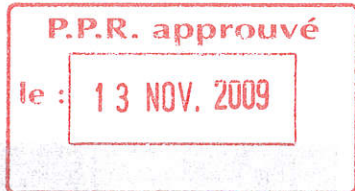




PREFECTURE DE LA REGION MIDI-PYRENEES  
PREFECTURE DE LA HAUTE-GARONNE

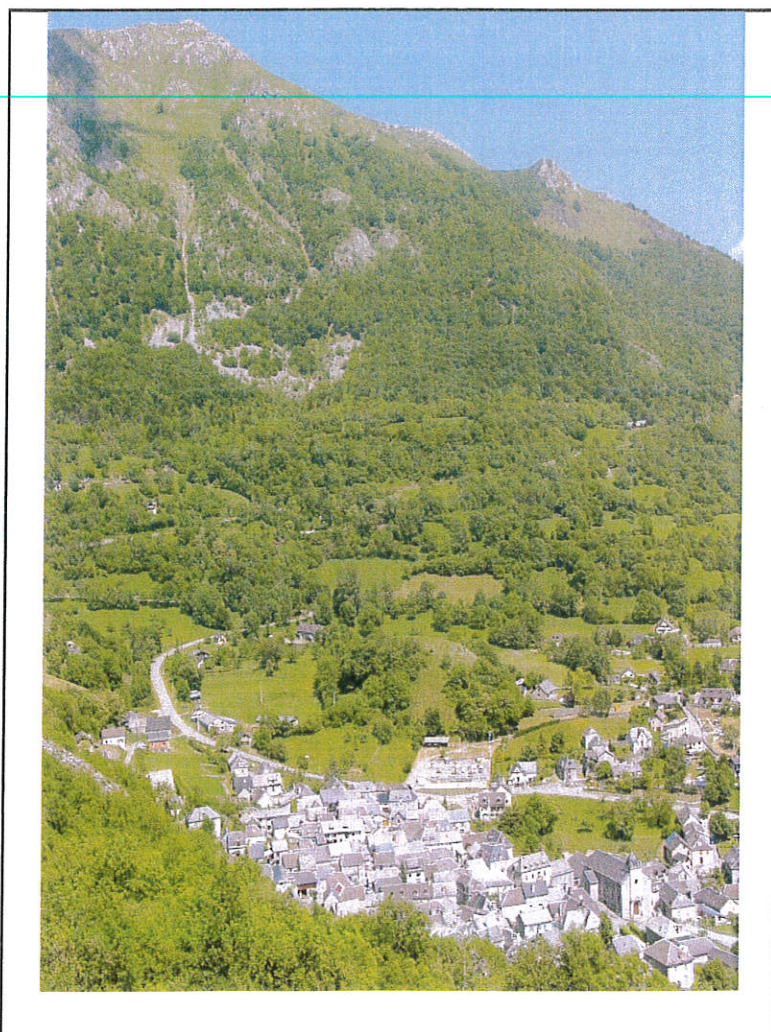


## Commune de **Boutx**

(N° INSEE : 31 28 085)

### Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles - P.P.R. -

### Rapport de présentation Livret 1



## - SOMMAIRE DU LIVRET 1 -

<b>1. PREAMBULE</b>	<b>3</b>
<hr/>	
<b>2. PRESENTATION DE LA COMMUNE</b>	<b>4</b>
2.1. Cadre géographique	4
2.2. Cadre géologique	5
2.3. Données météorologiques et hydrologiques	5
2.4. Hydrographie	6
<hr/>	
<b>3. LES PHENOMENES NATURELS</b>	<b>7</b>
3.1. Définition et choix du périmètre d'étude	7
3.2. Les inondations et crues torrentielles	7
3.2.1. Survenance et déroulement	7
3.2.2. Evénements dommageables recensés	8
3.2.3. Les débits des cours d'eau	8
3.3. Les avalanches	9
3.3.1. Les sources de renseignements	9
3.3.2. Les différents types d'avalanches	9
3.3.3. Les mécanismes de déclenchement des avalanches	10
3.3.4. Les secteurs avalancheux	11
3.4. les mouvements de terrain	11
3.4.1. Les chutes de blocs	11
3.4.2. Les glissements de terrain	12
3.4.3. Les ravinements	13
3.4.4. Les retraits et gonflements du sol	13
3.5. Les séismes	15
3.5.1. Chronique de la sismicité régionale	16
3.6. Carte informative de localisation des phénomènes naturels prévisibles (hors séismes)	20
<hr/>	
<b>4. LES ALEAS</b>	<b>21</b>
4.1. Définition	21
4.2. Echelle de gradation d'aléas par type de risque	22
4.2.1. L'aléa "inondation et crues torrentielle"	22
4.2.2. L'aléa "avalanche"	25
4.2.3. L'aléa "mouvement de terrain"	26
4.2.4. L'aléa « séisme »	28
4.3. Inventaire des phénomènes naturels et niveau d'aléa des zones du P.P.R. (hors séismes)	29
4.3.1. zones directement exposées	29
4.4. Carte informative des aléas des phénomènes naturels prévisibles (hors séismes)	34
<hr/>	
<b>5. ENJEUX ET VULNERABILITE</b>	<b>35</b>
5.1. Définition	35
5.2. Evaluation des enjeux et Niveau de vulnérabilité par type de risques	35
5.2.1. Les inondations et les crues torrentielles	35
5.2.2. les avalanches	36
5.2.3. Les mouvements de terrain	36
<hr/>	
<b>6. LES RISQUES NATURELS</b>	<b>38</b>

