



*Liberté • Égalité • Fraternité*

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFECTURE DES ALPES-MARITIMES

## COMMUNE DE SAINT-AUBAN

# PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES RELATIF AUX MOUVEMENTS DE TERRAIN ET AUX CRUES TORRENTIELLES


RAPPORT DE PRESENTATION

PORTER À CONNAISSANCE

Pour le Préfet,  
Le Secrétaire Général  
SGAD-B 3656

*Frédéric Mac Kain*  
Frédéric MAC KAIN

OCTOBRE 2015

PRESCRIPTION DU PPR : 10 DECEMBRE 2012	
DELIBERATION DU CONSEIL MUNICIPAL :	
ENQUETE DU	AU
APPROBATION DU PPR :	
DIRECTION DEPARTEMENTALE DES TERRITOIRES ET DE LA MER SERVICE EAU RISQUES	 <p><b>rtm</b> restauration des terrains en montagne</p>

## SOMMAIRE

I. Objet et limites de l'étude.....	2
I.2 Objet des P.P.R.....	3
I.3 Limites de l'étude.....	4
II- Présentation de la commune.....	4
II.1 Situation géographique.....	4
II.2 Histoire et démographie.....	6
II.3 Contexte climatique.....	8
II.4 Contexte morphologique et géomorphologique.....	9
II.5 Contexte géologique.....	9
II.7 Contexte hydrologique et hydrogéologique.....	10
III- Présentation des documents d'expertise.....	14
III.1 Définition des phénomènes naturels pris en compte.....	14
III.2 La carte informative sur les phénomènes naturels (annexe 4.1 du dossier PPR).....	18
III.3 Les cartes utiles à la détermination des aléas (annexe 4.2 à 4.4 du dossier PPR).....	21
III.4 La carte des aléas.....	22
III.5 – La carte des aléas de mouvements de terrain (annexe 2.3 du dossier PPR).....	24
III.6 – La carte des aléas des crues des torrents et rivières torrentielles (annexe 3.3 du dossier PPR).....	32
III.7 La carte des enjeux (annexe 4.5).....	33
IV- LES SECTEURS A ENJEUX VULNERABLES.....	34
IV.1 Étude des phénomènes de mouvements de terrain :.....	34
IV.2 Étude des phénomènes de crues des torrents et rivières torrentielles:.....	35
V- LE ZONAGE REGLEMENTAIRE.....	36
V.1 Le règlement.....	36
V.2 Le zonage réglementaire.....	36
V.3 La réglementation sismique.....	40
VI- Annexes du rapport de présentation.....	41
VI.1 Fiches des événements historiques recensés sur la commune de Saint-Auban.....	41
VI.2 Méthode de la détermination de la ligne d'énergie.....	41



## I. Objet et limites de l'étude

### I.1 Réglementation

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 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.

L'article L125-2 alinéa 2 du Code de l'environnement indique 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 fixe les conditions d'application de l'article L. 563-3 du code de l'environnement. *" 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. ”*

## I.2 Objet des P.P.R.

Les P.P.R. ont pour objet en tant que de besoin :

- 1° - *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, 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 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 de prescription telles que prévues au 1° du présent article ;*
- 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° du présent article, par les collectivités publiques dans le cadre de leur compétence, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers ;*
- 4° - *de définir, dans les zones mentionnées au 1° et au 2° du présent article, 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.*

Après avis des personnes publiques associées, suivi d'une enquête publique, le plan de prévention des risques naturels prévisibles (P.P.R.) 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.

S'il y a lieu, les zones de risques naturels apparaissent dans les documents graphiques des documents d'urbanisme conformément à l'article R. 123-11 du Code de l'urbanisme.



Le décret d'application n° 95-1089 en date du 5 octobre 1995, modifié par le décret du 12 janvier 2005, relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles précise les modalités d'élaboration des P.P.R.

### **I.3 Limites de l'étude**

La commune de Saint Auban ne possède pas, à ce jour, de carte réglementaire des risques naturels valant P.P.R.

La définition technique des différents phénomènes naturels existant sur la commune constitue le premier acte de la procédure. Ces phénomènes sont :

- les chutes de pierres et/ou de blocs ;
- les glissements de terrain ;
- les affaissements et effondrements de cavités souterraines ;
- le ravinement ;
- les coulées
- les crues des torrents et rivières torrentielles ;

Le phénomène de retrait-gonflement des argiles n'est pas pris en compte dans cette étude.

Le périmètre d'études du PPR regroupe l'ensemble du territoire communal.

Le dossier comprend les pièces suivantes :

- **le rapport de présentation** avec, en annexe, la carte informative des phénomènes naturels connus (tirés des archives ou observés), présentée sur un fond topographique à l'échelle 1/15 000 et 3 autres cartes utiles à la détermination des aléas (géologique, pentes, bassins versants) ;
- **les cartes de qualification des aléas** de la commune. Ces documents sont présentés chacun sur un fond topographique à l'échelle 1/5 000 ;
- **le zonage réglementaire** des zones urbanisées représenté sur un fond cadastral réduit à l'échelle 1/5 000 quand il existe, sinon sur un fond topographique à l'échelle 1/10 000 ;
- **le règlement**, qui définit les interdictions ou les prescriptions à mettre en œuvre sur les parcelles intéressées en fonction de leur exposition et de la nature des phénomènes naturels auxquels elles sont soumises.

## **II- Présentation de la commune**

### **II.1 Situation géographique**

La commune de Saint Auban, située à l'ouest du département des Alpes Maritimes, s'étend sur une surface de 4254 hectares. Accroché sur un versant verdoyant et adossé au magnifique éperon rocheux de Tracastel, le village domine la vallée de l'Estéron. Le vaste territoire présente un relief où s'alternent des barres rocheuses, vallées irriguées et

immenses zones boisées. Les sommets représentatifs de la commune sont la Cime de Bausson (1667 m) au sud, l'Arpille (1686 m) à l'est et le Pensier Oriental (1595 m) à l'ouest.

La commune est composée de nombreux quartiers, dans l'ensemble assez proches les uns des autres :

- le village, situé à 1100 mètres d'altitude, bâti sur un versant dominé par des falaises ;
- les quartiers Le Beausset et Le Défens situés à l'est du village, en rive droite de l'Estéron ;
- les quartiers de Condamine et Laval situés à l'ouest de la commune ;
- le hameau Les Lattes situé dans la partie sud de la commune ;
- les quartiers Les Baumettes et La Faye situés à l'est de la commune ;

Le secteur d'étude du PPR représente la totalité du territoire communal (cf. ill. 1).

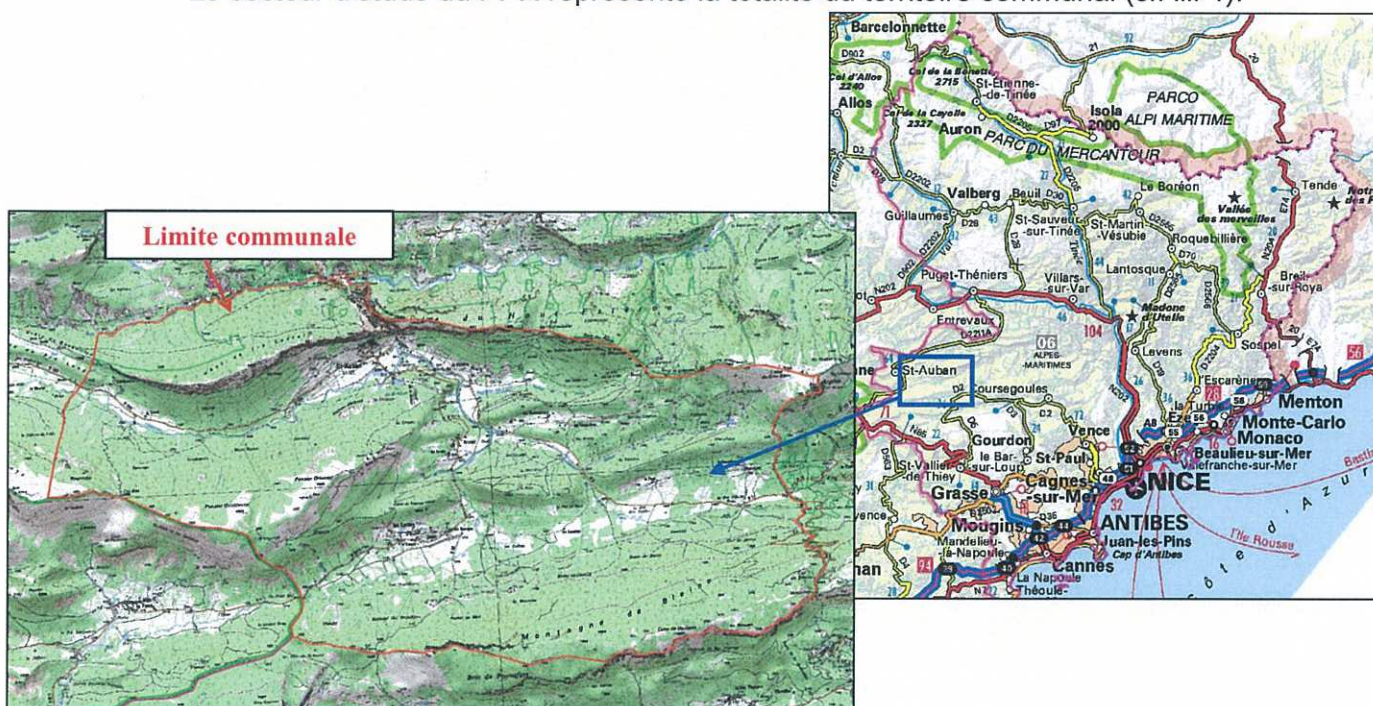


Illustration 1 : Localisation de la zone d'étude du PPR (extrait de fonds topographiques IGN)



## II.2 Histoire et démographie

(Source : <http://pays-d-azur.hautetfort.com/archives/2011/03/index-1.html> - histoire tirée du site internet d'Edmond Rossi)

De la préhistoire sont conservés l'actuelle forêt de hêtres vestige de la forêt primaire, ainsi qu'un menhir ou pierre dressée sur l'ancien chemin gallo-romain, menant de Saint Auban aux Lattes.

Au début du XII<sup>ème</sup> siècle la famille seigneuriale des Garac de Castellane, descendante indirecte des Comtes Griffon, possède le fief de Puget Mallemort. Lorsque Charles 1<sup>er</sup> d'Anjou, Comte de Provence, installe son autorité dans les Alpes Maritimes (1258) que les Génois s'efforcent d'attirer, il rencontre dans cette région centrée sur Glandèves une résistance qu'il devra sévèrement réprimer.

Dans ce contexte, Guillaume du Puget ou de Saint Alban (Guiglielmo de San Albano), à la fidélité douteuse, devra abandonner ses fiefs : Puget-Théniers (se verra accorder des lettres patentes d'affranchissement), Auvare, Saint Benoît, Massoins, Puy Michel. Il recevra en échange, après la victoire le 14 septembre 1278, les parts et juridictions que le Comte possédait au Muy et le château de Tracastel avec le fief de Puget de Mallemort.

Voilà comment Puget de Mallemort devint Saint Auban. Le nouveau seigneur, détesté de ses sujets, commit de nombreuses exactions, prélevant une dîme exagérée sur les habitants, ce qui entraîna leur révolte. Lors de sa fuite à cheval le Seigneur de San Albano fut arrêté et massacré à l'endroit où se dresse la chapelle de Saint Auban. La légende voudrait que le Seigneur, pour atteindre ce lieu, fit un saut gigantesque à cheval du haut de son château de Tracastel et disparut ensuite sans laisser de traces.



Illustration 2 : Photographie du village de Saint Auban, au début du XX<sup>ème</sup> siècle (source : [www.notrefamille.com](http://www.notrefamille.com))

Le Comte de Castellane fonde la paroisse de Sancto Albano (citée en 1166) sur un site voisin de la chapelle romane de Verailon, au nord de l'actuel Saint Auban.



