Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFECTURE DES ALPES-MARITIMES

COMMUNE DE BENDEJUN

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES DE MOUVEMENTS DE TERRAIN

RAPPORT DE PRESENTATION

Pour le Préfet,
Le Secrétaire Général
DRM-D 2391

Benoît BROCART

PRESCRIPTION DU PPR: le 7 février 2006
ENQUETE PUBLIQUE du 16 juillet au 24 août 2007
APPROBATION DU PPR : 8 FEV. 2008

DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'EQUIPEMENT
SERVICE AMENAGEMENT ENVIRONNEMENT TRANSPORTS

IMS risques naturels

Sommaire

1 PRESENTATION

1.1 PROBLEMATIQUE
1.2 LOCALISATION ET LIMITES DE L'ETUDE
1.3 OBJET DE L'ETUDE ET PIECES CONSTITUTIVES DU DOSSIER P.P.R
1.4 DOCUMENTS CONSULTES

2 REGLEMENTATION

2.1 OBJET DU P.P.R.
2.2 PRESCRIPTIONS DU P.P.R.
2.3 CONTENU DU P.P.R.
2.4 APPROBATION ET REVISION DU P.P.R.
2.5 EFFETS DU P.P.R.
2.6 CAS PARTICULIER DU RISQUE SISMIQUE

3 PHENOMENES NATURELS PRIS EN COMPTE

3.1 CHUTES DE PIERRES ET / OU DE BLOCS ET EBOULEMENTS
3.2 RAVINEMENT, RUISSELLEMENT DE VERSANT ET COULEES BOUEUSES
3.3 EFFONDREMENTS DE CAVITES SOUTERRAINES ET AFFAISSEMENTS
3.4 GLISSEMENTS DE TERRAIN
3.5 REPTATION

4 PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

4.1 CONTEXTE GENERAL
4.1.1 Morphologie
4.1.2 Géologie et caractéristiques géotechniques sommaires
4.1.3 Hydrologie et hydrogéologie
4.2 PRINCIPAUX ENJEUX VULNERABLES ET DISPOSITIFS DE PROTECTION
4.2.1 Les principaux enjeux vulnérables
4.2.2 Dispositifs de protection existants
4.2.3 Exemples de protections envisageables

5 METHODOLOGIE ET DOCUMENTS D'EXPERTISE

5.1 LA CARTE INFORMATIVE SUR LES PHENOMENES NATURELS
5.2 LA CARTE DES ALEAS
5.2.1 Définition de l'aléa
5.2.2 Niveau de l'aléa
5.2.3 Distinction de l'aléa par nature
5.2.4 Qualification de l'aléa en terme de niveaux de protection
5.2.5 Synthèse des résultats
5.3 LE PLAN DE ZONAGE REGLEMENTAIRE
5.3.1 Généralité
5.3.2 Représentation des limites du zonage réglementaire
5.4 LE REGLEMENT
5.5 MESURES DE PREVENTION
2.5.1 Généralités et recommandations
2.5.1 Disposition relatives à l'entretien des cours d'eau
2.5.2 Rappel de dispositions réglementaires existantes

Annexe n°1 : liste des arrêtés de catastrophes naturelles
Annexe n°2 : exemples de sections d'écoulement sous dimensionnées

1 PRESENTATION

Cette étude a été réalisée par le bureau d'études IMS-RN à la demande de la direction départementale de l'équipement (Service aménagement environnement transports) et pour le compte de la Préfecture des Alpes-Maritimes.

Elle est effectuée dans le cadre de l'élaboration d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles (P.P.R) de mouvements de terrain sur la commune de Bendejun (06).

La mission a été réalisée par :

IMS-RN – Agence Alpes du Sud
Société d'ingénierie

Parc Lingostière / Saint Isidore
16, chemin de Saquier
06 200 NICE
Tél. : 04 92 29 11 10 – Fax : 04 92 29 11 20
E-Mail : ims.nice@imsrn.com

Auteurs du rapport
Nicolas MULLER
Olivier IVANEZ

Contrôlé par
François BROUSSET

1.1 Problématique

Les caractéristiques topographiques et géologiques rencontrées sur le territoire communal de Bendejun sont à l'origine de la plupart des phénomènes de mouvement de terrain. Cette exposition a conduit à classer Bendejun parmi les communes devant se doter d'un Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (P.P.R) de mouvements de terrain.

1.2 Localisation et limites de l'étude

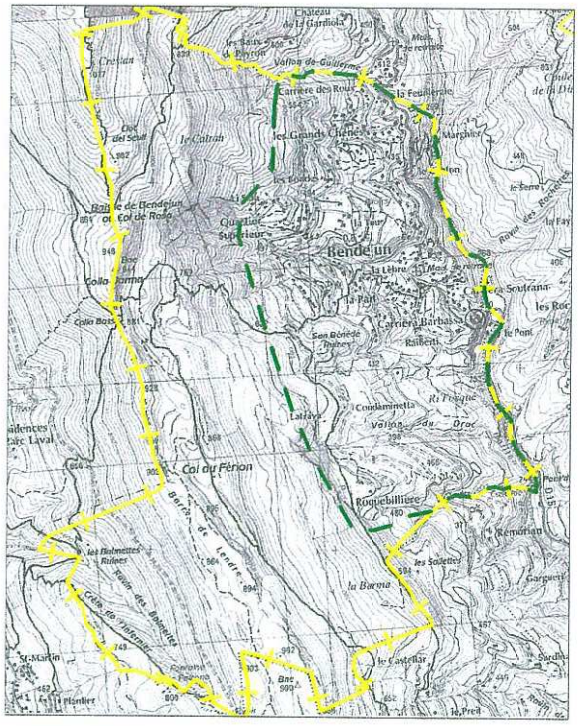
La limite d'étude des aléas intègre l'ensemble des zones urbanisées ou susceptibles de le devenir ainsi que les bassins de risques correspondants. Par conséquent, elle exclue la partie supérieure de la commune située directement sous les crêtes du Férion, au-delà de 650m d'altitude, qui est éloignée des principaux axes de développement et correspond en partie à une zone de protection des captages.

Par conséquent elle est délimitée :

- à l'Ouest par la rivière du Paillon,
- au Sud par la limite de commune avec Chateauneuf-Villevieille,
- au Nord par la limite avec Coaraze.

Limite de commune

Limite d'étude



Les phénomènes naturels étudiés et clairement identifiés sur le territoire communal sont de type mouvements de terrain. Ces phénomènes sont (cf. § 3.) :

- Les éboulements, les chutes de blocs et / ou de pierres ;
- Le ravinement ;
- Les glissements de terrain.
- La reptation.
- Les effondrements de cavités souterraines.

Cette étude ne prend pas en compte les risques liés aux crues et débordements torrentiels et au retrait gonflement des terrains argileux[1].

1.3 Objet de l'étude et pièces constitutives du dossier P.P.R

La présente étude a pour objectifs de :

- Identifier et recenser les phénomènes de mouvements de terrain présents sur le périmètre d'étude ;
- Etablir un zonage des aléas relatifs à des phénomènes naturels ;
- Etablir un zonage réglementaire associé à un règlement, qui permettra de mettre en évidence les zones constructibles, les zones constructibles avec prescriptions et les zones inconstructibles.

Les résultats de l'étude permettent d'établir un dossier de P.P.R. comprenant les pièces suivantes :

1 ***Le rapport de présentation*** **:** il permet de situer le cadre général de l'étude (localisation et présentation de la zone d'étude, réglementation, phénomènes naturels pris en compte, etc,...).

2 ***Le plan de zonage réglementaire*** **:** il permet de classer, sur un fond cadastral à l'échelle 1/5 000, l'ensemble de la zone d'étude en zones constructibles ou inconstructibles, soumises ou non à des prescriptions réglementaires particulières et / ou des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

3 ***Le règlement*** **:** il définit les mesures applicables à chaque zone du document cartographique en fonction de leur exposition et de la nature des phénomènes naturels auxquelles elles sont soumises. Il distingue les projets nouveaux, l'existant et les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

4 ***Des annexes comprenant*** **:**

4.1 ***La carte informative sur les phénomènes naturels*** **(annexe 4-1) :** elle recense et situe, sur un fond topographique à l'échelle 1/5 000, les phénomènes actifs ou potentiels dans le périmètre d'étude, les principaux événements, et les principaux travaux réalisés et ouvrages de protection existants ;

4.2 ***La carte des aléas de mouvements de terrain*** **(annexe 4-2) :** elle classe, sur un fond topographique à l'échelle 1/5 000, l'ensemble de la zone d'étude suivant la qualification, la nature et le niveau des aléas.

REMARQUES :

- la précision des cartes est étroitement dépendante de celle des fonds de plan fournis ;
- Seuls le plan de zonage et le règlement ont un caractère réglementaire, les autres documents étant des documents d'expertise.

[1] Certains évènements liés au problème d'argile sont toutefois évoqués (carte informative des phénomènes) puisqu'ils renseignent sur la nature géologique rencontrée.

1.4 Documents consultés

Documents d'urbanisme :

- La cartographie d'aptitude à l'urbanisation réalisée par la Direction Départementale de l'Equipement des Alpes-Maritimes et annexée au Plan d'Occupation des Sols, qui comprend une carte au 1/50000eme.
- le fond cadastral au 1 / 5 000° et des extraits plus anciens du cadastre.

Etudes antérieures :

- L'étude géologique géotechnique menée par IMS-RN en août 2002 pour le diagnostic et la définition de travaux suite aux chutes de blocs rocheux, aux coulées de boues et aux glissements des terrains en novembre 2000, à Bendejun, en amont de la RD15.
- « Etude des mouvements de terrain survenus sur la propriété de M. J-C Le Gay ; 308 route de Châteauneuf » , 23 septembre 2003 – Cabinet RISSER.
- « Etude des mouvements de terrain survenus sur la propriété de M. et Mme ACCASSAT ; 167 chemin Li Sala », 25 septembre 2003 – Cabinet RISSER.
- « Rapport d'étude géologique et géotechnique ; chemin de Li Sala – Rte de l'Astarelle », 03 juin 2003 – Bureau d'études ERG Géotechnique environnement.
- « Etude de constructibilité pour un bâtiment à usage d'habitation individuel – étude faisabilité géotechnique », 02 février 2003 – Géolithe.
- « Avis géotechnique – Secteur de la falaise du Cric et propriété BERTOLOTO – Intempéries de novembre 2000 », février 2001 – CETE Méditerranée.
- « Rapport d'enquête géologique suite aux intempéries du 26 septembre 1994 – Quartier Le Collet », 28 octobre 1994 - Bureau d'études ERG Géotechnique environnement.
- « Etude de faisabilité géotechnique concernant un projet de construction d'une villa – Propriété DJERFI et ZIZZO, Quartier de la Lèbre », 29 septembre 2005 – Cabinet 3Ge.
- « Désordres occasionnés par les intempéries du 5 au 10/1/1994 ; Avis géologique », 11 février 1994 – CETE Méditerranée.
- « Stabilisation de la route de Chateauneuf-Villevieille ; Lieu-dit le Collet, compte-rendu de visite ; avis géotechnique », 7 avril 1994 - CETE Méditerranée.

Autres documents d'expertise :

- « Liste des dégâts survenus sur la commune de Bendejun ; intempéries du 6 novembre 2000 », 20 novembre 2000 – Mairie de Bendejun.

Documents IGN :

- Le fond topographique au 1 / 10 000 ;
- Les photographiques aériennes, campagne de 1999.

Documents BRGM :

- Banque de Données du Sous-Sol du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (coupe géologique de sondages, sources,...)
- Carte géologique de la France au 1/50 000eme, feuille de Menton-Nice n°973.

2 REGLEMENTATION

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 à la prévention des risques majeurs, modifiée par la loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, dispose par son nouvel article 40-1 que *« L'Etat élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles tels que les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les incendies de forêt, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones ».*

Le mécanisme d'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles est régi par la loi n°82-600 du 13 juillet 1982. Les contrats d'assurance garantissent les assurés contre les effets des catastrophes naturelles, cette garantie étant couverte par une cotisation additionnelle à l'ensemble des contrats d'assurance dommage et à leurs extensions couvrant les pertes d'exploitation.
En contrepartie, et pour la mise en œuvre de ces garanties, les assurés exposés à un risque ont à respecter certaines règles de prescription fixées par les P.P.R., leur non-respect pouvant entraîner une suspension de la garantie-dommages ou une atténuation de ses effets (augmentation de la franchise).

Les P.P.R. traduisent l'exposition aux risques de la commune dans l'état actuel et sont susceptibles d'être modifiés si cette exposition devait être sensiblement modifiée à la suite de travaux de prévention de grande envergure.

Les P.P.R. ont pour objectif une meilleure protection des biens et des personnes et une limitation du coût pour la collectivité de l'indemnisation systématique des dégâts engendrés par les phénomènes.

La loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages dispose dans son article 40 que *« Dans les communes sur le territoire desquelles a été prescrit ou approuvé un plan de prévention des risques naturels prévisibles, le maire informe la population au moins une fois tous les deux ans, par des réunions publiques communales ou tout autre moyen approprié, sur les caractéristiques du ou des risques naturels connus dans la commune, les mesures de prévention et de sauvegarde possibles, les dispositions du plan, les modalités d'alerte, l'organisation des secours, les mesures prises par la commune pour gérer le risque, ainsi que sur les garanties prévues à l'article L. 125-1 du code des assurances. Cette information est délivrée avec l'assistance des services de l'Etat compétents, à partir des éléments portés à la connaissance du maire par le représentant de l'Etat dans le département, lorsqu'elle est notamment relative aux mesures prises en application de 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 à la prévention des risques majeurs et ne porte pas sur les mesures mises en oeuvre par le maire en application de l'article L. 2212-2 du code général des collectivités territoriales. »*

Le décret n° 2005-233 du 14 mars 2005 en Conseil d'Etat fixe les conditions d'application de l'article 42 de la loi du 30 juillet 2003. « *Dans les zones exposées au risque d'inondations, le maire, avec l'assistance des services de l'Etat compétents, procède à l'inventaire des repères de crues existant sur le territoire communal et établit les repères correspondant aux crues historiques, aux nouvelles crues exceptionnelles ou aux submersions marines. La commune ou le groupement de collectivités territoriales compétent matérialisent, entretiennent et protègent ces repères.* »

La loi n° 2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la loi sur la sécurité civile dispose dans son article 13 que « ***Le plan communal de sauvegarde*** *regroupe l'ensemble des documents de compétence communale contribuant à l'information préventive et à la protection de la population. Il détermine, en fonction des risques connus, les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes, fixe l'organisation nécessaire à la diffusion de l'alerte et des consignes de sécurité, recense les moyens disponibles et définit la mise en oeuvre des mesures d'accompagnement et de soutien de la population. Il peut désigner l'adjoint au maire ou le conseiller municipal chargé des questions de sécurité civile. Il doit être compatible avec les plans d'organisation des secours arrêtés en application des dispositions de l'article 14.*
Il est obligatoire dans les communes dotées d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles approuvé *ou comprises dans le champ d'application d'un plan particulier d'intervention.*
Le plan communal de sauvegarde est arrêté par le maire de la commune et pour Paris par le préfet de police [...]. La mise en oeuvre du plan communal ou intercommunal de sauvegarde relève de chaque maire sur le territoire de sa commune. Un décret en Conseil d'Etat précise le contenu du plan communal ou intercommunal de sauvegarde et détermine les modalités de son élaboration. »

2.1 Objet du P.P.R.

Les objectifs des P.P.R. sont définis par le code de l'environnement et notamment son article L.562-1 :

*« **I.** L'Etat élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles tels que les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les incendies de forêt, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones.*

***II.** Ces plans ont pour objet, en tant que de besoin :*
*1° De délimiter les zones exposées aux risques " , dites "*zones de danger*", en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle ou, dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles 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, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que prévues au 1°.*
3° De définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers;
4° De définir, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, 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 qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs. »

2.2 Prescription du P.P.R.

La prescription du PPR est définie par le code de l'environnement et notamment les articles R.562-1 et R.562-2 :

R.562-1 « L'établissement des plans de prévention des risques naturels prévisibles mentionnés aux articles L. 562-1 à L. 562-7 du code de l'environnement est prescrit par arrêté du préfet. Lorsque le périmètre mis à l'étude s'étend sur plusieurs départements, l'arrêté est pris conjointement par les préfets de ces départements et précise celui des préfets qui est chargé de conduire la procédure. »

R.562-2 « L'arrêté prescrivant l'établissement d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles détermine le périmètre mis à l'étude et la nature des risques pris en compte. Il désigne le service déconcentré de l'Etat qui sera chargé d'instruire le projet.
Cet arrêté définit également les modalités de la concertation relative à l'élaboration du projet.
Il est notifié aux maires des communes ainsi qu'aux présidents des collectivités territoriales et des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est inclus, en tout ou partie, dans le périmètre du projet de plan.
Il est, en outre, affiché pendant un mois dans les mairies de ces communes et aux sièges de ces établissements publics et publié au recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département. Mention de cet affichage est insérée dans un journal diffusé dans le département. »

2.3 Contenu du P.P.R.

Le contenu du PPR est défini par le code de l'environnement et notamment son article R562-3 :

Le dossier de projet de plan comprend :
1° Une note de présentation indiquant le secteur géographique concerné, la nature des phénomènes naturels pris en compte et leurs conséquences possibles, compte tenu de l'état des connaissances ;
2° Un ou plusieurs documents graphiques délimitant les zones mentionnées aux 1° et 2° du II de l'article L. 562-1 ;
3° Un règlement précisant, en tant que de besoin :
a) Les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables dans chacune de ces zones en vertu des 1° et 2° du II de l'article L. 562-1 ;
b) Les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde mentionnées au 3° du II de l'article L. 562-1 et les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existant à la date de l'approbation du plan, mentionnées au 4° de ce même II. Le règlement mentionne, le cas échéant, celles de ces mesures dont la mise en oeuvre est obligatoire et le délai fixé pour celle-ci. »

Conformément à ce texte, le plan de prévention des risques naturels prévisibles de Bendejun comporte, outre le présent rapport de présentation, des documents graphiques et un règlement. Ce rapport constitue le premier livret du PPR, il présente succinctement la commune de Bendejun et les phénomènes naturels qui la concernent. Trois documents graphiques y sont annexés : une carte informative des phénomènes, une carte des aléas et un plan de zonage réglementaire.

2.4 Approbation et révision du P.P.R.

L'approbation et la révision du PPR sont définies par le code de l'environnement et notamment les articles R.562-7 à R.562-10 :

Article R562-7

Le projet de plan de prévention des risques naturels prévisibles est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes et des organes délibérants des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est couvert, en tout ou partie, par le plan.
Si le projet de plan contient des mesures de prévention des incendies de forêt ou de leurs effets ou des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde relevant de la compétence des départements et des régions, ces dispositions sont soumises à l'avis des organes délibérants de ces collectivités territoriales. Les services départementaux d'incendie et de secours intéressés sont consultés sur les mesures de prévention des incendies de forêt ou de leurs effets.
Si le projet de plan concerne des terrains agricoles ou forestiers, les dispositions relatives à ces terrains sont soumises à l'avis de la chambre d'agriculture et du centre régional de la propriété forestière.
Tout avis demandé en application des trois alinéas ci-dessus qui n'est pas rendu dans un délai de deux mois à compter de la réception de la demande est réputé favorable.

Article R562-8

Le projet de plan est soumis par le préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles R. 123-6 à R. 123-23, sous réserve des dispositions des deux alinéas qui suivent.
Les avis recueillis en application des trois premiers alinéas de l'article R. 562-7 sont consignés ou annexés aux registres d'enquête dans les conditions prévues par l'article R. 123-17.
Les maires des communes sur le territoire desquelles le plan doit s'appliquer sont entendus par le commissaire enquêteur ou par la commission d'enquête une fois consigné ou annexé aux registres d'enquête l'avis des conseils municipaux.

Article R562-9

A l'issue des consultations prévues aux articles R. 562-7 et R. 562-8, le plan, éventuellement modifié, est approuvé par arrêté préfectoral. Cet arrêté fait l'objet d'une mention au recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département ainsi que dans un journal diffusé dans le département. Une copie de l'arrêté est affichée pendant un mois au moins dans chaque mairie et au siège de chaque établissement public de coopération intercommunale compétent pour l'élaboration des documents d'urbanisme sur le territoire desquels le plan est applicable.

Le plan approuvé est tenu à la disposition du public dans ces mairies et aux sièges de ces établissements publics de coopération intercommunale ainsi qu'en préfecture. Cette mesure de publicité fait l'objet d'une mention avec les publications et l'affichage prévus à l'alinéa précédent.

Article R562-10

I. - Un plan de prévention des risques naturels prévisibles peut être modifié selon la procédure décrite aux articles R. 562-1 à R. 562-9.

Toutefois, lorsque la modification n'est que partielle, les consultations et l'enquête publique mentionnées aux articles R. 562-7 et R. 562-8 ne sont effectuées que dans les communes sur le territoire desquelles les modifications proposées seront applicables.

Dans le cas énoncé à l'alinéa précédent, les documents soumis à consultation ou enquête publique comprennent :

1° Une note synthétique présentant l'objet des modifications envisagées ;

2° Un exemplaire du plan tel qu'il serait après modification avec l'indication, dans le document graphique et le règlement, des dispositions faisant l'objet d'une modification et le rappel, le cas échéant, de la disposition précédemment en vigueur.

II. - L'approbation du nouveau plan emporte abrogation des dispositions correspondantes de l'ancien plan.

2.5 Effets du P.P.R.

Le plan de prévention des risques naturels prévisibles est approuvé par arrêté préfectoral.
Le P.P.R. vaut servitude d'utilité publique et il est opposable à toute forme d'occupation ou d'utilisation du sol conformément à l'article L. 126-1 du code de l'urbanisme.

2.6 Cas particulier du risque sismique

Le décret n°91-461 du 14 mai 1991, modifié en ses articles 1 et 7-1 par le décret n°2004-1413 du 23 décembre 2004, relatif à la prévention du risque sismique a divisé le territoire national en cinq zones de sismicité croissante ; zone 0, zone Ia, zone Ib, zone II, zone III.
D'après le tableau en annexe de ce décret, la commune de **Bendejun** est située en zone II, zone sismicité moyenne.

3 PHENOMENES NATURELS PRIS EN COMPTE

Dans ce chapitre sont décrits les phénomènes naturels clairement identifiés effectivement pris en compte dans le secteur d'étude et leurs conséquences prévisibles sur les constructions.

Ces phénomènes naturels, dans les différents documents cartographiques et dans le règlement, seront regroupés en fonction des stratégies à mettre en œuvre pour s'en protéger.

3.1 Chutes de pierres et / ou de blocs et éboulements

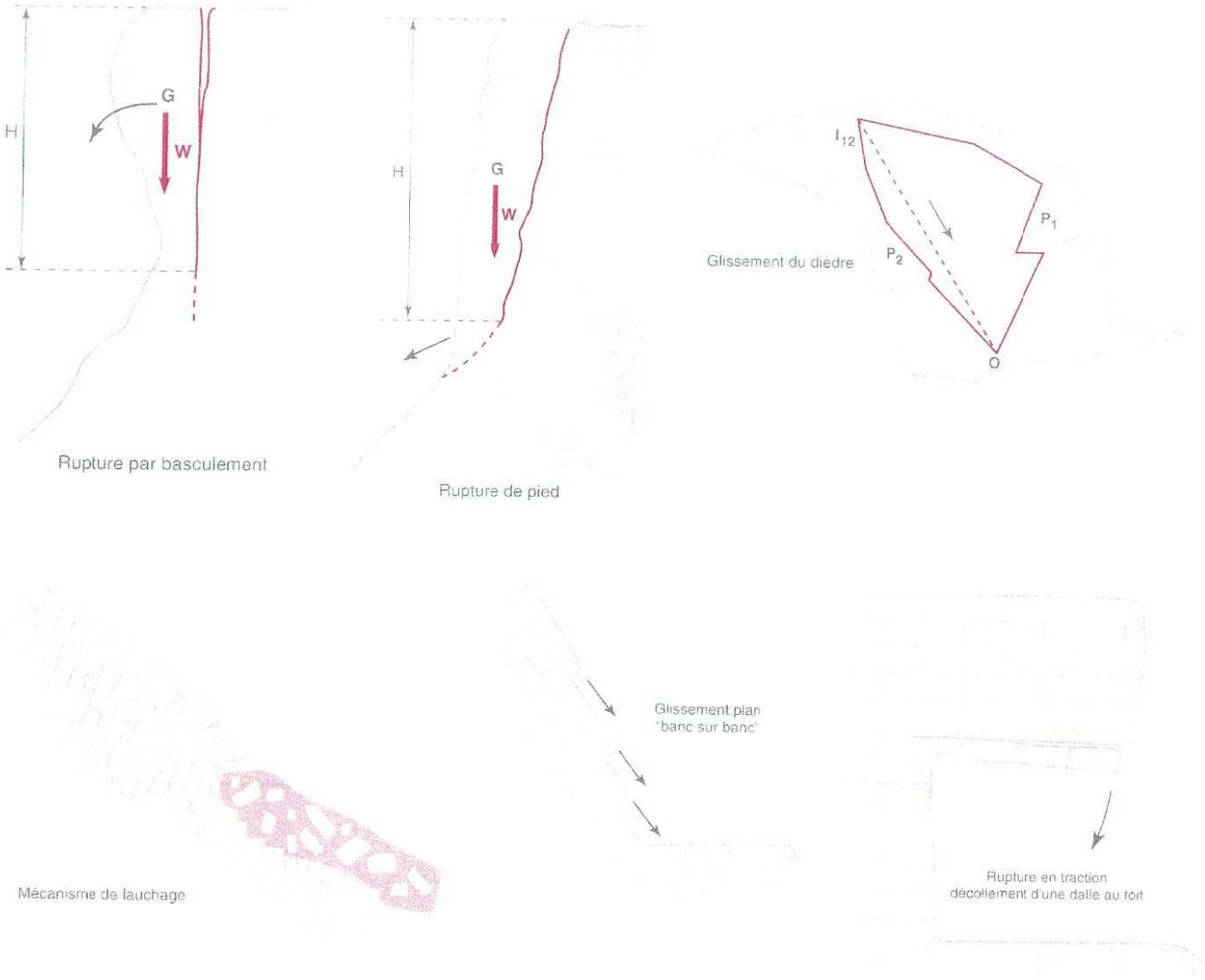
Les chutes de pierres et / ou de blocs correspondent au déplacement gravitaire d'éléments rocheux sur la surface topographique provenant de zones rocheuses escarpées et fracturées, de pentes raides ou de zones d'éboulis instables. On parlera de pierres lorsque leur volume unitaire ne dépasse pas le décimètre cube et de blocs pour les éléments rocheux de volume supérieur.

