la structure calcaire : le Nans, les Tures, le Lison et le plus important, la Bienne. D'une manière générale, la zone d'études présente une importante activité hydrogéologique comme en témoignent les nombreux ruissellements visibles sur les talus et les parois rocheuses en bordure des routes et chemins.

Le village s'est développé sur une unité géologique appelé le « plateau de Buclans ». Celui-ci a subi un découpage tectonique nettement visible sur les falaises bordant la RD 470. Il est également le siège d'importants phénomènes karstiques qui se traduisent par l'existence des fissures et de cavités générant par endroit un véritable réseau de galeries. Certaines ont vu leur voûte s'effondrer les transformant en canyons ou en fossés ; elles sont désignées sous le terme de « lézines ».

En deux endroits, ces lézines constituent des pertes. Le tracé souterrain des deux ruisseaux qui s'y déversent a pu être précisé par coloration : ils s'écoulent en passant d'une lézine à une autre grâce au réseau de fractures avant de sortir par une résurgence sur la rive droite de la rivière Le Lison (au niveau de l'épingle de la RD 470).

C'est l'évolution de l'une de ces lézines qui entraîne l'affaissement de la RD 470, rendu nettement visible au niveau du belvédère de Buclans par la présence de fissures ouvertes dans la chaussée et par la courbure de la barrière bordant le parking. L'étude géotechnique menée par GIPEA en 2001 a permis de préciser la position, la géométrie et les dimensions de la lézine et les mécanismes tectoniques en jeu.

2.2.2) Dynamique du plateau de Buclans

Une étude des variations d'altitude des sols par un modèle numérique de terrain (MNT) a été effectuée sur le secteur du hameau de Lison (*figure 1*). Cette carte représente les iso-valeurs des différences d'altitudes entre la topographie de 1978 et celle de 1996. Les zones qui se sont abaissées sont de couleurs de jaune clair à rouge foncé et celles qui se sont élevées bleu clair à bleu foncé.

La carte est à dominante bleue ce qui signifie que la surface du massif s'est plutôt « élevée ». A l'exception de certaines zones commentées ci-après, cette élévation est relativement faible.

La zone d'affaissement de la RD 470 présente plutôt une légère élévation sur la carte, mais cela est dû aux travaux de rechargement qui ont été réalisés entre les deux dates pour remodeler la route.

Par contre l'abaissement est nettement visible le long de la lézine allant du parking du belvédère à la boucle du chemin menant au Château de Buclans (**zone A**). La variation d'altitude est comprise entre 2 et 4 mètres. Elle atteint même 6 à 8 mètres en arrière de la zone de l'affaissement.

Le long de la RD 470 on observe des secteurs ayant subi un fort abaissement (**zones T**). Ils correspondent aux terrassements en déblai réalisés durant les travaux d'élargissement de la route.

La partie sud-ouest des falaises surplombant le hameau de Lison (**zone E**), y compris le belvédère de Buclans, montre un léger abaissement en crête et une légère élévation en pied. Ces variations sont sans doute liées à des éboulements.

La butte située en contrebas de la RD 470 à l'entrée du hameau de Lison (**zone X**) présente une élévation générale de la topographie entre 1978 et 1996. Ces variations sont très importantes sur les versants nord, nord-ouest et sud-Est (supérieures à 6 mètres) et très faibles au centre (on y note même un abaissement). La superposition des profils en travers des deux levés permet d'avancer l'hypothèse d'un glissement de terrain (*figure 2*).

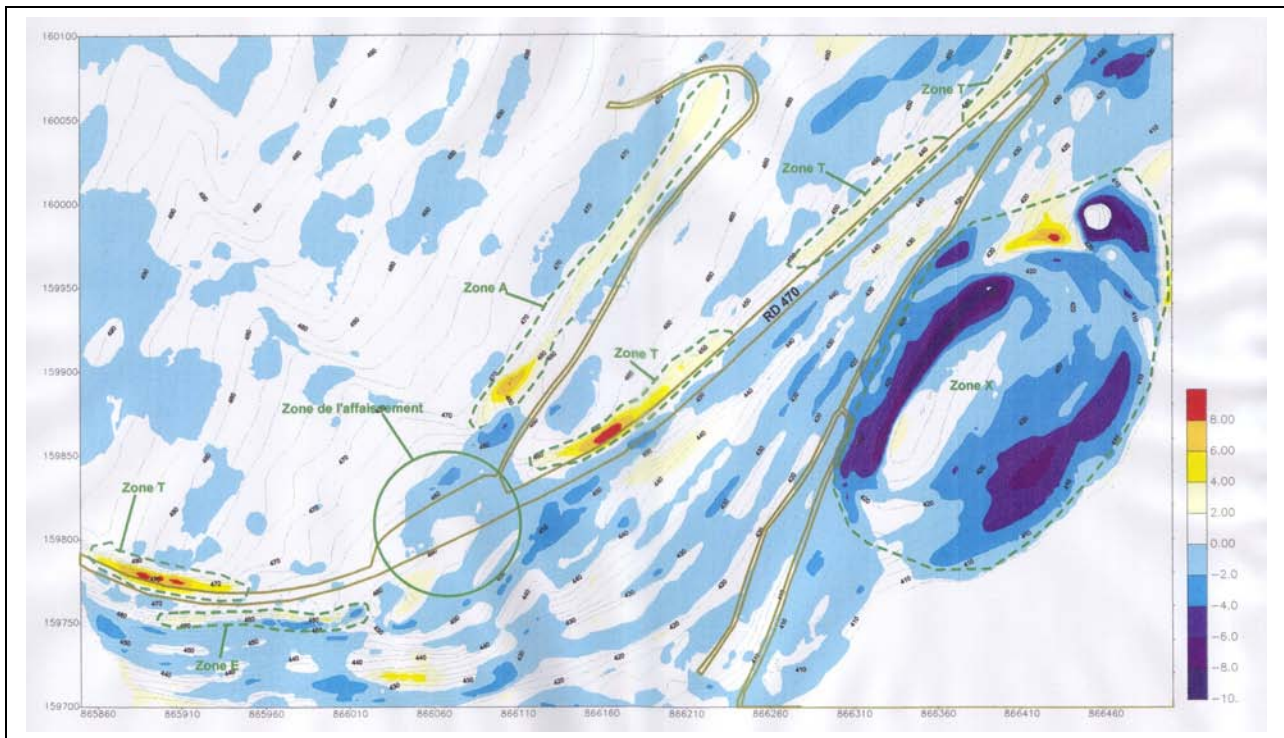


Figure 1: Carte des iso-valeurs des différences d'altitude (en mètres) entre la topographie de 1978 et celle de 1996