Un habitat se forme autour de la nouvelle église. Simultanément et pour des raisons militaires, une forteresse est dressée avant 1164, au-dessus du verrou formé par les cluses de l'Estéron, contrôlant l'accès vers le nord. Le village initial est alors déplacé à proximité du château féodal de Tracastel, pour former le castrum de Sancti Albani.

De cette époque médiévale, subsiste aujourd'hui au sommet du village de Saint Auban les ruines du premier château féodal cité au XIII<sup>ème</sup> siècle. Ces vestiges se composent du donjon et d'une enceinte qui le protège de ses remparts.

Le site est dénommé au début "Puget de Mallemort", parce qu'édifié sur une butte (ou une hauteur comme tous les Pugets) et Mallemort, à cause des condamnés à mort précipités à cette époque dans l'Estéron depuis le haut de la falaise!

Comme la plupart des villages de la région, qui au cours du Moyen Age descendirent plus bas par rapport à leur site primitif, Puget de Mallemort sera abandonné au profit de l'emplacement de l'actuel village, construit avec les ruines de Mallemort.

Saint Auban et ses environs comptèrent jusqu'à 3000 habitants, avec trois proconsuls à l'époque romaine. Les gens se nourrissaient alors de glands, de pêche et de chasse. Au temps de sa splendeur, Saint Auban n'était pas la localité la plus peuplée. De nombreux habitants vivaient à l'Hôpital, qui bénéficiait d'une source abondante (actuellement captée pour le village), ainsi que d'un micro-climat favorable aux cultures. De l'Hôpital à Laval s'étendaient les terrains cultivés dont subsistent encore les restanques construites de gros blocs de pierres d'origine antique.

En 1180, un foyer de guerre s'allume en même temps à Castellane et à Grasse qui aboutira en 1189 au siège de Castellane par les troupes comtales. Lorsqu'un nouveau soulèvement s'opère en 1196 à l'initiative de Guillaume IV de Forcalquier, hostile à l'autorité du Comte de Provence Alphonse II, une expédition est organisée au départ de Grasse contre les places fortes rebelles du Pays grassois. Thorenc est enlevé et le col de Bleyne franchi.

Les troupes du Comte buttent sur le château de la Faye, proche de Saint Auban qui tombe après un siège. Pour isoler Boniface de Castellane de l'aristocratie grassoise hostile à son pouvoir, le Comte de Provence confie vers 1200 aux chevaliers Hospitaliers de Saint Jean de Jérusalem, corps d'élite qui l'a secondé durant ses opérations, la maîtrise d'une ligne de forteresses de Comps à Saint Auban. Pugnefort et La Faye feront partie de ces défenses. Après la défaite des aristocrates révoltés, le Comte de Provence choisit le castrum de Sancti Albani comme siège d'un bailliage. Ce même castrum figure dans la liste des Castra en 1230, dans l'enquête de Charles d'Anjou en 1251-52 et enfin en 1325 dans la viguerie de Grasse.

La baillie de Saint Auban aurait été créée après 1241 par le Comte de Provence avec le souci de séparer les six castra d'Amirat, Briançonnet, Gars, Le Mas, Montblanc et Ubraye du reste des castra de Glandèves. D'autres raisons plus stratégiques auraient prévalu en reliant les deux points fortifiés du pouvoir comtal dans la vallée de l'Estéron : Saint Auban et le groupe d'Olive, les Ferres, le Moustier de Saint Honorat, Gerbières ; pour cela, les castra d'Aiglun, Conségudes, Roquesteron, Sigale et Sigalon seront retirés de l'évêché de Glandèves. De plus, la vallée et son axe de communication seront placés sous une autorité unique.

Mais la raison majeure reste incontestablement la surveillance de la baronnie de Castellane voisine, tout en mettant à part les fiefs les plus sûrs de l'évêché de Glandèves.



Le village initial bâti sur le Tracastel se situait aux limites Est de la Provence. La frontière passait sensiblement au Col de Bleyne.

Au XIV<sup>ème</sup> siècle, la viguerie de Grasse engloba non seulement l'évêché de Grasse mais aussi la baillie de Saint Auban qui disparaît.

Si l'histoire révèle ce territoire dès le XI<sup>ème</sup> siècle, elle mentionne une famille seigneuriale du lieu en 1200 et en 1208 dans l'entourage du Comte à Grasse. En 1323, la petite communauté est affouagée. La Faye apparaît ensuite en 1338, comme une dépendance de la commanderie Hospitalière de Comps, occupée par des religieux, probablement fortifiée, avec domaine agricole. L'église de la Faye s'acquittera encore de la taxe synodiale au XVI<sup>ème</sup> siècle.

Par héritage du roi René, la Provence fut rattachée au Royaume de France, sous le règne de Louis XI en 1481, ensuite Saint Auban ne quitta plus jamais le Royaume de France.

En 1718, suite à un accord amiable de rectification de frontière entre le Roi de France et le Duc de Savoie, Le Mas fut rattaché au Royaume de France, et Val d'Entraunes cédé au Duc de Savoie.

La commune de Saint Auban comptait au 1<sup>er</sup> janvier 2010 (selon l'Insee) 222 habitants contre 232 habitants en 2006 et 267 habitants en 1999. Le nombre de logements sur la commune a été estimé à 321 en 2007, dont 119 résidences principales, 182 résidences secondaires et 20 logements vacants (source : [www.cartesfrance.fr](http://www.cartesfrance.fr)).

## **II.3 Contexte climatique**

Le Sud-Est de la France est caractérisé par un climat particulier dû à sa position au sud de la chaîne des Alpes et à la proximité de la Méditerranée. Cette situation particulière engendre un climat où les influences méditerranéennes se confrontent aux premiers reliefs, engendrant des précipitations brèves et intenses.

Les masses d'air chargées d'humidité poussées par les vents d'est se heurtent au Massif du Mercantour, premiers reliefs des Alpes. Le bilan d'insolation annuel est élevé.

L'hiver est caractérisé par le passage de perturbations qui circulent suffisamment bas en latitude pour traverser la Méditerranée. En cette saison, les précipitations ne sont pas très importantes. Depuis une dizaine d'années les chutes de neige sont moins abondantes l'hiver mais ne sont pas exceptionnelles au printemps (avril-mai). L'été est dominé par les phénomènes orageux (quasi-quotidiens en fin d'après-midi) suivis de très beau temps. Les précipitations les plus importantes ont lieu au printemps et surtout à l'automne

## II.4 Contexte morphologique et géomorphologique

La région de Saint Auban est un pays de moyenne montagne (1000 à 1400 m) faisant transition entre la Haute Provence et les Alpes Maritimes. Le relief y est constitué par une série de barres rocheuses surplombant des vallées.

Les barres rocheuses étant rattachées à des structures anticlinales calcaires et les vallées à des cœurs de plis de nature lithologique plus tendre (marnes crétacées).

Ces anticlinaux sont dissymétriques avec un flanc Sud abrupt ou rompu par une faille chevauchante (le cas de St Auban), la hauteur de la falaise atteignant 180 m par endroits.

Le pied de cette barre rocheuse est constitué par un talus de pente douce dont la lithologie est représentée par un mélange d'apports de démantèlement de la falaise et de sols meubles.

## II.5 Contexte géologique

La commune de Saint Auban est située dans l'arc de Castellane, caractérisé par le développement de chaînons subalpins orientés Est-Ouest à vergence Sud. Les terrains présents sur la commune sont décrits par ordre d'âge croissant :

### - Les formations superficielles (E) :

#### ▪ Les cônes d'éboulis (Ec)

Ils s'organisent en pied de falaises ébouleuses en cônes plus ou moins bien individualisés. L'alimentation en fragments anguleux est entretenue par des éboulements périodiques. L'activité de ces cônes est dans l'ensemble, ici, très réduite.

#### ▪ Les épandages de piémont (Eyc)

Ces dépôts sont constitués d'un mélange de blocs et de terre végétale ; ils ont été individualisés des formations suivantes (Ey) sur des critères granulométriques et d'épaisseurs de sédiments. Les blocs sont ici plus nombreux et plus gros. L'alimentation en éléments de forte taille est ici épisodique.

#### ▪ Les éboulis anciens (Ey)

Ces dépôts très voisins des précédents, présentent une fraction fine plus importante ; la terre végétale prédomine sur les blocs qu'elle emballe et "cimente". Les apports en blocs sont quasiment nuls, d'où le caractère ancien de ces dépôts.

#### ▪ Les colluvions (E)

Constitués surtout d'argile de décalcification renfermant quelques éléments grossiers, les colluvions correspondent à des dépôts de pente plus faible. Souvent repris en restanques, ils sont cultivés. Ces terrains meubles ont des caractéristiques géomorphologiques plus douces.



- L'Eocène :

- Grès à petites Numulites : Priabonien (20-70 m)

Grès tendres à cordons de galets en bancs entrecroisés avec plusieurs intercalations de biostromes à polypiers. Ces dépôts tertiaires sont en grande partie érodés et ne subsistent plus que sur de faibles surfaces d'affleurement.

- Le Crétacé :

- Cénomaniens inférieurs C2a (100 à 300 m)

Marnes grises sableuses entrecoupées de faisceaux de bancs calcaires gréseux jaunes et glauconieux avec un débit en rognons ou miches.

- Cénomaniens moyens C2b (50 à 200 m)

Calcaire gréseux et grès glauconieux ferrugineux à patine rousse en bancs décimétriques à métriques à surface indurées, ondulées, bioturbées, séparés par de joints marneux décimétriques.

- Gargasien-Albien n6-C1 (10 à 200 m)

Marnes noires gréseuses et glauconieuses pouvant localement passer à une vraie glauconite avec intercalations médianes de calcaires gréseux en miches à Inocérames (fossiles de coquillages bivalves).

- Le Jurassique :

- Portlandien j9 (100 à 250 m)

Calcaires lithographiques gris ou beiges à patine claire à silex blonds en bancs demi-métriques à métriques. Quelques bancs de calcarénites ou de brèches sont intercalés à tous les niveaux.

- Kimmeridgien j6-8 (50 à 150 m)

Calcaires beiges à grains fins ou lithographiques pouvant comporter à leur base quelques bancs de calcarénites ou de microbrèches avec joints marneux dans la partie inférieure de la formation. La partie supérieure étant plus massive, plus calcaire et plus claire dans la partie haute.

## II.7 Contexte hydrologique et hydrogéologique

L'axe de drainage majeur est ici l'Estéron qui coule d'ouest en est au pied du village de Saint Auban, lieu où il rencontre le ruisseau de la Faye, juste avant de traverser la Clue de Saint Auban.

Les assises calcaires surmontant le village sont très fissurées et diaclasées mais peu karstifiées. Le drainage de cette formation se faisant en grande partie vers le nord, le nombre de sources de débordement sur la face sud est quasi nul. Toutefois des suintements et des sous écoulements peuvent être envisagés dans les éboulis de pentes.

Au droit de Saint Auban, d'importantes circulations karstiques ont été mises en évidence par certains phénomènes comme le petit embut des "Grands Champs" qui draine le synclinal de Solheillas et provoque une diminution apparente du débit de l'Estéron.



### II.6.1 Présentation des caractéristiques des bassins versants

#### **L'Estéron**

(Sources : Cartographie des Zones Inondables – bureau d'études SIEE ; wikipédia et [http://www.esteron.fr/pages/riviere/cadre\\_riviere.htm](http://www.esteron.fr/pages/riviere/cadre_riviere.htm))

L'Estéron prend sa source au pied du versant est de la montagne du Teillon, en bordure de la dépression des plaines du village de Soleilhas, dans le département des Alpes de Haute Provence, à une altitude de 966 m.

D'une longueur de 66,7 kilomètres, c'est le second plus important affluent du Var après la Tinée. Coulant d'ouest en est, il se jette dans le Var inférieur, en rive droite, face à la Roquette sur var, après avoir parcouru les communes de St Auban, Briançonnet, Gars, Les Mujouls, Sallagriffon, Le Mas, Aiglun, Sigale, Roquestéron, Conségudes, Pierrefeu, Toudon, Les Ferres, Bouyon, Le Broc et Gilette. Sa pente est dégressive de 7% à Sigale à 4% jusqu'à son confluent avec le Var.

