

# Plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPR)

## Mouvements de terrain : phénomènes de chutes de blocs et effondrements de cavités souterraines

### Commune de Saint-Martin-le-Vieil

### Note de présentation



*Liberté • Égalité • Fraternité*  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Direction  
Départementale  
de l'Équipement  
Aude





## Préambule

La commune de St martin le vieil construite sur un piton rocheux est le siège d'un patrimoine souterrain unique dans le département de l'Aude, le village abrite des aménagements troglodytes rupestres : « les cruzels ».

Ces cavités naturelles ont depuis le moyen age été utilisées, agrandies et aménagées par l'homme.

Trente six sites ont été répertoriés sur 3 secteurs : le village (29); Goutine (3); Lampy (4).

Au total ces 36 cavités représentent plus de 1500 m<sup>2</sup> de surface , 800 m cumulés de parois et près de 4 000 m<sup>3</sup> de roches extraites.

Suite à l'effondrement partiel de certaines salles, à l'affaissement constaté en surface sur le territoire urbanisé de la commune et en raison des conséquences possibles de tels phénomènes sur l'intégrité des personnes et des biens, le Préfet de l'Aude a prescrit, par arrêté préfectoral n°2007-11-1199 du 09/07/2007, un PPR mouvement de terrain sur la commune de St Martin Le Vieil.

Les phénomènes considérés sont :

- les phénomènes d'effondrement et d'affaissement à l'aplomb des cavités souterraines que représentent les « cruzels »
- les phénomènes de chutes de blocs inhérents à la présence de falaises sur le village.

Par ce même arrêté, le préfet de l'Aude en a confié l'élaboration à la Direction départementale de l'équipement et de l'agriculture, qui par convention, a chargé le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) d'effectuer l'étude et la rédaction du projet de PPRN mvt. L'opération d'établissement de la carte d'aléa, le recensement des enjeux et l'élaboration des éléments techniques a été menée en collaboration entre le Service Géologique Régional Languedoc- Roussillon et le service aménagent et risques naturels du BRGM, dans le cadre des ses actions de service public en matière de prévention des risques naturels

## 1- Cadre législatif et réglementaire

### 1-1 Cadre législatif et réglementaire

Jusqu'en 1994, l'État français disposait de plusieurs outils de prise en compte des risques dans l'aménagement dont le plus connu était le plan d'exposition aux risques (PER) créé par la loi du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles. Il s'agissait, par l'établissement de ces plans, de réduire la vulnérabilité des territoires exposés et de limiter la charge financière imposée à l'ensemble de la collectivité nationale par l'indemnisation des dommages dus aux catastrophes naturelles. Le retard constaté dans la mise en œuvre des PER d'une part, la catastrophe de Vaison-la-Romaine en septembre 1992, puis les graves inondations et mouvements de terrains de la fin de l'année 1993 et du début de 1994 d'autre part, ont mis en évidence la nécessité d'une relance de la politique de prévention de l'État. En ce qui concerne la prise en compte du risque dans l'aménagement, cet objectif s'est traduit dès 1995, par la refonte des procédures existantes spécifiques aux risques et l'augmentation des moyens financiers.

Cette politique s'est concrétisée par la mise en place de Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles (P.P.R.N), dont le cadre législatif est fixé par les lois n° 95-101 du 2 février 1995, 2003-699 du 30 juillet 2003 et les décrets n° 95-1089 du 5 octobre 1995 et 2005-3 du 4 janvier 2005. L'ensemble est codifié aux articles L562-1 et suivants du code de l'Environnement.

Les différents supports législatifs ( lois décrets , circulaires ) sont brièvement rappelés ci-dessous

1 **Loi n°87-565 du 22 juillet 1987** , (modifiée par la **loi n°95-101 du 2 février 1995** – article 16 et par la **loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 – articles 38,39,62,63,66** ), relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs.( **articles L562-1 et suivants du code de l'Environnement**)

Dans ce cadre l'Etat définit l'objet du PPR, élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles tels qu'inondations, mouvements de terrain, avalanches, incendies de forêt, séismes, éruptions volcaniques, tempêtes ou cyclones.

En effet, pour les territoires exposés aux risques les plus forts, le plan de prévention des risques naturels prévisibles qui est un document réalisé par l'État permet de porter à **connaissance les zones à risques** aux populations et aux aménageurs.

Le PPR est également une **procédure qui régit l'utilisation des sols** en prenant en compte les risques naturels identifiés sur cette zone et de la non-aggravation des risques. Cette réglementation va de la possibilité de construire sous certaines conditions à l'interdiction de construire dans les cas où l'intensité prévisible des risques ou la non-aggravation des risques existants le justifie. Elle permet ainsi d'orienter les choix d'aménagement dans les territoires les moins exposés pour réduire les dommages aux personnes et aux biens.

En résumé le PPRN a pour objet de :

**délimiter les zones exposées aux risques** 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**, pour le cas où ces aménagements pourraient y être autorisés, **prescrire les conditions dans lesquels ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités**,

**délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées au risque mais où des aménagements pourraient aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux**, et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions,

**définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde** qui doivent être prises par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers,

**définir des mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation, ou l'exploitation des constructions, ouvrages, espaces existants** à la date d'approbation du plan, qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

2 **Décret n°95-1089 du 5 octobre 1995** relatif aux dispositions d'élaboration des plans de prévention des risques naturels prévisibles et à leurs modalités d'application modifié par le décret n°2005-3 du 4 janvier 2005 relatifs aux plans de prévention des risques naturels prévisibles et par le décret n°2007-1467 du 12 octobre 2007.

Il prescrit les dispositions relatives à l'élaboration des PPR.

Le dossier de PPR comprend :

**Un rapport de présentation**, qui explique l'analyse des phénomènes pris en compte, ainsi que l'étude de leur impact sur les personnes et sur les biens, existants et futurs. Ce rapport justifie les choix retenus en matière de prévention en indiquant les principes d'élaboration du PPR et en commentant la réglementation mise en place.

**un ou plusieurs documents graphiques** distinguant les zones exposées à des risques et celles qui n'y sont pas directement exposées mais où l'utilisation du sol pourrait provoquer ou aggraver des risques. Ils visualisent les zones de dispositions réglementaires homogènes.

**un règlement** qui précise les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables dans chacune des ces zones. Le règlement précise aussi les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui incombent aux particuliers ou aux collectivités. Le règlement mentionne, le cas échéant, celles de ces mesures dont la mise en œuvre est obligatoire et le délai fixé pour celles-ci.

Le projet de plan est soumis par le Préfet à la consultation des personnes publiques associées (Commune concernée, le président du Conseil général, le Directeur régional des affaires culturelles, le président de la communauté de communes du haut Cabardès au canal du midi, le président de l'amicale laïque de Carcassonne, le président de l'association des cruzels) et à l'enquête publique. Après approbation, le plan de prévention vaut servitude d'utilité publique.

### **Les principales circulaires sont :**

- **circulaire n°94-56 du 19 juillet 1994** du ministre de l'environnement relative à la relance de la cartographie réglementaire des risques naturels prévisibles.
- **circulaire n°05-01 du 23 février 2005** relative au financement par le fond de prévention des risques naturels majeurs de certaines mesures de prévention ( études et travaux de réduction de la vulnérabilité imposés par un PPR)
- **circulaire du 3 juillet 2007** relative à la consultation des acteurs, la concertation avec la population et l'association des collectivités territoriales dans les PPRn

## **1-2 Déroulement de la procédure**

L'élaboration des PPR est **conduite sous l'autorité du préfet** de département conformément au décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 modifié par le décret 2005-3 du 4 janvier 2005.

Dans son cadre général, l'instauration du Plan de prévention des risques obéit à la procédure suivante:

### **Prescription :**

Le préfet prescrit par arrêté l'établissement d'un PPR qui détermine le périmètre mis à l'étude et la nature des risques pris en compte; il désigne le service déconcentré de l'État qui sera chargé d'instruire le projet. Cet arrêté définit également les modalités de la concertation relative à l'élaboration du projet.

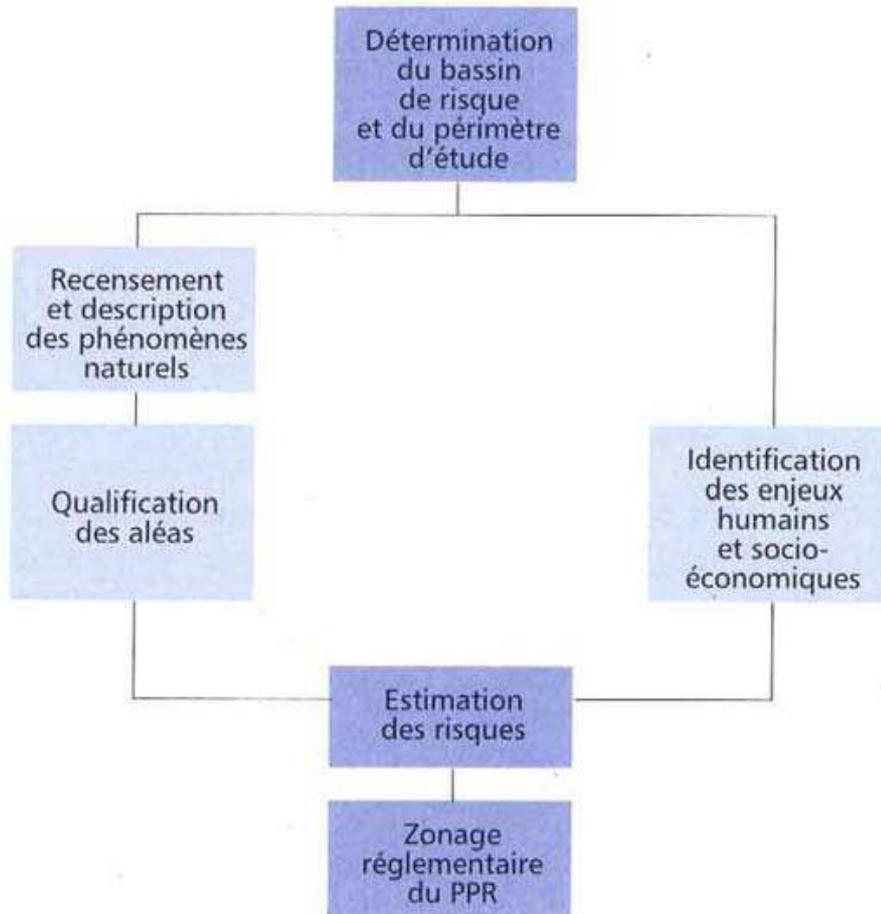
### **Publicité :**

L'arrêté de prescription est notifié au maire de la commune, publié au recueil des actes administratifs de l'État dans le département ainsi que dans deux journaux d'annonces locales.

## Élaboration du projet de PPR:

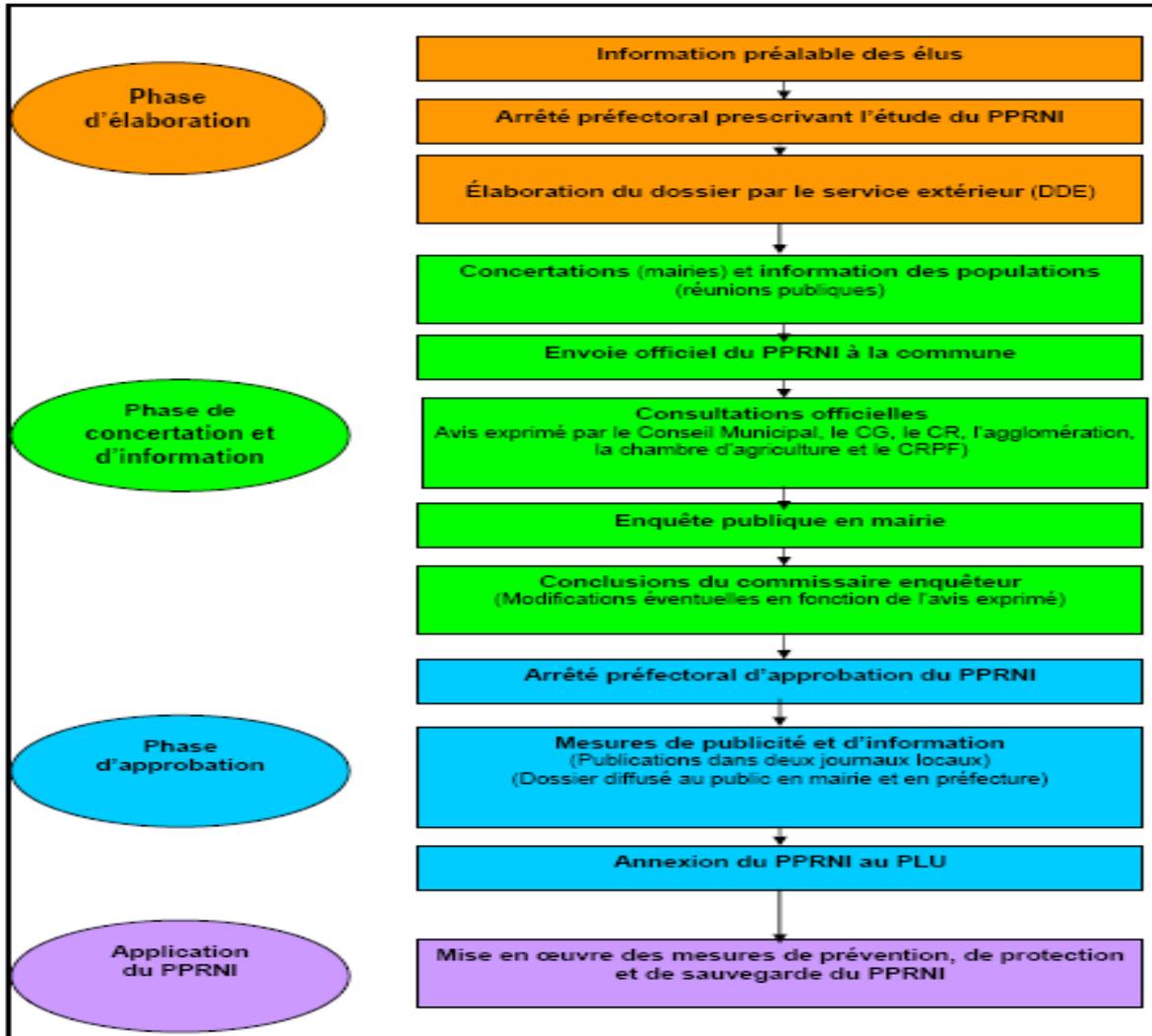
Après une phase d'élaboration technique et un travail de concertation étroit avec les collectivités concernées, et également avec le public, le projet de PPR est alors transmis pour avis aux communes et organismes associés.