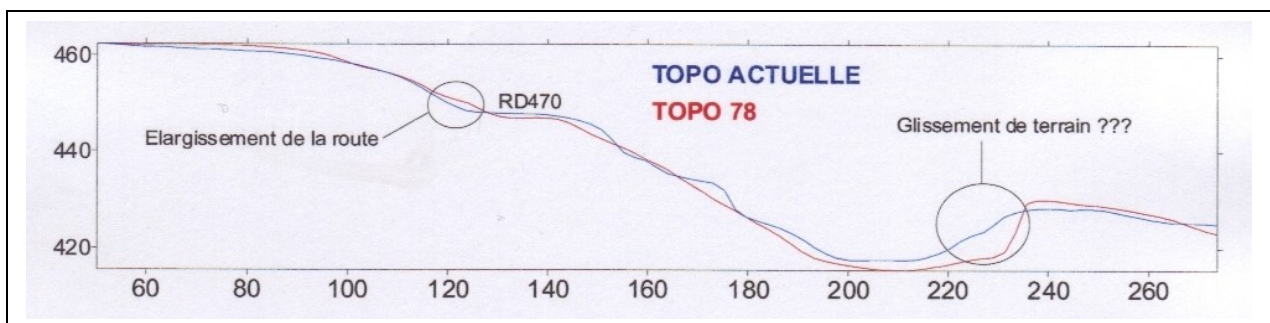


Figure 2: Comparaison des profils en travers au niveau de la butte

2.2.3) Mécanique du plateau de Buclans

L'évolution naturelle de la morphologie du plateau de Buclans peut s'expliquer par la succession de deux phénomènes : la compression tectonique et l'érosion karstique. Les étapes qui ont abouti à la situation actuelle seraient les suivantes (figure 3) :

Etape 1 : Pré-découpage des massifs rocheux par une tectonique cassante. Plusieurs familles de fissures sont générées, parmi lesquelles celles orientées SW-NE joueront un rôle primordial.

Etape 2 : Sur un fond de compression régionale NW-SE, on enregistre localement des chevauchements à vergence SE. Les intercalations argileuses constituées des plans de décollement préférentiels et des fibres de calcite cristallisées dans les zones « d'ombre de pression » témoignent du sens du mouvement sur ces plans sub-horizontaux. Dans ces conditions, toutes les fissures orientées SW-NE sont encore fermées par la compression transversale.

Etape 3 : L'érosion crée localement des conditions de relâchement des contraintes au niveau des couches superficielles, favorisant l'ouverture des fissures préexistantes orientées SW-NE, quasiment perpendiculaires à la direction de la compression maximum initiale.

Etape 4 : Le glissement gravitationnel sur les plans favorables représentés par des intercalations argileuses et l'appel au vide, conditionné par la topographie locale, amplifient l'effet de distension.

Au final, on observe l'élargissement continu de la lézine. L'écartement et le rejet vertical de ses bords sont plus importants au niveau du belvédère qu'au niveau de la boucle du chemin menant au Château de Buclans : c'est une géométrie en « déchirement ».

L'évolution de cette zone se répercute sur l'ensemble des terrains voisins. On observe ainsi des éboulements et des chutes de blocs et de pierres sur le rebord du plateau et des glissements de terrains en bas de pente. Ces glissements tendent à être favorisés par la présence de cours d'eau sapant la base du talus.