Son réseau hydraulique est très serré et reçoit 41 affluents référencés dont le plus important est la Gironde qui a un débit précipité et rapide. Elle s'y jette sur sa rive droite à la sortie de la clue d'Aiglun.

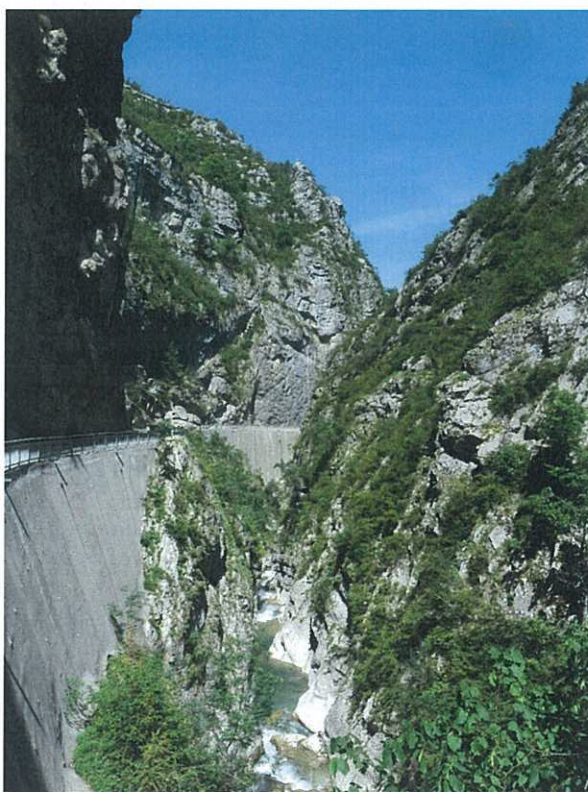


Illustration 3 : L'Estéron au niveau de la clue de St Auban (cliché RTM 06 - juin 2013)

L'Estéron est une rivière assez abondante toute l'année. Son débit a été observé sur une période de 97 ans (1911-2007), au Broc, tout près de son confluent avec le Var. Le bassin versant de la rivière y est de 451 km<sup>2</sup>, c'est-à-dire sa quasi totalité. Le débit moyen annuel de la rivière au Broc est de 6,96 m<sup>3</sup>/s.



L'Estéron présente des fluctuations saisonnières typiques du régime pluvial méditerranéen. On y distingue en effet deux périodes de crue liées aux équinoxes. Les hautes eaux d'automne portent le débit mensuel moyen à un niveau situé à 10,1 m<sup>3</sup>/s, en novembre et sont suivies d'une très légère baisse de débit à 8,84 m<sup>3</sup>/s en janvier. Suit alors une deuxième montée du débit aboutissant à un second sommet en mars (10,3 m<sup>3</sup>) et avril (9,34 m<sup>3</sup>). Dès lors s'amorce une décrue régulière qui mène aux basses eaux d'été de juillet à septembre inclus, avec l'étiage au mois d'août (moyenne mensuelle de 2,16 m<sup>3</sup>/s). Au total, les oscillations saisonnières sont relativement peu importantes. Cependant les fluctuations de débit peuvent être beaucoup plus prononcées sur de courtes périodes.

Le débit minimal peut chuter jusque 0,82 m<sup>3</sup>, en cas de période quinquennale sèche.

Les crues peuvent être très importantes pour une petite rivière à bassin réduit. Les QIX<sup>1</sup> 2 et QIX 5 valent respectivement 160 et 270 m<sup>3</sup>. Le QIX 10 est de 340 m<sup>3</sup>/s et le QIX 20 de 400 m<sup>3</sup>. Le QIX 50 atteint 490 m<sup>3</sup>.

Le débit instantané maximal enregistré a été de 464 m<sup>3</sup>/s le 20 décembre 1997. En comparant cette valeur avec l'échelle des QIX de la rivière, il apparaît que cette crue était plus importante que vicennale, sans doute d'ordre d'une quarantaine d'années, et donc relativement rare.

Au total, l'Estéron est une rivière abondante. La lame d'eau écoulee dans son bassin versant est de 488 millimètres annuellement (contre 746 pour la Tinée), ce qui est élevé, valant nettement plus que la moyenne d'ensemble de la France tous bassins confondus, mais inférieur à la lame de la totalité du bassin du Var (553 millimètres). Le débit spécifique (ou Qsp) de la rivière atteint 15,4 litres/s/km<sup>2</sup> de bassin.

Surface du bassin versant (BV à l'entrée de la clue de St Auban)	<b>451 km<sup>2</sup> (56,66 km<sup>2</sup>)</b>
Longueur du cours d'eau (longueur à l'entrée de la clue de St Auban)	<b>66,7 km (10,68 km)</b>
Durée caractéristique retenue	<b>4 heures</b>
Débit de pointe décennal retenu	<b>54 m<sup>3</sup>/s</b>
Débit de pointe centennal retenu	<b>190 m<sup>3</sup>/s</b>

### La Faye

Le ruisseau de la Faye est un affluent rive droite de l'Estéron. D'une longueur de 6,5 kms et d'une superficie de 27,77 km<sup>2</sup>, c'est le 2<sup>ème</sup> bassin versant le plus important de la commune. Prenant sa source à l'extrémité est de la commune, il traverse tout d'abord une plaine, le vallon se resserre ensuite. A la sortie de ce resserrement, il reçoit en rive droite le vallon du Riou dont la superficie est de 3,04 km<sup>2</sup>. Le vallon s'élargit alors jusqu'à sa confluence avec l'Estéron, durant lequel il reçoit deux autres affluents, le ruisseau du Col des lattes en rive gauche et le ruisseau des Lones en rive droite. Leurs bassins versants font respectivement 10,59 km<sup>2</sup> et 2,18 km<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Débit instantané maximal de crue (2 : biennale ; 5 : quinquennale ; 10 : décennale ; 20 : vicennale ; 50 : cinquantennale).





**Illustration 4 : Ruisseau de la faye en aval du quartier Le Défens  
 (cliché RTM 06 - juillet 2013)**

Surface du bassin versant	<b>27,77 km<sup>2</sup></b>
Longueur du thalweg	<b>6,3 km</b>
Durée caractéristique retenue	<b>7 heures</b>
Débit de pointe décennal retenu	<b>22 m<sup>3</sup>/s</b>
Débit de pointe centennal retenu	<b>50 m<sup>3</sup>/s</b>

### II.6.2 Le transport solide

Le transport solide est une caractéristique essentielle du comportement des torrents, entraînant lors des crues d'importantes variations du niveau du lit. Cette respiration du lit peut provoquer de nombreuses destructions matérielles, par submersion ou par érosion.

Les phénomènes de laves torrentielles, qui siègent essentiellement dans les petits bassins versants de montagne, engendrent des effets souvent désastreux : dépôts aggravant les conséquences des crues, envahissant les lieux habités ou formant barrage en travers de la vallée principale.

Il a été déterminé que des pentes minimales de l'ordre de 15 à 20% sont généralement nécessaires pour le déclenchement de laves torrentielles. Il semblerait qu'il existe une valeur de pente limite, comprise entre 8 et 12%, en dessous de laquelle les laves ne peuvent plus s'écouler.

On peut donc considérer, après analyse des pentes des différents torrents de la zone d'étude, des dépôts visibles sur le terrain et/ou des témoignages que ces phénomènes sont limités et exceptionnels sur la commune.



### III- Présentation des documents d'expertise

#### III.1 Définition des phénomènes naturels pris en compte

Dans ce chapitre sont décrits sommairement les phénomènes naturels effectivement pris en compte dans le zonage 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.

##### *III.1.1 – Les chutes de pierres et/ou de blocs et éboulements en masse*

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 énergies cinétiques atteintes par les masses et les vitesses peuvent représenter des valeurs 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 éboulements en masse concernent des 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 cubes 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 zones concernées par ces phénomènes subissent une destruction totale et à ce jour, aucune solution technique ne permet de s'en prémunir.



Illustration 5 : chute de blocs rocheux en amont du village (cliché RTM 06 - juin 2013).



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.

### III.1.3 – Les affaissements et effondrements de cavités souterraines

Les affaissements et effondrements correspondent au fléchissement des terrains de couverture situés sur une cavité. Celle-ci peut-être naturelle dans le cas d'une karstification du gypse par dissolution, ou avoir une origine anthropique dans le cas de la présence d'exploitation souterraines anciennes.

Ces phénomènes conduisent à la formation de dépressions circulaires en surface, avec ou sans fractures ouvertes, appelées fontis (ou entonnoirs de dissolution). Leur évolution peut aboutir à un affaissement généralisé de l'ensemble d'une zone.

Les affaissements sont des mouvements lents et progressifs qui peuvent annoncer un effondrement qui, lui, est un phénomène relativement brutal sans amortissement par le comportement souple des terrains de surface.

Les constructions soumises aux affaissements et effondrements subissent des efforts de flexion, cisaillement, traction et tassements différentiels pouvant parfois entraîner leur ruine totale.



Illustration 6 : morphologie typique d'un paysage karstique : présence de dolines près du sommet de l'Arpille (1686 m) (cliché RTM 06 - juillet 2013).



### III.1.4 – Le ravinement

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.

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



Illustration 7 : ravinement de versant en amont du hameau Les Lattes (cliché RTM 06 - octobre 2013).

### III.1.5 – Les coulées

C'est un phénomène affectant le sol. Il s'agit d'un déplacement rapide de matière à l'état visqueux. Le déclenchement de tel phénomène peut être dû à un glissement mais aussi à un phénomène de claquage hydraulique dans certaines formations géologiques.

### III.1.6 – Les crues des torrents et rivières torrentielles

Les crues des torrents et des rivières torrentielles se caractérisent par des vitesses d'écoulement rapide et par des phénomènes de transports solides liés aux attaques de berges avec, parfois, irruption brutale de l'eau et inondation des terrains situés en arrière.

Les attaques de berges correspondent au sapement du pied des berges d'un cours d'eau, phénomène ayant pour conséquence l'ablation de partie des matériaux constitutifs de



ces mêmes berges. 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.

Les inondations sont un envahissement par l'eau des terrains riverains d'un cours d'eau, principalement lors des crues de ce dernier. Cet envahissement peut se produire soit, lorsqu'à un ou plusieurs endroits de ce cours d'eau, le débit liquide est supérieur à la capacité d'écoulement du lit y compris au droit d'ouvrages tels que les ponts, les tunnels, soit après la rupture d'une digue de protection fragilisée. A la submersion simple (vitesse des écoulements inférieure ou égale à  $0,5 \text{ m.s}^{-1}$ ), peuvent s'ajouter les effets destructeurs d'écoulements rapides (vitesse des écoulements supérieure à  $0,5 \text{ m.s}^{-1}$ ).

Les laves torrentielles sont des écoulements de masses boueuses, plus ou moins chargées en blocs de toutes tailles, canalisées par le lit torrentiel et comportant au moins autant de matériaux solides que d'eau. Elles sont alimentées par des apports divers (éboulis de piedmont, glissements de terrain, écroulements, effondrements de berges) et peuvent atteindre des volumes considérables.

Un autre type d'inondation est lié au ruissellement pluvial urbain. Ce phénomène résulte de la conjonction de plusieurs facteurs naturels et artificiels. Parmi les facteurs naturels, on citera principalement des spécificités climatiques locales (pluies violentes), l'existence de pentes fortes, génératrices de fortes vitesses d'écoulement et la nature des sols et du couvert végétal.

Parmi les facteurs artificiels, on citera principalement la présence d'obstacles à l'écoulement (voies de circulation, ouvrages de franchissement, aménagements dans le lit du torrent,...) et l'urbanisation (réduction de la perméabilité des sols).



Illustration 8 : crue de l'Estéron du 05/11/1994 emportant le pont communal (source : Procès-verbal de constat établi le 08/11/1994).



## III.2 La carte informative sur les phénomènes naturels (annexe 4.1 du dossier PPR)

### III.2.1 – Méthodologie

Cette carte est le produit des informations recueillies. Elle est établie à partir de la combinaison 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, 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.