Étapes de la méthode de cartographie des risques (source : guide méthodologique PPR)



Il fait ensuite l'objet d'une enquête publique à l'issue de laquelle, après prise en compte éventuelle des observations formulées, il est approuvé par arrêté préfectoral.

Synoptique des phases d'élaboration d'un PPRN



### 1.3 Effets et portée du PPR

Le PPR vaut **servitude d'utilité publique** en application de l'article L 562-4 du code de l'environnement.

Il doit à ce titre être annexé au document d'urbanisme, lorsqu'il existe. Dès lors, le règlement du P.P.R. est opposable à toute personne publique ou privée qui désire entreprendre des constructions, installations, travaux ou activités, sans préjudice des autres dispositions législatives ou réglementaires.

Au delà, il appartient ensuite aux communes et Établissements Publics de Coopération Intercommunale compétents de prendre en compte ses dispositions pour les intégrer dans leurs politiques d'aménagement du territoire.

Le non respect de ses dispositions peut se traduire par des sanctions au titre du code de l'urbanisme, du code pénal ou du code des assurances. Par ailleurs, les assurances ne sont pas tenues d'indemniser ou d'assurer les biens construits et les activités exercées en violation des règles du P.P.R. en vigueur lors de leur mise en place.

Le règlement du PPR s'impose :

- aux projets, assimilés par l'article L 562-1 du code de l'environnement, aux "*constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles* " susceptibles d'être réalisés,
- aux mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises par les collectivités publiques ou les particuliers,
- aux biens existants à la date de l'approbation du plan qui peuvent faire l'objet de mesures obligatoires relatives à leur utilisation ou aménagement.

### **PPR - biens existants et financement**

Les biens et activités existants antérieurement à la publication de ce plan de prévention des risques naturels continuent de bénéficier du régime général de garantie prévu par la loi.

Par ailleurs, l'existence d'un plan de prévention des risques prescrit depuis moins de 5 ans ou approuvé permet d'affranchir les assurés de toute modulation de franchise d'assurance en cas de sinistre lié au risque naturel majeur concerné (arrêté ministériel du 5/09/2000 modifiés en 2003).

Pour les biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme et avant l'approbation du présent PPRI, **le règlement du PPR impose des mesures obligatoires** visant à la réduction de la vulnérabilité des bâtiments existants et de leurs occupants.

Ces dispositions ne s'imposent que dans la limite de 10% de la valeur vénale du bien considéré à la date d'approbation du plan.

Les travaux de protection réalisés peuvent alors être subventionnés par l'État au titre du **du Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs** (FPRNM), créé par la loi du 2 février 1995. (FPRNM) à hauteur de :

40 % de leur montant pour les biens à usage d'habitation ou à usage mixte,

20 % de leur montant pour les biens à usage professionnel (personnes morales ou physique employant moins de 20 salariés).

Ce fonds a vocation à assurer la sécurité des personnes et à réduire les dommages aux biens exposés à un risque naturel majeur. Sauf exceptions (expropriations), il bénéficie aux personnes qui ont assuré leurs biens et qui sont donc elles mêmes engagées dans une démarche de prévention.

Il est à noter que le lien aux assurances est fondamental. Il repose sur le principe que des mesures de prévention permettent de réduire les dommages et donc notamment les coûts supportés par la solidarité nationale et le système Cat Nat (Catastrophes Naturelles).

Ces financements concernent :

- les études et travaux de prévention entrepris par les collectivités territoriales,

- les études et travaux de réduction de la vulnérabilité imposés par un PPR aux personnes physiques ou morales propriétaires, exploitants ou utilisateurs des biens concernés, sous réserve, lorsqu'il s'agit de biens à usage professionnel, d'employer moins de 20 salariés,
- les mesures d'acquisition de biens exposés ou sinistrés, lorsque les vies humaines sont menacées (acquisitions amiables, évacuation temporaire et relogement, expropriations dans les cas extrêmes)
- les actions d'information préventive sur les risques majeurs.

L'ensemble de ces aides doit permettre de construire un projet de développement local au niveau de la ou des communes qui intègre et prévient les risques et qui va au-delà de la seule mise en œuvre de la servitude PPR. Ces aides peuvent être selon les cas complétées par des subventions d'autres collectivités voire d'organismes telle l'ANAH dans le cadre d'opérations programmées d'amélioration de l'habitat (OPAH).

### **PPR et information préventive**

Depuis la loi «Risque» du 30 juillet 2003 (renforcement de l'information et de la concertation autour des risques majeurs), les Maires dont les communes sont couvertes par un PPRN prescrit ou approuvé doivent délivrer au moins une fois tous les deux ans auprès de la population une information sur les risques naturels.

Cette procédure devra être complétée par une obligation d'informer l'ensemble des administrés par un relais laissé au libre choix de la municipalité (bulletin municipal, réunion publique, diffusion d'une plaquette) des mesures obligatoires et recommandées pour les projets futurs et pour le bâti existant.

### **PPR et Plan communal de sauvegarde (PCS)**

L'approbation du PPR rend **obligatoire** l'élaboration par le maire de la commune concernée d'un plan communal de sauvegarde (PCS), conformément à l'article 13 de la loi n°2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile. En application de l'article 8 du décret n°2005-1156 du 13 septembre 2005 relatif au plan communal de sauvegarde et pris en application de l'article 13 de la loi n° 2004-811, la commune doit réaliser son PCS **dans un délai de deux ans** à compter de la date d'approbation du PPR par le préfet du département.

## 2 CONTEXTE GENERAL

### 2,2 Limites géographique de la zone étudiée

Le présent PPR couvre partiellement le territoire communal de Saint-Martin-le-Vieil (département de l'Aude). La zone d'étude est circonscrite à la présence des cruzels, et définie par l'arrêté préfectoral n° 2007-11-1199 (annexe E erreur : source de la référence non trouvée). Ce périmètre a été étendu en raison de l'existence de cavités en dehors de l'emprise initiale (illustration 1).

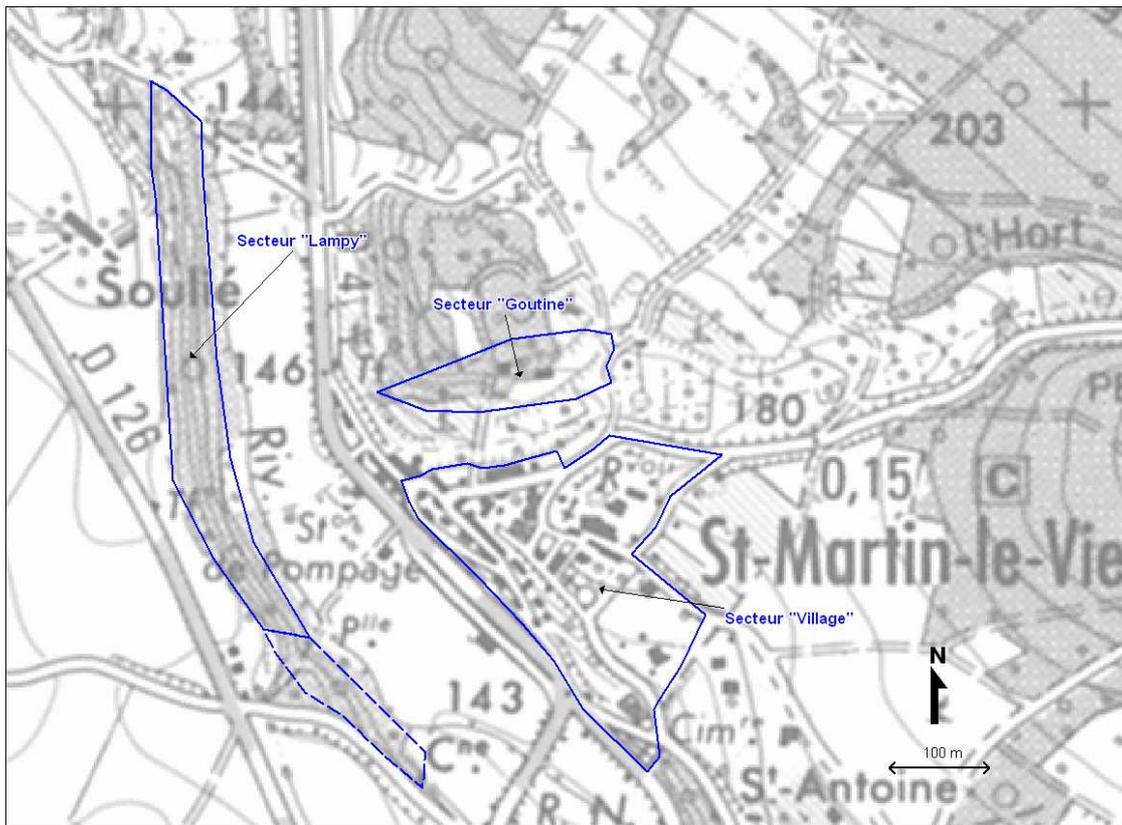


illustration 1 – Périmètre de prescription du PPR

Trois secteurs sont ainsi délimités couvrant environ 10 ha :

- Village : zone urbanisée de la commune, au niveau de la colline de Saint-Martin, bâtie autour du château et des anciens remparts ;
- Goutine : au nord du village en rive droite du ruisseau du même nom, au niveau de laquelle deux habitations existent ;
- Lamy : à l'ouest du village, en rive droite de la rivière Lamy, secteur non urbanisé.

### 2,2 Contexte naturel

#### 2.2.1 Situation géographique – Morphologie

La commune de Saint-Martin le Vieil se situe à environ 20 km au nord-ouest de Carcassonne dans le département de l'Aude. Sa superficie est d'environ 14 km<sup>2</sup>.

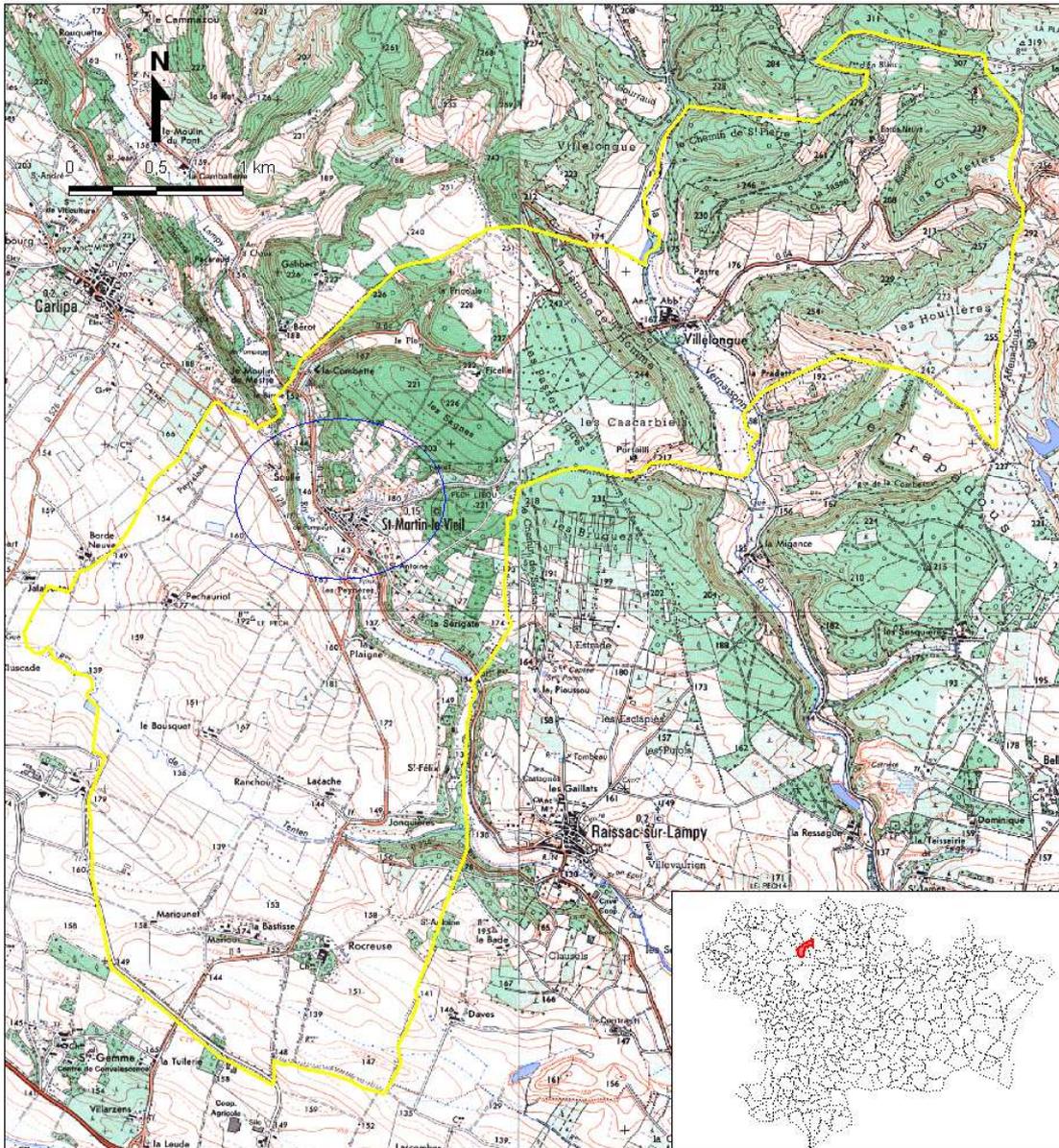


illustration 2 – Situation générale

La commune de Saint-Martin-le-Vieil s'étend de part et d'autre de la rivière du Lampy ; affluent du Fresquel présent plus au sud. Le village est établi sur un zone de dorsale topographique orientée globalement est-ouest, en rive gauche du Lampy. L'altitude maximale atteint environ 180 m NGF au sommet de la colline (illustration 1).

## 2.2.2 Géologie – Hydrogéologie

Les formations constituant l'éperon rocheux de Saint Martin le Vieil sont les calcaires marins d'âge Ilerdien (Eocène). Ils sont constitués par :

- des calcaires gris compacts, parfois à couches marneuses,
- des intercalations de :
  - niveaux sableux beiges à kaolinite plus ou moins consolidés,
  - calcaires gréseux et grès calcaireux consolidés.

La formation est épaisse d'une cinquantaine de mètres et présente, sur le secteur (illustration 3), un léger pendage ( $\approx 5^\circ$  vers l'est / sud-ouest).