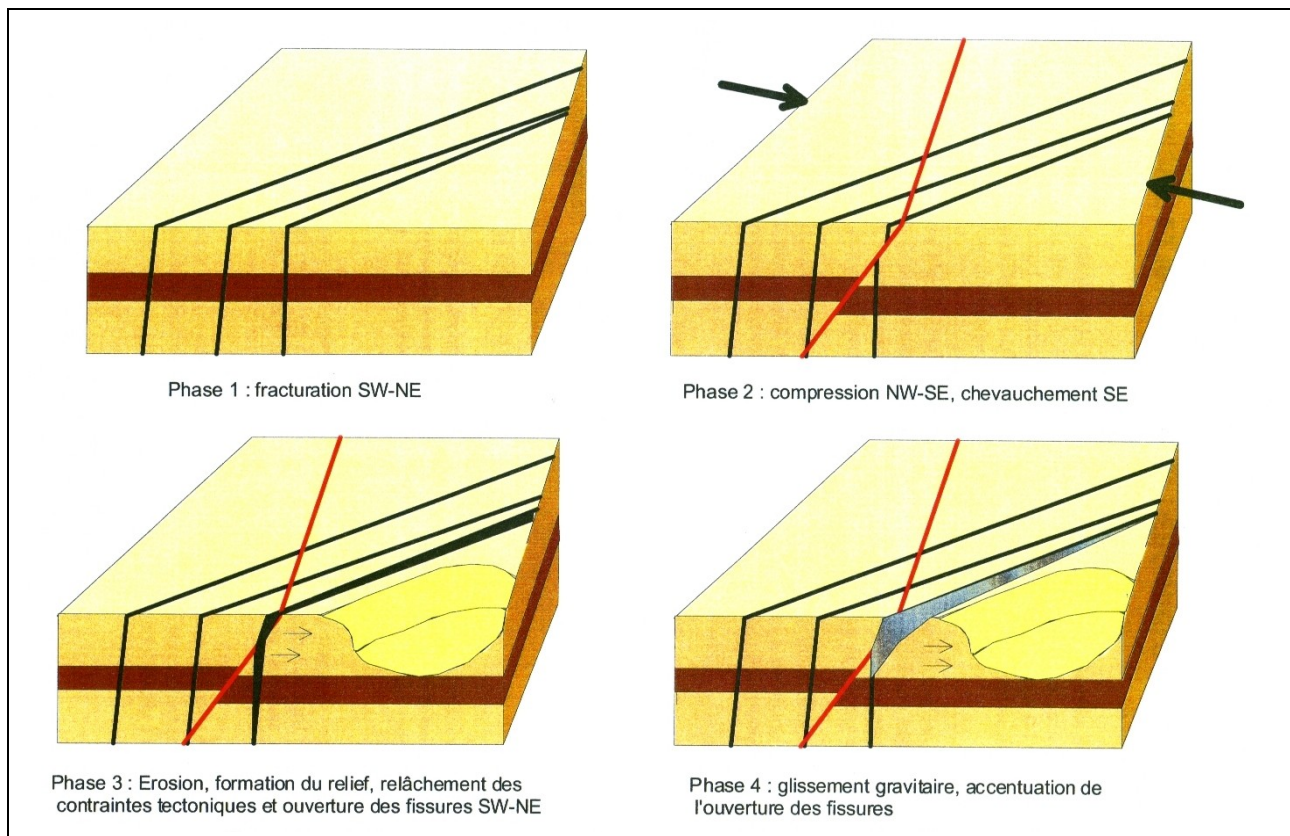


Figure 3: Etapes ayant conduit à la situation actuelle du plateau de Buclans

3) DESCRIPTION DES PHÉNOMÈNES SUR LA COMMUNE

On rencontre trois types de mouvements de terrain dans le territoire communal :

- glissements de terrain et coulée de boues
- affaissements et effondrements
- éboulements, chutes de blocs et de pierres

3.1) Définitions

Le guide méthodologique « Plan de Prévention des Risques naturels – Risques de mouvements de terrain », décrit les mouvements de terrain comme étant « *les manifestations du déplacement gravitaire de masses de terrain déstabilisées sous l'effet de sollicitations naturelles (fonte des neiges, pluviométrie anormalement forte, séisme, etc.) ou anthropiques (terrassement, vibration, déboisement, exploitation de matériaux ou de nappes aquifères, etc.).* »

Les mouvements de terrains adoptent diverses formes en raison de la configuration morphologique et géologique du secteur, du comportement géotechnique des matériaux et des mécanismes déclencheurs. On distingue deux classes de mouvement basées sur la vitesse de déplacement : lente ou rapide.

3.1.1) Glissement de terrain et coulée de boue

Le glissement est un déplacement généralement lent (quelques millimètres par an à quelques mètres par jour) sur une pente, le long d'une surface de rupture (surface de cisaillement) identifiable, d'une masse de terrain cohérente, de volume et épaisseur variables.

Cette surface est généralement courbe (glissement circulaire), mais elle peut aussi se développer à la faveur d'une discontinuité préexistante telle qu'un joint de stratification (glissement plan).

La profondeur des surfaces de glissement est très variable : de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres voire la centaine de mètres pour certains glissements de versant.

Des indices caractéristiques peuvent être observés dans les glissements de terrain actifs : niches d'arrachement, fissures, bourrelets, arbres basculés, zone de rétention d'eau, ...

La coulée de boue est un mouvement rapide d'une masse de matériaux remaniés, à forte teneur en eau et de consistance plus ou moins visqueuse. Elle prend fréquemment naissance dans la partie aval d'un glissement de terrain.

Dans le cas du Haut-Jura, les coulées de boue sont liées aux phénomènes de précipitations torrentielles et elles figurent à ce titre sur les cartes du PPR sous la dénomination « risque torrentiel ». Dès lors, elles peuvent contenir une part très variable de blocs rocheux selon la nature et l'état des terrains traversés.

3.1.2) Affaissement et effondrement

Les affaissements sont des dépressions topographiques en formes de cuvette à grand rayon de courbure dues au fléchissement lent et progressif des terrains de couverture avec ou sans fractures ouvertes.

La composante verticale du mouvement est prépondérante. Des efforts de flexion, de traction et de cisaillement et les tassements différentiels préjudiciables peuvent se manifester dans les zones de bordure.

Dans certains cas, les affaissements peuvent être le signe annonciateur d'effondrements.

Les effondrements sont des mouvements gravitaires à composante essentiellement verticale, qui se produisent de façon plus ou moins brutale. Ils résultent de la rupture des appuis ou du toit d'une cavité souterraine préexistante.

Cette rupture initiale se propage verticalement jusqu'en surface en y déterminant l'ouverture d'une excavation grossièrement cylindrique, dont les dimensions dépendent du volume du vide, de sa profondeur, de la nature géologique du sol et du mode de rupture.

Selon ce mode, l'effondrement de surface peut être ponctuel ou généralisé s'il concerne des surfaces importantes (plusieurs hectares). Dans le premier cas, il s'agit du phénomène de fontis dont le diamètre est généralement inférieur à 50 m, et qui s'élargit avec le temps par éboulements successifs des parois.

3.1.3) Eboulements, chutes de blocs et de pierres

Les chutes de masses rocheuses sont des mouvements rapides, discontinus et brutaux résultant de l'action de la pesanteur et affectant des matériaux rigides et fracturés tels que calcaires, grès, roches cristallines, etc.

Ces chutes se produisent par basculement, rupture de pied, glissement banc sur banc, à partir de falaises, escarpements rocheux, formations meubles à blocs (moraines par exemple), blocs provisoirement immobilisés sur une pente.

Les blocs peuvent rouler et rebondir puis se stabiliser dans une zone dites d'épandage.

La trajectoire la plus fréquente suit en général la ligne de plus grande pente, mais on peut observer des trajectoires très obliques résultant notamment de la forme géométrique de certains blocs (plaque roulant sur la tranche) et de petites irrégularités du versant. Les distances parcourues sont fonction de la taille, de la forme et du volume de blocs éboulés, de la pente du versant, de la nature du sol, de la densité et de la nature de la végétation.

Un classement de ce type de mouvement a été établi en fonction du volume des éléments éboulés (pierres, blocs, gros blocs) et du volume total éboulé (chute de pierres ou de blocs, éboulement en masse, éboulement en grande masse).

3.2) Historique des phénomènes

L'historique des mouvements de terrain ayant eu lieu sur la commune de Lavans-Les-Saint-Claude a été réalisé à partir de diverses sources de renseignements : rapports des services de l'Etat, documents de bureaux d'études, témoignages des habitants.