### III.2.2 – Sources de l'analyse événementielle

Ce travail d'analyse découle de la consultation d'études concernant, de manière générale ou localisée, la commune de Saint Auban. Il se base également sur la rencontre de personnes ressources ayant une bonne connaissance du territoire communale.

Ainsi, le recueil d'informations provient principalement des sources suivantes :

- ↳ Mairie de Saint Auban ;
- ↳ Direction Départementale des Territoires et de la Mer – DDTM 06 ;
- ↳ Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement de Nice – CETE ;
- ↳ Bureau d'études Géolithe ;
- ↳ Service de Restauration des Terrains en Montagne de Nice (ONF / RTM 06) ;
- ↳ Sites internet ;

Les principales études prises en compte pour la cartographie des risques naturels sur la commune de Saint Auban sont présentées ci-après (illustration 9).

Illustration 9 : Tableau des principales études de référence

Documents consultés	Auteur	Date de réalisation
Etude de protection contre les risques d'éboulements rocheux – commune de St Auban -	Réalisé par l'Entreprise Industrielle Montagne	Mars 1985
Etude géologique et géotechnique sur la commune de Saint Auban pour le Plan d'Occupation des Sols (POS) – carte de qualification de l'aléa (secteur du village) à l'échelle du 1/5 000 <sup>ème</sup>	Réalisé par le Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement (C.E.T.E.) pour la mairie de Saint Auban	01 Juin 1992
Plan d'Occupation des Sols (POS)	Réalisé par le bureau d'études DAT Conseils	Juillet 1999
Procès-verbal de constat suite aux inondations de novembre 1994	Réalisé par les huissiers de justice J.Canavèse, R.Barboni et J-P.Rigaud	08 novembre 1994
Avis géologique sur les désordres survenus lors des intempéries du 05/11/1994	Réalisé par le Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement (C.E.T.E.) pour la mairie de Saint Auban	10 janvier 1995



Documents consultés	Auteur	Date de réalisation
Etude géologique et géotechnique sur la commune de Saint Auban pour la Zone d'Environnement Protégé (ZEP) – carte d'aptitude à la construction (secteur du village) à l'échelle du 1/5 000 <sup>ème</sup>	Réalisé par le Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement (C.E.T.E.) pour la mairie de Saint Auban	
Atlas de Zone Inondable	Réalisé par le bureau d'études SIEE	Juillet 2007
Dossier communal synthétique sur les risques majeurs naturels et technologiques sur Saint Auban	Réalisée par la Préfecture des Alpes Maritimes	Décembre 2002
Etude de protection du village de Saint Auban contre les éboulements rocheux	Réalisé par le bureau d'études Géolithe	25 Septembre 2006
Arrêtés de catastrophe naturelle sur la commune de Saint Auban	Réalisé par le Ministère de l'Ecologie, du développement et de l'Aménagement Durables (site prim.net)	Mise à jour le 17 juin 2013
L'ensemble des dossiers communaux et dossiers de travaux et des archives diverses présents au service RTM de Nice	Réalisé par le service RTM-06	-

### III.2.3 - Résultats de l'analyse événementielle : les événements historiques recensés

L'étude approfondie des documents et des témoignages a permis de recenser **quatre événements principaux** qui se sont produits sur la commune de Saint Auban ainsi que des événements de moindre ampleur. Le tableau suivant les présente par types de phénomènes et par ordre chronologique.

Illustration 10 : Tableau des événements historiques recensés

Date	Localisation du phénomène	Dégâts relevés et commentaires
<b>Pour les phénomènes de chutes de blocs</b>		
Octobre 1998	Village Chute d'un bloc de 1,5 m3 sur un abri en bois	Abri de jardin totalement détruit – Interdiction d'accès au pied de la falaise.
23 février 1999	RD 2211 – Clue de St Auban Chute de blocs (70 m3) sur la route	Cratère sur la route et parapet endommagé – fermeture de la RD pendant plusieurs jours.
2 <sup>ème</sup> semestre 2011	Est du village Chute de blocs stoppés sur une restanque	Aucun dégât
<b>Pour les phénomènes de crues torrentielles</b>		
05 novembre 1994	Clue de St Auban Crue de l'Estéron	Pont communal emporté et destruction du mur situé en rive droite de l'Estéron en aval du pont.
<b>Pour les phénomènes de glissements de terrain et affaissements</b>		
05 novembre 1994	Divers endroits sur la commune Glissements de terrain et affaissement.	Murs de soutènement détruits ; destruction de la digue séparant les lacs ; obstruction de chemin par un glissement

*L'annexe 6.1 du rapport présente les fiches des événements historiques recensés sur la commune de Saint Auban.*

### III.2.4 - Synthèse et exemples de l'analyse naturaliste

Ce travail d'analyse aborde dans un premier temps l'étude des photos aériennes.

La campagne disponible au service RTM, en format papier date de 1994 et 1995, celle ortho-référencée date de 2009.



La comparaison des différents clichés fait ressortir certaines évolutions des phénomènes au cours du temps tels que : le développement de zone de ravinement ou de glissement, la végétalisation d'un cours d'eau, les divagations du lit des rivières et torrents, le boisement des versants, etc.

Ce type d'examen comparatif, ainsi que l'ensemble des informations recueillies par l'analyse événementielle, nécessite absolument d'être corrélé avec des visites de terrain. Le but de ces journées d'investigation est de :

- approfondir la connaissance naturaliste du territoire d'étude (géologie, morphologie, hydrologie, etc.) ;
- vérifier la véracité des événements historiques avec la réalité du terrain ;
- observer éventuellement les traces de ces faits passés ;
- comparer les informations mises en évidence par les photos aériennes avec l'analyse sur site ;
- repérer de nouveaux indices de phénomènes naturels (instabilités de terrain, mouvements anciens ou actifs, escarpements rocheux, zones de ravinement, érosion des berges, laisses de crues etc.) ;
- mettre en évidence des zones sensibles pour chaque type de phénomène.

6 journées de terrain ont été consacrées à cette analyse naturaliste :

le 18/06/2013 / le 26/06/2013 / le 11/07/2013 / le 31/07/2013 /  
le 13/09/2013 / le 09/10/2013

### III.2.5 - Rendu cartographique

Les analyses événementielle et naturaliste fournissent un grand nombre de données informatives sur les phénomènes naturels. La carte en **annexe 4.1 du dossier PPR** synthétise ce bilan général sur la commune de Saint Auban.

Cette carte couvre la totalité du secteur d'étude. Elle est établie sur fond topographique à l'échelle 1/15 000 et utilise des symboles en couleur.

Les informations qui ont été reportées s'organisent de la manière suivante :

- ✓ *Limite communale et périmètre d'étude du PPR ;*
- ✓ *Cours d'eau principaux et affluents ;*
- ✓ *Phénomènes naturels observés dont*
  - *ravinement et érosion*
  - *zone de production de blocs ;*
  - *zone de glissement ;*
- ✓ *Événements historiques recensés par typologie avec des indications :*
  - *sur la date de l'événement ;*
  - *sur les dégâts constatés ;*
  - *photographiques, le cas échéant.*
- ✓ *D'autres types d'informations tels que :*
  - *les sources et les venues d'eau ;*
  - *les infiltrations et les pertes ;*



- les ouvrages liés à l'exploitation de l'eau,
- le reboisement de protection
- les ouvrages de protection (hors ouvrages hydrauliques).

### **III.3 Les cartes utiles à la détermination des aléas** (annexe 4.2 à 4.4 du dossier PPR)

#### III.3.1 – Méthodologie

La cartographie des aléas a pour but de délimiter le périmètre où les phénomènes considérés doivent être pris en compte en terme de prévention des risques naturels. Elle permet de faire ressortir des zones hiérarchisées en différents niveaux d'aléas. Chacune des zones définies correspond à un espace homogène en terme d'intensité et de fréquence du phénomène.

Cette qualification de l'aléa s'appuie sur les documents et études existants, les observations et la connaissance du terrain ainsi que des phénomènes connus par les acteurs locaux.

Plusieurs cartes intermédiaires ont été réalisées afin d'apporter des précisions sur les spécificités de la zone d'étude. Elles permettent d'identifier la nature du sous-sol, d'évaluer les pentes, etc. Combinées les unes aux autres, elles précisent l'évaluation des phénomènes du dire d'expert.

#### III.3.2 – La carte géologique (annexe 4.2)

La cartographie est issue de la carte géologique (feuille « Castellane ») réalisée par le BRGM au 1/50 000<sup>ème</sup> (format papier). Cette dernière a été digitalisée à l'aide d'un Système d'Information Géographique (SIG : MapInfo). Quelques informations complémentaires y ont été apportées (failles, sources, etc...) mais aucun travail de mise à jour de cartographie géologique spécifique n'a été entrepris dans le cadre de ce PPR.

Elle est présentée sur le fond en noir et blanc du scan 25 de l'IGN de 2012 à une échelle au 1/15 000<sup>ème</sup>. Cette carte est particulièrement utile à l'étude des aléas mouvements de terrain vis-à-vis des caractéristiques spécifiques des faciès lithologiques (prédisposition au mouvement, comportement mécanique, etc).

#### III.3.3 – La carte des pentes (annexe 4.3)

Elle est établie grâce au plan topographique de 2012 réalisé à partir du survol aérien de la zone d'étude (photogrammétrie). Les courbes de niveaux (équidistance de 5 m) sont traitées par le SIG afin de faire ressortir des classes de pentes homogènes.

La sélection des classes a été choisie en fonction des morphologies de terrain à faire ressortir et de leurs spécificités correspondantes. Le choix est le suivant (6 classes):

- **0 à 5 °** = fond de vallées / principaux lits des cours d'eau / principales zones d'atterrissement des phénomènes de mouvements de terrain
- **5 à 15°** = faibles pentes / principales zones de ralentissement et/ou d'atterrissement des phénomènes de mouvements de terrain



- **15 à 25°** = pentes moyennes / principales zones de propagation et/ou de ralentissement des phénomènes de mouvements de terrain
- **25 à 35°** = pentes moyennes / principales zones de départ et/ou de propagation des phénomènes de mouvements de terrain
- **35 à 50°** = pentes fortes / principales zones de départ des phénomènes de mouvements de terrain
- **50 à 90°** = falaises / pentes très fortes / principales zones de départ des phénomènes de mouvements de terrain

Elle est présentée sur le fond topographique de 2012 à une échelle au **1/5 000<sup>ème</sup>**. Le réseau hydrographique, les routes et chemins ainsi que les bâtiments ont été reportés pour un meilleur repérage.

### III.3.4 – La carte des bassins versants (annexe 4.4)

Cette cartographie présente, d'une part, les bassins versants de la commune de Saint Auban retenus pour l'étude et leur superficie correspondante. Il s'agit des bassins versants de l'Estéron (avec, comme exutoire considéré, l'entrée de la clue de St Auban), La Faye, Col des Lattes, Riou et Les Lones.

D'autre part, la carte présente les caractéristiques hydrographiques (réseau hydrographique principal et axes des vallons) ainsi que les ouvrages présents dans le lit (ouvrages de protection, remblais, ponts et passerelles, seuils).

Cette carte est surtout utile à l'étude des aléas torrentiels. Elle est présentée sur un fond en noir et blanc issu du scan 25 de l'IGN de 2012 à une échelle au 1/15 000<sup>ème</sup>.

## III.4 La carte des aléas

### III-4.1 - Définition de l'aléa

La notion d'aléa, qui permet de caractériser les effets de manifestations des phénomènes naturels en termes probabilistes, est souvent perçue comme complexe, ce dont témoigne la diversité des définitions proposées.

Nous avons retenu la démarche théorique suivante :

- 1) Une caractérisation ponctuelle : nous déterminons, *point par point*, les caractéristiques des phénomènes naturels étudiés, exprimées par des paramètres quantifiables (grandeurs physiques et chimiques exprimées numériquement dans des unités adéquates<sup>2</sup>) et des paramètres qualifiables<sup>3</sup> (descriptions qualitatives).
- 2) La définition d'une fonction d'intensité : en tout point, cette fonction fait correspondre, à chaque événement - observé ou considéré -, une valeur positive déterminée à partir des paramètres quantifiables ou qualifiables déterminés en ce point au cours de l'événement considéré.