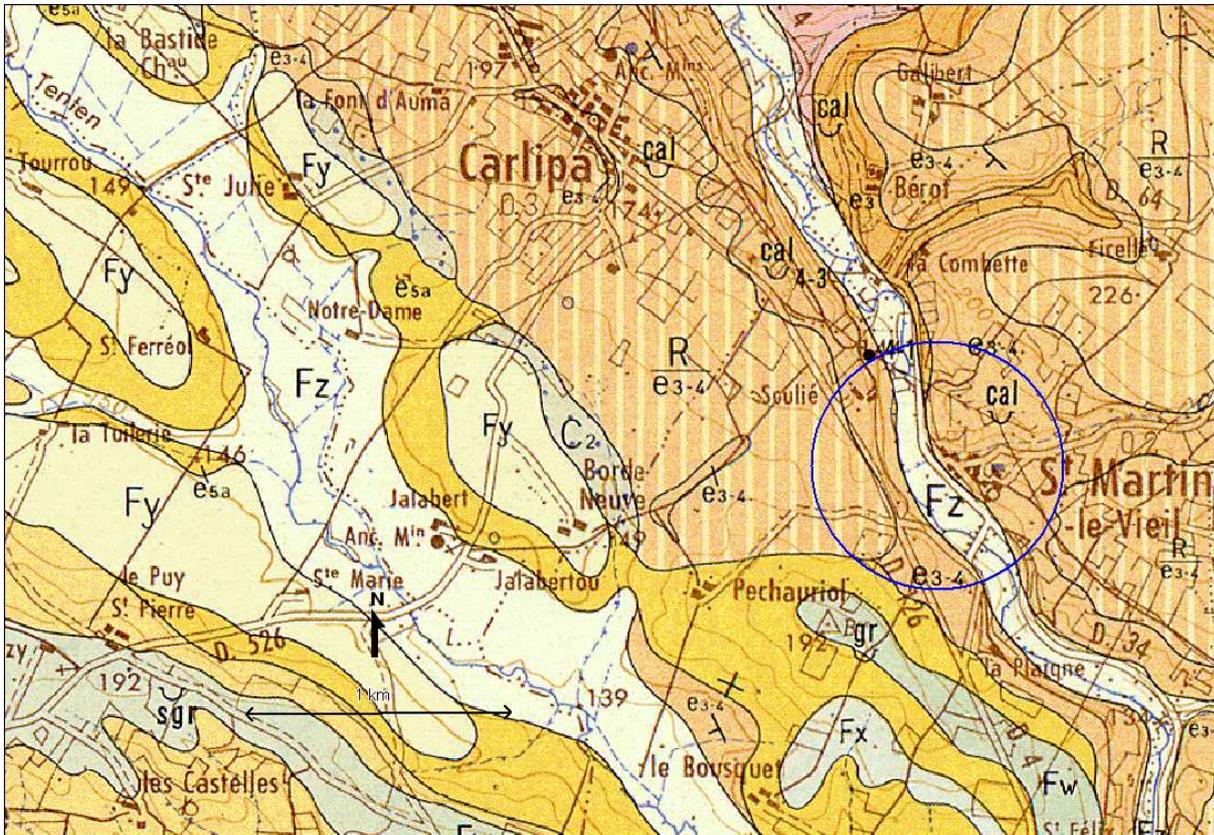


illustration 3 – Carte géologique (extrait carte de Castelnaudary – 1/50 000 © BRGM)



illustration 4 – Alternances sablo-gréseuses

La formation est affectée de circulations d'eau souterraines à la faveur de la perméabilité des niveaux sableux et de la fracturation des horizons calcaires ou gréseux. Ces circulations sont mises en évidence au niveau des cavités anthropiques existantes sur le village (« cruzels » § 2.3 ) et par le lessivage ponctuel des niveaux sableux générant la formation de cavités naturelles de type conduits ou d'abris sous roche.

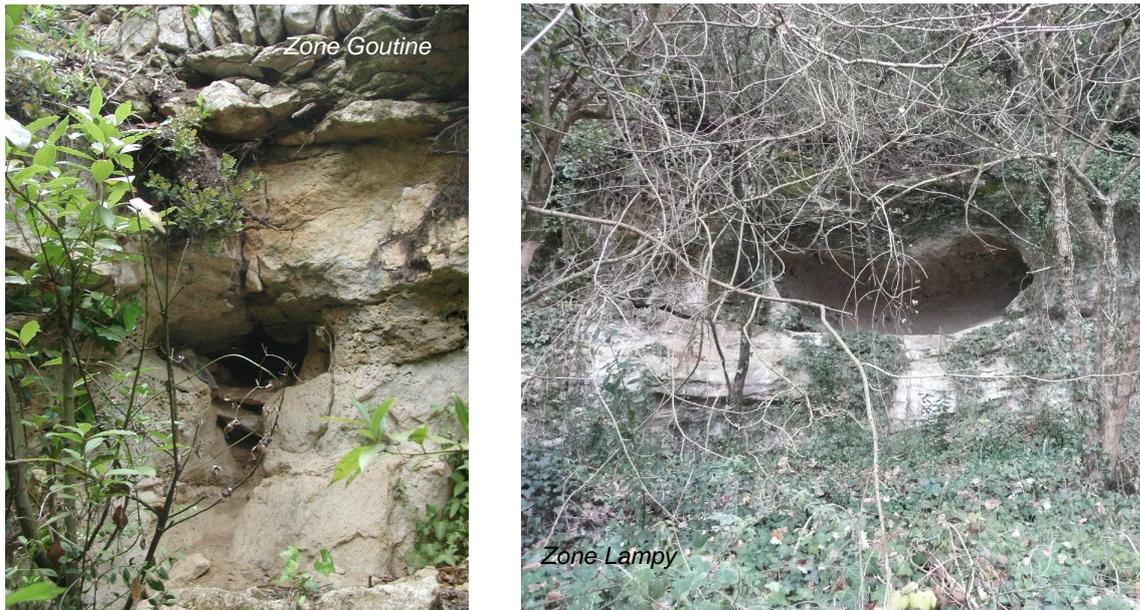


illustration 5 – Lessivage naturel des sables générant des cavités

## **2.3 Présence des cruzels**

### **2.3.1 Contexte historique**

La commune de Saint-Martin-le-Vieil comprend une série de cavités anthropiques, dénommées "cruzels", caractérisant *a priori* un habitat troglodyte d'époque médiévale. L'Amicale Laïque de Carcassonne (A.L.C.) a réalisé un premier recensement et une caractérisation archéologique de ces cavités à l'échelle communale. Ces cavités sont signalées dans la littérature depuis le IX<sup>ème</sup> siècle et leur construction serait datée autour du V-VI<sup>ème</sup> siècle. L'évolution des limites des cruzels et leur extension à l'échelle du village sont intimement liées à l'histoire de Saint-Martin-le-Vieil et l'agencement des cavités reflète ces différentes phases d'évolution.

L'expertise de l'ALC met en évidence que les cavités sont creusées dans un niveau de grès tendre, peu propre à fournir de la bonne pierre de taille, avec des outils favorisant le creusement destructif, excluant la présence des excavations comme liée à des carrières souterraines.

Ces cavités sont « aménagées » partiellement puisque l'ALC relève des niches, alcôves, trous de boulin, puits, banquettes et silos en particulier. Les coups de pics originels, ou lors d'opération de « rafraîchissement » des parois, sont également observables dans certains salles.

PPR mouvement de terrain - Commune de Saint-Martin le Vieil (Aude)  
NOTE DE PRESENTATION



Cr03





*illustration 6 – Exemple de cruzels*

### 2.3.2 Recensement

Ces cavités au nombre de 36, se répartissent sur 3 secteurs (illustration 1) :

- Village (29 cruzels) que l'on peut diviser en 2 sous-zones :
  - Remparts : dans les limites des anciennes fortifications de Saint-Martin-le-Vieil (12 cruzels)
  - Hors remparts : à l'est des remparts (17 cruzels) ;
- Goutine : en rive droite du ruisseau du même nom (3 cruzels) ;
- Lampy : en rive droite de la rivière Lampy (4 cruzels).

Au total ces 36 cavités représentent plus de 1 500 m<sup>2</sup> de surface, 800 m cumulés de parois et près de 4 000 m<sup>3</sup> de roches extraites. A l'échelle des cruzels on note :

- une superficie très variable entre 10 et 150 m<sup>2</sup>, avec une majorité comprise entre 40 et 50 m<sup>2</sup> ;
- une hauteur variant entre 1 m (alcôves) et pouvant atteindre 4 m, avec une majorité autour de 2,5 m.

L'illustration 7 présente la situation des cruzels recensés sur la commune. En annexe Erreur : source de la référence non trouvée, sont reportées des descriptions avec photographies de l'ensemble des cruzels.

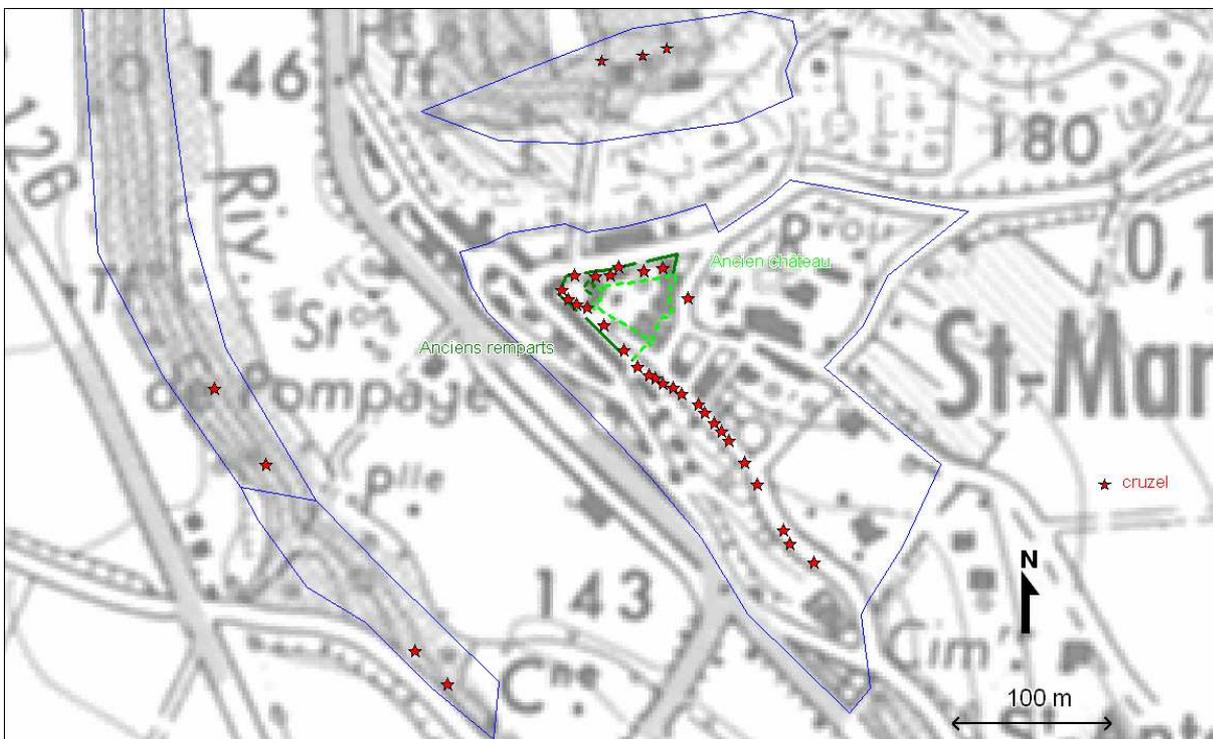


illustration 7 – Situation des cruzels

Par soucis de commodité, la numérotation des cruzels sur le village est conforme à celle établie par l'ALC lors de ses visites (illustration 8).

Secteur	N° cruzel	Hauteur moyenne	Surface	Utilisateur
Village	Cr01	1,7 m	10 m <sup>2</sup>	DELPOUX Adam
	Cr01b	2,0 m	3 m <sup>2</sup>	DELPOUX Adam
	Cr02	1,0 m	35 m <sup>2</sup>	DENUC André
	Cr03	2,9 m	235 m <sup>2</sup>	DENUC André
	Cr04	2,2 m	60 m <sup>2</sup>	MAIRIE
	Cr05	2,0 m	40 m <sup>2</sup>	ESPANOL Louis
	Cr06	2,0 m	30 m <sup>2</sup>	ESPANOL Louis
	Cr07	2,2 m	25 m <sup>2</sup>	ESPANOL Louis
	Cr08	0,5 m	20 m <sup>2</sup>	ESPANOL Louis
	Cr09	1,5 m	35 m <sup>2</sup>	ESPANOL Louis
	Cr10	2,0 m	30 m <sup>2</sup>	ESPANOL Louis
	Cr11	3,0 m	80 m <sup>2</sup>	ESPANOL Louis
	Cr12	2,0 m	35 m <sup>2</sup>	LATOUR Hervé
	Cr13	1,7 m	12 m <sup>2</sup>	LATOUR Hervé
	Cr14	3,0 m	20 m <sup>2</sup>	MAIRIE
	Cr15	3,0 m	40 m <sup>2</sup>	MARCOUL Anne-Marie
	Cr16	3,0 m	130 m <sup>2</sup>	MAIRIE
	Cr17	2,0 m	100 m <sup>2</sup>	GEMROT Henri
	Cr18	3,6 m	35 m <sup>2</sup>	JALBAUD Jean-Paul
	Cr19	2,2 m	20 m <sup>2</sup>	JALBAUD Jean-Paul
	Cr20	3,1 m	42 m <sup>2</sup>	DYMOND Andrea
	Cr21	2,8 m	53 m <sup>2</sup>	VETTES Daniel
	Cr22	3,1 m	65 m <sup>2</sup>	BESSIERE Henri & André
	Cr23	2,9 m	50 m <sup>2</sup>	BESSIERE Henri & André
	Cr24	3,0 m	60 m <sup>2</sup>	MAIRIE
	Cr25	3,9 m	50 m <sup>2</sup>	MAIRIE
	Cr26	3,0 m	60 m <sup>2</sup>	DENUC Marcel
	Cr27	2,8 m	40 m <sup>2</sup>	PAREYRE Jacqueline
Cr28	2,3 m	40 m <sup>2</sup>	MAIRIE	
Goutine	Cr29	3,0 m	30 m <sup>2</sup>	FATH Rejeanne (we HERNANDEZ)
	Cr30	2,5 m	55 m <sup>2</sup>	RAMON Hugues
	Cr30b	2,0 m	4 m <sup>2</sup>	RAMON Hugues
Lampy	Cr31	1,8 m	35 m <sup>2</sup>	?
	Cr32	1,5 m	25 m <sup>2</sup>	?
	Cr33	1,6 m	30 m <sup>2</sup>	?
	Cr34	1,0 m	10 m <sup>2</sup>	?

illustration 8 – Recensement des cruzels

L'usage des cruzels est variable mais constitue essentiellement des remises ou des caves pour les particuliers utilisateurs. La Mairie exploite un certain nombre de cruzels. L'illustration 9 présente la cartographie détaillée de l'ensemble des cruzels et leur situation au niveau du village. Cette cartographie est établie sur la base de l'inventaire réalisé par l'ALC, sur le levé topographique du village réalisé dans le cadre du projet de PPR et des visites des cruzels par le BRGM.