3.2.1) Eboulement de 1983

En septembre 1985, une étude a été réalisée par le Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement (CETE) de Lyon, suite à l'éboulement d'une partie de la barre rocheuse située au droit du belvédère de Buclans. Cet éboulement s'est propagé jusqu'au niveau d'une habitation du hameau de Lison.

Aucune date n'est précisée dans le rapport ; cependant on peut supposer que cet événement est contemporain aux travaux d'élargissement de la RD 470 réalisés à cette hauteur, en 1983.

L'objet de cette étude était alors d'envisager différentes options possibles de confortements de la falaise de Lison, confortements qui ont été réalisés (contreforts sous le belvédère et ancrages).

Plus tard, un projet de système de protection fut imaginé. Il s'agissait de construire un écran de merlons le long de l'ancienne voie de chemin de fer passant en contrebas des falaises de Buclans. Ce projet fut par la suite abandonné.

3.2.2) Glissements de terrain des 21 et 22 décembre 1991

A la fin du mois de décembre 1991, après un épisode pluvieux intense, d'importants glissements de terrains accompagnés de chutes de blocs se sont produits dans la partie Est du hameau, touchant maisons et jardins.

Cet événement a fait l'objet d'une demande de reconnaissance d'état de catastrophe naturelle. L'arrêté portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle pour les inondations et les glissements de terrain des 21 et 22 décembre 1991 à Lavans-Les-Saint-Claude a été signé le 11 mars 1992.

Les témoignages recueillis font mention des dommages suivants :

- dégradation de la chaussée goudronnée et des trottoirs
- dégradation des façades des maisons et des murs de soutènement de jardin (lézardes, ...)
- dégradation des huisseries (impossibilité de fermer des fenêtres et des portes, ...)
- déplacement des piquets de clôtures des jardins.

Les maisons de Monsieur MICHAUD et Madame TOMAZETTI furent les principales touchées. Des blocs de roches ont fini leur course dans la cour de l'ancienne école du hameau de Lison (témoignage de Madame DEPARDIEU).

Madame TOMAZETTI a fait réaliser pour d'importants travaux de consolidation sur le côté de sa maison. Aucune venue d'eau n'a été constatée durant le chantier.

3.3) Recensement des phénomènes

Le recensement des désordres actuels ou potentiels a été effectué par les services de la D.D.E., assistés d'un étudiant en MasterPro « géorisques » de l'université de MONTPELLIER. Ce recensement s'est appuyé sur les études antérieures et sur plusieurs reconnaissances de terrain. Les noms de lieu-dit sont ceux figurant sur la carte IGN au 1/25 000ème.

3.3.1) Glissements de terrain et risque torrentiel

Un glissement de terrain a été reconnu au lieu-dit « sur les Vaux », au nord du village. Il correspond à une moraine résiduelle, plus ou moins alimentée en eau, comme en témoignent les nombreux suintements observés par M. HERODY (bureau B.R.D.A.), le long du chemin menant au Monnet. La partie basse du glissement, vers le collège, a fait l'objet d'une étude spécifique diligentée par la communauté de communes (voir bibliographie annexée).

Deux glissements de terrain ont été reconnus au lieu-dit « le Fourger ». Ils correspondent à des calcaires altérés et de groises (éboulis calibrés à éléments anguleux et matrice argilo-sableuse, formés sous l'action du gel). Ils sont situés à proximité de zones habitées (lotissement construit à la sortie de Lavans-Les-Saint-Claude), leur emprise traverse plusieurs axes routiers dont la RD 470.

Sur la rive du ruisseau du Nans prenant sa source vers le Monnet et traversant le village, deux glissements de terrain ont été identifiés par le B.R.D.A. Situé à proximité d'une zone présentant un risque torrentiel important, l'emprise de ces deux secteurs couvre plusieurs axes de communications (accès au village depuis Lison). Une maison est recensée au droit de ce secteur.

Le glissement de terrain qui s'est produit le 21 et 22 décembre 1991, à l'Est du hameau de Lison, est parfaitement délimité. Ce glissement est toujours actif. Il s'est même étendu aux terrains à l'ouest (sur la propriété de M. CHAVERIAT). La désagrégation du terrain entraîne le déracinement progressif de nombreux épicéas et des chutes de blocs (et de pierres) en bordure de zone habitée. M. CHAVERIAT a vu se former des fissures dans le carrelage, les dalles et les murs de sa maison. Depuis 5 ans, il note l'avancement et la désagrégation du versant à l'arrière de sa maison ; il a déjà dû déblayer plus de 10 m³ de débris. En mesure de protection, il est fait actuellement construire un mur de soutènement.

Un risque de glissement de terrain entre la RD 470 et le hameau de Lison, sur la rive droite de la rivière éponyme est souligné dans le cadre de l'étude menée par GIPEA. L'emprise de cette zone ne concerne pas de lieu d'habitation, ni d'axe routier majeur.

A certains endroits, le sol et la végétation présentent des signes légers mais néanmoins significatifs de glissements de terrain : niches d'arrachement, arbres "tordus", fissures, ...

Le risque torrentiel concerne cinq zones :

- à l'Est du hameau qui porte le même nom, le long du ruisseau Le Lison
- au lieu-dit « aux Montagnards », le long du ruisseau des Tures
- à l'ouest du hameau de Lison, le long du ruisseau du Nans
- à l'ouest du « Truffet », le long du talweg aboutissant à la Bienne
- enfin le long de la Bienne.

A l'ouest du hameau de Lison, l'érosion provoquée par l'écoulement du ruisseau Le Nans entraîne la descente des matériaux constituant les versants. De nombreux arbres sont tombés et d'autres menacent de la faire. Ce ravinement contribue sans doute aux glissements observés le long du cours d'eau.

3.3.2) Affaissement et effondrement

La lézine de Buclans s'étend depuis la RD 470 jusqu'à hauteur de la l'épingle formée par la voie communale donnant accès au château de Buclans.

Son emprise se situe hors des zones habitées mais traverse la RD 470 qui est un axe de communication important et très fréquenté.

Cet affaissement évolue de manière progressive mais peut subir à certains moments une accélération brutale se traduisant par un effondrement partiel.