---

<sup>2</sup>Exemples : masse volumique, vitesse, quantité de mouvement, hauteur d'eau, tenseur des contraintes (pression, cisaillement), etc.

<sup>3</sup>Exemples : qualité de la neige, présence d'arbres dans un écoulement, etc.



- 3) La définition d'une fonction de probabilité : en tout point, cette fonction fait correspondre, à une valeur d'intensité donnée, la probabilité estimée - par l'usage combiné à des degrés divers de l'analyse statistique des événements passés et de l'expertise déterministe du site - que cette valeur soit dépassée au cours d'une certaine durée (généralement un an), comptée à partir du présent pour les phénomènes à survenance unique<sup>4</sup> ou appréciée comme un pas de temps nécessaire à l'indépendance statistique des événements représentatifs des phénomènes récurrents<sup>5</sup>.
- 4) La définition de classes d'aléa regroupant l'ensemble des relations entre intensité et fréquence correspondant à un certain éventail de conséquences sur les biens et personnes humains. Notons qu'à chaque type de phénomène correspond son propre découpage de l'ensemble des fonctions de probabilité en classes d'aléa.  
*Ainsi, certains phénomènes particulièrement dévastateurs, dont la date de survenance n'est que difficilement prévisible et pour lesquels aucune alerte ne peut être donnée avec une anticipation permettant une évacuation, seront-ils appréciés différemment de phénomènes cycliques et prévisibles quelques jours à l'avance.*
- 5) Le zonage constitue la représentation cartographique des classes d'aléa évaluées point par point.

L'aléa de référence est le niveau d'aléa choisi pour la gestion du risque. Dans le cadre du PPR, il a été fixé à 100 ans.

L'ensemble de la cartographie est faite en faisant abstraction de la végétation, du bâti ainsi que de protections en place.

#### III-4.2 - Définition de la carte des aléas

C'est la représentation graphique de l'étude prospective et interprétative, réalisée à partir de la carte informative et des études techniques qualitatives, combinant les facteurs de prédisposition (nature géologique, morphologie, pente ...) à l'apparition de phénomènes ou à l'aggravation de ces phénomènes.

Il existe inmanquablement une part de subjectivité dans le choix de ces facteurs et dans leur poids respectif.

Les aléas sont hiérarchisés en niveaux ou degrés. Le niveau d'aléa en un site donné résultera de la relation supposée entre l'intensité et la probabilité de survenance d'un phénomène. On distinguera, outre les zones d'aléa négligeable, au maximum 4 degrés qui sont :

- les zones d'aléa faible (mais non négligeable), dont l'indice cartographique sera représenté par le nombre **1** ;
- les zones d'aléa moyen, dont l'indice cartographique sera représenté par le nombre **2** ;
- les zones d'aléa fort, dont l'indice cartographique sera représenté par le nombre **3** ;
- les zones d'aléa très fort, dont l'indice cartographique sera représenté par le nombre **4**.

---

<sup>4</sup>Comme les glissements de terrain ou les chutes de roches isolées.

<sup>5</sup>Comme les crues, les avalanches, ou les chutes de rochers depuis une falaise active.



L'influence des séismes (effet dynamique) est prise en compte par une majoration des autres aléas et par un changement possible de la qualification de ces aléas.

### III.5 – La carte des aléas de mouvements de terrain (annexe 2.3 du dossier PPR)

Les mouvements de terrain constituent une famille de phénomènes très diversifiés, dans laquelle se rencontrent, sur la commune de Saint Auban, les chutes de pierres et de blocs rocheux, les glissements de terrain, les effondrements, le ravinement et les coulées.

En raison de l'extension spatiale particulière de ces phénomènes et de la soudaineté de leur manifestation, les notions de niveau de protection et d'aptitude à la construction ont été utilisées et associées à la qualification des aléas pour préciser la constructibilité des terrains.

La méthodologie de qualification des aléas mouvements de terrain définie ci-après a été proposée par la DDTM06 en collaboration avec le CETE et le service RTM06.

#### III-5.1 - L'aléa chutes de pierres et/ou blocs et éboulements en masse

Ce phénomène est représenté par la lettre « **Eb** » pour les chutes de pierres et/ou blocs et « **Em** » pour les éboulements en masse sur la carte de qualification de l'aléa.

##### **Probabilité d'occurrence :**

Pour les chutes de pierres, elle est déterminée par la méthode de la ligne d'énergie (*annexe 6.2 du rapport*). Cette méthode s'applique aux falaises et escarpements présentant des traces de départ et/ou avec la présence de blocs dans le versant considéré.

Ainsi, il a été défini, de façon théorique, que la probabilité d'occurrence est :

- forte pour une valeur de l'angle supérieure à 34°,
- moyenne pour des valeurs d'angle comprises entre 30° et 34°,
- faible pour des valeurs d'angle comprises entre 27° et 30°.

Dans la pratique, ces valeurs peuvent être différentes en fonction du type de falaise et de la configuration du site ; une justification des valeurs choisies sera alors faite.

Pour les éboulements en masse, il est estimé que la probabilité d'occurrence est toujours élevée compte tenu du caractère imprévisible de ce phénomène. Ainsi, sont qualifiées de fort les zones exposées à des éboulements dont la probabilité d'occurrence est inférieure à 100 ans. On peut noter la présence en pied de falaise d'éboulis vifs, de blocs dans le versant, de traces de départ en falaise ou de zones de départ avec des blocs potentiellement instables visibles.

##### **Intensité :**

Les paramètres physiques principaux d'une chute de blocs sont le volume type potentiellement instables pouvant se propager dans le versant après fragmentation et la possibilité d'atteinte.



*Chutes de pierres et/ou blocs :*

Intensité	Description
Très élevée	- le volume unitaire pouvant se propager dans le versant dépasse la dizaine de m <sup>3</sup> et s'étend sur la totalité du versant*.
Élevée	- le volume unitaire pouvant se propager dans le versant est supérieur ou égal à 1 m <sup>3</sup> et la possibilité d'atteinte de ces blocs est la totalité de la zone. - la zone concernée est la zone d'arrêt des blocs de volume supérieur ou égal à 10 m <sup>3</sup>
Modérée	- le volume unitaire pouvant se propager dans le versant est inférieur à 1 m <sup>3</sup> et la possibilité d'atteinte de ces blocs est la totalité de la zone. - la zone concernée est la zone d'arrêt des blocs de volume supérieur ou égal à 1 m <sup>3</sup>
Faible	- la zone concernée est la zone d'arrêt des blocs de volume inférieur à 1 m <sup>3</sup>

\*pas d'arrêt dans le versant, atteinte du point bas du versant.

*Éboulements en masse :*

Intensité	Description
Très élevée	- le volume unitaire pouvant se propager dans le versant dépasse la centaine de m <sup>3</sup> et s'étend sur totalité du versant.

**Degré d'aléas :**

*Chutes de pierres et/ou blocs :*

Intensité	Faible	Modérée	Élevée	Très élevée
Probabilité d'occurrence				
Faible	1	2	3	4
Moyenne	2	3	3	4
Forte	3	3	3	4



*Éboulements en masse :*

Intensité	Très élevée
Probabilité d'occurrence	
Forte	4

III-5.2 - L'aléa glissements de terrain

Ce phénomène est représenté par la lettre « **G** » sur la carte de qualification de l'aléa.

L'aléa glissement de terrain a été hiérarchisé par différents critères :

- nature géologique ;
- pente plus ou moins forte du terrain ;
- présence plus ou moins importante d'indices de mouvements (niches d'arrachement, bourrelets, ondulations) ;
- présence d'eau.

De nombreuses conditions peuvent être à l'origine de glissements de terrain.

Les conditions inhérentes au milieu sont la nature argileuse du terrain donc la faible perméabilité et la pente.

Le facteur déclenchant peut être d'origine naturelle comme de fortes pluies qui entraînent une augmentation des pressions interstitielles insupportables pour le terrain, un séisme ou l'affouillement des berges par un ruisseau.

Le facteur déclenchant peut être d'origine anthropique suite à des travaux, par exemple surcharge en tête d'un talus ou d'un versant déjà instable, décharge en pied supprimant une butée stabilisatrice.

**Probabilité d'occurrence :**

Probabilité d'occurrence	Description
Fort	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Glissement actif avec traces de mouvements récents</li> <li>- Glissement ancien connu</li> <li>- Glissement potentiel (sans indices), situation lithologique identique à celle d'un glissement actif avec des pentes supérieures à 25°*et une hydrologie équivalentes.</li> </ul>
Moyen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Glissement potentiel (sans indices), situation lithologique identique à celle d'un glissement actif, avec une pente supérieure à 25°*et absence du facteur hydrologie.</li> <li>- Glissement potentiel (sans indices), situation lithologique identique à celle</li> </ul>



	d'un glissement actif, avec une pente inférieure à 25°* et facteur hydrologie reconnu.
Faible	- Présence d'une lithologie sensible au phénomène de glissement et pente comprise entre 15 et 25°*

\* Cas général. Valeur pouvant être très inférieure dans le cas de lithologies particulières (terrain très plastique).

### Intensité :

Les paramètres physiques principaux d'un glissement sont le volume mobilisé et la vitesse moyenne de déplacement (constat après visites sur site : altération d'un bâti, modification de la structure végétale, ouverture rapide de niches d'arrachement,...).

Intensité	Description
Très élevée	- Glissement de terrain dont le volume mobilisé et la vitesse de déplacement sont très importants (aire géographique > au km <sup>2</sup> ) - échelle d'un versant. - Glissement de terrain dont le volume mobilisé est très important sur une aire géographique > au km <sup>2</sup> .
Élevée	- Glissement de terrain dont le volume mobilisé intéresse une aire géographique supérieure à 1000 m <sup>2</sup> . - Glissement de terrain dont la vitesse est rapide ou à tendance à s'accélérer. - Glissement de terrain dont le volume et la vitesse sont importants sur une aire géographique d'environ 1000 m <sup>2</sup> .
Modérée	- Glissement de terrain dont le volume mobilisé est superficiel et la vitesse de déplacement moyenne sur une aire géographique comprise entre 100 et 1000 m <sup>2</sup> . - Glissement de terrain dont le volume mobilisé intéresse une aire géographique réduite (inférieure à 100 m <sup>2</sup> ) et la vitesse de déplacement moyenne.
Faible	- Glissement de terrain dont le volume mobilisé intéresse une aire géographique < à 100 m <sup>2</sup> et la vitesse de déplacement faible. - Glissement de terrain dont le volume concerné est superficiel et intéresse une aire géographique réduite.



**Degré d'aléas :**

Intensité	Faible	Modérée	Élevée	Très élevée
Probabilité d'occurrence				
Faible	1	2	3	4
Moyenne	2	3	3	4
Forte	2	3	4	4

**III-5.3 - L'aléa effondrement et affaissement**

Ce phénomène est représenté par la lettre « E » sur la carte de qualification de l'aléa.

Les facteurs déterminants principaux pour les effondrements sont la lithologie, la présence d'eau et les indices géomorphologiques.

**Probabilité d'occurrence :**

Probabilité d'occurrence	Description
Forte	- zone soumise à un effondrement existant; - zone avec présence d'une formation lithologique sensible au phénomène effondrement et présence d'indices géomorphologiques (dépression, aven...).
Moyenne	- zone avec présence d'une formation lithologique sensible au phénomène effondrement et connaissance du facteur hydrologie. - zone d'auréole autour d'une zone de probabilité d'occurrence forte (zone d'influence).
Faible	- zone avec présence d'une formation lithologique sensible au phénomène effondrement.

**Intensité :**

Les paramètres physiques principaux d'un effondrement sont le diamètre du fontis, la dénivelée de la zone effondrée par rapport au terrain naturel et la genèse du phénomène (brutal, lent...).