LEGENDE DE LA PHOTOGRAPHIE DE COUVERTURE :  
LE VILLAGE DE BOUTX DOMINE PAR LE BOIS DE SOM ET DES PALES

## 1. PREAMBULE

**L'Etat et les communes ont des responsabilités respectives** en matière de prévention des risques naturels. **L'Etat doit afficher les risques** en déterminant leur localisation et leurs caractéristiques et en veillant à ce que les divers intervenants les prennent en compte dans leurs actions. Les communes ont le devoir de prendre en considération l'existence des risques naturels sur leur territoire, notamment lors de l'élaboration de documents d'urbanisme et de l'examen des demandes d'autorisation d'occupation ou d'utilisation des sols.

La partie de territoire de la commune de Boutx concerné par le périmètre d'étude du PPR, est exposé à plusieurs types de risques naturels :

- **les inondations et les crues torrentielles,**
- **les avalanches,**
- **les mouvements de terrain,** distingué en chute de blocs, en glissement de terrain et en ravinement,

Aussi, une délimitation des zones exposées à ces risques naturels a été réalisée dans le cadre d'un Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (P.P.R.) établi en application du Code de l'Environnement, notamment les articles L.561-1 à L.561-2 et L.562-1 à L.652.-7 ; les dispositions relatives à l'élaboration de ce document étant fixées par le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 (cf. annexe).

En permettant la prise en compte :

- des risques naturels dans les documents d'aménagement traitant de l'utilisation et de l'occupation des sols,
- de mesures de prévention, de protection et de sauvegarde à mettre en œuvre par les collectivités publiques et par les particuliers,

le Code de l'Environnement, support d P.P.R., permet de réglementer le développement des zones concernées, y compris dans certaines zones non exposées directement aux risques, par des prescriptions de toute nature pouvant aller jusqu'à l'interdiction.

En contrepartie de l'application des dispositions du P.P.R., le mécanisme d'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles prévu par la loi n° 82-600 du 13 juillet 1982, modifiée par l'article 18 et suivants de la loi n° 95-101 du 2 février 1995, et reposant sur un principe de solidarité nationale, est conservé. Toutefois, le non-respect des règles de prévention fixées par le P.P.R. ouvre la possibilité pour les établissements d'assurance de se soustraire à leurs obligations.

Les P.P.R. sont établis par l'Etat et ont valeur de servitude d'utilité publique (article L.562-4 du Code de l'Environnement) ; ils sont opposables à tout mode d'occupation et d'utilisation du sol. Les documents d'urbanisme (P.L.U., carte communale..) doivent respecter leurs dispositions et les comporter en annexe (L 126-1 du code de l'urbanisme).

L'arrêté préfectoral du 2 octobre 2003 prescrit l'établissement d'un P.P.R. (Plan de Prévention aux Risques naturels prévisibles) de la commune de Boutx selon l'article L.562-6 du Code de l'Environnement (cf. annexe ).

## 2. PRESENTATION DE LA COMMUNE

### 2.1. Cadre géographique

Séparé par le col de Menté, le territoire de la commune de Boutx d'une superficie de 4728 hectares, s'étend pour partie :

- à l'ouest, sur la rive droite de la vallée de la Garonne supérieure à l'amont du verrou de Saint-Béat, accueillant le bourg de Boutx dans le vallon du Lez et le village d'Argut-Dessus sur les pentes du Cap de Mail,
- à l'est, sur la haute vallée du Ger abritant le village de Ger de Boutx au pied du col de La Clin et les hameaux échelonnés de Coulédou.

Commune de moyenne montagne, Boutx à 680 m d'altitude au bourg est entourée de reliefs à forte dénivelée malgré des altitudes moyennes avec Le Cap du Mont (alt.1257 m), Le Pic de L'Escalette (alt.1856 m), Le Tuc de L'Etang (alt.1816 m) ou le Puech (alt.1669 m). Cette configuration topographique lui a permis la création au droit du Col de Menté, de la station de sports d'hiver du Mourtis adossée aux pentes du Tuc de L'Etang et du Pic d'Escales.

L'habitat se regroupe autour des villages de Boutx, adossé aux pentes du Cap de Mont anciennement exploité pour son marbre, d'Argut-Dessus, en balcon sur la vallée de la Garonne et au passé minier affirmé, de Ger de Boutx ainsi qu'à la station du Mourtis. Il s'égrène également dans les hameaux de la vallée du Ger, depuis Le Plan du Rey, Coueu et Chourique à l'amont, Le Plan et Soulan aux marches du col de Clin, Le Couret et Lacus à l'aval. Un semis de bâtis et de granges foraines, abondant en vallée du Ger, marque aussi un territoire façonné dans le passé par l'exploitation rurale et pastorale mais également minière des gisements de blende de la Pale de Hase (C<sup>ne</sup> deMelles).

Le manteau forestier occupe les 2/3 de l'espace communal sous forme de forêt communale et domaniale ainsi que de bois privés constitués ou en reconquête de l'espace pastoral et rural.