S'il est relativement aisé de déterminer les volumes des instabilités potentielles, il est très difficile de définir la fréquence d'apparition de ces phénomènes. Par ailleurs, les trajectoires suivies par ces masses rocheuses ne correspondent pas forcément à la ligne de plus grande pente. Elles prennent souvent la forme de rebonds mais ces masses peuvent également rouler sur le versant et avoir des trajectoires particulières.

Les valeurs atteintes par les masses et les vitesses peuvent représenter des énergies cinétiques importantes et ont donc un pouvoir destructeur important. Compte tenu de ce pouvoir destructeur, les constructions seront soumises à un effort de poinçonnement pouvant entraîner, dans les cas extrêmes, leur ruine totale. Lorsque ces chutes atteignent un volume de plusieurs centaines de mètres cube on parle d'éboulements.

Les écroulements désignent l'effondrement de pans entiers de montagne (par exemple l'écroulement du Mont Granier à Chambéry) et peuvent mobiliser plusieurs milliers, dizaines de milliers, voire plusieurs millions de mètres cube de rochers. La dynamique de ces phénomènes ainsi que les énergies développées n'ont plus rien à voir avec les chutes de blocs isolés (les masses s'écoulant sur le terrain à la manière d'un fluide). Les zones concernées par ces phénomènes subissent une destruction totale.

Ces phénomènes seront regroupés, dans l'étude des aléas, sous le terme générique d'« éboulement » (cf. § 5.2.3).



Exemples de mécanismes de rupture à l'origine d'éboulements
(Source : Laboratoire Central des Ponts et Chaussées)

3.2 Ravinement, ruissellement de versant et coulées boueuses

Le ravinement est une forme d'érosion rapide des terrains sous l'action de précipitations abondantes. Plus exactement, cette érosion prend la forme d'une ablation des terrains par entraînement des particules de surface sous l'action du ruissellement.
On peut distinguer :

- le ravinement concentré, générateur de rigoles et de ravins ;
- le ravinement généralisé lorsque l'ensemble des ravins se multiplie et se ramifie au point de couvrir la totalité d'un talus ou d'un versant. Ce phénomène porte le nom de ruissellement de versant ou d'érosion de surface.

Dans les zones où se produit le ravinement, les constructions pourront être sous-cavées, ce qui peut entraîner leur ruine complète, et / ou engravées par des matériaux en provenance de l'amont.

Exemple d'un secteur soumis à un ravinement généralisé (Commune de Coaraze 06)

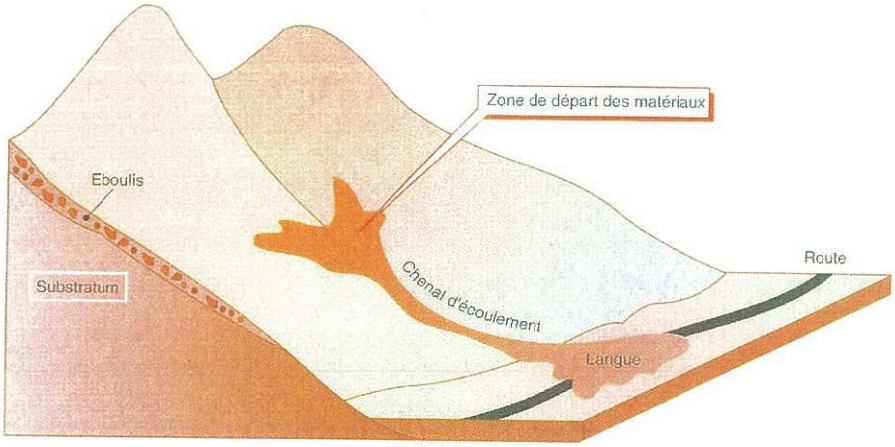
En contrebas, dans les zones de transit ou de dépôt des matériaux, le phénomène peut prendre la forme de coulées boueuses.

Les coulées de boue, écoulements de matériaux solides mêlés à de l'eau, tirent leur origine à la fois de la saturation en eau et d'une granulométrie particulière des terrains (généralement argileux).

Ces écoulements ont une densité supérieure à celle de l'eau et peuvent transporter des blocs de plusieurs dizaines de mètres cubes. Ils suivent grossièrement la ligne de plus grande pente.

Les vitesses d'écoulement sont fonction de la pente, de la teneur en eau, de la nature des matériaux et de la géométrie de la zone d'écoulement (écoulement canalisé ou zone d'étalement).

Les biens et équipements exposés aux coulées boueuses subiront une poussée dynamique sur les façades directement exposées à l'écoulement et, à un moindre degré, sur les façades situées dans le plan de l'écoulement. Les façades pourront également subir des efforts de poinçonnement. Par ailleurs, les constructions pourront être envahies ou ensevelies par les coulées boueuses. Toutes ces contraintes peuvent entraîner la ruine des constructions.



Ces phénomènes seront regroupés, dans l'étude des aléas, sous le terme générique de « ravinement » (cf. § 5.2.3).

3.3 Effondrements de cavités souterraines et affaissements

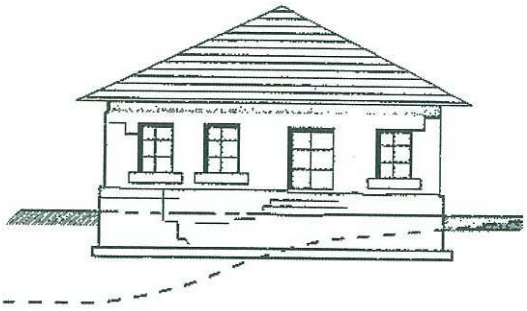
Dans des conditions géologiques et hydrogéologiques particulières il peut apparaître dans le sous-sol des cavités provenant, soit de la dissolution chimique des matériaux (gypse, calcaires, sel gemme, etc.,…), soit de galeries artificielles.

Les effondrements sont le résultat d'éboulements du toit des cavités souterraines qui peuvent se produire soit naturellement (dolines, avens) ou être consécutifs à une forte surcharge au dessus d'un vide important. La vitesse de ce phénomène est rapide à très rapide.

Les affaissements sont des mouvements qui apparaissent lorsque, entre la cavité formée dans le sous-sol et la surface, existe une épaisseur suffisante pour que l'effondrement de son toit ne puisse se répercuter directement en surface et se traduit, alors par une déformation qui correspond à l'amortissement de la dynamique du mouvement sous-jacent. Son ampleur est d'autant plus importante que la couverture au-dessus de la cavité est plus meuble. Ce phénomène est lent à très lent.

Ces phénomènes seront regroupés, dans l'étude des aléas, sous le terme générique e « effondrement » (cf. § 5.2.3).

Exemple d'un entonnoir de dissolution avec effondrement du toit de la cavité souterraine



Exemple de terrains soumis à un phénomène d'affaissement se répercutant sur une habitation

3.4 Glissements de terrain

Un glissement de terrain est un déplacement d'une masse de matériaux meubles ou rocheux, suivant une ou plusieurs surfaces de rupture. Ce déplacement entraîne généralement une déformation plus ou moins prononcée des terrains de surface. Les déplacements sont de type gravitaire et se produisent selon la ligne de plus grande pente.

Sur un même glissement, on pourra observer des vitesses de déplacement variables en fonction de la pente locale du terrain, créant des mouvements différentiels.

Un glissement se déclenche lors de la conjonction de facteurs favorables, parmi lesquels : une forte pente, une infiltration d'eau, une couverture de faible épaisseur de nature argileuse, un substratum imperméable (argiles, marnes).

Les constructions situées sur des glissements de terrain pourront être soumises à des efforts de type cisaillement, compression, dislocation liés à leur basculement, à leur torsion, leur soulèvement, ou encore à leur affaissement. Ces efforts peuvent entraîner la ruine de ces constructions.

Parmi les types de glissements pris en compte dans cette étude, il y a ceux dont l'origine provient d'une attaque de berges, qui correspondent au sapement du pied des berges d'un cours d'eau. Toutes les berges de cours d'eau constituées de terrains meubles peuvent être concernées. L'apparition d'un tel phénomène à un endroit donné reste aléatoire.

Ce risque d'apparition rend impropre à la construction une bande de terrain plus ou moins large en sommet de berge. Il fait également courir aux constructions existantes un risque de destruction partielle ou complète.

Ces phénomènes seront regroupés, dans l'étude des aléas, sous le terme générique de « glissement » (cf. § 5.2.3).

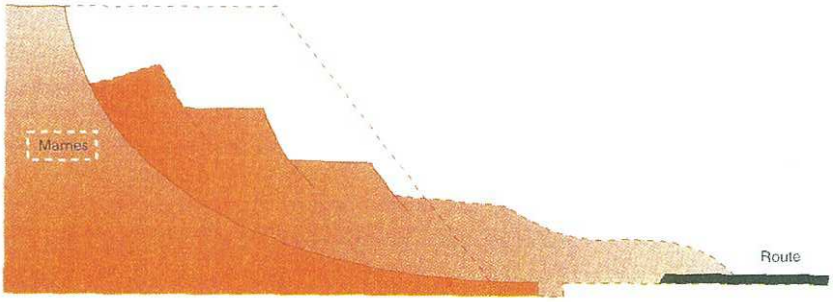


Schéma de principe d'un glissement de terrain à surface de rupture circulaire.

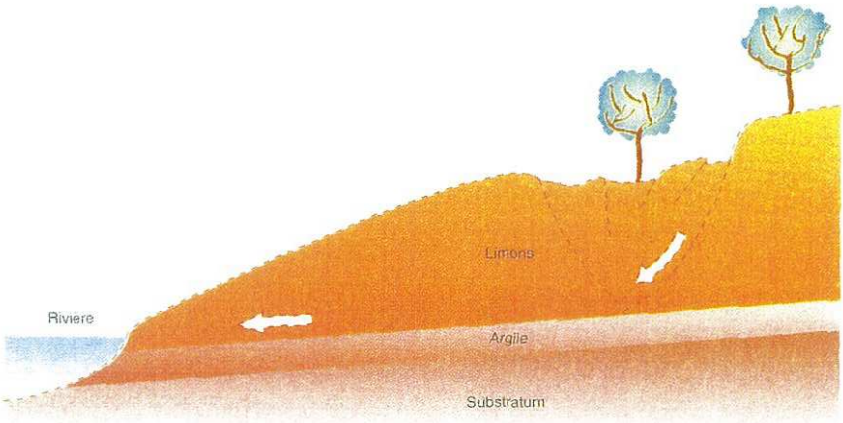


Schéma de principe de glissements de terrain par attaque de berge.

3.5 Reptation

La reptation est un mouvement lent des terrains superficiels (frange d'altération, terre végétale) souvent provoqué par les cycles gel-dégel et pouvant affecter des grandes surfaces. Ils se caractérisent par un moutonnement du manteau végétal et / ou une déformation des arbres.
Ce phénomène sera représenté, dans l'étude des aléas, par le symbole « S » (cf. § 5.2.3).