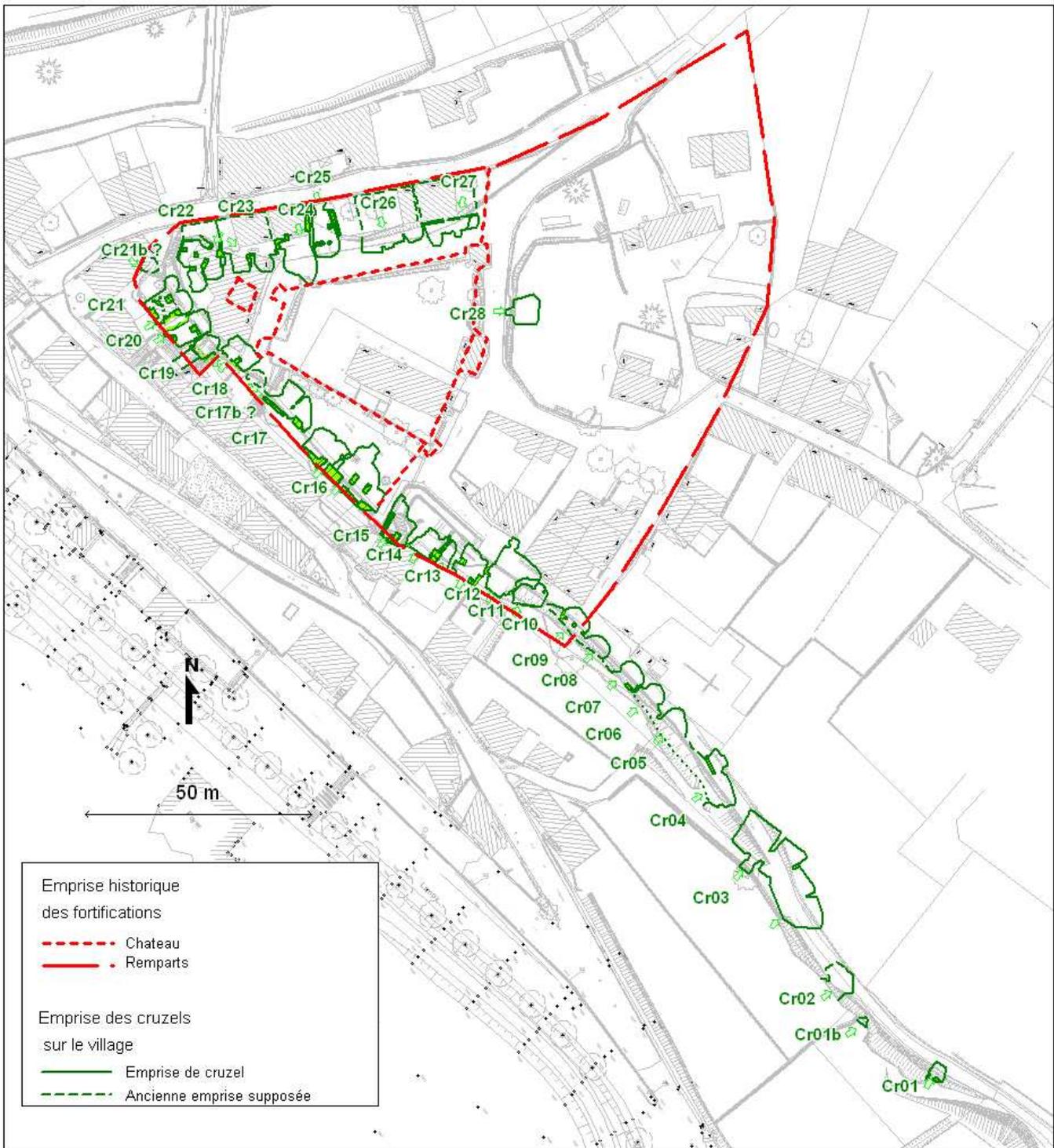


illustration 9 – Recensement des cruzels, emprises sur le secteur « village »

A l'échelle de la commune, l'organisation des cruzels n'est pas totalement anarchique puisqu'elle s'appuie sur le contexte géologique général. Les niveaux creusés sont constitués par les sables gréseux (tendres) et les toits des cavités limités généralement par des horizons plus compétents tels que les calcaires gréseux identifiés.

Ces niveaux rocheux s'organisent suivant la stratification générale de la formation géologique à savoir suivant une direction sensiblement nord-ouest / sud-est à léger pendage ( $\approx 5^\circ$ ) vers le sud-ouest.

### **3 DESCRIPTION DES PHENOMENES ET DE LEURS CONSEQUENCES**

Les mouvements de terrain affectant le village de Saint-Martin-le-Viel peuvent s'identifier suivant deux grandes familles :

- les éboulements et chutes de blocs ;
- les affaissements / effondrements.

Ces phénomènes sont liés à l'existence des cruzels mais aussi à la présence de zones de falaises sur l'ensemble des zones identifiées pour les chutes de blocs. A cet égard, seront distinguées les chutes de blocs « internes » aux cruzels de celles liées à la présence des falaises (et des entrées des cruzels – illustration 6).

#### **3.1 Typologie des mouvements de terrain**

##### **3.1.1 Chutes de blocs / éboulements**

###### Descriptif

Les chutes blocs (pierres, rochers ...) et éboulements 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 divers mécanismes de rupture (dièdres, chutes de toit ...) à partir d'escarpements rocheux ou plus rarement de formations meubles à blocs (moraines, colluvions) par remobilisation d'éléments rocheux dans une pente.

Lors d'une rupture, les blocs issus d'une « zone de départ » peuvent se propager vers l'aval (rouler ou rebondir), puis se stabiliser dans une zone dite d'épandage (ou d'atterrissement). Si dans le cas de falaise verticale au dessus d'une route par exemple, la zone d'épandage est limitée (écrasement du bloc sur la chaussée), en zone de versant, les trajectoires des éléments rocheux peuvent être très développées et atteindre dans certains cas plusieurs centaines de mètres. Globalement les distances parcourues sont fonction de la taille, de la forme et du volume des blocs éboulés, ainsi que de la pente du versant, de la nature du sol, de la densité et de la nature de la végétation ...

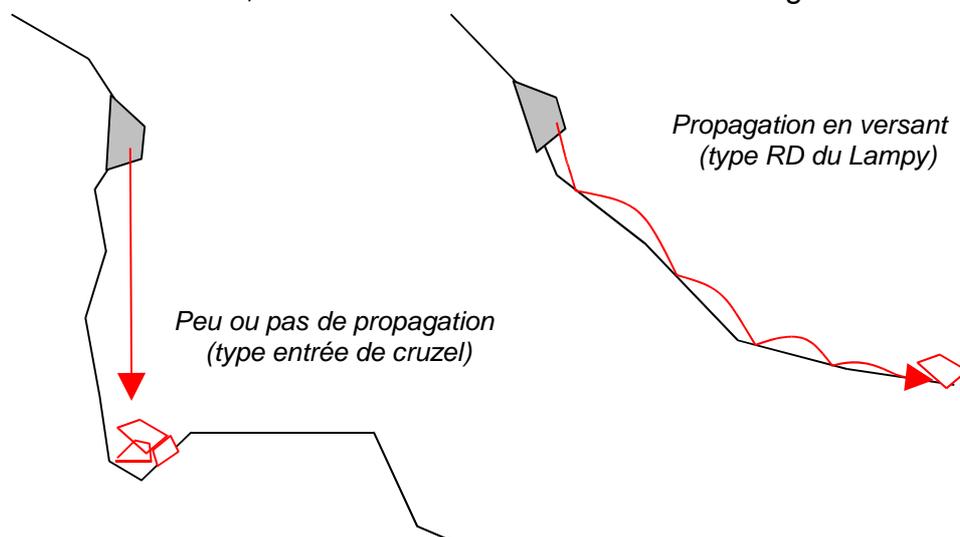


illustration 10 – Propagation des chutes de blocs : schéma de principe

Les phénomènes observés sur la commune de Saint-Martin sont liés au :

- démantèlement des falaises du village (1) ;
- démantèlement des entrées des cruzels (2) ;
- chutes de blocs internes aux cruzels (3).

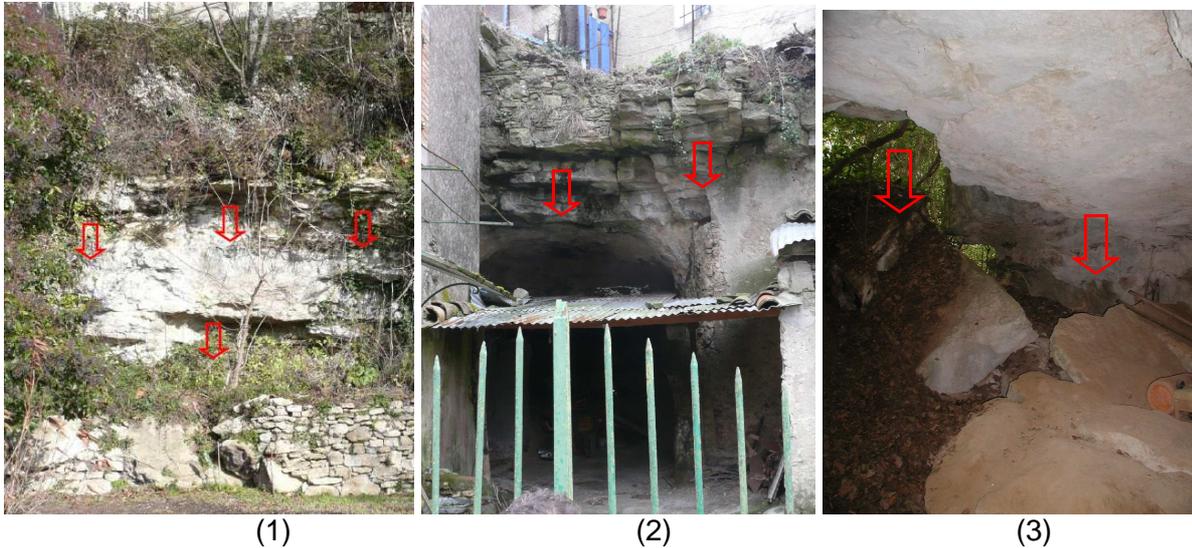


illustration 11 – Illustration des phénomènes chutes de blocs

### Facteurs permanents / déclencheurs

Les principaux facteurs permanents (inhérents au milieu) sont :

- la lithologie (matériaux rocheux dits « compétents ») ;
- la structure du massif rocheux : densité et orientation des discontinuités et des fractures ;
- la morphologie de la zone éventuelle de rupture et de la zone de propagation éventuelle (versant).

La phase de préparation à l'instabilité peut être longue. Elle est caractérisée par l'altération et l'endommagement progressifs des matériaux et accompagnée d'ouverture limitée des fractures.

Les principaux facteurs déclencheurs sont :

- les circulations d'eau (pressions hydrostatiques) naturelles dues à la pluie en général ;
- l'érosion différentielle dans les alternances de matériaux tendres et durs ;
- l'alternance gel-dégel ;
- la croissance de la végétation (développement du système racinaire en fracture) ;
- le terrassement (escarpements aux bords des voies de communication) : facteur anthropique principal. Les autres facteurs anthropiques déclencheurs moins récurrents sont les vibrations provoquées par les séismes, les travaux ou le passage de véhicules ainsi que le mauvais entretien des parois rocheuses.

### Fiches descriptives des mécanismes observés

Les mécanismes de rupture de chute de blocs observés sur la commune de Saint-Martin-le-Vieil sont de 5 types principaux (annexe Erreur : source de la référence non trouvée) :

- glissement de dièdre ;
- rupture de dalle en toit ;
- rupture par érosion différentielle ;
- rupture d'écaille en paroi (essentiellement par desquamation) ;
- éboulements de murets.

Des fiches synthétiques des éboulements et chutes de blocs constatés ou potentiels sont reportées en annexe Erreur : source de la référence non trouvée.

### Intensité des phénomènes

L'intensité des phénomènes mouvements de terrain peut être évaluée en fonction de l'importance et de l'ordre de grandeur de coût des mesures qu'il pourrait être nécessaire de mettre en œuvre pour s'en prémunir. Un exemple d'échelle conventionnelle d'intensité est reporté sur l'illustration 12. C'est sur ce principe que l'appréhension de l'intensité des phénomènes est définie dans le cadre du présent PPR.

Niveau d'intensité	Niveau d'importance des parades	Exemples de mesures de prévention
Faible 11	Supportables financièrement par un propriétaire individuel.	Purge de quelques blocs instables en falaise, confortement d'une petite galerie par pilier maçonné.
Moyenne 12	Supportables financièrement par un groupe restreint de propriétaires (immeuble collectif, petit lotissement).	Comblement d'une cavité souterraine, drainage d'une zone instable.
Forte 13	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.
Majeure 14	Pas de parade technique.	Phénomène de grande ampleur tel que Séchillienne ou La Clapière.

illustration 12 – exemple d'échelle conventionnelle d'intensité © Guide méthodologique PPR

La caractérisation de l'intensité des phénomènes chutes de blocs et éboulements consiste à analyser les volumes éboulés pour les événements recensés ou susceptibles de se produire sur la commune.