3.3.3) Eboulements, chutes de blocs et de pierres

Au pied du belvédère de Buclans, se trouve une zone affectée par des éboulements et des chutes de pierres et de blocs s'étendant à l'ouest sur près de 75 m.

Les falaises érodées de Lison sont sujettes à un risque de décrochement de l'ensemble avec effet d'avalanche sur la partie en éboulis. Ces derniers au sud-Est de la falaise sont par ailleurs peu stabilisés et positionnés sur une forte pente. Plusieurs habitations sont situées dans l'enveloppe des trajectoires possibles des éboulements.

Au lieu-dit « pont de Grésillat », à l'aplomb de la station d'épuration de Saint-Lupicin, des éboulements ont également été repérés. Des maisons sont présentes au droit de l'emprise de cette zone d'éboulement.

Etant donnée la nature montagneuse du relief dans la commune de Lavans-Les-Saint-Claude, de nombreux sites (falaises, barres rocheuses, ...) ont été identifiés comme zone potentielle de risques d'éboulement et de chute de pierres et de blocs dans l'atlas départemental des risques géologiques de 1998 (voir bibliographie annexée). Si la plupart des falaises surplombant les voies routières ont été sécurisées par des grillages de protection, d'autres sites plus inaccessibles peuvent présenter un risque d'éboulement avec effet d'avalanche sur les éboulis. Cependant une grande majorité de ces zones de danger ne menacent pas d'habitations.

Il est à noter également que la végétation dense (constituée essentiellement de bouleaux, d'épicéas, de buis, ...) contribue à freiner voire arrêter les descentes de blocs et de pierres sur certaines parties des versants. La conservation de cette végétation sera à prendre en compte dans les prescriptions.

4) CARTES

4.1) Carte des phénomènes naturels

Cette carte est réalisée sur fond de plan IGN au 1/25 000ème (BD carto©) agrandi. La nature et la localisation des mouvements de terrains décrits dans le chapitre précédent y figurent.

4.2) Carte des aléas

Cette carte est réalisée sur les mêmes fond de plan. Elle permet de hiérarchiser les zones exposées à des phénomènes naturels selon leur caractère plus ou moins dangereux.

4.2.1) Qu'est-ce que l'aléa ?

L'aléa est une notion qui permet de caractériser le danger potentiel d'un phénomène naturel à partir de sa probabilité d'occurrence, de sa cinétique et de son intensité. A titre d'exemple, en matière d'inondations, on parle d'« aléa fort » lorsque l'on a une forte vitesse de courant pour une crue exceptionnelle (en général la crue historique).

4.2.2) Méthode de caractérisation de l'aléa

A l'inverse des risques d'inondation, il est très difficile, voire impossible, d'estimer l'intensité des mouvements de terrain et leur probabilité. En effet, chaque événement est unique et ne se reproduit pas dans les mêmes conditions. De plus, en raison de la grande variété des phénomènes, on doit recourir à des critères plus globaux de manière à les rendre comparables.

L'évaluation du niveau d'intensité se fera en fonction de l'importance et de l'ordre de grandeur du coût des mesures qu'il pourrait être nécessaire de mettre en œuvre pour s'en prémunir.

Pour compléter cette approche, on utilise également le niveau de gravité (au plan humain) pour caractériser l'aléa d'un phénomène de mouvement de terrain.

Les grilles utilisées sont les suivantes :

Niveau d'intensité		Niveau d'importance des parades	Exemples de mesures de prévention
Faible	I 1	Supportables financièrement par un propriétaire individuel	Purge de quelques blocs instables en falaise
Moyen	I 2	Supportables financièrement par un groupe restreint de propriétaires (immeuble collectif, petit lotissement)	Drainage d'une zone instable
Fort	I 3	Intéressant une aire géographique débordant largement le cadre parcellaire et/ou d'un coût très important et/ou techniquement difficile	Stabilisation d'un glissement de terrain important, confortement d'un pan de falaise instable
Majeur	I 4	Pas de parade technique ou d'un coût insupportable pour la collectivité	Phénomène de grande ampleur tel que le glissement de La Clapière

Gravité		Préjudices humains	Exemples de phénomènes
Très faible	G 1	Pas d'accident	Glissement lent (< 1m/h)
Moyenne	G 2	Accident isolé	Glissement à paroxysme exceptionnellement rapide (> qq dam/h), chutes de pierres
Forte	G 3	Quelques victimes	Chutes de blocs, lave torrentielle
Majeure	G 4	Quelques dizaines de victimes	Eboulement, écroulement

Intensité		Gravité		Aléa	
Faible	I 1	Très faible	G 1	Faible	A 1
Moyen	I 2	Moyenne	G 2	Moyen	A 2
Forte	I 3	Forte	G 3	Fort	A 3
Majeure	I 4	Majeure	G 4	Majeur	A 4

Certains mouvements, comme les chutes de blocs ou de pierres, présentent une relative cyclicité que l'on pourra associer avec le degré d'intensité pour estimer le niveau d'aléa.

Dans le cas du PPR de Lavans-Les-Saint-Claude, quatre classes d'aléa ont été retenues :

Aléa faible : concerne les déplacements et déformations faibles, généralement superficiels, ou à faible probabilité d'occurrence.

Ce niveau caractérise aussi les zones de chutes de petites pierres, les zones situées dans la partie terminale des trajectoires et les pentes moyennes boisées parsemées de blocs isolés apparemment stabilisés.

Aléa moyen : concerne des déplacements et déformations plus modérés, et l'éventualité de coulées de boues d'ampleur modérée ou de probabilité faible, pouvant entraîner des dommages aux habitations et constructions.

Ce niveau caractérise aussi les zones exposées à des chutes de blocs et de pierres isolées peu fréquentes, les zones situées à l'aval des zones d'aléa fort, les pentes raides dans des versants boisés avec rocher sub-affleurant, la remise en mouvement possible des blocs éboulés et apparemment stabilisés dans le versant.

Aléa fort : concerne des zones à déformations et déplacements de terrain plus importants, ou des risques torrentiels pouvant entraîner des dommages importants et parfois mettre en cause la sécurité des personnes.