4 PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

4.1 Contexte général

4.1.1 Morphologie

Sur la zone d'étude en moyenne montagne, les conditions topographiques sont assez sévères et dans l'ensemble bien contrastées, avec la présence :

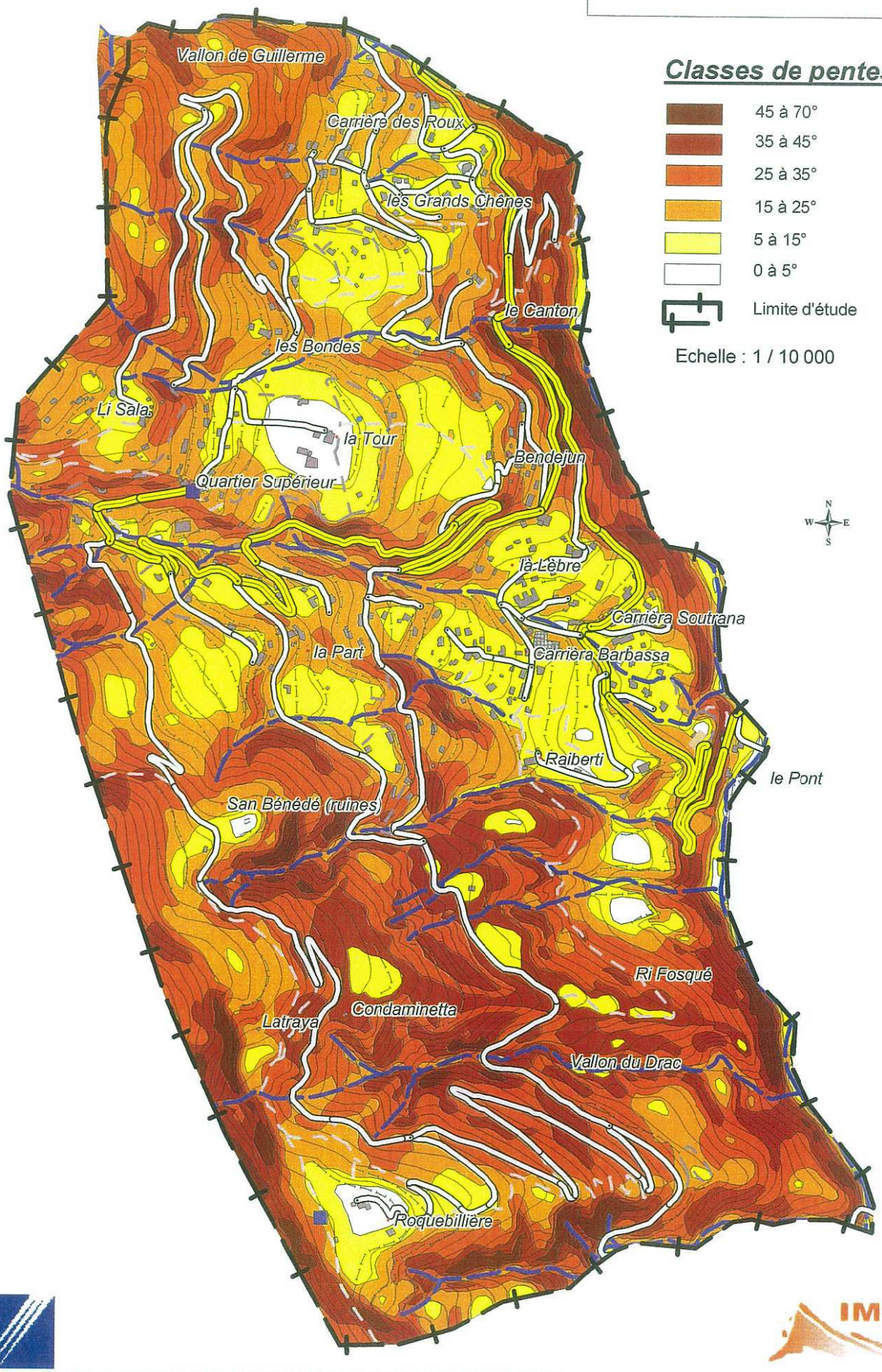
- de quelques escarpements rocheux comme celui situé entre le col du Férion et Roquebillière, comme les affleurements marneux observables dans les vallons, ou encore comme les falaises de grés compacts qui dominent plus particulièrement le Paillon ;

- de profonds talwegs, qui entaillent des formations plus tendres et imperméables, l'altitude minimale étant relevée au Pont de Rio à 230 m. Ainsi plusieurs vallons, comme celui du Drac ou celui de Guillerme, parcourent la commune d'Est en Ouest ;

- des versants possédant globalement des pentes assez élevées, avec des replats bien marqués.

La carte des pentes ci-après met en évidence les principales zones de replats ainsi que les escarpements.

CARTE DES PENTES



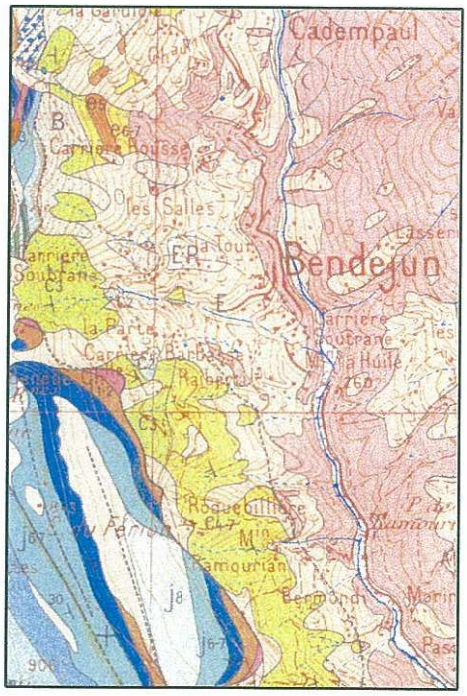
IMS RN

4.1.2 Géologie et caractéristiques géotechniques sommaires

La nature géologique et les caractéristiques géotechniques des différents matériaux rencontrés au droit de la zone d'étude sont décrits ci-dessous et représentés sur la carte géologique simplifiée (ci-après).

Terrains secondaires :

- Les calcaires jurassiques : ils présentent pour la plupart des caractéristiques mécaniques bonnes en gros bancs bruns ou blancs (J_{6-7} et J_8 teinte bleue), mais ils sont parfois marneux (J_{3-5} et J_{1-2} teinte bleu foncé et marron). Ces derniers se cantonnent aux versants sommitaux de la chaîne du Férion sur l'extrême Sud-Ouest de la commune. Les phénomènes d'éboulement et de chutes de blocs susceptibles de provenir de ces formations sont toutefois peu probables ou peu étendus sur le secteur d'étude.
- les marno-calcaires (C_{4-7} et C_3 teinte verte) présentent localement des caractéristiques mécaniques moyennes à faibles, la stabilité des talus est fonction de la proportion de marnes et/ou fonction de l'intensité du broyage tectonique et du degré d'altération. Cette formation se traduit par des phénomènes de ravinement et/ou d'éboulement selon la morphologie du site.



Extrait de la carte géologique de la France au 1/50 000
Feuille de Nice-Menton n°973.

Terrains tertiaires :

- les calcaires de l'éocène (e_5 teinte orange) présentent localement des caractéristiques mécaniques bonnes. La stabilité des pentes de talus peut être obtenue pour des valeurs élevées à condition que le réseau de continuités le permette. En effet, des faiblesses locales (stratification et fracturation) peuvent amoindrir considérablement ces caractéristiques. Cette formation affleure de façon négligeable sur le secteur d'étude.

- les marnes éocènes rencontrées (e_{6-7} teinte jaune) présentent localement des caractéristiques mécaniques moyennes. Le problème de la stabilité des versants se pose moins en terme de glissement qu'en terme d'érosion; ceux-ci régressent rapidement sur les versants dénudés des vallons au coeur du synclinal de Contes (partie Est de la commune).

- Les grès d'Annot (**g** teinte rose), en alternance avec des marnes localement schisteuses, peuvent atteindre ou dépasser les 200 mètres d'épaisseur. Ils présentent des caractéristiques mécaniques moyennes à bonnes et peuvent se détacher en gros blocs. L'érosion peut conduire au débit en boule de ce type de formation. Là où les matériaux sont les plus altérés, des glissements de terrains peuvent survenir.

Formations superficielles continentales :

L'ensemble de la commune est recouvert par des épaisseurs de formations superficielles variables (pouvant dépasser 20 mètres). Elles présentent des caractéristiques mécaniques moyennes à faibles.

- Eboulis de pierrailles (**E**) : il s'agit d'éléments généralement non cimentés et propices au phénomène de reptation et, selon la pente et le contexte hydrologique, aux phénomènes de glissement de terrain et d'arrachement notamment sur les talus réalisés à l'occasion de travaux de terrassement (route le plus souvent).

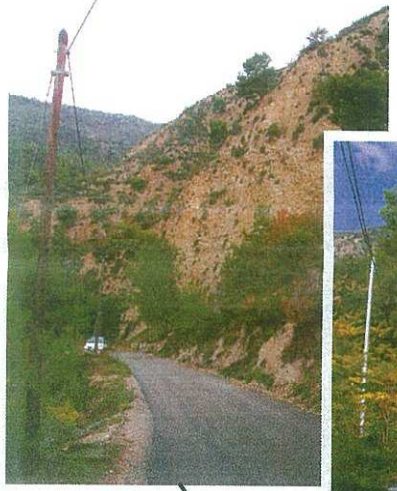
- Eboulis de blocaux et brèches de pentes (**B**) : le ciment calcaire de ces formations leur confère une bonne cohésion. Ces formations peuvent présenter des cavités (voir partie 5.1 Carte informative des phénomènes naturels).

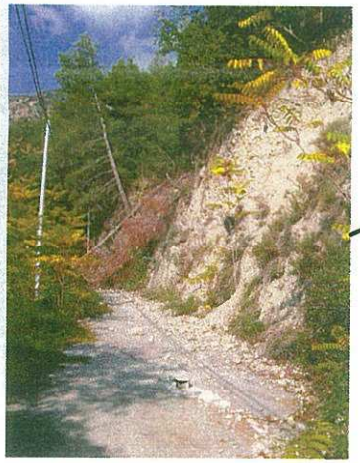
- Eboulis de pierrailles et formations résiduelles associées (**E-R**) : cette désignation correspond souvent à des argiles, limons clairs, croûtes calcaires et limons rouges plus ou moins sableux ou caillouteux. Des phénomènes de retrait gonflement ont été constatés sur certains secteurs.

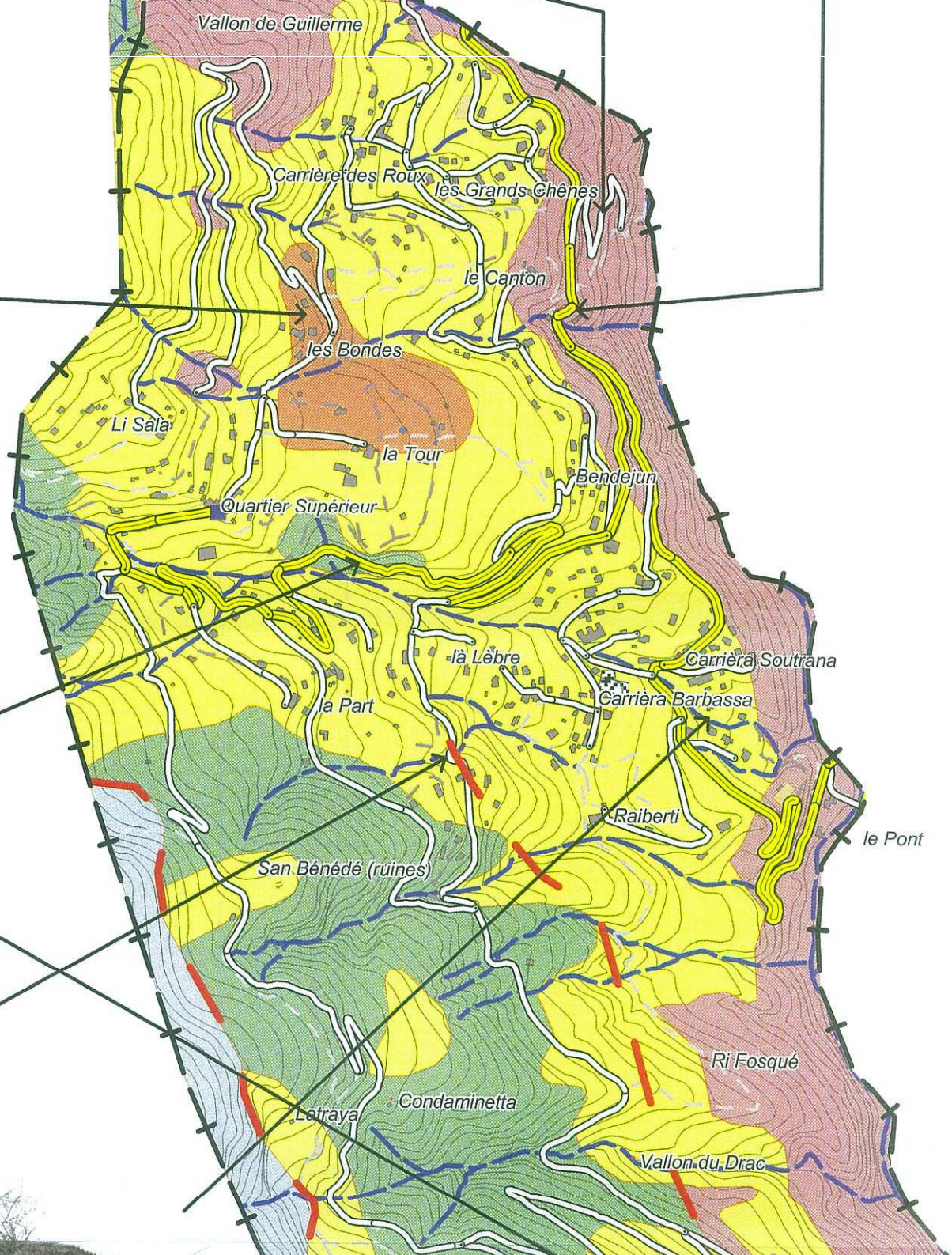
La répartition de ces formations est complexe et peu uniforme. Ainsi les dépôts peuvent apparaître très localement : ils peuvent avoir été recouverts par d'autres dépôts et affleurer de façon sporadique. Par exemple, les argiles forment des placages ou occupent des petits ravins.