Cette hiérarchisation de l'intensité intègre à la fois les volumes unitaires en mouvement et les volumes totaux :

<i>Volume unitaire</i>	<i>Volume total</i>
Quelques dm <sup>3</sup> ..... Pierres	Quelques diz. de m <sup>3</sup> ..... Chutes de pierres / blocs isolés
Jusqu'au m <sup>3</sup> ..... Bloc	Quelques cent. de m <sup>3</sup> ..... Eboulement en masse
> m <sup>3</sup> ..... Gros bloc	Centaine de mil. de m <sup>3</sup> .... Eboulement en grande masse

Les éléments unitaires des phénomènes observés à Saint-Martin le Vieil n'excèdent pas le m<sup>3</sup> et leur volume total quelques m<sup>3</sup>. Un seul niveau d'intensité sera par conséquent considéré sur le village, les chutes de pierres (< 1 dm<sup>3</sup>) n'étant pas cartographiables à l'échelle des zones considérées. On retiendra pour la cartographie des aléas comme intensité pour les chutes de blocs / éboulement :

Chutes de pierres et de blocs (VT < qq m<sup>3</sup> ; Vu < m<sup>3</sup>) => intensité faible

### 3.1.2 Affaissement / effondrements

#### Descriptif

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 hauteur principalement, de sa profondeur, de la nature géologique du sol et du type de rupture. (ponctuel ou généralisé).

Les affaissements sont des dépressions topographiques en forme 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 aux structures peuvent se manifester dans les zones de bordure. Dans certains cas, les affaissements peuvent être le signe annonciateur d'effondrements. La terminologie d'affaissement est réservée aux mouvements de surface.

Les phénomènes observés sur la commune de Saint-Martin sont liés à la présence des cavités souterraines que sont les cruzels et leur apparition se fait géographiquement à l'aplomb de ces zones :

- effondrement de toute la partie externe des cruzels (1) ;
- effondrement localisé de la zone interne du cruzel avec apparition de vide en surface (2);
- affaissement superficiel par rupture mécanique partielle du toit de la cavité (3) ;

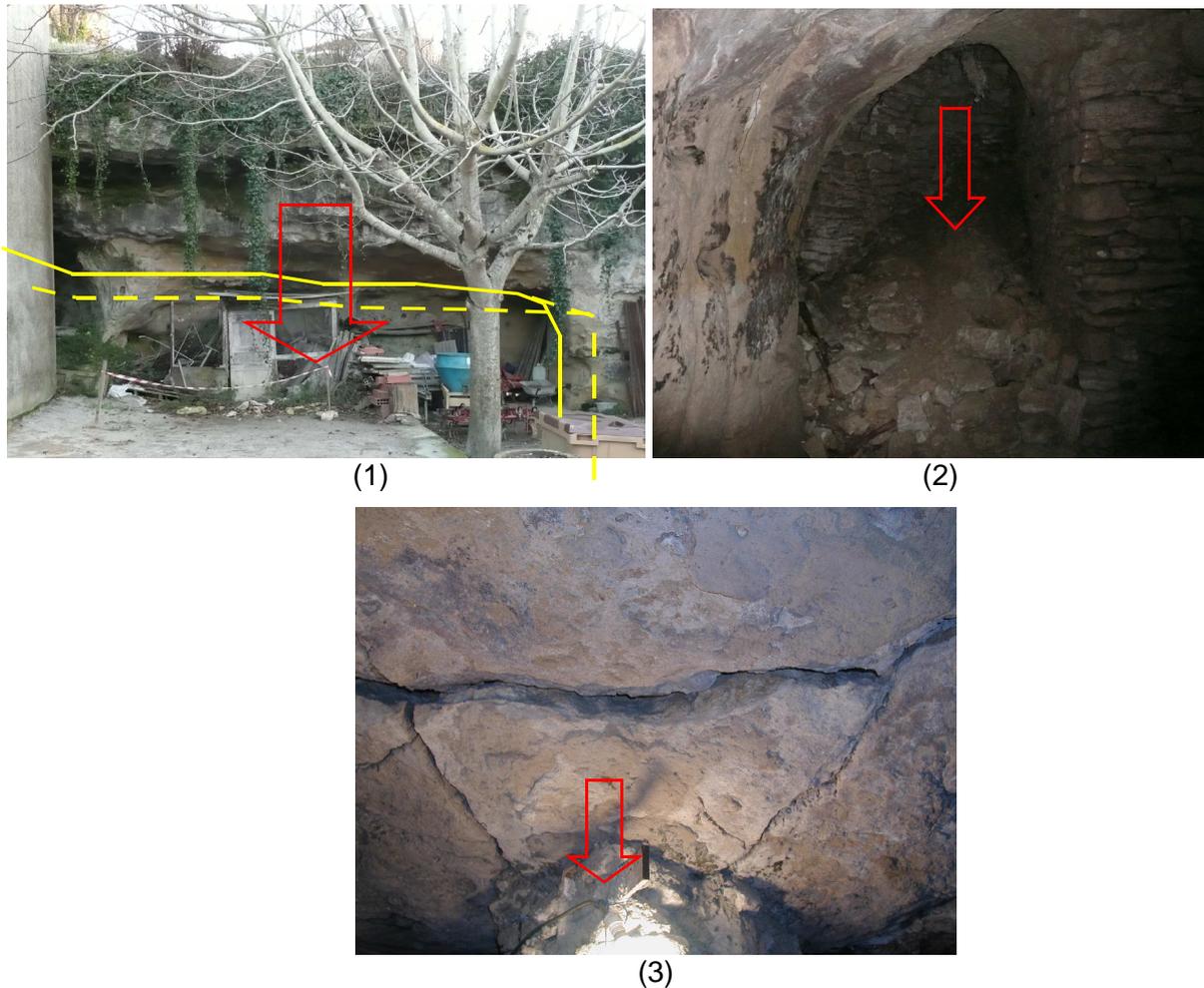


illustration 13 – Illustration des phénomènes affaissement / effondrement

### Facteurs permanents / déclencheurs

Les principaux facteurs permanents (inhérents au milieu) sont :

- la présence de cavités, naturelles ou anthropiques. Ces vides souterrains sont sur la commune liés :
  - au lessivage par les eaux souterraines des niveaux sableux intercalés au sein des grès et des calcaires (phénomène de suffosion – cf. § 2.2.2) ;
  - à la présence des cruzels : cavités anthropiques ;
- la lithologie et la structure (fracturation) des roches encaissant la cavité ;
- la nature et la géométrie (épaisseur) des terrains de surface (recouvrement) ;
- la présence de surcharges.

L'épaisseur totale de recouvrement et la hauteur des vides sont les facteurs prépondérants conditionnant l'apparition de désordres en surface.

Les phénomènes sont nécessairement progressifs avec démantèlement progressif du toit du cruzel (apparition / ouvertures de fissures en toit) puis effondrement éventuel.

Les principaux facteurs déclencheurs sont :

- les fortes pluies qui favorisent les circulations d'eau à l'intérieur des massifs et provoquent l'entraînement des fines et l'érosion interne des sols au niveau des zones de fractures ;
- le développement de la végétation (système racinaire – qui peut également être assimilé à un facteur de prédisposition) ;
- les actions anthropiques comme les travaux de terrassement, les vibrations (circulation), les pompages d'eau, ou simplement la vétusté des installations souterraines ou l'affaiblissement mécanique des matériaux des éléments porteurs.

### Fiches descriptives des mécanismes observés

Les mécanismes des mouvements sur la commune de Saint-Martin-le-Vieil sont de 4 types principaux (annexe Erreur : source de la référence non trouvée) :

- affaissement par lessivage des matériaux fins (suffosion, à petite échelle) ;
- affaissement superficiel par rupture mécanique partielle du toit des cavités et décompression de la colonne de sol à l'aplomb ;
- effondrement localisé (fontis de petite dimension) ;
- effondrement global du cruzel historiquement survenu ;

Les phénomènes sont nécessairement progressifs avec démantèlement progressif du toit du cruzel (apparition / ouvertures de fissures en toit) puis effondrement éventuel :

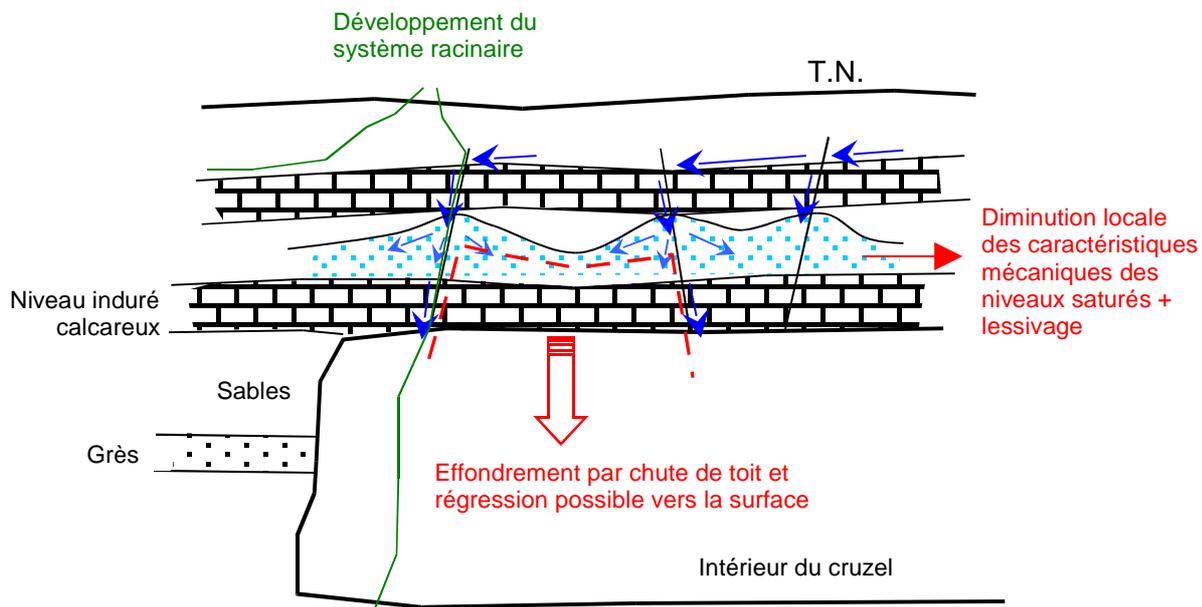


illustration 14 – mécanisme de rupture préférentielle des dalles de toit

A l'échelle du village on note une régression quasi-systématique des effondrements des cruzels depuis leur zone externe vers l'intérieur du massif. Cette mécanique de mouvement est parfaitement mise en évidence par des profils en travers en « escalier » :

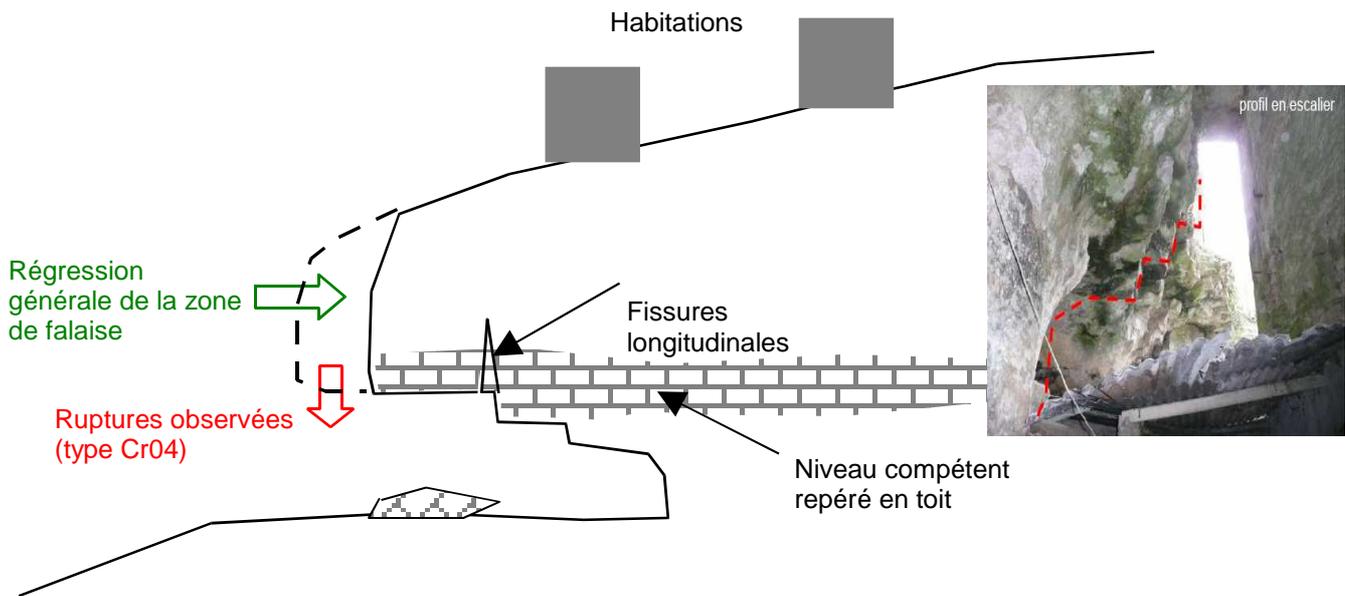


illustration 15 – régression des effondrements par chutes de toit

Des fiches synthétiques des affaissements / effondrement constatés ou potentiels sont reportées en annexe Erreur : source de la référence non trouvée.

### Intensité des phénomènes

La caractérisation de l'intensité des phénomènes d'affaissement / effondrement est directement liée à la potentialité d'apparition de désordres en surface.

Compte tenu des hauteurs de vides (cruzels) et de recouvrement des terrains de surface (formations rocheuses ou remblais) la quasi-totalité des cruzels sont soumis à une potentialité d'effondrement en masse. En effet, en cas de mouvement, la conservation des volumes effondrés met en évidence l'apparition de désordres en surface (cuvette d'affaissement ou fontis) dès 7,5 m de recouvrement pour une hauteur de vide de 3 m (ce qui correspond à la plupart des cas sur le village).

A cet égard, et en dépit de quelques sites présentant des configurations géométriques plus favorables, le phénomène de référence observé à Saint Martin est l'effondrement (localisé ou généralisé). Un seul niveau d'intensité sera par conséquent considéré sur le village pour ce type de phénomène. On retiendra pour la cartographie des aléas comme intensité pour les phénomènes d'effondrements (illustration 12) :

Effondrement à l'échelle du cruzel => intensité moyenne

## 3.2 Historique des mouvements de terrain – Dommages

L'histoire de Saint-Martin-le-Vieil repose en partie sur le château et ses remparts. La construction des cruzels et leur organisation laisse présumer d'évènements historiques plus ou moins anciens qui mettent en évidence des effondrements en masse sur la périphérie des falaises du village (illustration 13 et illustration 15). C'est notamment le cas de la partie nord du village où les cruzels apparaissent comme tronqués : Cr26 et Cr27 notamment.