La population forte de 259 habitants au recensement de 1999 est en décroissance depuis le recensement de 1982 (respectivement 362 habitants en 1982 et 324 habitants en 1990).

La RD n°44 qui joint la vallée de la Garonne à la vallée du Ger en franchissant le Col de Menté et le Col de La Clin est la voie de circulation principale sur laquelle s'embranchent :

- d'une part la voirie communale desservant en particulier la haute vallée du Ger ainsi que l'accès à la station de sport d'hiver du Mourtis,
- d'autre part la D 44 E donant accès à Argut –dessus depuis Saint-Béat.

## **2.2. Cadre géologique**

De part et d'autre des vallons des ruisseaux du Lez et de Ger, s'étendent des formations se rattachant :

- au domaine de la Haute Chaîne Primaire au sud, bien représentées dans les pentes du Tuc de L'étang et dans les versants de la Haute vallée du Ger,
- au domaine de la Zone Nord Pyrénéenne au nord, développées dans le massif du Cagire aux flancs du Pic de l'Escalette et du versant du Bois de Som et des Pales.

Leurs terrains assurent l'architecture du paysage de part et d'autre de la Faille Nord Pyrénéenne dont la localisation est soulignée par la bande de calcaires marmoréens, affleurante dans les flancs du Mont ainsi qu'au col de Menté, et par des pointements d'ophites, nombreux au Col de Menté et développés dans le vallon de Souleilla.

D'orientation Ouest-Est, ces domaines recoupés par la Garonne et le Ger sont représentés :

- pour la Haute Chaîne Primaire par des grès rouge permien visibles dans le versant nord du Pic de L'Etang près de l'étang de Boutève puis passant au sud à des pélites, des schistes et des calcschistes siluro-dévonien dans le versant d'Argut-Dessus et à Coueu.
- pour la Zone Nord Pyrénéenne par des calcaires, des marnes et des dolomies du versant sud-ouest du versant sud ouest du Pic de l'Escalette.

L'empreinte glaciaire des appareils de la Garonne et du Ger est bien conservée dans le modelé des versants et des vallées. Ainsi Argut-Dessus doit sa situation en balcon au-dessus de la vallée de la Garonne au déblayement des roches tendres par le glacier de la Garonne. Ce dernier butant sur les reliefs de la Montagne de Rié et du Mont a élargi la vallée du ruisseau de Lez y abandonnant sur sa rive gauche au pied de la Montagne de la Seube de volumineux placages morainiques d'où émergent une série de pointements du substratum (Tuc de Cascaille, Tuc de Poredon, Tuc de Saint-Germes). La dépression du Lac, vallée morte ouverte entre le Monte et le Bois de Som et des Pales a été élargie par une langue diffuante du glacier de la Garonne qui de même par le Col d'Artigascou pénétrait dans la vallée du Ger. Des blocs erratiques signale leur passage à Plandan, à la Coume Grande ou à Coulédou.

La période quaternaire est à l'origine des éboulis cryoclastique du pied du Bois de la Pale, partiellement cimenté comme à la Carrière et objet de circulation d'eau.

## **2.3. Données météorologiques et hydrologiques**

En marge du corridor de la Garonne pour les villages de Boutx et Argut –Dessus en position abritée pour les villages de la vallée du Ger, la commune de Boutx est soumise aux précipitations résultant d'accidents météorologiques ayant chacun leur période d'occurrence au cours de l'année.

Les précipitations océaniques d'hiver concentrées entre fin novembre et fin mars s'étendent avec une faible intensité sur plusieurs jours. Elles totalisent de forts cumuls (2 au 6 octobre 1992, février 1952, février 1986)

Les précipitations océanique de printemps, survenant sur la période comprise entre le 15 avril et le 15 juillet, sont génératrices de pluies de fortes intensités horaires (juin 1875, mai 1977, pentecôte 2000).

Les précipitations méditerranéennes, observables sur la période comprise de fin septembre à début novembre et caractérisées par des pluies orageuses, surviennent atténuées par les reliefs du sud (novembre 1982).

## **2.4. Hydrographie**

Le territoire communal de Boutx est drainé par deux cours d'eau principaux ; affluents direct de la Garonne :

- le **ruisseau de Lez** et de las Molos, né dans les pentes occidentales du col de Menté, possède une surface de bassin versant de 9,5 km<sup>2</sup> (16 km<sup>2</sup> au pont de la D 44 E) ; il reçoit en contrebas et après sa traversée du village de Boutx, le ruisseau d'Arriouech ( S.b.v. : 2,6 km<sup>2</sup> ) alimenté par des écoulements de surface ou sous forme de circulations d'eau dans la couverture d'éboulis et de placages morainiques du Bois de Som et des Pales,

- Le **ruisseau de Ger**, de 18,9 km<sup>2</sup> de surface de bassin versant au pont de Ger (D 44) et 34,76 km<sup>2</sup> à Lacus . Son bassin d'alimentation présente un fort dénivelé entre le Pic du Pale de Rase (alt.2149 m), son point culminant sur la commune de Melles et son entrée sur le territoire communal à 910 m d'altitude. A Coueu, il reçoit le ruisseau de Coume Longue ( S.b.v. : 1,9 km<sup>2</sup>), puis à l'aval du pont de la D 44 le ruisseau du Plan de Ger ( S.b.v. : 4,7 km<sup>2</sup>), à l'amont de Lacus le ruisseau de Cap Long (S.b.v. : 8,6 km<sup>2</sup>) issu du massif du Cagire et à Lacus le ruisseau de Souleilla (S.b.v. : 2,5 km<sup>2</sup>).