Tassements différentiels dans les éboulis et formations résiduelles :

Ravinements, éboulements et chutes de blocs dans les marno-calcaires :







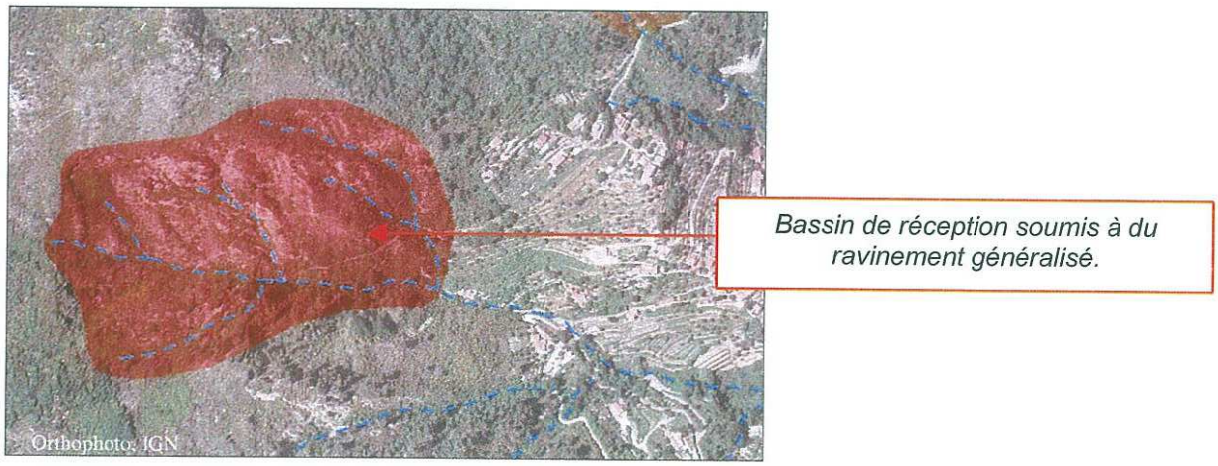
4.1.3 Hydrologie et hydrogéologie

La zone d'étude est traversée par le fleuve du Paillon du Nord au Sud et d'Est en Ouest par ses affluents. Il s'agit le plus souvent de cours d'eau non permanents drainés par des talwegs profonds. Ils sont plus particulièrement creusés dans la partie Sud de la commune où les pentes plus fortes ont accentué le caractère érosif des écoulements superficiels (Vallons du Drac et de la Cascade ; Ravin de San Bénédé et de Ri Fosqué).

Le contexte climatologique méditerranéen est favorable à l'émergence de précipitations d'intensité exceptionnelles. Ainsi, dans les Alpes-maritimes, la hauteur de pluie recueillie en un an est proche de 800 litres par mètre carré mais le nombre de jours de pluie est faible, 63 jours en moyenne.

Le régime méditerranéen de ces cours d'eau se traduit donc par des écoulements soudains et suffisamment important pour permettre un transport solide conséquent. Les berges des cours d'eau sont donc particulièrement soumises aux problèmes d'érosion de type arrachement et glissement de terrain. De même leurs bassins de réception sont marqués par le ravinement du fait de la nature des matériaux et de l'intensité des précipitations.

L'orientation Nord Ouest Sud/Est des talwegs traduit le fait que la fracturation amplifie le phénomène de ravinement. Celui-ci est également favorisé par des formations géologiques globalement peu perméables qui génèrent un ruissellement important.



4.2 Principaux enjeux vulnérables et dispositifs de protection

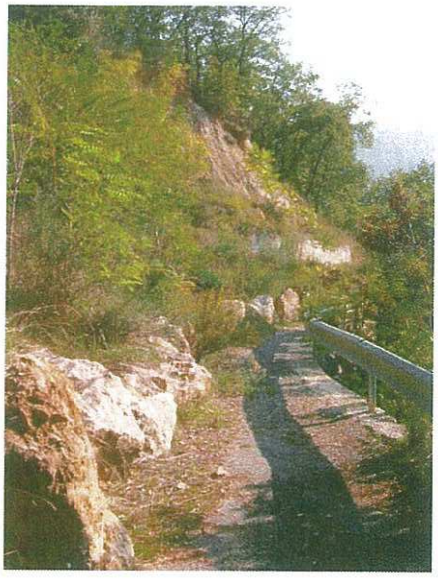
4.2.1 Les principaux enjeux vulnérables

Les enjeux désignent les personnes, les biens, les activités, les moyens, le patrimoine (etc...) susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel. Leur vulnérabilité peut être appréhendée par estimation du niveau de dommage prévisible d'un aléa sur ces enjeux.

Ainsi, la détermination des risques naturels sur la zone d'étude passe, non seulement par la connaissance approfondie des phénomènes et des aléas mis en jeu, mais aussi par la connaissance des enjeux vulnérables.

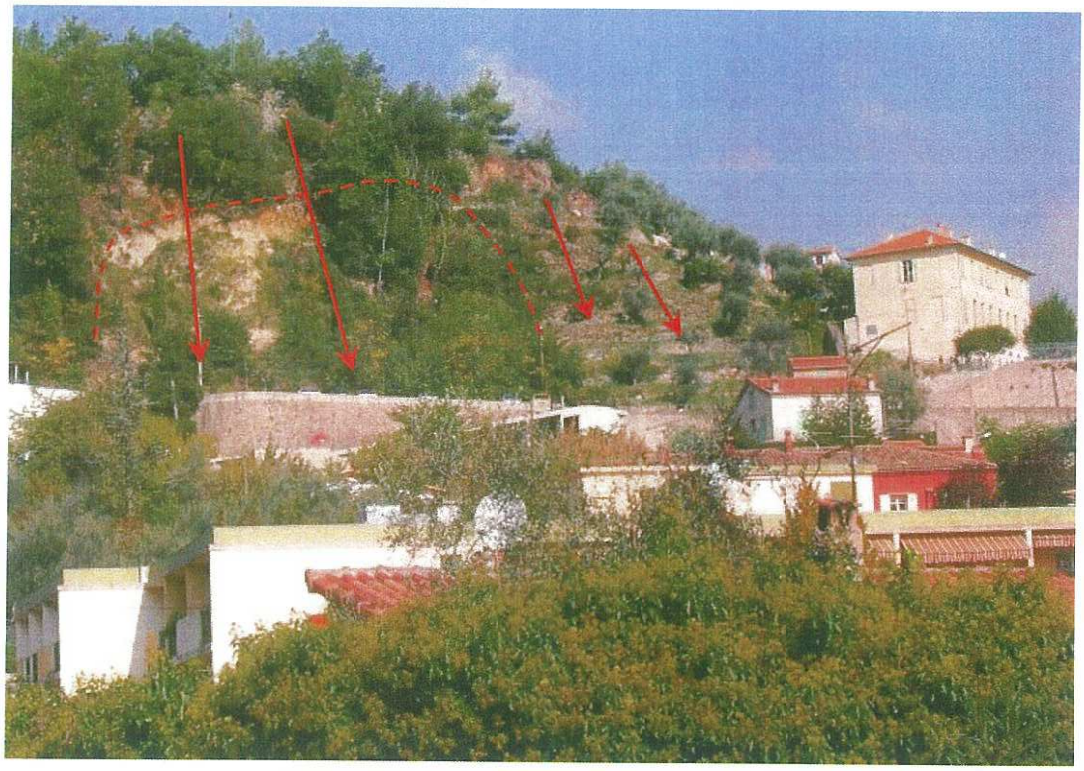
La commune de Bendejun est située sur le versant Est de la chaîne du Férion. Son territoire est caractérisé par un habitat dispersé et constitué principalement de logements de type pavillonnaire. Ce mitage explique la forte vulnérabilité du réseau routier secondaire qui est particulièrement exposé aux problèmes de mouvements de terrain. Ainsi les intempéries de novembre 2000 ont coupé plusieurs axes de circulation et entraîné l'isolement de nombreuses habitations (notamment les hameaux de la Lèbre et des Salles).

Les principaux secteurs habités (voir carte des enjeux et des ouvrages de protection page suivante) se situent principalement dans la partie Nord de la commune là où les replats sont les plus marqués. La plupart des ouvrages de protection recensés ont été réalisés pour la protection du réseau routier principal et secondaire.

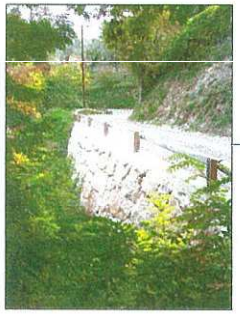


Route départementale fermée à la suite des intempéries de l'année 2000 et barrière grillagée

Le parking de l'école de Bendejun est exposé au phénomène de glissement de terrain et de chutes de blocs (voir aussi partie suivante : dispositifs de protection existants)



Vue sur la zone de glissement à proximité du village et trajectoire possible de blocs



la Tour
Bendejun
Quartier Supérieur
la Lèbre
Carrièra Soutrana
la Part
Carrièra Barbassa
le Pont
Raiberti
San Bénédé (ruines)
Ri Fosqué
Latraya
Condaminetta
Vallon du Drac
Roquebillière

Enjeux :

Occupation du sol

- Zone naturelle
- Principaux secteurs habités

Autres enjeux

- Ecole
- Cimetière
- Mairie
- Centre de secours
- Restaurant, lieu recevant du public

Réseaux routiers

- Réseau principal
- Réseau secondaire

4.2.2 *Dispositifs de protection existants*

La plupart des aménagements mis en place l'ont été pour la protection de la voirie. On retrouve essentiellement des ouvrages de protection passive. On distingue classiquement les ouvrages de protection passive, dont le but est de protéger l'enjeu des effets du phénomène (ex : filets pare blocs) et la protection active qui agit directement sur le phénomène en lui-même en empêchant son déclenchement (ex : clouages).

- **Ouvrages de protection contre les éboulements**

Filets pare blocs de protection de la RD 315 et du parking de l'école

Grillage pendu à l'amont de la route de Chateauneuf

- **Ouvrages de protection contre l'érosion**

Mur en enrochements visant à conforter un talus amont de la route Chateauneuf.

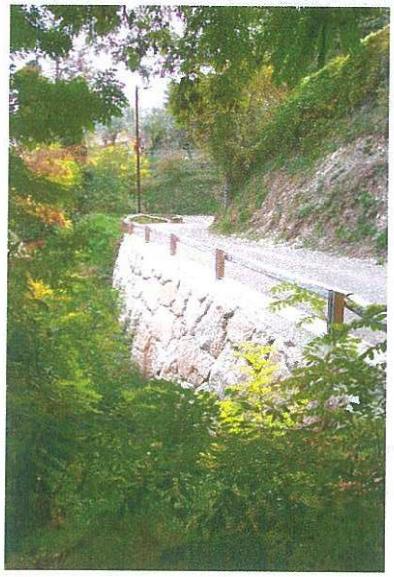
Petits murets de soutènement de talus.

- **Ouvrages de protection contre les glissements de terrain**

Paroi clouée située à l'aval de la route de Chateauneuf

Mur de soutènement de la route de Li Sala, mis en place à la suite d'un glissement de terrain.

Il s'agit d'un remblai de type pneu sol mis en place à la suite d'un glissement de terrain.



Exemples de murs de soutènements aval mis en place à la suite des glissements survenus en 1994 et 2000.

4.2.3 Exemples de protections envisageables

L'énumération des parades présentées dans ce paragraphe n'est pas exhaustive mais représente les ouvrages les plus couramment utilisés.

- **Ouvrages de protection contre les éboulements**

  Il s'agit de parades de type :

  - Merlon de protection ;
  - Ecran de filets pare-blocs ;
  - Grillage pendu sur poteaux ;
  - Grillage pendu ;
  - Grillage plaqué ;
  - Filet métallique plaqué ;
  - Canevas de câbles ;
  - Boulons d'ancrage de confortement à scellement réparti,...

- **Ouvrages de protection contre les glissements de terrain**

  Il s'agit de parades de type :

  - Ouvrages poids ;
  - Paroi clouée ;
  - Drainage des sols...

- **Ouvrages de protection contre l'érosion**

  Il s'agit de parades de type :

  - Reboisement et / ou revégétalisation ;
  - Ouvrages de stabilisation des terrains (fascines,...) ;
  - Ouvrages de confinement des terrains (béton projeté par exemple),...

5 METHODOLOGIE ET DOCUMENTS D'EXPERTISE

5.1 La carte informative sur les phénomènes naturels

Cette carte est le produit des informations recueillies. Elle est établie à partir de la synthèse de deux approches distinctes et complémentaires :

- l'approche événementielle, qui se veut pragmatique. La description et la localisation des événements survenus sont réalisées à partir des archives publiques et de la mémoire collective ;
- l'approche naturaliste, qui consiste en l'analyse du terrain et des photos aériennes. Elle transcrit, sous forme cartographique, les traces et les indices de désordres probables ou caractérisés.

Cette carte est établie sur fond topographique à l'échelle 1 / 5 000 et utilise des symboles en couleur. Elle présente la nature des phénomènes potentiels ou observés.