Par ailleurs, tout laisse à penser qu'un cruzel s'est effondré entre le Cr21 et le Cr22, au niveau de la « pointe de l'éperon rocheux » formant le relief de Saint-Martin (ALC). Le

secteur des remparts a été le siège d'un éboulement important en 1903 en aval de la mairie d'après les habitants. Enfin, et plus récemment, dans les années 1960 un éboulement / effondrement de la tête d'un cruzel aurait écrasé une charrette (Cr04).

L'habitation située à l'aplomb du cruzel Cr21 a subi des désordres et fait l'objet d'un arrêté de péril en 2004, suite à un fléchissement de quelques centimètres du toit du cruzel. Le cruzel Cr14 montre des éboulements régressifs importants au niveau de son toit et de la falaise sus-jacente. Cette même falaise, plus ou moins continue entre les Cr04 à Cr14, montre des signes avérés d'instabilités en cours ou potentielles.

Enfin il faut signaler que le cruzel Cr03 est en cours d'effondrement actif, puisque le toit de la cavité est en grande partie effondré et que la régression des phénomènes vers la surface est effective. Un phénomène similaire est observé sur le Cr30 (secteur Goutine).

L'ensemble des observations concernant l'activité des mouvements est signalée sur les fiches de cruzels annexées (annexe Erreur : source de la référence non trouvée) et les principaux évènements reportés sur l'illustration 16.

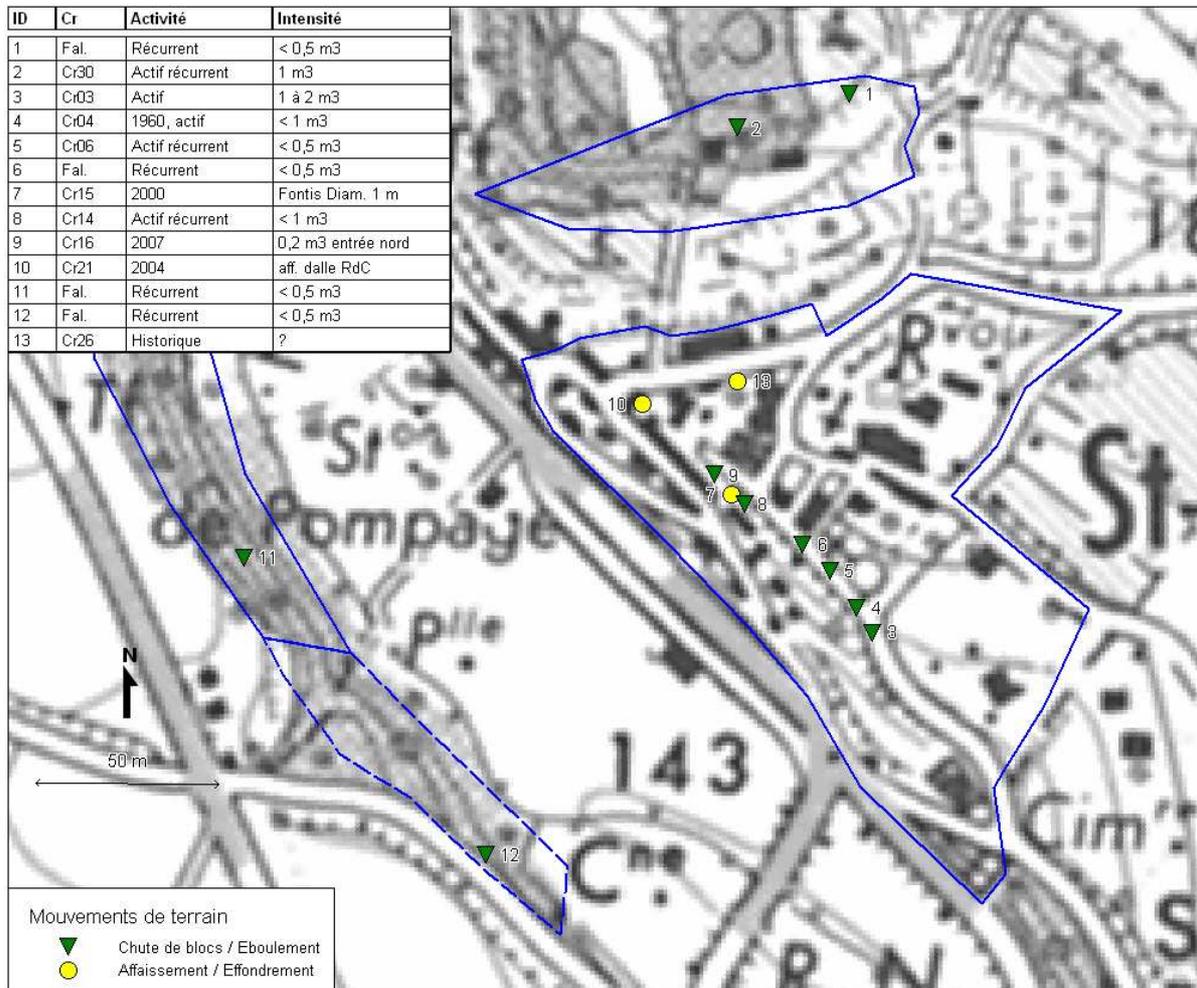


illustration 16 – Principaux mouvements répertoriés

## 4 DESCRIPTION DE LA METHODOLOGIE D'ETABLISSEMENT DU PPR

### 4.1 Evaluation des aléas

La méthodologie d'évaluation des aléas repose sur les recommandations du Guide Méthodologique PPR « mouvements de terrain » de 1999. La définition de l'aléa est la suivante : « sur un secteur donné : probabilité d'occurrence d'un phénomène d'intensité donnée, dans une période de référence donnée ».

Les phénomènes considérés sont (§ ) :

- les chutes de blocs et éboulements rocheux ;
- les affaissements effondrements de cavités souterraines (cruzels).

L'évaluation des aléas est basée sur le jugement d'expert qui fournit un avis qualitatif des conditions de stabilité / instabilité des zones étudiées. Cet avis est basé sur les visites détaillées des cruzels (fiches jointes en annexe Erreur : source de la référence non trouvée).

A l'échelle du périmètre d'étude, le niveau d'aléa retenu est indépendant de l'intensité des phénomènes puisque un seul niveau d'intensité est considéré pour chaque phénomène. La hiérarchisation des aléas est donc établie sur la seule base de la probabilité d'occurrence des phénomènes considérés. La période de référence en usage pour la réalisation des PPR est le siècle.

L'approche réalisée repose sur la notion de probabilité / délai d'occurrence qui permet de comparer et de hiérarchiser les niveaux d'aléa. La méthode repose sur la classification des délais d'apparition du phénomène (conforme à la classification LCPC pour les chutes de blocs) et sur la qualification de la probabilité d'occurrence du phénomène dans le délai correspondant.

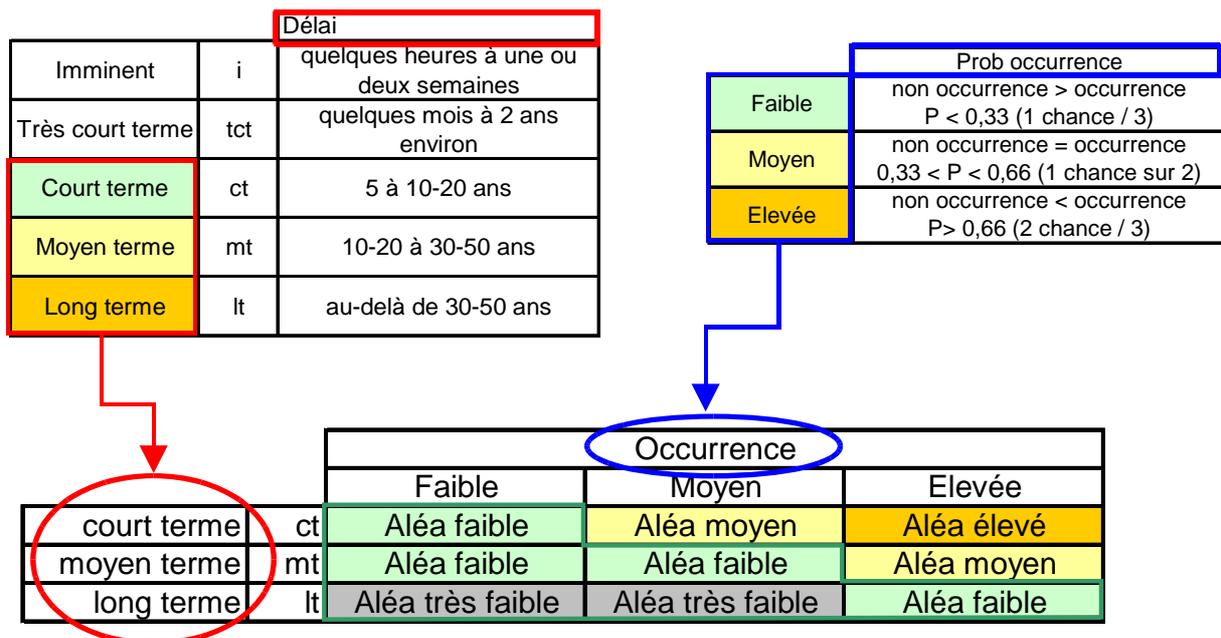


illustration 17 – Mode de qualification des aléas

La qualification des aléas est définie à l'échelle de chaque cruzel pour les phénomènes suivants :

- démantèlement des entrées des cruzels et par extension des zones de falaise (zones externe aux cruzels) ;
- chutes de blocs internes aux cruzels ;
- effondrement des cruzels.

Pour chacun de ces phénomènes identifiés, le couple probabilité / délai d'occurrence est défini par expertise à partir des facteurs permanents identifiés au § et § .

On note que les niveaux d'aléa sont très variables d'un cruzel à l'autre. Les phénomènes de chutes de blocs des zones externes aux cruzels sont prépondérants :

- au niveau de la zone de falaise à l'aplomb des Cr05 à Cr07 ;
- en amont du Cr14 (confondue avec son entrée) ;
- et très localement en amont du Cr30b (murets déstabilisés).

En zone interne 3 cruzels sont identifiés comme soumis à un aléa chute de blocs élevé : Cr03, Cr14, Cr30.

Du point de vue des effondrements, sont concernés prioritairement Cr03 et Cr14 mais également seront à considérer vis-à-vis de mouvement potentiels au moins 6 des 8 cruzels repérés en aléa moyen pour ce phénomène soit : Cr15, Cr19, Cr21, Cr22, Cr23 et Cr25.

#### **4.2 Cartographie des aléas**

La cartographie des aléas résultants a été effectuée sur cette base. Pour les phénomènes de chutes de blocs la cartographie est réalisée par extrapolation en contexte géomorphologique similaire aux zones contiguës aux cruzels (où l'aléa est évalué).

Concernant la propagation des chutes de blocs en versant, sur la plupart des secteurs du village la configuration géométrique (illustration 10) limite la propagation. Dans ces zones (village et Goutine) l'emprise des zones d'aléa est limitée vers l'aval à une distance de l'ordre de 3 m par rapport au pied de falaise suivant les recommandations de dimensionnement de fossé en pied de falaise de hauteur inférieure à 10 m (Ritchie, 1963).

En rive droite du Lampy, la morphologie du versant autorise une propagation dans la pente. Les quelques atterrissements observés sont situés en amont du sentier de randonnée. Dans ce secteur les dénivelées maximales entre la tête de falaise et la berge de la rivière Lampy est de l'ordre d'une quinzaine de mètres.

L'évaluation de la limite d'atterrissement des blocs est évaluée sommairement par la méthode dite des cônes, suivant un angle global de 25° depuis les zones de départ situées au niveau de la falaise. Cette analyse simple fournit un résultat conforme aux observations de terrain.

PPR mouvement de terrain - Commune de Saint-Martin le Vieil (Aude)  
NOTE DE PRESENTATION