Ce niveau caractérise aussi les zones exposées à des éboulements en masse et à des chutes fréquentes de blocs ou de pierre avec indices d'activité, les zones d'impact, l'auréole de sécurité autour de ces zones (amont et aval), les bandes de terrain en plaine au pied des falaises, des versants rocheux et des éboulis.

Enfin, aucun aléa majeur n'a été identifié sur le territoire communal.

4.2.3) Cartographie de l'aléa

Chaque zone d'aléa se voit attribuer une couleur (dont l'intensité renseigne sur le niveau de l'aléa) et une lettre (traduisant la nature du phénomène potentiel).

Les zones sans aléa sont celles où aucun risque de mouvement de terrain n'a été identifié. Cependant la structure géologique et hydrogéologique de la commune n'exclut pas la survenance d'un événement de faible amplitude ou très localisé.

4.3) Carte des enjeux

Cette carte est réalisée sur le même fond de plan de l'IGN.

Pour la délimitation des zones urbanisées, elle est établie à partir des photos aériennes de l'IGN (BD Ortho©) en mettant à jour le bâti.

Sur la carte des enjeux apparaissent :

- les zones actuellement urbanisées (en distinguant les zones d'activités)
- les principales voies de communication (routières et ferroviaires)
- les établissements sensibles (écoles, pompiers... - voir *glossaire du règlement*)
- les équipements sensibles (centraux téléphoniques, transformateurs EDF... - *idem*)

Il apparaît qu'une partie du hameau de Lison (sous la RD 470) et quelques maisons du village sont situées en aléa fort. Aucun établissement ou équipement sensible n'est concerné par cet aléa.

4.4) Carte du zonage réglementaire

Basée essentiellement sur les principes énoncés dans le guide méthodologique (voir bibliographie), la démarche de zonage réglementaire repose sur le croisement sur une même carte de la délimitation des aléas, et des zones à enjeux.

Deux types de zone de danger ont été définis :

- Zone **rouge** : zone inconstructible
- Zone **bleue** : zone constructible sous conditions

La traduction réglementaire des aléas et des enjeux est résumée dans le tableau suivant :

		Hors aléas	Aléa faible (jaune)	Aléa moyen (orange)	Aléa fort (rouge)
Zone peu ou pas urbanisée		Constructible	Constructible sous conditions	Inconstructible	Inconstructible
Zone urbanisée	Non protégée	Constructible	Constructible sous conditions	Constructible sous conditions	Inconstructible
	Protégée	Constructible	Constructible sous conditions	Constructible sous conditions	Constructible sous conditions

- Les secteurs en aléa fort sont zonés en rouge, quelle que soit la densité de l'urbanisation. Toute occupation humaine ou par des équipements sensibles y est risquée, compte-tenu des dangers qui peuvent menacer les biens et les personnes. Toutefois, s'il existe une protection (grillages, filets, murs...) dont la fiabilité est établie, les secteurs protégés sont classés en zone bleue.
- Les secteurs peu ou pas urbanisés sont également zonés en rouge, sauf pour l'aléa faible, afin de préserver de l'urbanisation des terrains avec des contraintes identifiées.
- Les secteurs hors aléas n'ont pas de contraintes spécifiques au titre du PPR. En cas de risque ponctuel constaté ultérieurement dans ces secteurs, d'autres outils juridiques devront être utilisés pour imposer des prescriptions (*voir chapitre « règlement »*)

Dans le cas de Lavans-Les-Saint-Claude, les seules protections collectives suffisantes permettant de sécuriser les terrains exposés, sont celles situées le long de certaines routes (grillages, filets...).

4.5) Règlement

Le règlement comporte les règles applicables dans les zones rouges et bleues, ainsi que les mesures de prévention, protection et sauvegarde.

Pour les zones rouges, toute construction ou occupation du sol est interdite. Les exceptions concernent notamment les petites extensions, les abris de jardin, les clôtures et les ouvrages strictement nécessaires au fonctionnement des services publics. Une étude préalable est nécessaire pour ces exceptions.

Pour les zones bleues, toutes les occupations du sol sont possibles sous réserves d'une étude préalable.

En dehors de ces zones, il appartient au constructeur ou à l'aménageur d'adapter son projet au terrain sous sa propre responsabilité. Toutefois, si elle constate l'existence d'un désordre ponctuel non répertorié par le PPR et susceptible de porter atteinte à la sécurité, l'autorité compétente pour délivrer les autorisations d'urbanisme pourra imposer à la construction des prescriptions au titre de l'article R111-2 du code de l'urbanisme.

En matière de prévention et sauvegarde, le règlement prescrit pour les collectivités locales concernées un suivi régulier de l'affaissement de Buclans et des protections existantes, l'information des habitants sur les risques identifiés et les précautions à prendre, et l'élaboration de plans de secours, notamment pour l'accès, l'évacuation ou les déviations de circulation.

En ce qui concerne les constructions existantes situées en zone rouge, le règlement impose aux **propriétaires des établissements sensibles et des immeubles d'habitation** de réaliser un diagnostic de vulnérabilité permettant de définir les mesures de protection appropriées pour améliorer la sécurité des occupants. Une liste de mesures minimales est indiquée dans le règlement. Cette liste est par ailleurs applicable à toute construction nouvelle située en zone rouge ou bleue.

GLOSSAIRE

Calcaire : roche sédimentaire formée essentiellement de carbonate de calcium.

Calcite : minéral constitué de carbonate de calcium.

Carottage VT : méthode de prospection géophysique basée sur la mesure de la vitesse de propagation d'onde dans le sol. On envoie un signal dans le sol (à l'aide d'une masse frappant le sol, d'explosifs, ...). Les ondes vont se propager dans le sous-sol puis être enregistrées par une série de capteurs (hydrophones) placés dans un forage rempli d'eau. En traitant le signal reçu, on va pouvoir déterminer la vitesse des ondes ; on obtiendra ainsi la nature des matériaux du sous sol et leur configuration.

Doline : petite dépression fermée, dans les régions à relief karstique. Elle est créée par l'affaissement des terrains sous-jacents, suite à leur dissolution par l'eau.

Faïlle : cassure des couches géologiques accompagnée d'un déplacement latéral ou vertical des blocs séparés

Fracture : fissure ouverte dans une roche.