Les principaux phénomènes qui se sont produits par le passé sur la zone d'étude de la commune de Bendejun suivant l'approche événementielle sont :

- **Evénements anciens :**

  - L'analyse des photographies aériennes permet d'observer des traces d'anciens glissements tel que celui du vallon de la Cascade à l'aval du hameau de Roquebillière (voir annexe 4.1 « Carte informative des phénomènes naturels »).

  - Une cavité souterraine a été observée dans des éboulis de blocaux et brèches de pentes à proximité du quartier Supérieur. Il pourrait s'agir du lessivage des matériaux les plus fins laissant en place les éléments plus grossiers.

- **Evénements plus récents**

  - *Intempéries du mois de janvier 2006 :*

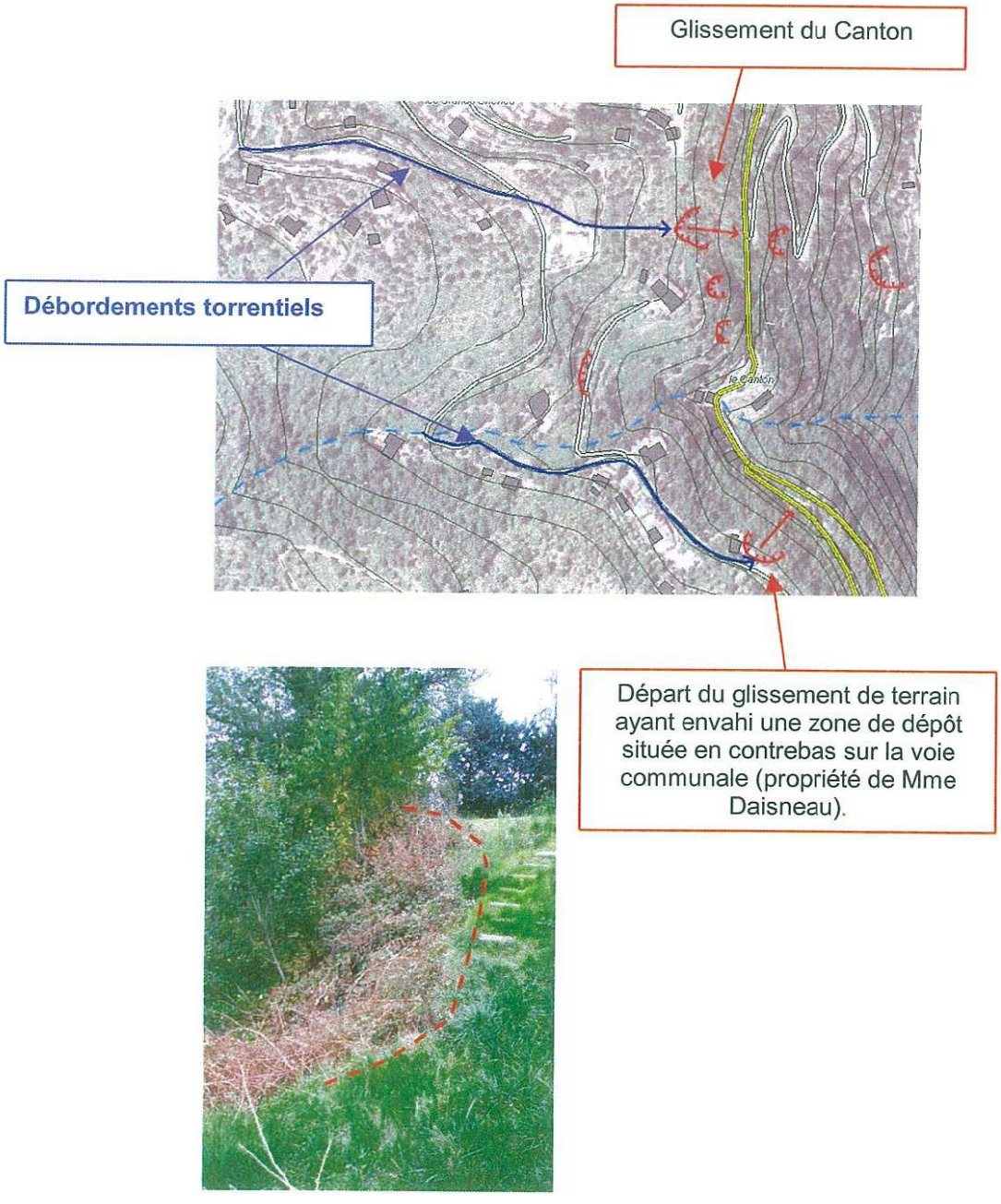
Une terrasse située en rive gauche du ruisseau de Bendejun s'est écroulée à la suite des intempéries du mois de décembre 2005. L'habitation située juste à l'amont de l'instabilité n'a pas subit de désordres particuliers. Toutefois le phénomène pourrait atteindre et endommager les fondations de la construction.

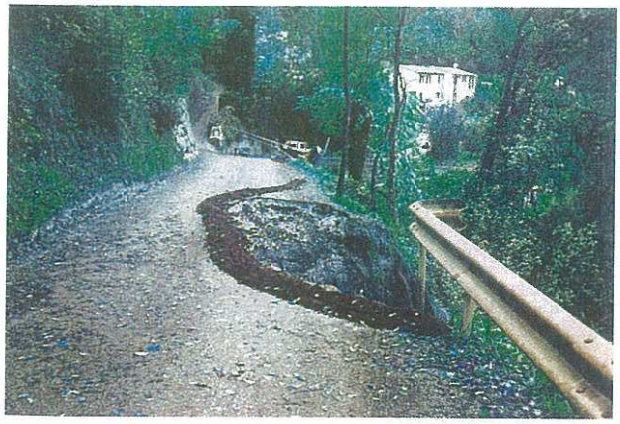
➢ *Intempéries du mois de novembre 2000 :*

De nombreuses instabilités ont pu être constatées sur l'ensemble du territoire communal. Ainsi 16 glissements qui ont été dénombrés sur le réseau routier et les ruissellements torrentiels ont également provoqués des éboulements de terrasses ainsi que des chutes de blocs et un glissement sur la Place de l'Ecole. Cette dernière a d'ailleurs été fermée suite à ces évènements.

Deux glissements ont directement été provoqués par des débordements torrentiels.

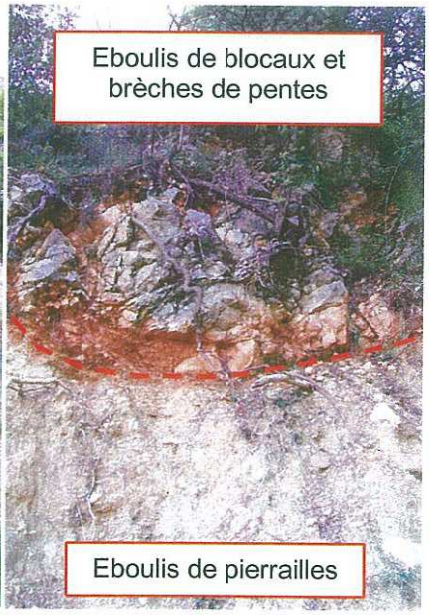
Le glissement qui a emporté des terrains au Nord du Canton et envahit la route départementale en novembre 2000, a été provoqué par un débordement d'un des vallons à l'amont. Celui qui a concerné la propriété Daisneau vers le Camp de Castel a également été provoqué par des écoulements issus du vallon de Li Sala.





Glissement du talus aval de la route communale, quartier de la Lèbre.

Eboulis de pierrailles

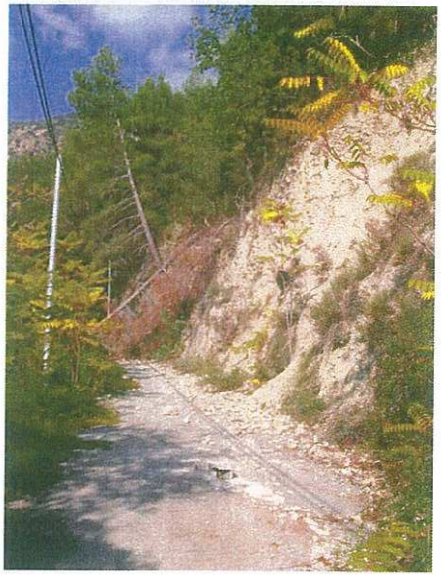


Eboulis de blocaux et brèches de pentes

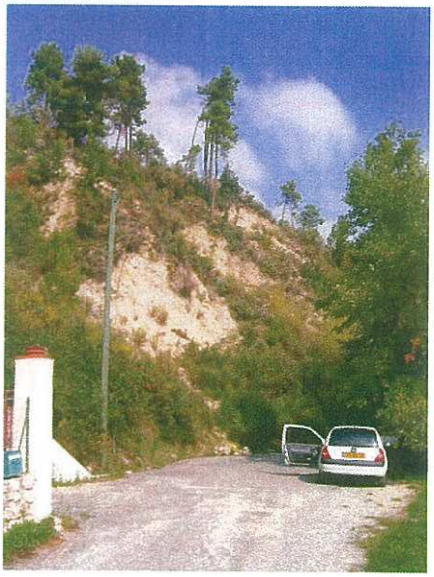
Eboulis de pierrailles

On distingue ci-dessus les matériaux instables dominant la Place de l'école :

- les éboulis de pierrailles non cimentés ; ils sont soumis au problème de glissement de terrain,
- les éboulis de blocaux et brèches de pentes dont les éléments sont fracturés ; ils se traduisent par des chutes de blocs.



Autres glissements de terrain amont ayant affecté la RD 315 suite aux intempéries de novembre 2000



Zone soumise à du ravinement et à des glissements de terrain à l'amont de la route d'accès à Li Sala.

➢ *Intempéries du mois de janvier 1994 :*

Deux épisodes pluvieux successifs ont entraîné des instabilités de terrain. Les précipitations des 5, 6 et 7 janvier ont atteint un cumul de 40 à 60 mm sur la plus grande partie du département et ont provoqué une saturation des sols en eaux. Ensuite, les pluies torrentielles du 10 au 12 janvier n'ont pu s'infiltrer et ont déclenché des arrachements et glissements de terrains.

5.2 La carte des aléas

5.2.1 Définition de l'aléa

L'aléa est défini par la possibilité d'apparition du phénomène sur un territoire donné, sans préjuger de la date de son déclenchement, ni des dommages qu'il peut causer, de ce fait, il n'existe pas de hiérarchisation entre les risques induits par les différents types d'instabilité.

Afin de pouvoir évaluer la probabilité d'apparition du phénomène, il faut déterminer les *paramètres fondamentaux* responsables de son déclenchement. C'est l'analyse des mécanismes de chaque mouvement qui permet de dégager *"les facteurs déterminants"* qui découlent pour chaque type de manifestation étudié des différents "facteurs" pris en compte : lithologie, structure, pente, morphologie, hydrogéologie, etc... Ainsi, par exemple, pour les glissements dans le flysch, les facteurs déterminants seront : alternance de marne et de grès (lithologie) pente supérieure à 30°, éventuel pendage défavorable (structure), indice de glissement (morphologie), eau en charge (hydrologie). A noter que la structure (éventuel pendage défavorable) n'intervient que lorsque le flysch est très gréseux (lithologie).

En tenant compte de l'indication par un indice de niveau de risque, on aura donc, pour les phénomènes potentiels, une information alphanumérique.

Ex : glissement potentiel avec une probabilité élevée d'apparition G5.

5.2.2 Niveau de l'aléa

Les niveaux (ou degrés) des aléas sont hiérarchisés en fonction de leur intensité :

- **Niveau 2** - Aléa mal connu – Incertitude. Présence de plusieurs facteurs déterminants, sur les autres subsistent des incertitudes (non accessible) ;

- **Niveau 3** – Aléa moyen. Tous les facteurs déterminants sont accessibles, n-1 facteurs sont répertoriés, le facteur manquant pouvant apparaître au cours du temps ;

- **Niveau 4** – Aléa important. Tous les facteurs déterminants sont reconnus sur le site, mais l'intensité d'un ou plusieurs facteurs est faible ;

- **Niveau 5** – Aléa élevé ou très élevé. Tous les facteurs déterminants sont reconnus sur le site avec des intensités moyennes à fortes. Le ou les phénomènes ont une forte probabilité d'apparition.