Le versant au droit d'Argut-Dessus, longé au sud par le ruisseau fortement encaissé de Rimbat, est parcouru par de petits ruisseaux.

### 3. LES PHENOMENES NATURELS

Les différents phénomènes naturels pris en compte dans le cadre de ce Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles sont :

- les inondations et les crues torrentielles,
- les avalanches,
- les mouvements de terrain, identifiés en chute de blocs, en glissement de terrain et ravinements (des dolines à l'Est d'Escalette et à Mussau, témoins de phénomènes de la dissolution de calcaires sont mentionnées sur la carte de localisation des phénomènes).

Les séismes sont rappelés pour mémoire.

#### **3.1. Définition et choix du périmètre d'étude**

Le périmètre d'étude du P.P.R. de Boutx définit la zone à l'intérieur de laquelle sera appliqué le règlement de ce document de prévention des risques naturels. Il concerne les parties du territoire communal où réside la population et où s'exercent les activités et l'occupation humaine. Il s'agit des zones urbanisées ou susceptibles de l'être, celles d'aménagements touristiques, et enfin les voies de circulations normalement carrossables.

#### **3.2. Les inondations et crues torrentielles**

##### **3.2.1. Survenance et déroulement**

Une crue est la réponse d'un bassin versant donné à un épisode météorologique particulier - pluie, averse, orage -. La formation de la crue est conditionnée par un certain nombre de paramètres parmi lesquels :

- l'intensité et la durée de la pluie,
- la pente du bassin, son orientation, sa forme, la nature du sol et du sous-sol, -
- le type et la densité du couvert végétal.

Les conditions météorologiques des semaines voire des mois précédents influent sur la réponse du bassin versant. Ainsi, à des pluviométries identiques pourront correspondre des comportements différents.

Lorsque le débit de crue à évacuer dépasse la capacité d'écoulement du lit mineur, les eaux envahissent la plaine environnante et s'épandent sur le lit majeur. La capacité hydraulique du lit est déterminée par la pente du cours d'eau, ainsi que par sa section et sa rugosité. Aux abords du lit, l'écoulement, très souvent torrentiel, engendre de graves dommages notamment à tout obstacle que l'eau contourne, désagrège ou entraîne. Ces obstacles de diverse nature peuvent en outre devenir des facteurs aggravants de la crue :

- en créant des surélévations locales de l'écoulement, notamment à l'amont (phénomènes de remous),
- en créant des turbulences et courants induits,
- en faisant office d'épis offensifs pour la rive opposée,
- en participant à la formation d'embâcles (du fait des vastes zones boisées traversées),
- en accroissant la durée de submersion, etc.. .

Les crues s'accompagnent d'une charge solide importante prise en charge dans les zones de terrains fragiles : loupes de glissement de terrain, ravinements, berges affouillables et érodables, et charrient des quantités importantes de matériaux ligneux. Elles sont de deux ordres. D'une part, les corps flottants (branches, troncs d'arbres, objets divers) qui sont susceptibles de créer des barrages ou embâcles sous les ouvrages ; ces embâcles peuvent mettre en danger, aussi bien l'amont (en créant un exhaussement artificiel des eaux), que l'aval (par rupture brutale du barrage) ou que les ouvrages eux-mêmes (par mise en charge et enlèvement.). D'autre part, les pierres et cailloux prélevés dans les zones d'emprunts et qui peuvent sédimenter en certains points du profil en créant une réduction de la section.

Une inondation consécutive à une crue peut être définie par la superficie submergée, par la durée de la submersion et la hauteur d'eau. Dans le cas d'une inondation sur un terrain en pente, le paramètre de la vitesse revêt une importance toute particulière compte tenu du risque que peut représenter le courant dans les zones habitées. Dans le lit topographique et aux abords, les vitesses de courant sont élevées, de l'ordre de 3 à 5 m/s et localement plus.

### **3.2.2. Evénements dommageables recensés**

En Janvier 2003, pour le compte de la Direction Régionale de l'Environnement de Midi-Pyrénées, l'Université de Toulouse II – Le Mirail (GEODE) a mené des " Recherches Historiques Sur Les Phénomènes Naturels Vecteurs de Risques Dans Les Pyrénées de La Haute-Garonne".

Elle a recensé sur les deux cours d'eau principaux drainant la commune la mention d'événements ayant seul touché les communes à l'aval qui tendrait à accréditer un déroulement apparemment pacifique du passage des crues.

- Sur le **ruisseau de Lez**, une activité torrentielle génératrice de dommages sur la seule commune de Lez, le 20 juillet 1790, le 21 mai 1835, le 23 juin 1875, le 4 mai 1880, en 1885, 1897 et le 18 mai 1977. la présence de deux ponts arche de facture ancienne au sud du Tuc de Cascaille lancés sur le cours encaissé du ruisseau ont été notés.
- Sur le **ruisseau de Ger**, une activité torrentielle génératrice de dommages sur les communes aval de Sengouagnet et Razecueille, le 22 juin 1875, le 16 décembre 1906, le 3 juillet 1897, le 19 mai 1977, le 25 décembre 1993.