Géomorphologie : une des disciplines de la géodynamique externe, qui se propose de décrire et d'expliquer les formes du relief terrestre, aussi appelé morphologie ou géographie physique.

Karst : nom donné aux terrains calcaires ayant subi une dissolution par la circulation, le plus souvent souterraine, d'eau. Cette érosion chimique et physique due à l'eau entraîne la formation de galeries, de grottes, d'aven...

Lézine : galerie dont la voûte s'est effondrée, synonyme de fossé et de canyon.

Marne : roche sédimentaire argileuse contenant une forte proportion (de 35 à 65 %) de calcaire.

Microgravimétrie : méthode de prospection géophysique basée sur la mesure des variations de la gravité. Une diminution de la gravité indique une diminution de la densité du sol ce qui peut être interprété comme une variation dans la nature des roches ou comme une absence de matière (grotte, galerie).

Sismique réfraction : méthode de prospection géophysique basée sur l'enregistrement de la rétrodiffusion d'ondes dans le sol. On envoie un signal dans le sol (à l'aide d'une masse frappant le sol, d'explosifs, ...). Les ondes vont se propager dans le sous-sol puis se réfracter, sous certaines conditions, sur les diverses discontinuités (limites de strates, failles, parois de galeries, ...). Une série de capteurs (géophones) disposés à la surface vont enregistrer les ondes réfractées. En traitant le signal reçu, on va pouvoir déterminer la vitesse des ondes et leur trajectoire ; on obtiendra ainsi la nature des matériaux du sous-sol et leur configuration.

Strate : couche de terrain, synonyme de banc et de couche.

Tectonique : discipline consacrée à l'étude des structures acquises par les roches après leur formation (plis, dislocations), synonyme de géologie structurale.

BIBLIOGRAPHIE

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS PRÉVISIBLES (PPR)

Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement

Ministère de l'Équipement, des Transport et du Logement

Guide général

Editeur : La Documentation Française

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS (PPR) – RISQUES DE MOUVEMENTS DE TERRAIN

Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement

Ministère de l'Équipement, des Transport et du Logement

Guide méthodologique

Editeur : La Documentation Française

CARTE D'APTITUDE DES SOLS A L'ASSAINISSEMENT – LAVANS LES SAINT CLAUDE

Bureau de Recherche sur le Développement Agricole (M. HERODY)

Edition 1990

ATLAS DES RISQUES GÉOLOGIQUE DANS LE JURA

Bureau de Recherche sur le Développement Agricole (M. HERODY)

Edition 1998

RAPPORT – RD470 À LAVANS-LES-SAINT-CLAUDE

GIPEA

Affaissement de Buclans

Etude géomorphologique et géophysique – juin 2001

Dossier n° 17204

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS – GÉOLOGIE

SOGREAH

Commune de Lavans-Les-Saint-Claude – Hameau de Lison

Note de présentation – juillet 2003

Dossier n° 2870074

PLAN D'OCCUPATION DES SOLS – LAVANS-LES-SAINT-CLAUDE

Dossier de la 1^{ière} révision approuvée le 13 septembre 1994

Dossier de la 3^{ième} modification approuvée le 14 novembre 2002

RAPPORT D'ÉTUDE – ZONE D'ÉQUIPEMENTS COLLECTIFS

FONDASOL

Communauté de Communes du Plateau du Lison

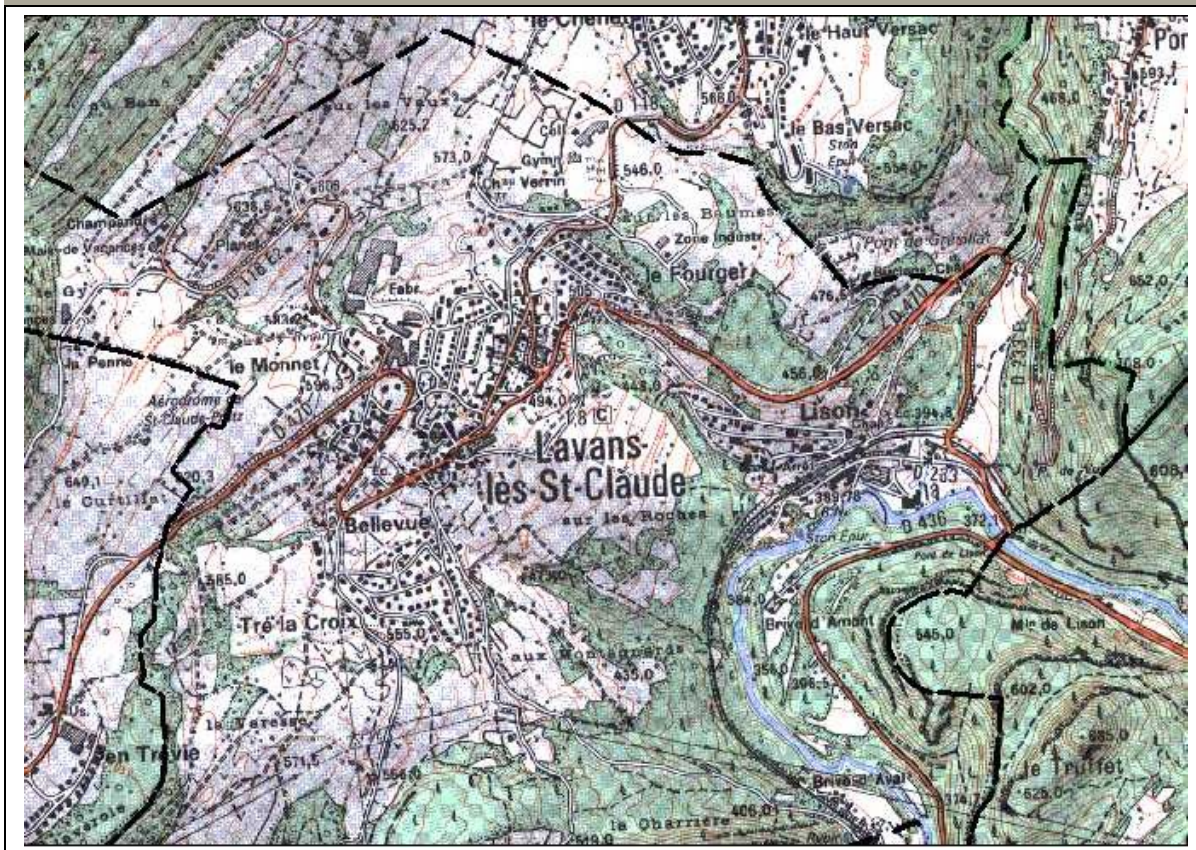
Lavans-Les-Saint-Claude – Saint-Lupicin

Première diffusion – février 2005

RAPPORT DE STAGE (MASTER 1^{ÈRE} ANNÉE) – PROJET DE PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS DE LAVANS LES SAINT CLAUDE