5.2.3 Distinction de l'aléa par nature

Les aléas liés à différents types de phénomènes seront repérés par des lettres faisant référence à chaque type de phénomène :

- **Aléa « éboulement » :** il est représenté par le symbole « **Eb** » sur la carte des aléas. Le terme « éboulement » regroupe les chutes de pierres et / ou de blocs et les éboulements ;
- **Aléa « ravinement » :** il est représenté par le symbole « **R** » sur la carte des aléas. Le terme « ravinement » regroupe, le ruissellement de versant, le ravinement et les coulées boueuses ;
- **Aléa « effondrement » :** il est représenté par le symbole « **E** » sur la carte des aléas. Le terme « effondrement » regroupe les affaissements et les effondrements de cavités souterraines ;
- **Aléa « glissement de terrain » :** il est représenté par le symbole « **G** » sur la carte des aléas. Le terme « glissement » regroupe tous les types de glissements de terrains et les glissements de berges ;
- **Aléa « reptation » :** il est représenté par le symbole « **S** » sur la carte des aléas ;

REMARQUES :

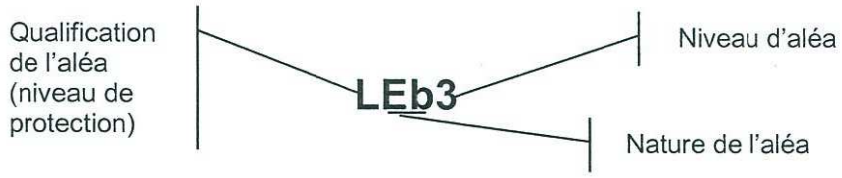
1) Cette étude ne prend pas en compte les effets induits par les séismes (effets dynamiques) et / ou les inondations (Paillon de Contes,...) sur les aléas définis ci-dessus ;
2) Cette étude prend en compte les principaux aléas anthropiques rencontrés sur la zone d'étude mais ne les représente pas sur la carte des aléas ;
3) Lorsque plusieurs types d'aléa se superposent sur une même zone, ils sont désignés sur la carte de qualification de l'aléa par ordre décroissant en fonction de leur niveau et non en fonction de leur nature (ex : Eb4G3R2) ;
4) Sur la carte sont indiqués la nature du risque et son degré. Des zones peuvent être exposées à une action secondaire de certains phénomènes. Les glissements, par exemple, induisent des dommages sur la zone en mouvement, mais également sur la zone de réception de l'éventuelle avancée de terre. Ceci est encore plus vrai pour les éboulements et les coulées. La zone de risque devra donc tenir compte de ces éventuelles aires de réception que l'on pourra, éventuellement, individualiser par une lettre supplémentaire. On pourra, également faire figurer une zone de réception normale ou très probable et une zone de réception exceptionnelle en jouant sur le degré de risque. Ainsi, une zone où un glissement potentiel ayant une forte probabilité de se produire (risque élevé) se verrait attribuer la notation G5. La zone de réception qui serait envahie, à coup sur, (dans le cas où le phénomène se transformerait en coulée boueuse, par exemple) pourrait se voir affecter la notation : Gr5 **(r : réception)**.

5.2.4 Qualification de l'aléa en terme de niveaux de protection

La mise en place d'ouvrages de protection est souvent incontournable pour permettre la construction dans les zones exposées à un aléa. Par conséquent, une **qualification de l'aléa** en terme de **niveaux de protection** est utilisée afin de caractériser l'ampleur des protections (actives ou passives) à mettre en place pour s'affranchir de l'aléa. Cette qualification est présentée ci-dessous :

- **NE :** Zone non exposée. Aléa nul ou négligeable sans contrainte particulière ;
- **L :** Zone exposée à un aléa limité où la construction et l'occupation du sol nécessitent la mise en place de confortements pour supprimer ou diminuer très fortement l'aléa. L'ampleur géographique du ou des phénomènes permet en général d'effectuer l'étude et la mise en place des parades sur une aire géographique réduite dont les dimensions sont proches du niveau parcellaire moyen ou de bâtiments courants ;
- **GA :** Zone exposée à un aléa de grande ampleur où la stabilisation ne peut être obtenue que par la mise en œuvre de confortements intéressant une aire géographique importante dépassant très largement le cadre parcellaire ou celui des bâtiments courants et dont les coûts seront en conséquence élevés ;

Sur la carte des aléas, chaque zone soumise à un niveau d'aléa sera également qualifiée par un niveau de protection, suivant l'exemple ci-dessous :



Cet exemple exprime un aléa moyen (niveau 3) et d'ampleur limitée (L) d'éboulement (Eb).

5.2.5 *Synthèse des résultats*

A partir du tracé de la carte des aléas de mouvements de terrain naturels, on note que les zones qualifiées :

- **L (Limité)** représentent approximativement un peu plus de la moitié de la surface totale de la zone d'étude (55%),
- **GA (Grande Ampleur)** représentent plus du tiers de la surface totale de la zone d'étude et sont très marquées le long des talwegs (35%),
- **NE (Non Exposé)** sont essentiellement situées sur les replats et certaines zones habitées.

Les différents types d'aléa mis en évidence sur le territoire étudié et classés suivant leur importance (intensité, probabilité et / ou superficie couverte) sur les principaux secteurs sont:

- les **Eboulements (Eb)** et la **réception d'Eboulements (Ebr)** rencontrés principalement:

  ⇒ au droit et en aval de la crête du Férion;
  ⇒ dans les zones érodées correspondant aux bassin de réception des vallons du Drac, de San Bénédé et de la Lèbre ;
  ⇒ dans la partie basse du versant, en rive gauche du paillon.

- les **Ravinements (R)** rencontrés principalement:

  ⇒ à l'amont de la route d'accès au quartier supérieur, lieu-dit le Caïran,
  ⇒ dans les bassins de réception des différents vallon (du Drac, de San Bénédé et de la Lèbre).
  ⇒ à l'amont de la route de Chateauneuf, sous la Condaminetta.

- les **Glissements** (G) rencontrés essentiellement:

  ⇒ en rive gauche de la Lèbre sur le versant traversé par la D315 et au droit de la place de l'école;
  ⇒ Quartiers de la Lèbre et de Barbassa (cimetière);
  ⇒ dans les ocmbes traversée par la route d'accès à Li Sala (à lamont des Bondes et du Quartier des Roux)..

D'une manière générale des phénomènes de glissements de terrains superficiels peuvent être déclenchés sur la majeure partie du territoire communal à la faveur du ruissellement ou de débordements torrentiels (non pris en compte dans cette étude). Les intempéries de l'année 2000 par exemple ont en effet donné lieu à de nombreuses instabilités de ce type.
La mauvaise gestion des réseaux d'assainissement pluviaux ou le mauvais entretient du lit des cours d'eau constitue ainsi un facteur aggravant et peuvent même être directement à l'origine de certains mouvements de terrain.

5.3 Le plan de zonage réglementaire

5.3.1 Généralité

Le zonage réglementaire transcrit les études techniques (carte des aléas) en terme d'interdiction, de prescriptions et de recommandations. Il définit :

- Une zone inconstructible, appelée zone rouge. Certains aménagements, tels que les ouvrages de protection ou les infrastructures publiques qui n'aggravent pas l'aléa, peuvent cependant être autorisés (voir règlement). Par ailleurs, un aménagement existant peut se voir refuser une extension mais recevoir une autorisation de fonctionner sous certaines réserves;
- Une zone constructible à condition de respecter certaines prescriptions, appelée zone bleue;
- Dans les zones blanches (zones d'aléa nul à très faible), les projets doivent être réalisés dans le respect des règles de l'art.

Les enveloppes limites des zones réglementaires s'appuient sur les limites des zones d'aléa.

Signalons cependant que des zones sans aléa peuvent se trouver réglementées car définies comme zones d'aggravation du risque (ex : zones à l'amont de glissements). Certaines zones peuvent aussi être déclarées inconstructibles pour permettre la réalisation d'équipements de protection (ex: bassin d'écrêtement de crues).

Le zonage réglementaire s'appuie sur la carte d'aptitude à l'aménagement de la manière suivante:

- Les zones exposées à un aléa de grande ampleur (GA) sont classées en zones rouges;
- Les zones exposées à un aléa d'ampleur limitée (L) sont classées en zones bleues;
- Les zones dites non exposées (NE) sont classées en zones blanches.

Le tableau suivant résume la correspondance entre qualification de d'aléa et de protection, et zonage réglementaire:

QUALIFICATION DE L'ALEA EN TERME DE NIVEAU DE PROTECTION	ZONAGE REGLEMENTAIRE
GA	Zone rouge
L	Zone bleue
NE	Zone blanche

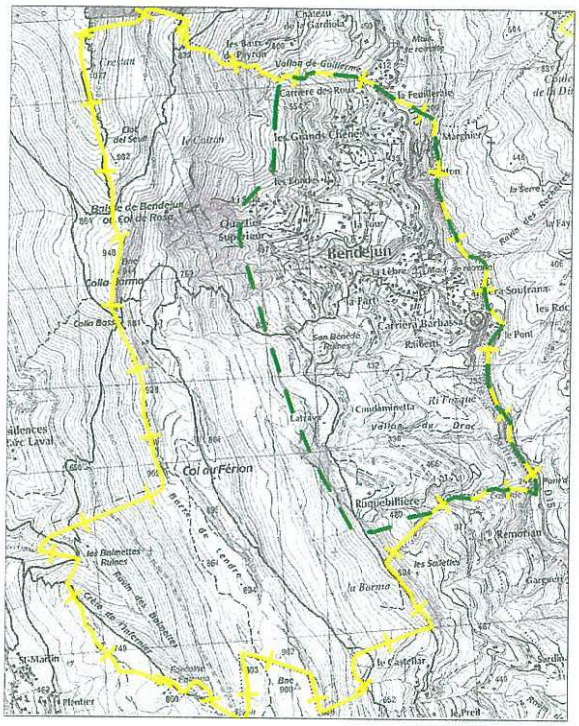
5.3.2 *Représentation des limites du zonage réglementaire*

La zone d'étude des aléas intègre l'ensemble des bassins des zones urbanisées ou susceptibles de le devenir et des zones à risques. Par conséquent, la surface de la zone d'étude correspond à la totalité de la superficie du territoire communal.

Ainsi, la carte ci-dessous présente le contour de cette zone d'étude des aléas correspondant aux limites de la commune de Bendejun :

Limite de commune

Limite du zonage réglementaire



5.4 Le règlement

Le règlement précise en tant que de besoin (3° de l'article R 562-3 du code de l'environnement):

a) Les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables dans chacune des zones en vertu des 1° et 2° du II de l'article L. 562-1 ;

b) Les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde mentionnées au 3° du II de l'article L. 562-1 et les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existant à la date de l'approbation du plan, mentionnées au 4° de ce même II. Le règlement mentionne, le cas échéant, celles de ces mesures dont la mise en oeuvre est obligatoire et le délai fixé pour celle-ci.

D'une manière générale, les prescriptions du règlement portent sur des mesures simples de protection vis-à-vis du bâti existant ou futur et sur une meilleure gestion du milieu naturel.

Vis-à-vis de la réglementation sismique:

- L'ensemble du territoire communal est concerné par l'aléa sismique (sismicité niveau II);

- Le décret n° 91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique, pris en application de l'article 41 de la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987, modifié par le décret n° 2000-892 du 13 septembre 2000, précise, en fonction de la nature ou de la destination du bâtiment, le classement de la construction. Ces constructions sont régies selon:

  ⇒ l'arrêté du 29 mai 1997 qui rend désormais obligatoire, pour les constructions ou installations dites à "risque normal" (correspondant à des bâtiments, équipements ou installations pour lesquels les conséquences d'un séisme demeurent circonscrites à leurs occupants et à leur voisinage immédiat), l'application des règles parasismiques en vigueur PS 92 (norme NF P 06-013/A1) et autorise le recours aux règles simplifiées PS-MI 89, révisées en 1992 (norme NF P 06-014/A1) pour les maisons individuelles et bâtiments assimilés situés en zone Ia, Ib et II dans les limites fixées par ces dispositions;

  ⇒ l'arrêté du 10 mai 1993 qui fixe les règles à appliquer pour les constructions ou installations dites à "risque spécial" (barrages, centrales nucléaires, certaines installations classées, etc...).

5.5 Mesures de prévention

Au-delà des prescriptions et recommandations du règlement de ce P.P.R., qui constituent les mesures de prévention fondamentales à appliquer, ce paragraphe veut formuler quelques remarques de portée générale qui, sans être obligatoires, peuvent contribuer à la prévention des risques naturels.

2.5.1 Généralités et recommandations

Les ouvrages de protection doivent être entretenus et surveillés.

Du point de vue des Établissements Recevant du Public (E.R.P.), une étude particulière relative à la sécurité vis-à-vis des risques naturels, examinant notamment les possibilités d'évacuation en cas de crise, est recommandée. On pourra se baser sur les indications de la carte pour déterminer le ou les phénomènes à prendre en compte.

2.5.2 Disposition relatives à l'entretien des cours d'eau

Les problématiques d'inondation et d'aléa torrentiel n'ont pas été étudiées dans le cadre de cette étude. Toutefois une campagne de restauration des principaux cours d'eau contribuerait à diminuer le risque de glissement de terrain. Comme nous l'avons vu précédemment (cf § 5.1 Carte informative des phénomènes naturels et 5.2.5 Synthèse des résultats) de nombreuses instabilités répertoriées sont étroitement liées à des problèmes de ruissellement et de débordements torrentiels.

L'annexe n°2 répertorie quelques points sensibles observés lors des reconnaissances de terrain. La restauration des principaux lits torrentiels traversant la commune de Bendejun est recommandée. La législation en vigueur est rappelée ci-après.

Les lits des cours d'eau non domaniaux appartiennent, jusqu'à la ligne médiane, aux propriétaires riverains. Ce droit implique des obligations d'entretien, rappelées par l'article L 215-14 du Code de l'Environnement (Livre II « Milieux Physiques », Titre I « Eau et Milieux aquatiques », Chapitre V, Section 3, Sous-Section 1).