*NB: pour les phénomènes non apparus les différents paramètres seront établis par analogie avec des phénomènes connus de même probabilité d'occurrence.*

Intensité	Description
Très élevée	- fontis dont le diamètre est supérieur à 10 m avec une genèse brutale - effondrement en masse généralisé d'une exploitation en carrière
Élevée	- fontis dont le diamètre est d'environ 10 m mais avec une genèse brutale - fontis potentiel inférieur à environ 10 m, zone affaissée et genèse brutale
Modérée	- fontis avec un diamètre inférieur à 10 m à genèse lente - fontis de diamètre inférieur à environ 5 m, affaissement et genèse brutale
Faible	- fontis avec diamètre inférieur à 3 m - effondrements auto-remblayés à proximité de la surface - affaissement et genèse prévisible lente

**Degré d'aléas :**

Intensité	Faible	Modérée	Elevée	Très élevée
Probabilité d'occurrence				
Faible	1	2	2	4
Moyenne	2	3	3	4
Forte	2	3	3	4

III-5.4 - L'aléa ravinement

Ce phénomène est représenté par les lettres « **ra** » sur la carte de qualification de l'aléa.

Ces phénomènes se rencontrent le long des versants peu végétalisés et dans les combes. Les facteurs déterminants principaux pour le ravinement sont la lithologie, la pente, les eaux de surface et les indices géomorphologiques.



**Probabilité d'occurrence :**

Probabilité d'occurrence	Description
Forte	- zone de ravinement identifiée. L'ensemble des facteurs est reconnu sur la zone
Moyenne	- zone d'auréole autour d'une zone de probabilité d'occurrence forte (ravinement potentiel) - zone potentielle de ravinement, l'ensemble des facteurs à l'exception du facteur indices est reconnu et identique à une zone déjà soumise au ravinement.
Faible	- zone d'auréole autour d'une zone de probabilité d'occurrence moyenne

**Intensité :**

Les paramètres physiques principaux du ravinement sont l'aire concernée ainsi que la profondeur des entailles/ravines.

*NB: l'intensité est fonction de la conjugaison aire/profondeur. Pour les phénomènes non apparus l'intensité sera établi par analogie avec des zones de phénomènes connus de même probabilité d'occurrence et à dire d'expert.*

Intensité	Description
Élevée	- Les ravines ont des profondeurs supérieures ou de l'ordre du mètre, l'aire géographique de répartition est supérieure à la centaine de m <sup>2</sup>
Modérée à faible	- les ravines ont des profondeurs inférieures au mètre, l'aire géographique de répartition est supérieure à la centaine de m <sup>2</sup>

**Degré d'aléas :**

Pour ce phénomène l'intensité sera appréciée suivant deux grandes tendances de faible à modérée et d'élevée à très élevée. La limite entre les deux est donnée par la profondeur des ravines observées, cette profondeur est de l'ordre du mètre.

Intensité	Faible à modérée	Élevée
Probabilité d'occurrence		
Faible	1	2
Moyenne	2	3
Forte	3	3

### III-5.5 - L'aléa coulées

Ce phénomène est représenté par la lettre « C » sur la carte de qualification de l'aléa.

Les facteurs déterminants principaux pour les coulées sont la lithologie, la pente, la présence d'eau et les indices géomorphologiques.

#### **Probabilité d'occurrence :**

Probabilité d'occurrence	Description
Forte	- zone de coulée ancienne connue - zone potentielle de coulée avec des caractéristiques (lithologie, de pentes et d'hydrologie) identiques à une zone déjà soumise à une coulée
Moyenne	- zone potentielle de coulée, avec une pente inférieure à celle d'une zone de même lithologie à hydrologie équivalente déjà soumise à une coulée.
Faible	- zone potentielle de coulée, la lithologie et la pente sont favorables à l'apparition du phénomène ; le facteur hydrologique n'a pas été reconnu sur site.

#### **Intensité :**

Le paramètre physique principal des coulées est le volume potentiellement mobilisable. Pour ce phénomène, seules les intensités élevée et très élevée sont actuellement envisageables en raison du peu de connaissance sur ce type de phénomène. Le caractère d'ampleur d'une coulée est difficile à prévoir.

*NB: ce paramètre sera établi par analogie avec des phénomènes connus en l'absence d'étude précise.*

Intensité	Description
Très élevée	- le volume mobilisé est très important sur une aire géographique supérieure à 1 millier de m <sup>2</sup> - le volume potentiellement mobilisable est équivalent au volume déjà mobilisé sur une aire géographique supérieure à 1 millier de m <sup>2</sup>
Élevée	- le volume mobilisé est important mais sur une aire géographique inférieure à 1 millier de m <sup>2</sup> - le volume potentiellement mobilisable est équivalent au volume déjà mobilisé sur une aire géographique inférieure à 1 millier de m <sup>2</sup>

#### **Degré d'aléas :**

Pour le phénomène « coulées » seules les intensités élevée et très élevée sont actuellement envisageables en raison du peu de connaissance sur ce type de phénomène.



Intensité	Elevée	Très élevée
Probabilité d'occurrence		
Faible	3	4
Moyenne	3	4
Forte	4	4

### III.6 – La carte des aléas des crues des torrents et rivières torrentielles (annexe 3.3 du dossier PPR)

L'évaluation des phénomènes liés aux crues des torrents et des rivières torrentielles est basée essentiellement sur une approche hydrogéomorphologique. Lorsque des études particulières existent, elles sont intégrées et permettent de préciser l'intensité des phénomènes.

Ainsi, l'aléa crues des torrents et des rivières torrentielles prend en compte, à la fois le risque de débordement proprement dit du torrent, associé éventuellement à une lave torrentielle, et le risque d'érosion des berges par les écoulements.

En ce qui concerne les crues des torrents, on définit un scénario de référence. Lorsque celui-ci est défini, les classes d'aléa sont basées sur l'intensité du phénomène. Ses caractéristiques peuvent se résumer dans le tableau suivant :

Hauteur de submersion ou d'engravement	Diamètre maximal des matériaux rocheux transportés	Qualification de l'aléa
$H \geq 0,5 \text{ m}$		Aléa fort
$H \leq 0,5 \text{ m}$	$\varnothing > 0,5 \text{ m}$	Aléa fort
	$0,1 \text{ m} < \varnothing < 0,5 \text{ m}$	Aléa moyen
	$0,1 \text{ m} < \varnothing$	Aléa faible

Pour les crues des rivières torrentielles, l'aléa est évalué selon des critères morphologiques auxquels ont été combinés les données de débits liquides calculés pour la crue centennale et des répercussions envisageables sur les aménagements existants. Ainsi :

L'**aléa fort** correspond au lit mineur de la rivière torrentielle et à ses abords immédiats (affouillement important des berges, crues et débordements fréquents).

L'**aléa moyen** correspond au lit moyen de la rivière torrentielle et aux zones de débordement avec possibilité de transport solide des torrents.

L'**aléa faible** correspond aux zones de crues exceptionnelles.

Ces phénomènes sont représentés sur la carte de qualification de l'aléa par la lettre " T " pour les torrents et " I " pour les rivières torrentielles.

### III.7 La carte des enjeux (annexe 4.5)

Cette analyse a pour but de faire apparaître l'ensemble des enjeux d'ordre humain, socio-économique et environnemental. Un report sur carte met ainsi en avant :

- Les principales zones urbanisées. Ce sont à la fois le village de Saint Auban ainsi que les nombreux hameaux et quartiers présents sur la commune (Le Beausset, Le Défens, Les Baumettes, Les Lones, Les Lattes, La Faye, Condamine, Laval) ;
- Le bâti isolé ;
- Les voies de circulation sensibles aux phénomènes naturels étudiés (crues et mouvements de terrain). Cela permet notamment de mettre en relief les secteurs qui peuvent être isolés en cas d'événements majeurs bloquant les accès routiers structurants.
- Les établissements et équipements sensibles sur lesquelles une attention particulière est nécessaire. Cela concerne notamment les établissements recevant du public, comme les gîtes, hôtels, campings, caserne de pompiers, etc.
- Les installations liées à l'Alimentation en Eau Potable.
- Les principales zones à risques sont repérées. Elles concernent les secteurs où les enjeux sont forts et où l'aléa du phénomène naturel considéré est élevé (NB : les secteurs à enjeux vulnérables font l'objet du paragraphe 4).

Cette carte sera notamment utile à l'étude de l'application réglementaire du PPR. Elle est présentée sur un fond en noir et blanc issu du scan 25 de l'IGN, ainsi que sur les orthophotos de la commune de 2009, à une échelle au 1/15 000<sup>ème</sup>.

*Pour mémoire : La commune de Saint Auban comptait au 1<sup>er</sup> janvier 2010 (selon l'Insee) 222 habitants contre 232 habitants en 2006 et 267 habitants en 1999. Le nombre de logements sur la commune a été estimé à 321 en 2007, dont 119 résidences principales, 182 résidences secondaires et 20 logements vacants (source : [www.cartesfrance.fr](http://www.cartesfrance.fr)).*



## IV- LES SECTEURS A ENJEUX VULNERABLES

### IV.1 Étude des phénomènes de mouvements de terrain :

Peu de secteurs à enjeux sont soumis à des phénomènes de mouvements de terrain sur la commune de Saint Auban. Cependant, ce sont les secteurs qui présentent la plus forte urbanisation.

Le village de Saint Auban et le quartier le Beausset sont sujets aux chutes de blocs. Les zones en partie amont et à l'est du village ont déjà connus des événements, comme en témoigne la base de données du service RTM (cf. Annexe 1) ainsi que les visites sur le terrain. Un bloc de 1,5 m<sup>3</sup> est tombé sur un abri de jardin dans la partie amont du village en octobre 1998. Les falaises surplombant le village ont depuis fait l'objet de confortements au moyen de techniques actives (ancrages, canevas de câbles et filets plaqués) et passives (filets pare-blocs) mais l'étude de Géolithe de septembre 2006 fait état d'une efficacité non optimale de certaines pièces constituant les ouvrages.

Au niveau du quartier le Beausset, des blocs ont été visibles le long de la route communale dans la partie haute du quartier. Ce secteur est toutefois moins exposé aux chutes de blocs que celui du village.

La RD 2211 dans la clue de St Auban est également exposée aux chutes de blocs, comme en témoigne la base de données du service RTM ainsi que les dégâts observés sur la rambarde de sécurité lors de la visite sur site.

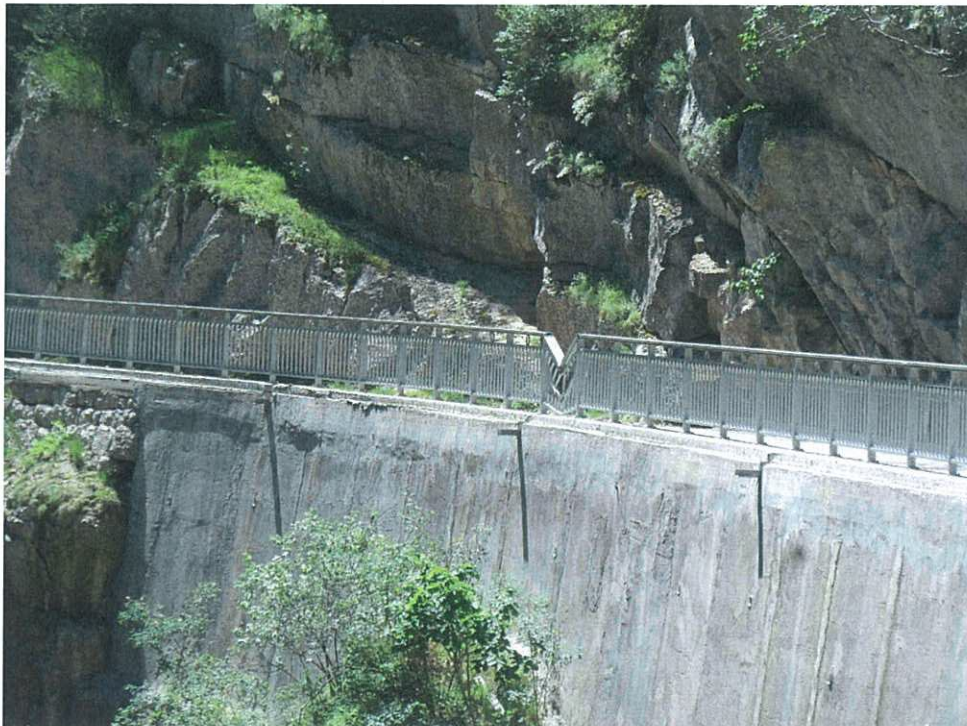


Illustration 11 : Dégâts occasionnés par des chutes de blocs dans la clue de St Auban (cliché RTM 06 - juin 2013).