### **3.2.3. Les débits des cours d'eau**

En l'absence d'information hydrométrique, l'estimation des débits liquides de crue des bassins versants de petite superficie sont obtenus grâce aux méthodes de prédétermination (méthodes fondées sur la transformation de la pluie en débit : Rationnelle et SCS ; méthodes synthétiques : Crupedix et Socose...).

On gardera donc à l'esprit que ces estimations sont à considérer comme des ordres de grandeur réalistes, mais peuvent néanmoins être entachées d'une marge d'incertitude non négligeable, compte tenu :

- des méthodes utilisées, souvent réductrices du fonctionnement complexe des bassins versants et ne prenant pas systématiquement en compte leurs éventuelles particularités locales, notamment hydrogéologiques ou météorologiques ;
- de l'absence d'observations récentes et de mesures hydrométriques directes en particulier lors d'événements hydrologiques remarquables.

Le tableau suivant présente les débits caractéristiques retenus pour les deux ruisseaux :

Cours d'eau	R <sup>au</sup> de Ger	R <sup>au</sup> de Lez
Aire du bassin versant S.b.v. en km <sup>2</sup>	18,9 km <sup>2</sup> (au pont de la D 44)	16,0 km <sup>2</sup> (au pont de la D 44E)
Débit décennal Q <sub>10</sub> en m <sup>3</sup> /s	15,0	13,5
Débit centennal Q <sub>100</sub> en m <sup>3</sup> /s	30,0	27,0

Ces données de **débits liquides** ne tiennent pas compte des transports solides, ni des ruptures d'embâcles, constituées par des bois flottés qui accompagnent le plus souvent les forts écoulements.

### **3.3. Les avalanches**

#### **3.3.1. Les sources de renseignements**

La présentation des couloirs d'avalanche parvenant dans le périmètre d'étude du P.P.R. fait appel aux informations délivrées par :

- l'enquête permanente avalanche (EPA) conduite annuellement en période hivernale par l'Office Nationale des Forêts,
- l'observation en stéréoscopie des photographies aériennes infrarouge, fausse couleur, mission 1996,

#### **3.3.2. Les différents types d'avalanches**

La classification la plus utilisée actuellement s'appuie sur le critère physique qu'est la qualité de la neige formant l'avalanche.

##### **• Les avalanches de neige pulvérulente**

Elles se produisent pendant ou immédiatement après de fortes chutes de neige, par temps froid. La neige est froide et sèche (température 0° C - densité voisine de 0,1). Selon la vitesse (fonction de la pente du terrain et de la distance parcourue), on distingue l'avalanche :

- de neige pulvérulente à faible vitesse (appelée coulée de poudreuse). Cette avalanche de petite dimension n'atteint pas la vitesse qui permet l'apparition d'un aérosol.
- de neige pulvérulente à grande vitesse (appelée avalanche de poudreuse). Sa vitesse dépasse 80 km/h et peut même atteindre 400 km/h.

L'aérosol de neige qui la constitue est précédé par un front de compression, lui-même suivi d'une dépression. Les effets mécaniques sur les obstacles peuvent être considérables, selon la vitesse du front, et concerner une zone d'impact de grandes dimensions. Dans la zone de ralentissement du front, l'avalanche n'est pas alimentée, la neige se déplace et crée une nappe superficielle fluide, animée d'une grande vitesse, aux effets également destructeurs. Ces avalanches sont peu sensibles aux particularités topographiques locales et leur distance d'arrêt dans la zone de dépôt est importante.

#### • **Les avalanches de neige humide, ou denses**

Elles se produisent lors d'un redoux en cours d'hiver ou pendant la période de la fonte des neiges. La neige, plus ou moins humide, se comporte comme un fluide plus visqueux (densité supérieure à 0,2 - température de la neige égale à 0°C). Lorsque l'ensemble du manteau neigeux est concerné lors de l'avalanche, celle-ci est appelée avalanche de fond. Leur vitesse est plus lente (10 à 50 km/h) mais elles développent des poussées considérables.

Plus sensibles à la topographie du terrain que les avalanches de neige pulvérulente, elles suivent les talwegs et leur distance d'arrêt est moindre dans leur zone de dépôt.

#### • **Les avalanches de plaque**

La neige de départ forme des masses compactes mais fragiles et cassantes (densité souvent supérieure à 0,2 - température de la neige égale à 0° C). Le vent est le principal responsable de l'élaboration des plaques, essentiellement dans les zones d'accumulation sous crêtes et sous le vent, ou aux ruptures de pente.

La rigidité mécanique d'une plaque permet la propagation quasi-instantanée d'un choc provoquant une cassure linéaire et irrégulière pouvant s'étendre à l'ensemble du versant. Les ruptures spontanées d'accumulation sous crêtes sont à l'origine de la plupart des avalanches poudreuses, ou même de neige dense.

A partir de ces cas simples, tous les intermédiaires sont possibles, notamment entre avalanche poudreuse typique (relativement rare) et avalanche dense. De même, une avalanche de plaque au départ peut se transformer en avalanche poudreuse si la pente est suffisante.