Site	Cruzels	Propriétaire	Prob. CB (entrée / fal.)	Délai	Aléa CB (entrée / fal.)	ACb	Prob. CB (cruzel)	Délai	Aléa CB (cruzel)	ACb	Prob. EFF (cruzel)	Délai	Aléa EFF (cruzel)	Aeff
Village	Cr01	DELPOUX Adam	Faible	mt	Aléa faible	1	Faible	ct	Aléa faible	1	Faible	mt	Aléa faible	1
	Cr01b	DELPOUX Adam	Moyenne	mt	Aléa faible	1	Faible	ct	Aléa faible	1	Faible	mt	Aléa faible	1
	Cr02	DENUC André	Moyenne	mt	Aléa faible	1	Faible	ct	Aléa faible	1	Elevée	mt	Aléa moyen	2
	Cr03	DENUC André	Faible	mt	Aléa faible	1	Elevée	ct	Aléa élevé	3	Elevée	ct	Aléa élevé	3
	Cr04	MAIRIE	Moyenne	ct	Aléa moyen	2	Moyenne	ct	Aléa moyen	2	Moyenne	mt	Aléa faible	1
	Cr05	ESPANOL Louis	Elevée	ct	Aléa élevé	3	Moyenne	mt	Aléa faible	1	Moyenne	mt	Aléa faible	1
	Cr06	ESPANOL Louis	Elevée	ct	Aléa élevé	3	Moyenne	mt	Aléa faible	1	Moyenne	mt	Aléa faible	1
	Cr07	ESPANOL Louis	Elevée	ct	Aléa élevé	3	Faible	mt	Aléa faible	1	Faible	mt	Aléa faible	1
	Cr08	ESPANOL Louis	Moyenne	mt	Aléa faible	1	Moyenne	mt	Aléa faible	1	Faible	mt	Aléa faible	1
	Cr09	ESPANOL Louis	Moyenne	mt	Aléa faible	1	Moyenne	mt	Aléa faible	1	Faible	mt	Aléa faible	1
	Cr10	ESPANOL Louis	Elevée	mt	Aléa moyen	2	Elevée	mt	Aléa moyen	2	Faible	mt	Aléa faible	1
	Cr11	ESPANOL Louis	Moyenne	ct	Aléa moyen	2	Faible	ct	Aléa faible	1	Faible	mt	Aléa faible	1
	Cr12	LATOIR Hervé	Faible	ct	Aléa faible	1	Faible	ct	Aléa faible	1	Faible	mt	Aléa faible	1
Cr13	LATOIR Hervé	Faible	ct	Aléa faible	1	Faible	ct	Aléa faible	1	Faible	mt	Aléa faible	1	
Cr14	MAIRIE	Elevée	ct	Aléa élevé	3	Elevée	ct	Aléa élevé	3	Elevée	ct	Aléa élevé	3	
Cr15	MARCOUL Anne-Marie	Faible	ct	Aléa faible	1	Moyenne	ct	Aléa moyen	2	Moyenne	ct	Aléa moyen	2	
Cr16	MAIRIE	Faible	ct	Aléa faible	1	Moyenne	ct	Aléa moyen	2	Moyenne	mt	Aléa faible	1	
Cr17	GEMROT Henri	Faible	ct	Aléa faible	1	Faible	ct	Aléa faible	1	Faible	mt	Aléa faible	1	
Cr18	JALBAUD Jean-Paul	Faible	lt	Aléa très faible	0	Faible	mt	Aléa faible	1	Faible	lt	Aléa faible	1	
Cr19	JALBAUD Jean-Paul	Faible	lt	Aléa très faible	0	Moyenne	ct	Aléa moyen	2	Moyenne	ct	Aléa moyen	2	
Cr20	DYMOND Andrea	Faible	mt	Aléa faible	1	Elevée	mt	Aléa moyen	2	Moyenne	mt	Aléa faible	1	
Cr21	VETTIES Daniel	Faible	lt	Aléa très faible	0	Moyenne	mt	Aléa faible	1	Elevée	mt	Aléa moyen	2	
Cr22	BESSIERE Henri & André	Elevée	mt	Aléa moyen	2	Moyenne	ct	Aléa moyen	2	Moyenne	ct	Aléa moyen	2	
Cr23	BESSIERE Henri & André	Elevée	mt	Aléa moyen	2	Elevée	mt	Aléa moyen	2	Moyenne	ct	Aléa moyen	2	
Cr24	MAIRIE	Faible	ct	Aléa faible	1	Faible	ct	Aléa faible	1	Moyenne	mt	Aléa faible	1	
Cr25	MAIRIE	Elevée	mt	Aléa moyen	2	Faible	ct	Aléa faible	1	Elevée	mt	Aléa moyen	2	
Cr26	DENUC Marcel	Elevée	mt	Aléa moyen	2	Faible	ct	Aléa faible	1	Moyenne	mt	Aléa faible	1	
Cr27	PAREYRE Jacqueline	Faible	mt	Aléa faible	1	Faible	ct	Aléa faible	1	Faible	mt	Aléa faible	1	
Cr28	MAIRIE	Faible	ct	Aléa faible	1	Faible	ct	Aléa faible	1	Faible	mt	Aléa faible	1	
Cr29	FATH Rejeanne	Faible	lt	Aléa très faible	0	Faible	ct	Aléa faible	1	Faible	mt	Aléa faible	1	
Cr30	RAMON Hugues	Elevée	mt	Aléa moyen	2	Elevée	ct	Aléa élevé	3	Elevée	mt	Aléa moyen	2	
Cr30b	RAMON Hugues	Elevée	ct	Aléa élevé	3	Faible	mt	Aléa faible	1	Faible	mt	Aléa faible	1	
Cr31	?	Faible	ct	Aléa faible	1	Moyenne	ct	Aléa moyen	2	Moyenne	mt	Aléa faible	1	
Cr32	?	Faible	ct	Aléa faible	1	Moyenne	ct	Aléa moyen	2	Moyenne	mt	Aléa faible	1	
Cr33	?	Moyenne	ct	Aléa moyen	2	Faible	ct	Aléa faible	1	Faible	mt	Aléa faible	1	
Cr34	?	Moyenne	ct	Aléa moyen	2	Faible	ct	Aléa faible	1	Faible	mt	Aléa faible	1	

illustration 18 – Qualification des aléas par cruzeil

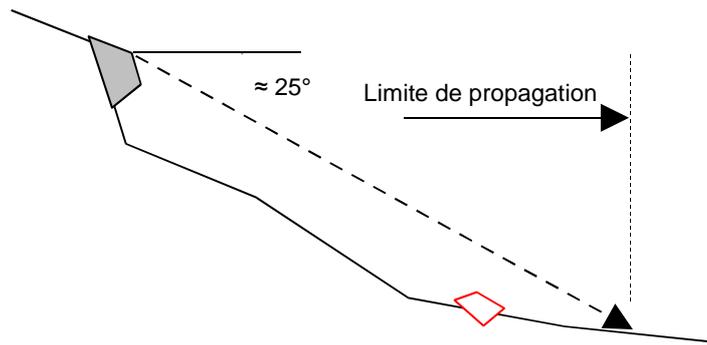


illustration 19 – Propagation (secteur Lampy)

Pour les phénomènes d'affaissement / effondrement, la cartographie des aléas est réalisée par reproduction stricte des aléas définis au niveau des cavités identifiées puisque l'on considère que les surfaces concernées par d'éventuels mouvements correspondent aux emprises des travaux souterrains.

Les cartes des aléas correspondants sont reportées en annexe Erreur : source de la référence non trouvée, pour la zone village / Goutine à l'échelle 1:1 000, pour la zone Lampy à l'échelle 1:5 000. L'illustration 20 et l'illustration 21 montrent cette cartographie des aléas sur la zone village.

PPR mouvement de terrain - Commune de Saint-Martin le Vieil (Aude)  
NOTE DE PRESENTATION

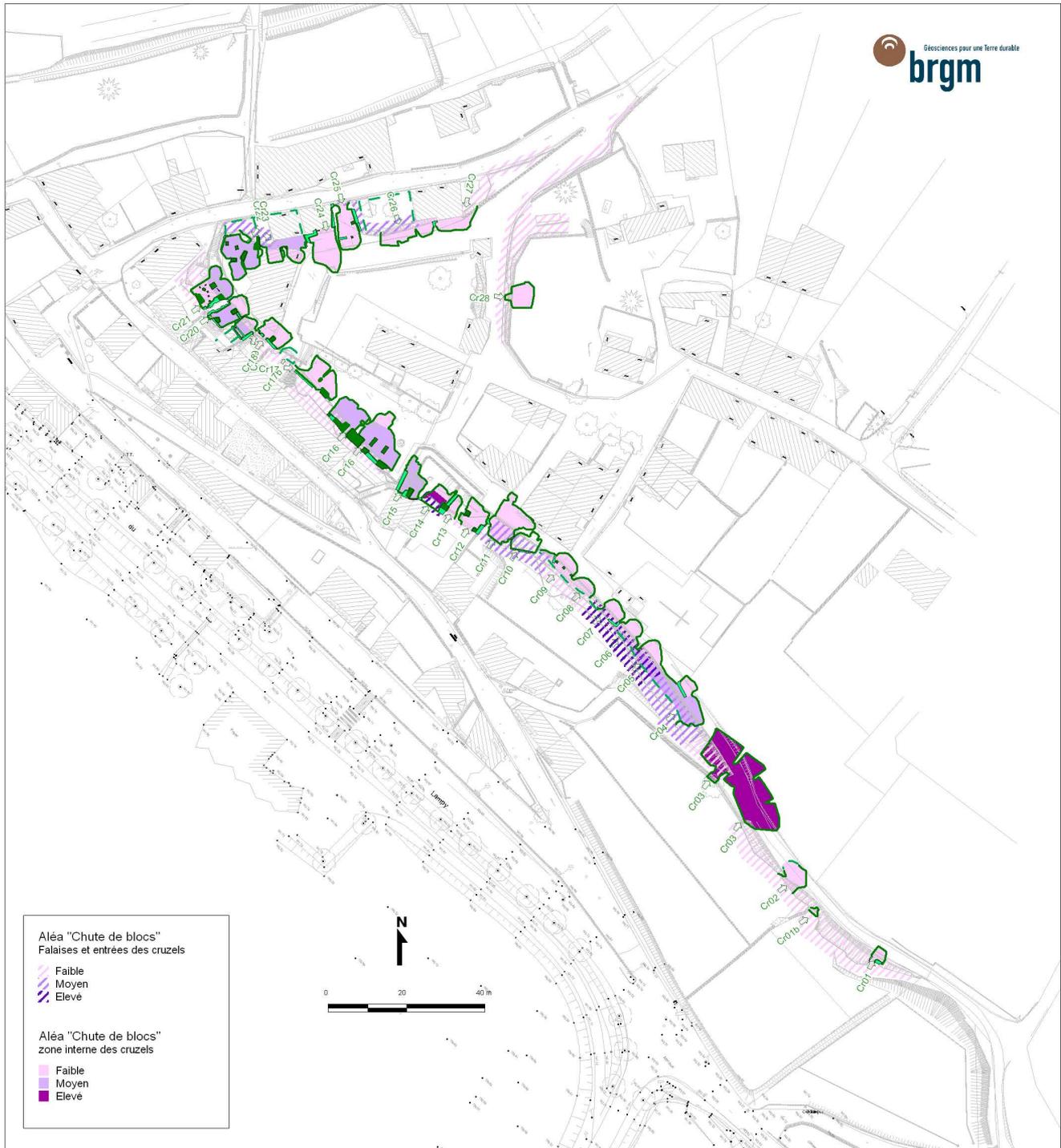


illustration 20 – Carte des aléas « chutes de blocs » – secteur « village »

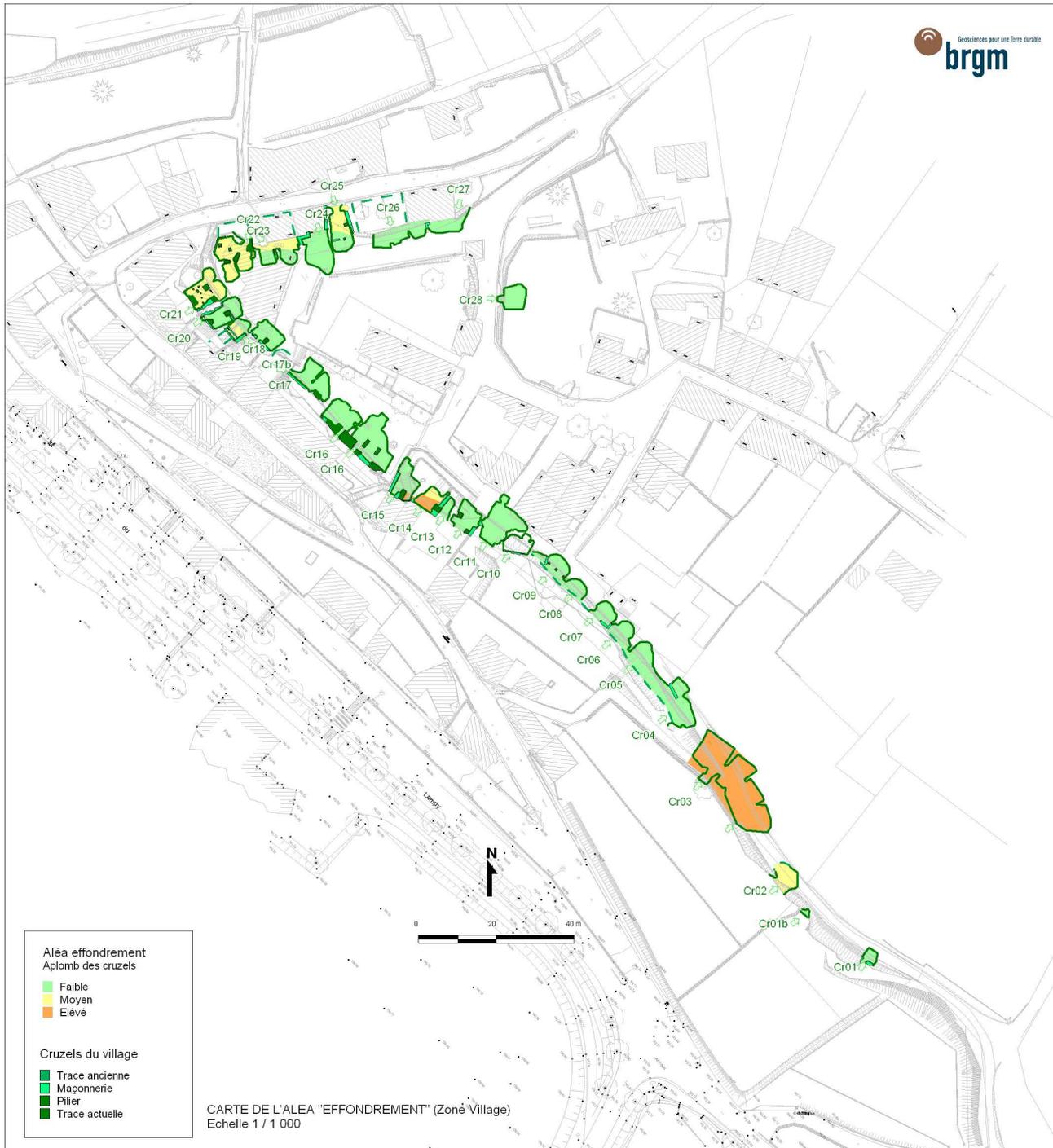


illustration 21 – Carte de l'aléa « effondrement » – secteur « village »

#### **4.2 Evaluation des enjeux – Vulnérabilité**

L'évaluation des enjeux sur la commune est établie sur la base du levé topographique établi par le géomètre. Il a été distingué sur le village :

- les zones bâties (codifiées BATI);
- les voies de communication circulées et piétonnes (codifiées VC / VP) ;
- les emprises des réseaux d'eau (AEP / EP / EU)

Sur le secteur Goutine on n'a retenu que la présence de zones habitées et sur le secteur Lamy celle du sentier de randonnée sur la partie nord du site (voie piétonne). La

cartographie de ces éléments est représentée sur l'illustration 22 et en annexe Erreur : source de la référence non trouvée.