M. PUYRAIMOND

Université Montpellier II – Mai 2005

ANNEXES :**Annexe 1 : Plan de la commune (source : carte IGN 1/25 000ème)**

Annexe 2 : Photo aérienne de la commune (source : IGN BD ortho)



Annexe 3 : Portée du PPR

Deux types de conséquences :

- En tant que servitude d'utilité publique
- En matière d'assurances

LE PPR APPROUVE EST UNE SERVITUDE D'UTILITÉ PUBLIQUE, IL EST OPPOSABLE AUX TIERS.

- A ce titre, il doit être annexé aux Plans Locaux d'Urbanisme (P.L.U). Si cette formalité n'est pas effectuée dans le délai de 3 mois, le Préfet y procède d'office ;
- L'annexion du PPR au P.L.U substitue le PPR au PSS et au PER qui existeraient sur la commune. Un arrêté du Maire prend acte qu'il a été procédé à la mise à jour du Plan Local d'Urbanisme.
- Le PPR n'efface pas les autres servitudes en zone inondable.
- Les P.L.U en révision doivent être mis en cohérence avec cette nouvelle servitude. C'est plus particulièrement le rapport de présentation du P.L.U qui justifiera que les nouvelles dispositions prises respectent la servitude PPR.
- En cas de règles différentes entre PLU, PPR et ZAC (Zone d'Aménagement Concertée) ou PSMV (Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur), ce sont les règles les plus contraignantes qui s'appliquent.
- **Le PPR s'applique directement lors de l'instruction des certificats d'urbanisme et demandes d'autorisation d'occupation ou d'utilisation du sol : permis de construire, déclarations de travaux, lotissements, stationnement de caravanes, campings, installations et travaux divers, clôtures.**
- Le non respect des prescriptions du PPR est sanctionné par les peines prévues à l'article L 480-4 du Code de l'Urbanisme
- Les règles du PPR autres que celles qui relèvent de l'urbanisme, s'imposent également au maître d'ouvrage qui s'engage à respecter notamment les règles de construction lors du dépôt de permis de construire.
- Le PPR peut définir des mesures de prévention, de protection ou de sauvegarde sur les constructions et ouvrages existants à la date d'approbation du PPR. Ces mesures peuvent être rendues obligatoires dans un délai imparti. **Le coût des travaux et aménagements qui en découlent ne peut porter que sur 10% de la valeur vénale du bien, estimée à la date d'approbation du plan.**

CONSEQUENCES EN MATIERE D'ASSURANCES :

- La loi du 13 juillet 1982 impose aux assureurs, pour tout contrat relatif aux biens ou véhicules, d'étendre leur garantie aux effets de catastrophes naturelles, que le secteur concerné soit couvert par un PPR ou non.
- Art.L125-1 du Code des Assurances, alinéa 2: la franchise relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles dans les communes non dotées de PPR est modulée en fonction du nombre d'arrêtés pris pour le même risque à compter du 2 février 1995. Ainsi cette franchise double au 3^o arrêté, triple au 4^o, puis quadruple aux suivants.
Ces dispositions cessent de s'appliquer à compter de la prescription d'un PPR pour le risque considéré dans l'arrêté qui porte constatation de l'état de catastrophe naturelle dans la commune concernée.
Elles reprennent leurs effets en l'absence d'approbation du PPR précité passé le délai de 4 ans qui suit l'arrêté de sa prescription
- Lorsqu'un PPR existe, le Code des assurances précise l'obligation de garantie des « biens et activités existant antérieurement à la publication de ce plan ».
Le propriétaire ou l'exploitant des ces biens et activités dispose d'un délai de 5 ans pour se conformer au règlement du PPR dans la limite de 10% de la valeur vénale estimée de ces biens et activités, à la date de publication du PPR (art.5 du décret du 5 octobre 1995).
Si le propriétaire, l'exploitant ou l'utilisateur de biens et d'activités antérieurs à l'approbation du PPR ne se conforme pas à cette règle, l'assureur n'est plus obligé de garantir les dits biens et activités.
- Les infractions aux dispositions du PPR constituent une sanction pénale.
- **Si des biens immobiliers sont construits et que des activités sont créées ou mises en place en violation des règles du PPR en vigueur, les assureurs ne sont pas tenus de les assurer.**

Cette possibilité est toutefois encadrée par le Code des Assurances. Elle ne peut intervenir qu'à la date normale de renouvellement d'un contrat ou à la signature d'un nouveau contrat.

- En cas de différend avec l'assureur, l'assuré peut recourir à l'intervention du Bureau Central de Tarification (BCT), compétent en matière de catastrophes naturelles.
- En application de l'art.40.5 de la loi du 22 juillet 1987 modifiée par la loi 95-101 du 2 février 1995, les infractions aux dispositions du PPR sont constatées par des fonctionnaires ou des agents de l'Etat ou des Collectivités Publiques habilités.

Annexe 4 : Atlas photographique



Figure 1 : Affaissement au niveau du belvédère de Buclans (RD 470)



Figure 2: Lézine avec perte (Château de Buclans)



Figure 3 : Vue générale d'un glissement (hameau de Lizon)



Figure 4 : Glissement et travaux de soutènement (hameau de Lizon)



Figure 5 : Dégâts dus aux glissements de décembre 1991 (hameau de Lizon)



Figure 6 : Glissement derrière l'usine Smoby (Lavans-Les-Saint-Claude)



Figure 7 : Indices de glissement (fractures, niches d'arrachement, creusement, arbres "en bascule")



Figure 8 : Eboulements, chutes de blocs et de pierres (hameau de Lizon)