### **3.3.3. Les mécanismes de déclenchement des avalanches**

#### • **Les avalanches de neige pulvérulente**

L'adhérence d'une strate de neige pulvérulente aux parois ou aux sous-couches du manteau neigeux est due essentiellement aux dendrites des cristaux de neige. Celles-ci peuvent se détruire sous l'effet d'une surcharge (chute de neige très importante, passage d'animaux ou de skieurs). Lors d'une même période neigeuse, on peut donc assister à plusieurs avalanches de neige pulvérulente, dans un même couloir.

Ces dendrites peuvent également s'altérer par une métamorphose des cristaux de neige qui intervient immédiatement après la chute de neige. La durée de la phase de métamorphose varie en fonction de l'exposition du versant.

#### • **Les avalanches de neige humide**

Lorsque le taux de saturation en eau de diverses strates du manteau neigeux devient trop important, celles-ci perdent toute cohésion interne et, avec les strates supports, s'écoulent telles une pâte. Ces avalanches se produisent pendant des périodes de redoux ou de pluies.

#### • **Les avalanches de plaque**

Formant une sorte de carapace sur le manteau neigeux en place, les plaques adhèrent à celui-ci par quelques ancrages uniquement. Une surcharge naturelle (chute de neige) ou accidentelle (passage de skieurs ou d'animaux) peut provoquer la rupture de ces ancrages et entraîner le départ de la plaque.

Au contraire des autres types, les avalanches de plaque peuvent représenter une menace permanente pratiquement pendant tout l'hiver, jusqu'à une période de redoux ou de fonte permettant à cette carapace d'adhérer sur toute la surface au manteau neigeux.

### **3.3.4. Les secteurs avalancheux**

Ils 7 ont été identifiés :

- dans le **Bois de Som et des Pales**, avec le couloir de Sagau (site EPA n°10) et les couloirs de Plandan (site EPA n°5 et n° 9) dont les zones de dépôts se font dans le glacis d'éboulis boisé dominant le chemin de Carrère aux granges de Planche et celui de la D 44 aux granges de Plandan ; avec de Rouge au ponceau de la D 44 (cote 1109 m), le débouché à la D 44 du couloir de La Coume de Rouge (site EPA n°2), et des couloirs de Pales (site EPA n°8 et 6) fonctionnels le 1 février 1986. Le couloir de Caillaou (site EPA n°7) prenant naissance sous la cabane pastorale de l'Escalette (cote 1476 m) s'écoule dans le boisement de hêtres dominant la D 44 au droit des bordes de Pales,

- dans la **combe du ruisseau de Termes**, avec le couloir d' Escalès (site EPA n° 1) traversée par la piste forestière de l'Artigue et le couloir de la Coume du Mont-Sijol (site EPA n° 4),

- en versant nord est du **Tuc de l'Etang** (site EPA n°3) dans le domaine skiable du Mourtis où une victime a été constatée le 17 février 1971,

- dans le bassin d'alimentation **du ruisseau de Rimbat** (site EPA n°2 d'Argut-Dessus).

*Un Plan d'Intervention pour le Déclenchement des Avalanches (PIDA) a été élaboré en 1989 pour la maîtrise de la stabilité du manteau neigeux sur l'emprise du domaine skiable du Mourtis.*

~~Des pentes sont suspectées pour leur prédisposition par leur déclivité et leur orientation au déclenchement d'avalanches dans le bassin d'alimentation du ruisseau de Chourique en versant ouest du Pech, dans des couloirs du versant nord et les pentes herbeuses du versant sud de ce sommet. Elles restent circonscrites pour leur extension à des zones boisées en aval.~~

### **3.4. les mouvements de terrain**

#### **3.4.1. Les chutes de blocs**

Elles se rapportent à des éléments rocheux tombant sur la surface topographique. Ces éléments rocheux proviennent en général de zones rocheuses escarpées et fracturées ou de zones d'éboulis instables.

Ces chutes peuvent être provoquées par :

- des discontinuités physiques de la roche, les plus importantes étant les multiples fractures qui découpent les falaises et les affleurements rocheux,
- une desquamation superficielle de la roche, résultat d'une altération chimique par les eaux météoriques,
- une action mécanique telle que renversement d'arbres ou des ébranlements d'origine naturelle tels que les séismes, ou artificielle tels que les ébranlements ou les vibrations liés aux activités humaines (circulation d'automobile, minage,...),
- des processus thermiques tels que l'action du gel et du dégel, d'hydratation ou de déshydratation de joints inter-bancs.

Il est relativement aisé de déterminer les volumes des instabilités potentielles. Il est par contre plus difficile de définir la fréquence d'apparition des phénomènes. Les trajectoires suivent grossièrement la ligne de plus grande pente et prennent la forme de rebonds et/ou de roulage. Les valeurs atteintes par les masses et les vitesses peuvent représenter des énergies cinétiques importantes et donc un pouvoir destructeur important.