Art. L 215-14 – *Sans préjudice des articles 556 et 557 du Code Civil et des dispositions de la loi 92-3 du 3/1/1992 sur l'eau* (codifiée aux articles L. 210-1 et suivants du Code de l'Environnement), *le propriétaire riverain est tenu à un curage régulier pour rétablir le cours d'eau dans sa largeur et sa profondeur naturelle, à l'entretien de la rive par élagage et recépage de la végétation arborée et à l'enlèvement des embâcles et débris, flottants ou non, afin de maintenir l'écoulement naturel des eaux, d'assurer la bonne tenue des berges et de préserver la faune et la flore dans le respect du bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques.*

Ces obligations concernent donc les curages remettant le lit dans son état naturel et l'entretien des rives et du lit (nettoyage de la végétation). Il est à noter que la clause visant "l'état naturel" du lit limite l'obligation d'entretien des riverains aux travaux d'enlèvement des matériaux et débris encombrant le lit ; cette obligation ne vise pas les travaux importants de recalibrage, qui relèvent de l'aménagement et donc d'un régime de déclaration ou d'autorisation (cf. Décret 93-742 du 29/03/1993). D'une façon générale, ces travaux de recalibrage doivent être menés avec une vision globale du cours d'eau pour ne pas créer de déséquilibres.

2.5.3 Rappel de dispositions réglementaires existantes

Indépendamment du règlement du Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles, des réglementations d'ordre public concourent à la prévention des risques naturels. C'est notamment le cas de certaines dispositions législatives relatives à la protection des espaces boisés et du code forestier.

➢ Dispositions relatives à la protection des espaces boisés

La protection des espaces boisés est importante puisque la forêt, communale ou privée, joue un rôle important en matière de protection contre les risques naturels. Rappelons que toute régression importante de la forêt, sur un versant dominant un site vulnérable, peut conduire à une modification du zonage des aléas et du zonage réglementaire du P.P.R..

En application de l'article L 130-1 du code de l'urbanisme, des espaces boisés publics ou privés de la commune peuvent être classés en espaces boisés à conserver au titre du P.L.U.. Par ailleurs, l'arrêté préfectoral D.D.A.F./A n° 023 du 19 Mars 1992 décrit sept catégories de dispenses d'autorisations préalables aux coupes. Les coupes rases sur de grandes surfaces (>4 ha) et sur des versants soumis à des phénomènes naturels sont en principe proscrites.

➢ Dispositions relatives à la réglementation parasismique

Un certain nombre de règles de construction destinées à la prévention du risque sismique sont applicables à l'ensemble du territoire national. Les modalités de leur application sont définies par le Décret n° 91.461 du 14 Mai 1991 (JO du 17 Mai 1991) relatif à la prévention du risque sismique et par les arrêtés du 10 Mai 1993 (JO du 17 Juillet 1993) fixant les règles parasismiques applicables aux installations soumises à la législation sur les installations classées, et du 29 Mai 1997 (JO du 3 Juin 1997) relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la catégorie dite « à risque normal ».

La commune de Bendejun est située en « zone de sismicité – II » « sismicité moyenne ».

On retiendra qu'il faut appliquer les règles PS 92 (remplaçant désormais les règles PS 69/82) dans le cas général ; on peut y substituer, pour les maisons individuelles et pour les zones 0 à II (cf. arrêté du 29 Mai 1997), les règles simplifiées PS-MI 89/92. Il convient de préciser que ce dernier arrêté est applicable depuis le 1er Janvier 1998 aux bâtiments d'habitation collective de hauteur inférieure ou égale à 28 m (jusqu'à cette date pour ce type de bâtiment les règles PS 69/82 restaient admises).

➢ Dispositions visant à favoriser la mémoire des évènements historiques

L'article L. 563-3 du Code de l'Environnement (issu de la Loi du 30/07/03) formalise la nécessité de garder la mémoire des crues, en incitant à la matérialisation et l'entretien des repères de crues :

« I. Dans les zones exposées au risque d'inondations, ***le maire, avec l'assistance des services de l'Etat compétents, procède à l'inventaire des repères de crues existant*** *sur le territoire communal et établit les repères correspondant aux crues historiques, aux nouvelles crues exceptionnelles ou aux submersions marines. La commune ou le groupement de collectivités territoriales compétent matérialisent, entretiennent et protègent ces repères.*

II. Les dispositions de la loi n° 43-374 du 6 juillet 1943 relative à l'exécution des travaux géodésiques et cadastraux et à la conservation des signaux, bornes et repères sont applicables.

III. Un décret en Conseil d'Etat fixe les conditions d'application du présent article. » (Décret d'application non encore paru à ce jour)

➢ Dispositions relatives à l'information du public

L'article L. 125-2 du Code de l'Environnement (issu également de la Loi du 30/07/03) fixe les conditions générales d'information du public sur les risques :

*« **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**. Ce droit s'applique aux risques technologiques et aux risques naturels prévisibles.*
*Dans les communes sur le territoire desquelles a été prescrit ou approuvé un plan de prévention des risques naturels prévisibles, **le maire informe la population au moins une fois tous les deux ans**, par des réunions publiques communales ou tout autre moyen approprié, sur les caractéristiques du ou des risques naturels connus dans la commune, les mesures de prévention et de sauvegarde possibles, les dispositions du plan, les modalités d'alerte, l'organisation des secours, les mesures prises par la commune pour gérer le risque, ainsi que sur les garanties prévues à l'article L. 125-1 du code des assurances. Cette information est délivrée avec l'assistance des services de l'Etat compétents, à partir des éléments portés à la connaissance du maire par le représentant de l'Etat dans le département, lorsqu'elle est notamment relative aux mesures prises en application de 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 à la prévention des risques majeurs et ne porte pas sur les mesures mises en œuvre par le maire en application de l'article L. 2212-2 du code général des collectivités territoriales.*
Un décret en Conseil d'Etat définit les conditions d'exercice de ce droit. Il détermine notamment les modalités selon lesquelles les mesures de sauvegarde sont portées à la connaissance du public ainsi que les catégories de locaux dans lesquels les informations sont affichées.
L'exploitant est tenu de participer à l'information générale du public sur les mesures prises aux abords des ouvrages ou installations faisant l'objet d'un plan particulier d'intervention.
Le préfet crée un comité local d'information et de concertation sur les risques pour tout bassin industriel comprenant une ou plusieurs installations figurant sur la liste prévue au IV de l'article L. 515-8. Ce comité peut faire appel aux compétences d'experts reconnus, notamment pour réaliser des tierces expertises. Il est tenu informé de tout incident ou accident touchant à la sécurité des installations visées ci-dessus. Il est doté par l'Etat des moyens de remplir sa mission. Les conditions d'application du présent alinéa et notamment les règles de composition des comités locaux d'information et de concertation sur les risques sont fixées par décret. » (Décret d'application non encore paru à ce jour).

➢ Dispositions relatives à la sécurité civile

La loi n° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile fixe les conditions d'organisation générale de la sécurité civile et précise les obligations en matière de protection générale de la population. L'article 14 du chapitre II est rédigé comme suit :
*« **Le plan communal de sauvegarde** regroupe l'ensemble des documents de compétence communale contribuant à l'information préventive et à la protection de la population. Il détermine, en fonction des risques connus, les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes, fixe l'organisation nécessaire à la diffusion de l'alerte et des consignes de sécurité, recense les moyens disponibles et définit la mise en oeuvre des mesures d'accompagnement et de soutien de la population. Il peut désigner l'adjoint au maire ou le conseiller municipal chargé des questions de sécurité civile. Il doit être compatible avec les plans d'organisation des secours arrêtés en application des dispositions de l'article 14.*
***Il est obligatoire dans les communes dotées d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles** approuvé ou comprises dans le champ d'application d'un plan particulier d'intervention.*
Le plan communal de sauvegarde est arrêté par le maire de la commune et pour Paris par le préfet de police. »

Ce document est instauré par le décret d'application n°2005-1156 du 13 septembre 2005.

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Préfecture des Alpes-Maritimes

BENDEJUN

Liste des arrêtés relatifs à la reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle

pour l'application du IV de l'article L125-5 du code de l'environneme

1. Annexe à l'arrêté préfectoral

du 3 février 2006

2. Situation de la commune au regard des arrêtés relatifs à la reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle

- Evènement de type: Inondation et/ou coulées de boue

La commune a fait l'objet d'un arrêté	Favorable	de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle du:.....	29/11/1993
Date de début de l'évènement:.....			05/10/1993
Date de fin de l'évènement:.....			10/10/1993
Date de parution au journal officiel:.....			15/12/1993
La commune a fait l'objet d'un arrêté	Favorable	de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle du:.....	12/04/1994
Date de début de l'évènement:.....			06/01/1994
Date de fin de l'évènement:.....			13/01/1994
Date de parution au journal officiel:.....			29/04/1994
La commune a fait l'objet d'un arrêté	Favorable	de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle du:.....	12/01/1995
Date de début de l'évènement:.....			26/09/1994
Date de fin de l'évènement:.....			27/09/1994
Date de parution au journal officiel:.....			31/01/1995
La commune a fait l'objet d'un arrêté	Favorable	de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle du:.....	12/01/1995
Date de début de l'évènement:.....			08/09/1994
Date de fin de l'évènement:.....			08/09/1994
Date de parution au journal officiel:.....			31/01/1995
La commune a fait l'objet d'un arrêté	Favorable	de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle du:.....	02/02/1996
Date de début de l'évènement:.....			11/01/1996
Date de fin de l'évènement:.....			12/01/1996
Date de parution au journal officiel:.....			14/02/1996
La commune a fait l'objet d'un arrêté	Favorable	de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle du:.....	19/12/2000
Date de début de l'évènement:.....			05/11/2000
Date de fin de l'évènement:.....			06/11/2000
Date de parution au journal officiel:.....			29/12/2000
La commune a fait l'objet d'un arrêté	Favorable	de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle du:.....	19/12/2000
Date de début de l'évènement:.....			11/10/2000
Date de fin de l'évènement:.....			11/10/2000
Date de parution au journal officiel:.....			29/12/2000

- Evènement de type: Mouvements de terrain

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Préfecture des Alpes-Maritimes

BENDEJUN

La commune a fait l'objet d'un arrêté Favorable de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle du:..... 29/11/1993
Date de début de l'évènement:..... 07/10/1993
Date de fin de l'évènement:..... 07/10/1993
Date de parution au journal officiel:..... 15/12/1993

La commune a fait l'objet d'un arrêté Favorable de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle du:..... 12/04/1994
Date de début de l'évènement:..... 05/01/1994
Date de fin de l'évènement:..... 11/01/1994
Date de parution au journal officiel:..... 29/04/1994

La commune a fait l'objet d'un arrêté Favorable de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle du:..... 12/01/1995
Date de début de l'évènement:..... 26/09/1994
Date de fin de l'évènement:..... 26/09/1994
Date de parution au journal officiel:..... 31/01/1995

La commune a fait l'objet d'un arrêté Favorable de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle du:..... 19/12/2000
Date de début de l'évènement:..... 11/10/2000
Date de fin de l'évènement:..... 11/10/2000
Date de parution au journal officiel:..... 29/12/2000

La commune a fait l'objet d'un arrêté Favorable de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle du:..... 29/05/2001
Date de début de l'évènement:..... 06/11/2000
Date de fin de l'évènement:..... 06/11/2000
Date de parution au journal officiel:..... 14/06/2001

- Evènement de type: Sécheresse/réhydratation des sols

La commune a fait l'objet d'un arrêté Favorable de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle du:..... 27/05/2005
Date de début de l'évènement:..... 01/07/2003
Date de fin de l'évènement:..... 30/09/2003
Date de parution au journal officiel:..... 31/05/2005

- Evènement de type: Tempête

La commune a fait l'objet d'un arrêté Favorable de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle du:..... 15/12/1982
Date de début de l'évènement:..... 06/11/1982
Date de fin de l'évènement:..... 10/11/1982
Date de parution au journal officiel:..... 22/12/1982

ANNEXE 2

Exemples de sections d'écoulement sous dimensionnées

Un problème de gestion des écoulements pluviaux a été constaté. Ainsi plusieurs vallons insuffisamment drainés provoquent des écoulements en dehors du réseau hydrographique et peuvent engendrer des instabilités par ruissellement ou inondation.
Les reconnaissances de terrains ont mis en évidence plusieurs points sensibles présentant des sections busées sous dimensionnées et/ou encombrées de matériaux divers et donc susceptibles de déborder à l'occasion de fortes précipitations.

- Vallon de San Bénédé :

Des débordements peuvent emprunter la route communale en rive droite.

- Vallon de La Part :

La section d'écoulement disparaît à l'amont des propriétés et des matériaux ont été déposés dans l'axe de l'écoulement.

➢ Carrière des Roux :

Le Vallon qui traverse le quartier des Roux est obstrué par une voie d'accès à une propriété et l'avaloir ainsi dimensionné empêche à l'eau de s'écouler dans la canalisation. Les débordements emprunteront donc la rue située dans le prolongement