Concernant le hameau Les Lattes, celui-ci est dominé par une zone en érosion très active pouvant générer des glissements et des coulées. Toutefois, le hameau semble peu exposé, les ravines alimenteront surtout les vallons traversant le hameau. Un entretien et une surveillance des vallons s'avèrent souhaitables dans le but de protéger les routes d'accès au hameau ainsi que les habitations situées aux abords des vallons.

## **IV.2 Étude des phénomènes de crues des torrents et rivières torrentielles:**

La commune de Saint-Auban présente peu de secteurs à enjeux soumis aux inondations et crues torrentielles.

Plusieurs habitations sont situées dans la zone inondable. Quatre sont bâties dans le lit moyen de la Faye dont deux en amont de la confluence entre le ruisseau des Lones et la Faye et les deux autres en amont en rive droite de la Faye.

Les autres habitations sont situées au niveau des quartiers de l'Hôtel, la Gravière (où se situe le camping) et le Beausset. Elles sont toutefois implantées soit en lit majeur soit en lit exceptionnel, et ne sont concernées que par les crues rares.

Les RD 305 et 2211 peuvent être affectées par des phénomènes de crues torrentielles en cas d'obstruction des ouvrages présents sous les routes. Ne pouvant alors plus faire transiter les matériaux sous la route, il se crée un débordement sur celle-ci.

Afin de protéger les routes, des travaux d'entretien des ouvrages s'avèrent donc nécessaires.



## V- LE ZONAGE REGLEMENTAIRE

### V.1 Le règlement

Le règlement précise en tant que de besoin (3° de l'article 3 du décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995) :

- *"les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables dans chacune des zones du P.P.R., délimitées en vertu du 1° et 2° de l'article 40-1 de la loi du 22 juillet 1987 ;*
- *les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde mentionnées au 3° de l'article 40-1 de la loi du 22 juillet 1987, et les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date d'approbation du plan, mentionnées au 4° du même article. Le règlement mentionne, le cas échéant, celles de ces mesures dont la mise en œuvre est obligatoire et le délai fixé pour leur mise en œuvre".*

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.

### V.2 Le zonage réglementaire

Le zonage réglementaire du PPR repose sur l'estimation des risques qui dépend de l'analyse des phénomènes naturels susceptibles de se produire (qualification des aléas), et leurs conséquences possibles sur l'aménagement du territoire et la sécurité publique (l'évaluation des enjeux). Il transcrit donc les études techniques (cartes des aléas) en terme d'interdictions, de prescriptions et de recommandations. Ce zonage définit :

- une zone à risques forts, inconstructible, appelée **zone rouge (R)**. 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 à risques modérés où la constructibilité est autorisée sous conditions de conception, de réalisation de protections, d'utilisation et d'entretien de façon à ne pas aggraver l'aléa, appelée **zone bleue (les lettres rappelant le ou les phénomène(s) en présence seront mentionnées)**.

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

Enfin des zones sans aléa peuvent se trouver réglementées car définies comme zones d'aggravation du risque (ex : secteurs urbains et périurbain ou de haute montagne



dominant des zones exposées au risque d'inondation ou zones à l'amont de glissements). D'autres zones peuvent être déclarées inconstructibles pour permettre la réalisation d'équipement de protection (ex : bassin d'écrêtement de crues).

V-2.1 – Le zonage mouvements de terrain

Les zones étoilées (\*), sont des zones où le sol est sensible à l'infiltration des eaux d'assainissement eaux usées ou pluviales et *a fortiori* aux vidanges des bassins et piscines. L'apport supplémentaire d'eaux remettrait en question la stabilité précaire du sol. Ces secteurs sont concernés par les aléas « glissement », « effondrement », « coulées » et « ravinement ».

En outre, la zone E\* bien que caractérisé par un degré d'aléas moyen, présente un aléa à cinétique rapide. En conséquence, il est nécessaire de le cartographier en zone étoilée pour éviter l'infiltration d'eaux supplémentaire dans le sol.

Les zones à risque modéré (G, E, ra, E\* et Eb), s'accompagnent dans le règlement de l'obligation pour le pétitionnaire de réaliser une étude hydrogéologique et géotechnique à la parcelle pour déterminer les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation des projets, permettant de s'assurer qu'ils ne remettent pas en cause la stabilité du terrain. Ces études seront produites à tout moment par le pétitionnaire et en dernier lieu à l'appui d'une demande d'autorisation d'urbanisme au titre du PPR approuvé en tant que servitude d'utilité publique dans le délai d'un an suivant la date de son approbation ou après l'expiration de ce délai, dès lors que ce dernier est annexé au document d'urbanisme de la commune. Dans les autres cas, ces études seront produites à tout moment par le pétitionnaire et en dernier lieu à l'appui d'une demande d'autorisation d'urbanisme afin de répondre à la connaissance du risque au titre de l'article R.111-2 du code de l'urbanisme.

Le contenu de ces études est spécifié dans le règlement pour chaque zonage réglementaire.

Par ailleurs, bien que l'étude des aléas glissement/effondrement ait été menée conjointement, compte tenu de la soudaineté du phénomène d'effondrement, l'analyse des risques de ces 2 phénomènes a été séparée.

La cartographie réglementaire s'obtient comme suit :

- Glissement

Enjeux	Espaces urbanisés ou à urbaniser	Espaces non urbanisés
Degré d'aléas		
Faible	G	G
Moyen	G	R*
Fort à très fort	R*	R*



- Effondrement

Enjeux	Espaces urbanisés ou à urbaniser	Espaces non urbanisés
Degré d'aléas		
Faible	<b>E</b>	<b>E</b>
Moyen	<b>E ou E*</b>	<b>R*</b>
Fort à très fort	<b>R*</b>	<b>R*</b>

Les espaces urbanisés ou à urbaniser soumis à un aléa moyen sont classés en zone E ou E\*.

Le zonage E\* sera privilégié lorsque les secteurs concernés sont dénués de réseaux collectifs d'eaux usées et d'eaux pluviales. Ce classement permet de sécuriser la zone en évitant l'infiltration d'eaux pouvant aggraver la stabilité du terrain. Dans le cadre de projets d'extension de réseaux ce zonage s'apparente au zonage E dès mise en œuvre des réseaux d'assainissement eaux pluviales et eaux usées.

Le zonage E sera acté lorsque les secteurs sont pourvus de réseaux d'assainissement collectif d'eaux usées et d'eaux pluviales, avec une obligation pour les nouvelles constructions de se raccorder à ces réseaux. Cela permet de s'assurer de la non-aggravation des risques par des rejets anthropiques et naturels concentrés.

- Chutes de blocs :

Enjeux	Espaces urbanisés ou à urbaniser	Espaces non urbanisés
Degré d'aléas		
Faible	<b>Eb</b>	<b>Eb</b>
Moyen	<b>R</b>	<b>R</b>
Fort à très fort	<b>R</b>	<b>R</b>

Le phénomène « chutes de blocs » a une capacité plus ou moins importante à causer des victimes. Cette notion de gravité a été traduite en particulier par un zonage R pour les espaces urbanisés ou à urbaniser soumis à un aléa moyen.

- Eboulements en masse

Enjeux	Espaces urbanisés ou à urbaniser	Espaces non urbanisés
Degré d'aléas		
Très fort	<b>R</b>	<b>R</b>

- Coulées:

Enjeux	Espaces urbanisés ou à urbaniser	Espaces non urbanisés
Degré d'aléas		
Fort à très fort	R*	R*

- Ravinement:

Enjeux	Espaces urbanisés ou à urbaniser	Espaces non urbanisés
Degré d'aléas		
Faible	ra	ra
Moyen	ra	R*
Fort	R*	R*

V-2.2 – Le zonage inondations et crues torrentielles

Il est défini comme suit :

Enjeux	Espaces urbanisés ou à urbaniser	Espaces non urbanisés
Degré d'aléas		
Faible	I ou T	I ou T
Moyen	I ou T	R
Fort	R	R



### V.3 La réglementation sismique

L'ensemble du territoire communal est concerné par l'aléa sismique.

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) et autorise le recours aux règles simplifiées PS-MI 89, révisées en 1992 (norme NF P 06-014) 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.).

## **VI- Annexes du rapport de présentation**

### **VI.1 Fiches des événements historiques recensés sur la commune de Saint-Auban**

### **VI.2 Méthode de la détermination de la ligne d'énergie**




VI.1 Fiches des événements historiques recensés sur la commune de Saint-Auban

Code risque		X	Date de l'événement	05 nov 1994	Intensité
Commune(s) ST AUBAN					
Site(s)					
Evt valide		<input checked="" type="checkbox"/>	CatNat : expertise RTM		<input type="checkbox"/>
Evt diffusable		<input checked="" type="checkbox"/>	Reconnaissance CatNat		<input type="checkbox"/>
N° de classement					0611600004
Territoire domanial					<input type="checkbox"/>
Caractéristiques du phénomène					
Durée du phénomène					
Commentaires sur la durée					
Nature du phénomène		Glissements de terrain, affaissements			
Causes du phénomène		Fortes pluies du 04/11 au 06/11/1994			
Zone de départ					
Localisation					
Description					
Zone d'arrivée					
Localisation					
Description					
Impacts du phénomène					
Commune (lieu-dit)	Victimes	Dégâts	Perturbations	Commentaires	
ST AUBAN	N	O	O	--DEGATS-- : Mur de soutènement détruit au chemin des Ginestes. Revêtement goudronné du parking des lacs endommagé. Digue séparant les deux lacs supérieurs a cédé sur environ 3m de largeur et celle séparant le 2e et 3e lac a cédé sur environ 2m de largeur. Affaissement du terrain du tennis communal (cours n°2). --PERTURBATIONS-- : Chemin de la Loin Fontaine obstrué par un glissement. Terrasse bordant le lac communal inondée. Chemin du Pré du Pin (hameau des Lattes) éventré sur environ 4m de longueur et 1m50 de largeur.	
Coordonnées					
X= Y= ()					
Commentaires					
Documentation - Références					
Source	Date	Document			
ARCHIVES MUNICIPALES	08/11/1994	Procès verbal de constat (huissier J-P.Rigaud)			

Code risque		T	Date de l'événement	05 nov 1994	Intensité	3
Commune(s)		ST AUBAN (La Clue)				
Site(s)		Estéron supérieur				
Evt valide	<input checked="" type="checkbox"/>	Cattlat : expertise RTM		<input type="checkbox"/>	N° de classement	0602400002
Evt diffusable	<input checked="" type="checkbox"/>	Reconnaissance Cattlat		<input type="checkbox"/>	Territoire domaniale	<input checked="" type="checkbox"/>
Caractéristiques du phénomène						
Durée du phénomène	Du 04/11 au 06/11 avec un pic d'intensité le 05/11 de 12h à 16h					
Commentaires sur la durée						
Nature du phénomène	Crue de l'Estéron					
Causes du phénomène	Fortes pluies					
Zone de départ						
Localisation						
Description						
Zone d'arrivée						
Localisation						
Description						
Impacts du phénomène						
Commune (lieu-dit)	Victimes	Dégâts	Perturbations	Commentaires		
ST AUBAN (La Clue )	N	O	O	--DEGATS-- : Pont communal emporté et destruction du mur situé en rive droite de l'Estéron en aval du pont. --PERTURBATIONS-- : Trafic interrompu.		
Coordonnées						
X=953608 Y=1881818 (Point d'impact)						
Commentaires						
Documentation - Références						
Source	Date	Document				
ARCHIVES MUNICIPALES	08/11/1994	Procès verbal de constat (huissier J-P.Rigaud)				