Les diverses instabilités rocheuses font l'objet d'une typologie et d'une classification mentionnées dans le tableau ci-après :

0	1dm <sup>3</sup>	1m <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
pierres	blocs	Eboulements	Eboulements Majeurs	écroulements catastrophiques

Secteurs concernés :

- Le Bois de Som et de Pales est un glacis d'éboulis boisé localement ouvert au débouché des couloirs d'avalanches par des cônes de dépôts alimentés par les matériaux détachés des divers ressauts rocheux jalonnant les pentes recoupées par le sentier du tour du Cagire-Burat. Des chutes auraient atteints les abords du site des Granges de Plandan le 29/09/1787 et le 7/11/1982 ainsi que ceux du quartier de Rouge, le 20/01/1901.
- des instabilités sont suspectées au bourg dans les verses d'éboulis d'exploitation de la carrière de marbre de La Pène en versant sud du Mont,
- des chutes localisées sont constatées sur la D 44 depuis les talus rocheux en amont des granges de Mentès ainsi que depuis des talus rocheux du pied du Tuc de La Serre, en amont de Cubouch et de ressauts en aval de Ger, enfin en aval de Lacus,
- des chutes ont été mentionnées dans les pentes du mont Pech .

**3.4.2. Les glissements de terrain**

Un glissement de terrain est un déplacement d'une masse de matériaux meubles ou rocheux, suivant une ou plusieurs surface 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 donc 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.

Ces phénomènes naturels sont parfois adjoints d'effets anthropiques néfastes. Devant le rôle déterminant que joue l'eau dans les processus de glissement, il est essentiel de souligner l'importance du drainage des eaux de ruissellement et d'écoulements d'eau souterrains.

Secteurs concernés :

- à Boutx, le secteur de Carrère subit des déformations de sols observables dans les gabions et soutènements de talus de la D 44, des eaux percolantes dans les éboulis de versant du Bois de Som et des Pales perforent au travers de la moraine depuis la grange de Plandan,
- le vallon du col de La Clin est réputé pour l'instabilité des placages morainiques reposant sur des marnes et calcaires marneux surmontés d'altérites aux mauvaises caractéristiques géotechniques, début octobre 1992 des mouvements de terrain ont été enregistrés au niveau des lacets de la D 44, secteur du Trou des Sources et à Soulan,
- le vallon de Souleilla où abondent des ophites souvent surmontés de sables présente également une instabilité touchant les terrains voisinant le chevelu hydraulique.

### 3.4.3. Les ravinements

Le ravinement est une forme d'érosion rapide et en surface des terrains sous l'action de précipitations abondantes. Cette érosion prend la forme d'une ablation des terrains par entraînement des particules de surface sous l'action du ruissellement.

Sont ainsi distingués :

- 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.

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

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

Les ravinements se développent sur les versants et coteaux au détriment de leurs terrains meubles affouillables lors des précipitations à caractères orageux. Constituant un vaste réservoir à matériaux, la mise à nu de sols fins accélère le processus d'autant que le niveau de base à dominante schisteuse imperméable favorise les écoulements d'eau de faible profondeur.

Ces phénomènes sont aussi liés à l'état de la couverture végétale du sol. Toute végétation jouant un rôle bénéfique ; toute imperméabilisation jouant un rôle aggravant.

Secteurs concernés : les pentes de la fontaine de la Goute à Couret.

**3.4.4. Les retraits et gonflements du sol** (Source : GUIDE DE PREVENTION "Sécheresse et Construction", Ministère de l'Environnement, Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques, Délégation aux Risques majeurs.)

**Remarque : Il s'agit d'un risque d'ordre géotechnique, lié à la nature des sols qui concerne toute l'étendue du territoire communal et dont il doit être tenu compte en particulier dans la réalisation des projets de construction ; il ne fait pas l'objet d'un zonage au titre du présent document.**

Les constructions sinistrées sont généralement sur sols argileux, c'est à dire des sols fins, comprenant une proportion importante de minéraux argileux (argiles, glaises, marnes, limons). Ce sont des sols collant lorsqu'ils sont humides, mais durs à l'état desséché. Les **phénomènes de capillarité et surtout de succion** régissent le comportement et les variations de volume des sols face aux variations de contraintes extérieures. Lorsqu'un sol saturé perd de l'eau par évaporation, il diminue de volume proportionnellement à la variation de teneur en eau. En deçà d'une certaine teneur en eau, le sol ne diminue plus de volume et les vides du sol se remplissent d'air. Cependant des désordres peuvent survenir au retour des précipitations par absorption d'eau et gonflement au-delà du volume initial, si certaines conditions d'équilibre du sol ont été modifiées.

Les déformations verticales de retrait ou de gonflement peuvent atteindre et même dépasser 10 %. La profondeur de terrain affectée par les variations saisonnières de teneur en eau ne dépasse guère 1 à 2 m sous nos climats tempérés, mais peuvent atteindre 3 à 5 m, lors d'une sécheresse exceptionnelle ou dans un environnement défavorable.

✓ **Manifestations des désordres liés au comportement des sols en fonction de la teneur en eau.**

Pendant une sécheresse intense, ce sont les **tassements différentiels** (pouvant atteindre plusieurs centimètres) du sol qui provoquent des désordres aux constructions.

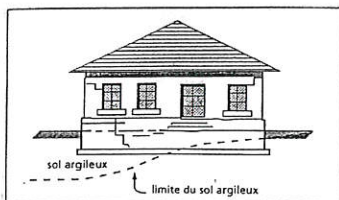


Figure n°1 : Désordres partiels dus à la variation d'épaisseur du sol argileux sensible.