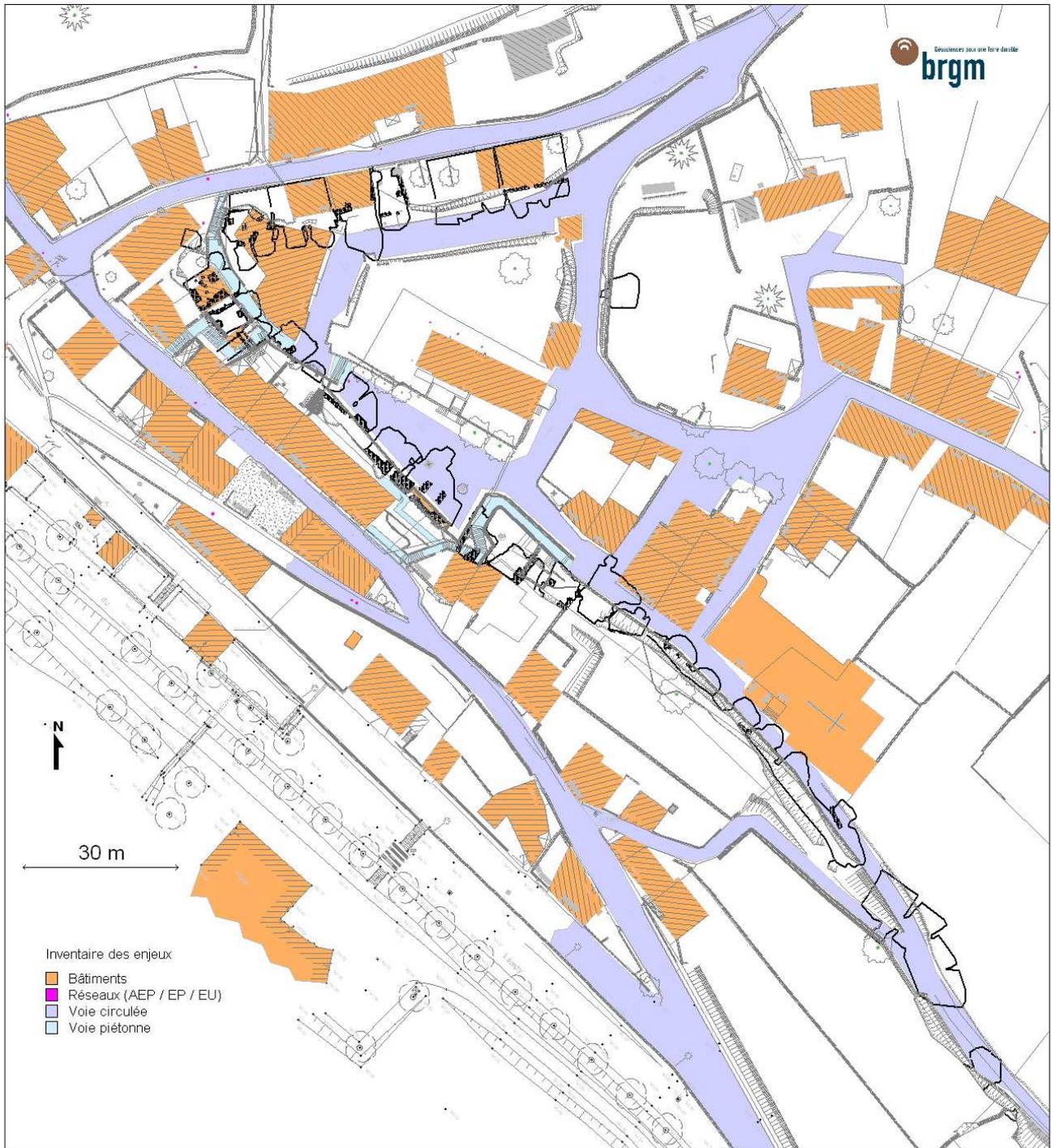


illustration 22 – Carte des zones à enjeux – secteur « village »

La notion de vulnérabilité exprime le niveau des conséquences prévisibles d'un phénomène naturel sur les enjeux identifiés. On parle généralement de vulnérabilité humaine (préjudice à la sécurité des personnes) ou de vulnérabilité matérielle ou économique. L'appréciation des enjeux dans le cadre du PPR reste qualitative et sert d'assise à l'évaluation finale du risque (zonage réglementaire).

De façon simplifiée les zones habitées doivent être considérées comme les enjeux principaux, qui plus est les plus vulnérables vis-à-vis des phénomènes d'effondrement. Seules ont été considérées pour l'élaboration du zonage, en accord avec la DDE, les couches de bâtiments (BATI) et les voies de circulation (VC / VP).

#### **4.4 Plan de zonage réglementaire**

Le plan de zonage réglementaire est établi à partir des classes d'aléa définies et des occupations actuelles du sol (enjeux), pour chaque risque identifié. Ce principe est applicable sur la commune de Saint-Martin le Vieil pour deux raisons principales :

- la connaissance et la visite systématiques des cavités et l'observation de la totalité des parements rocheux a permis une évaluation fine des aléas, de façon continue le long de la falaise ceinturant le village ;
- il n'existe a priori pas (en dehors des zones Goutine et Lampy) de secteur potentiellement urbanisable sur l'emprise des zones identifiées comme sujettes aux aléas.

Le zonage s'effectue à deux niveaux différents :

- échelle de surface (pour le risque effondrement et chute de bloc) engendrant des contraintes à l'aménagement pour l'essentiel ;
- échelle interne du cruzeil (pour le risque chute de blocs) engendrant des contraintes liées à l'utilisation de la cavité.

Le principe retenu a consisté à établir pour chaque aléa, suivant une matrice simple, un niveau de risque conditionnant les prescriptions réglementaires.

#### **Risque effondrement (symbolique « F »)**

Pour le risque effondrement, l'analyse est réalisée à l'échelle des zones de cavités reconnues et repose sur la matrice de l'illustration 23 qui définit trois zones :

		ALEA EFFONDREMENT			
		Nul à négligeable	Faible	Moyen	Elevé
ENJEU	BATI	F0	F2	<b>F3</b>	<b>F3</b>
	VC / VP	F0	F1	F2	<b>F3</b>
	-	F0	F1	F2	<b>F3</b>

*illustration 23 – Evaluation du niveau de risque effondrement*

#### **- Zone F3**

Cette zone se limite aux secteurs d'aléa élevé, en présence d'enjeux ou non et englobe les zones d'aléa moyen à enjeux bâtis reconnus. A l'échelle des cruzels, des zones d'aléa fort intéressant une partie des cruzels ont été étendues à l'ensemble de la cavité.

#### **- Zone F2**

Cette zone s'applique aux secteurs d'aléa moyen en l'absence d'enjeux bâtis ou d'aléa faible en présence d'enjeux bâtis.

#### **- Zone F1**

Cette zone s'applique aux secteurs d'aléa faible en l'absence d'enjeux bâtis.

Risque chute de blocs « externe » (symbolique « B »)

Pour le risque chutes de blocs (falaises, talus et entrées de cruzels), l'analyse est réalisée sur la base de la cartographie d'aléa. Compte tenu du fait que la quasi-totalité des éléments exposés aux chutes de blocs est constituée d'espaces relevant du domaine privé hors zones bâties (jardins, cours), aucune distinction suivant les classes d'enjeux n'a été envisagée. Trois zones sont également définies, liées à l'aléa (illustration 24) :

		ALEA CHUTE DE BLOCS			
		Nul à négligeable	Faible	Moyen	Elevé
ENJEU	BATI	B0	x	x	x
	VC / VP	B0	B1	B2	x
	-	B0	B1	B2	<b>B3</b>

illustration 24 – Evaluation du niveau de risque chutes de blocs

- **Zone B3**

Cette zone se limite aux secteurs d'aléa élevé, en présence d'enjeux ou non (pas d'enjeux en zone B3 sur la zone d'étude).

- **Zone B2**

Cette zone s'applique aux secteurs d'aléa moyen en présence d'enjeux ou non (pas d'enjeux bâtis en zone B2 sur le périmètre de la zone d'étude).

- **Zone B1**

Cette zone s'applique aux secteurs d'aléa faible en l'absence d'enjeux ou non (pas d'enjeux bâtis en zone B1 sur le périmètre de la zone d'étude).

Risque chutes de blocs « interne » (symbolique « b »)

Pour le risque chutes de blocs interne aux cruzel, l'analyse est réalisée sur la base de la cartographie d'aléa, sans prise en compte des enjeux (liés à l'utilisation). Trois zones sont définies (illustration 25) :

ALEA CHUTE DE BLOCS (interne)		
Faible	Moyen	Elevé
b1	b2	<b>b3</b>

illustration 25 – Evaluation du niveau de risque chute de bloc (intérieur des cruzels)

- **Zone b3**

Cette zone se limite aux secteurs d'aléa élevé.

- **Zone b2**

Cette zone s'applique aux secteurs d'aléa moyen.

- **Zone b1**

Cette zone s'applique aux secteurs d'aléa faible.

Zonage réglementaire

L'association des risques définis (zones F, B et b) repose sur une matrice simple indiquant un niveau de contraintes graduel (illustration 26) :

		Risque EFFONDREMENT			
		F0	F1	F2	F3
Risque CHUTE DE BLOCS	B0		B <sub>F1</sub>	V <sub>F2</sub>	R <sub>F3</sub>
	B1	B <sub>B1</sub>	B <sub>F1B1</sub>	V <sub>F2B1</sub>	R <sub>F3B1</sub>
	B2	V <sub>B2</sub>	V <sub>F1B2</sub>	V <sub>F2B2</sub>	R <sub>F3B2</sub>
	B3	V <sub>B3</sub>	V <sub>F1B3</sub>	x	R <sub>F3B3</sub>

illustration 26 – Matrice d'établissement des zones réglementaires (surface)

Au final ce sont 14 classes qui peuvent se distinguer suivant 3 niveaux de contraintes différentes. La nomenclature retenue est la suivante :

en majuscule : niveau de contrainte réglementaire associée :

- R (rouge) : contraintes élevées
- V (violet) : contraintes moyennes
- B (bleu) : contraintes faibles
- sans notation (sans couleur) : sans contraintes (aléas nuls à négligeables)

en index : nature du risque à prendre en compte :

- nature du risque (B ou F)
- niveau de risque (de 1 à 3)

A titre d'exemple, une zone identifiée V<sub>F2B1</sub> correspond à un niveau de contrainte réglementaire moyen avec un risque moyen pour les phénomènes d'effondrement et faible pour les chutes de blocs.

Par soucis de simplification et compte tenu des conséquences réglementaires sur chaque zone définie, cette classification a été finalisée pour le zonage :

		Risque EFFONDREMENT			
		F0	F1	F2	F3
Risque CHUTE DE BLOCS	B0	-	B <sub>F</sub>	V <sub>F</sub>	R <sub>F</sub>
	B1	B <sub>B</sub>	B <sub>BF</sub>		
	B2	V <sub>B</sub>		V <sub>BF</sub>	R <sub>BF</sub>
	B3			-	

illustration 27 – Notations réglementaires (surface)

avec 8 classes définies comme suit :

en majuscule : niveau de contrainte réglementaire associée :

- R (rouge) : contraintes élevées

- V (violet) : contraintes moyenne
- B (bleu) : contraintes faibles
- sans notation (sans couleur) : sans contraintes (aléas nuls à négligeables)

en index : nature du risque prépondérant:

- F : effondrement prépondérant
- B : chute de blocs prépondérant
- BF : équivalence des classes de risques

A noter que pour des raisons d'homogénéités des prescriptions réglementaires découlant de ce zonage, la classe  $R_{bf}$  intègre les chutes de blocs de niveau de risque 2 ( $R_{f3B2}$ ).

Concernant l'intérieur des cruzels et les conditions de leur utilisation, le zonage du risque de chutes de bloc y est explicité comme suit :

Risque CHUTE DE BLOC (interne)	
b1	<b>B<sub>b1</sub></b>
b2	<b>V<sub>b2</sub></b>
b3	<b>R<sub>b3</sub></b>

illustration 28 - Notation réglementaires (zone interne)

Par soucis de clarté, les zonages internes et externes au cruzels sont représentés sur deux cartes distinctes.

#### 4.5 Réglementation

A chaque zone identifiée réglementairement s'associe un règlement particulier selon la présence ou non de biens existants, selon la nature des projets éventuels d'aménagement, selon la nature des objets envisagés et selon la destination d'exploitation des sites.

Le principe de base réglementaire est de définir l'obligation ou la recommandation de mesures de prévention ou de protection contre les risques identifiés, selon leur niveau :

		Zone R	Zone V	Zone B
Maîtrise d'ouvrage		RF RBF	V <sub>F</sub> , V <sub>B</sub> , V <sub>BF</sub>	B <sub>F</sub> , B <sub>B</sub> , B <sub>BF</sub>
Particulier	Nouveau projet	sans objet (interdit)	obligatoire	obligatoire
	Extension	sans objet (interdit)	obligatoire	recommandé
	Existant	obligatoire	obligatoire	recommandé
	Réseaux	obligatoire	obligatoire	recommandé
Domaine public	Voie existante	obligatoire	obligatoire	obligatoire
	Réseaux existant	obligatoire	obligatoire	obligatoire

illustration 29 - Impact réglementaire du zonage

A ces dispositions particulières, s'ajoutent des dispositions générales et des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde applicables sur l'ensemble des zones.

Les mesures de prévention et de sauvegarde ont pour objectif:

- la réduction de la vulnérabilité des biens existants et futurs;
- la limitation des risques et de leurs impacts;
- de faciliter l'organisation des secours.

Il s'agit de mesures qui doivent être prises par la collectivité publique ou qui incomberont aux propriétaires concernés (titre 5 du règlement).

En outre, le règlement précise les règles d'usage sur les propriétés des cavités souterraines et les conditions de leur exploitation, ainsi que les obligations et responsabilités des propriétaires des cruzels quant à la déclaration d'événements se produisant sur leur terrain.

Sauf indication contraire au règlement TITRE 3, des visites régulières (fréquence proposée tous les six ans soit une par mandat électoral) seront réalisées sur l'ensemble des cavités répertoriées.

Ces visites seront réalisées sous la responsabilité de l'autorité communale (pouvoir de police du maire). A ce titre, seront conservés en mairie:

- la liste et coordonnées des propriétaires des cruzels;
- la liste et coordonnées des utilisateurs des cruzels;
- les relevés des visites des cruzels ainsi que les suivis spécifiques réalisés par les différents propriétaires.

Les mesures de suivi de l'évolution des cruzels prescrites ou recommandées au TITRE 3 du règlement pourront être de 2 types:

- pose de fissuromètre rustique: visant à définir si oui ou non une fissuration / fracturation en toit est active;
- en cas de mouvement repéré: pose de fissuromètre(s) quantifiant les déplacements (ouverture, rejet éventuel de la fissure / fracture).

Afin de garantir la pérennité et l'historique des observations, un archivage communal des mesures réalisées est recommandé (cf. §5,2 du règlement).

Comme évoqué au § I.3 de cette note, l'approbation du PPR permet la mise en place de cofinancement sur ces mesures de réduction de vulnérabilité.

Pour les particuliers, ces subventions peuvent atteindre 40% du montant de la dépense.

Ainsi, le PPR fournit le cadre informatif (connaissance des aléas), réglementaire (constructibilité,...) et opérationnel (surveillance éventuelle, financements, ...) indispensable à la prévention du risque naturel identifié.