Code risque		P	Date de l'événement	oct 1998	Intensité	2
Commune(s)		ST AUBAN (Tra Castel)				
Site(s)		Crête de Tra Castel				
Evt valide	<input checked="" type="checkbox"/>	Cattlat : expertise RTM		<input type="checkbox"/>	N° de classement	0611600001
Evt diffusable	<input checked="" type="checkbox"/>	Reconnaissance Cattlat		<input type="checkbox"/>	Territoire domanial	<input checked="" type="checkbox"/>
Caractéristiques du phénomène						
Durée du phénomène						
Commentaires sur la durée						
Nature du phénomène		Chute d'un bloc de 1,5 m3, de la FD de St Auban, d'une soixantaine de mètres sur un abris en bois.				
Causes du phénomène		Démantèlement de la falaise				
Zone de départ						
Localisation						
Description		FD de St Auban				
Zone d'arrivée						
Localisation						
Description		Voir le numéro de la parcelle sur la fiche événement papier.				
Impacts du phénomène						
Commune (lieu-dit)	Victimes	Dégâts	Perturbations	Commentaires		
ST AUBAN (Tra Castel )	N	O	N	--DEGATS-- : abris de jardin détruit totalement --PERTURBATIONS-- : Interdiction d'accès au pied de la falaise.Information du public (panneaux de signalisation)		
Coordonnées						
X=0 Y=0 ()						
Commentaires						
Antécédence du phénomène : oui, Réactivation possible : oui Le bloc a atterri sur une parcelle. Rapport géologique et études trajectographiques pour la protection du village de Saint Auban. Travaux sur le versant depuis 1984. (voir historique sur la fiche papier).						
Documentation - Références						
Source	Date	Document				
MAIRIE	25/10/99	La mairie				
RTM06	12/12/1998	tournée de M. Hauuy et F. Compagnon				

Fiche de renseignement d'un événement				
				17/12/2013
<b>Code risque</b>	<b>P</b>	<b>Date de l'événement</b>	23 févr 1999	<b>Intensité</b> 3
<b>Commune(s)</b>	ST AUBAN (Chapelle de la clue de St Auban)			
<b>Site(s)</b>	Clue de St Auban - RD 2211			
<b>Evt valide</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Cartat : expertise RTM</b>	<input type="checkbox"/>	<b>N° de classement</b> 061160002
<b>Evt diffusable</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Reconnaissance Cartat</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Territoire domanial</b> <input checked="" type="checkbox"/>
Caractéristiques du phénomène				
<b>Durée du phénomène</b>				
<b>Commentaires sur la durée</b>				
<b>Nature du phénomène</b>	Chute de blocs (70 m3) sur la RD 2211			
<b>Causes du phénomène</b>	probablement la gélifraction			
Zone de départ				
<b>Localisation</b>				
<b>Description</b>				
Zone d'arrivée				
<b>Localisation</b>				
<b>Description</b>				
Impacts du phénomène				
<b>Commune (lieu-dit)</b>	<b>Victimes</b>	<b>Dégâts</b>	<b>Perturbations</b>	<b>Commentaires</b>
ST AUBAN (Chapelle de la clue de St Auban )	N	O	O	--DEGATS-- : RD 2211 (cratère de 20-30cm de profondeur) et son parapet --PERTURBATIONS-- : Fermeture de la route RD 2211 entre les villages de St Auban et de Briançonnet.
Coordonnées				
X=0 Y=0 ( )				
Commentaires				
La DDE a fait intervenir un géologue. Mesure à prendre : Purge de la paroi et confortement				
Documentation - Références				
<b>Source</b>	<b>Date</b>	<b>Document</b>		
PRESSE	24/02/1999	Nice Matin		





## Fiche de renseignement d'un événement

17/10/2013

Code risque	P	Date de l'événement	2ème Semestre 2011	Intensité	2
Commune(s)	ST AUBAN (Tra Castel)				
Site(s)	Crête de Tra Castel				
Evt valide	<input checked="" type="checkbox"/>	CatNat : expertise RTM	<input type="checkbox"/>	N° de classement	061160003
Evt diffusable	<input checked="" type="checkbox"/>	Reconnaissance CatNat	<input type="checkbox"/>	Territoire domanial	<input checked="" type="checkbox"/>

**Caractéristiques du phénomène**

Durée du phénomène	
Commentaires sur la durée	
Nature du phénomène	Chute de blocs
Causes du phénomène	

**Zone de départ**

Localisation	Falaise en RG du village
Description	

**Zone d'arrivée**

Localisation	Prés en aval
Description	

**Impacts du phénomène**

Commune (lieu-dit)	Victimes	Dégâts	Perturbations	Commentaires
ST AUBAN (Tra Castel)	N	N	N	

**Coordonnées**

X=953411 Y=1881767 (Point d'extension aval)

**Commentaires**

--

**Documentation - Références**

Source	Date	Document
RTM06	06/2011	Tournée du technicien territorial RTM

## VI.2 Méthode de la détermination de la ligne d'énergie

Il existe un type de modèle dit statistique qui permet d'estimer à partir d'une zone de départ la localisation du point d'arrêt maximal probable d'un projectile et qui ne nécessite pas à proprement parlé de détermination des coefficients de réponse des sols. Ce modèle est basé sur le principe de la ligne d'énergie développée par HEIM A. en 1932 et repose sur un principe simple : « un bloc ne peut progresser sur une pente que si celle-ci est suffisamment raide ».

Ainsi, si la pente est supérieure à un angle limite  $\beta$ , le bloc accélère. Si elle est inférieure à  $\beta$ , le bloc ralentit. En partant de ce constat, un bloc peut aller d'une zone de départ A jusqu'à B, point d'intersection du relief avec une ligne imaginaire partant de la zone de départ et formant un angle  $\beta$  avec l'horizontal (Cf. Figure. 1). Cette ligne est appelée la ligne d'énergie et l'angle  $\beta$ , l'angle de la ligne d'énergie.

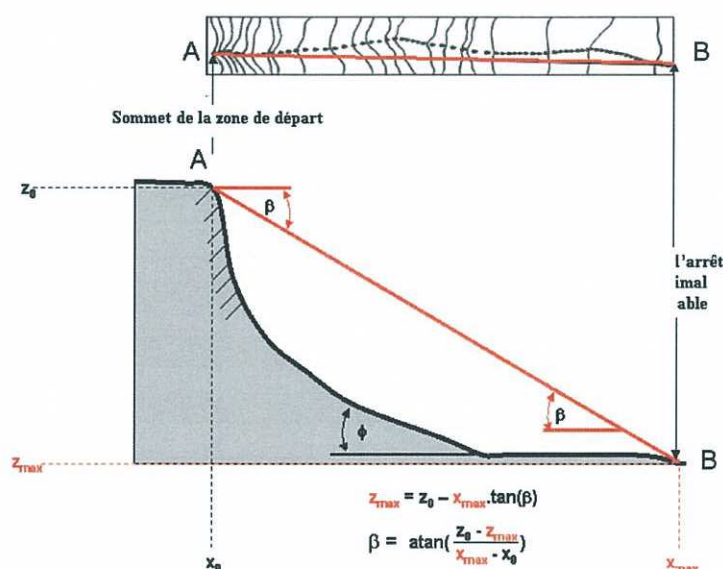


Fig. 1 : Représentation schématique du principe de la ligne d'énergie et de la formule pour déterminer l'angle  $\beta$

A partir du profil en long de la pente à partir d'une zone de départ, connaissant la valeur de l'angle  $\beta$ , il est déterminé le point maximal probable qu'atteindra tout projectile qui se détachera de la zone de départ.

Compte tenu de la possibilité de déviation des trajectoires des blocs que ce soit à cause de leur forme ou des obstacles rencontrés, ils peuvent donc progresser dans un cône, appelé cône de propagation. Ce cône a une pente  $\beta$  et son sommet est placé au niveau de la zone de départ A.

Depuis sa formalisation, ce principe a fait l'objet de nombreuses études.



Auteur/Source	Valeur de l'angle de la ligne d'énergie (entre parenthèse valeur de l'angle géométrique)	
	Minimum ou intervalle	Moyenne
Shreve (1968)	(26.57° - 38.66°)	---
Hsü (1975)	31° (32°)	---
Onofri & Candian (1979)	28.34° - 40.73° (28,84 ° - 41,73°)	---
Grunder ( 1984)	32.6° - 33.4° (33.1° - 34.4°)	---
Moser (1986)	33° - 42° (34° - 43°)	---
Domaas(1985 in Toppe 1987)	32° (33°)	---
Mac ewen (1989)	(30.96°) ≈ (31°)	
Gerber (1994)	33° - 37° (33.5° - 38°)	---
Meissl (1998)	29° - 47,5° (29.5° - 48.5°)	38° (38°)
Heinimann et al. (1998)	33° - 37° (33.5° - 38°)	---
Focardi & lotti (2001)	27° - 29° (27.5° - 30°)	---
Ayala-carcedo et al. (2001)	(29.1° - 38.9°)	(31,9°) pour la valeur minimale
Jaboyedoff & Labouise (2003)	32° (33°)	---
Jaboyedoff & Labouise (2011)	(32,6° - 35,6°)	34°
Corominas et al. (2003)	26° - 54° (27° 55°)	---
Dorren & Berger (2005,2006)	31.3° - 37° (31.9° - 38 °)	---
Copons et al.(2009) site a	(36.87° - 56,3°)	---
Copons et al.(2009) site b	(28.81° - 42.0°)	---
Hutter et al. (2005) modèle réduit	(30° - 37°)	---
Scheidegger (1973)	(29.68° - 39,69°)	---
Marquinez et al. (2002) cas 1	(32.5° - 40.9°)	(31.5° - 40.2°)
Marquinez et al. (2002) cas 2	(29.4° -38.5°)	
Antoniou & Lekkas (2009)	(35°)	---
Deparis et al (2008)	(31,61° - 47,20°)	---
Hyndman & Hyndman (2009)	(33°)	---
Berger et al. (2009) sans forêt	(27.67° - 33.88°)	---
Berger et al. (2009) avec forêt	(31.32° - 37.86°)	---
Berger et al. (2009) modèle réduit	(32.57° - 48.99°)	---

Tableau 1 : Valeurs de l'angle  $\beta$  (trajet et géométrique) suivant différents auteurs.

Le tableau 2 présente les résultats de l'analyse statistique réalisée sur les données du tableau 1.

Statistique	Angle géométrique minimal	Angle géométrique maximal
Moyenne	31.14°	39.30°
Min	26.57°	30°
1 <sup>er</sup> quartile	29.45°	36,97°
2 <sup>ème</sup> quartile	31.61°	38.58
3 <sup>ème</sup> quartile	33°	41.80°
Max	36.87°	48.99°

Tableau 2 : Analyse statistique des données du tableau 1.

Au regard des expériences grandeur nature de chutes de blocs du Cemagref sur le site de Vaujany (Isère) (Dorren L.K.A et al., 2005), des valeurs du tableau 3 et des résultats que obtenus lors des travaux d'expertise et de contre-expertise des PPRn de Veyrier-du-lac et de Talloires, les analyses des résultats font ressortir les critères d'angle suivants pour le calcul de la ligne d'énergie selon les principes de l'angle géométrique et de Heim (1932) :

Qualification de la probabilité de propagation de l'aléa chutes de blocs	Angles de la ligne d'énergie	Valeurs seuil de l'angle géométrique
Forte	33,88°	$\geq 34^\circ$
Moyenne	30,22°	$30^\circ \leq < 34^\circ$
Faible	27,67°	$27^\circ \leq < 30^\circ$

Tableau 3 : Valeur des angles géométriques pour le calcul de la ligne d'énergie obtenus par la rétro analyse de phénomènes passés et le zonage de PPRN.

**Ces valeurs « seuil » de l'angle géométrique restent théoriques et sont une première approche pour la qualification de la probabilité de propagation de l'aléa chutes de blocs. Dans la pratique, le bureau d'études précisera les valeurs « seuil » pris en compte pour chaque type de falaises et justifiera le choix fait.**