En outre, le retrait des sols peut supprimer localement le contact entre la fondation et le terrain d'assise, entraîner l'apparition de vides et provoquer des concentrations de contraintes et des efforts parasites. Face à ses tassements différentiels, le comportement de la structure dépend de ses **possibilités de déformation**. Lorsque les sols se réhumidifient, ils ne retrouvent pas complètement leur volume antérieur et les fissures des bâtiments ne se referment pas tout à fait. Les désordres se manifestent dans le gros œuvre par **la fissuration** des structures (enterrées ou aériennes) qui recoupe systématiquement les points faibles (ouvertures dans les murs, les cloisons, les planchers ou les plafonds). et **le déversement des structures** affectant les parties fondées à des niveaux différents.

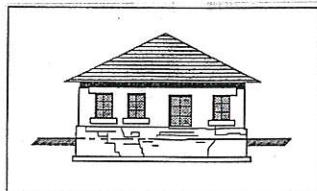


Figure n°2 : Désordres à l'ensemble du soubassement et de l'ossature

Les principaux désordres affectant le second œuvre sont **la distorsion des ouvertures**, **le décollement** des éléments composites, **l'étirement** (compression, étirement des canalisations - eau potable, eaux usées, gaz, chauffage central, gouttières ...).

Les aménagements extérieurs subissent également des désordres du même type que le gros œuvre. Il peut s'agir des dallages et trottoirs périphériques (Fig n° 3 ), des terrasses et escaliers extérieurs (Fig n° 4), des petits bâtiments accolés (garage, atelier) (Fig n° 5), des murs de soutènement (par ex. descente de garage), des conduites de raccordement des réseaux de distribution, entre le bâtiment et le collecteur extérieur (en l'absence de raccord souple) (Fig n°6).

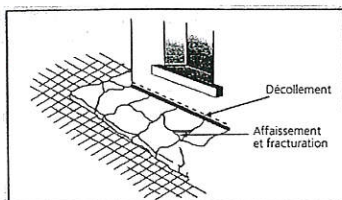


Figure n°3 : Désordres aux dallages extérieurs

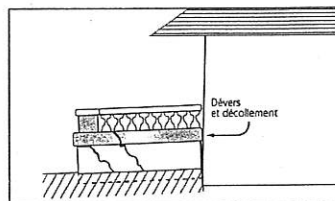


Figure n°4 : Désordres affectant une terrasse

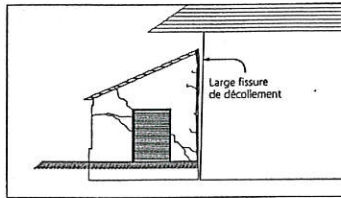


Figure n°5 : Désordres affectant un apentis

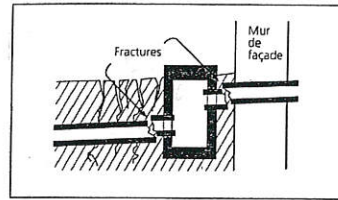


Figure n°6 : Désordres affectant une conduite enterrée

Les variations de teneur en eau saisonnières des terrains argileux sur une pente provoquent leur déplacement vers l'aval. C'est ce **phénomène de solifluxion** qui peut concerner une couche de l'ordre du mètre. La sécheresse ouvrant des fissures aggrave le phénomène. Ce problème concerne également les remblais argileux (Fig n°7).

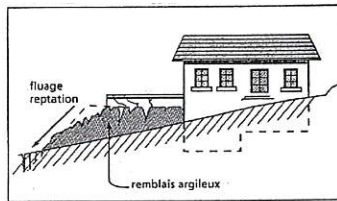


Figure n°7 : Aggravation par la sécheresse de désordres affectant un remblai argileux

Sur le territoire communale de Boutx, le phénomène de retrait et gonflement des sols peut concerner le cône de déjection constituées de limons, de sables et cailloutis à matrice argileuse.

### 3.5. Les séismes

Lors de l'établissement du zonage sismique de la France en 1985 par le Bureau de Recherche Géologique et Minière (B.R.G.M.), le canton de Saint Bât auquel appartient la commune de Boutx a été classé en zone de sismicité faible, dite zone 1b.

Cette détermination résulte d'une analyse des séismes passés, de la connaissance des dommages causés en référence à une échelle de gradation des intensités mais également aujourd'hui à celle de la mesure instrumentale de l'énergie libérée par les secousses sismiques. Pour cela est utilisée l'échelle de gradation de l'intensité et de la magnitude des séismes ci-après :

Intensité Echelle MSK	Effets sur la population	Autres effets	Magnitude Echelle de Richter
I	Secousses détectées seulement par des appareils sensibles		1,5
II	Ressenties par quelques personnes aux étages supérieurs		2,5
III	Ressenties par un certain nombre de personnes à l'intérieur des constructions. Durée et direction appréciables.		
IV	Ressenties par de nombreuses personnes à l'intérieur et à l'extérieur des constructions.	Craquement de constructions, vibrations de la vaisselle.	3,5
V	Ressenties par toute la population	Chutes de plâtres, vitres brisées, vaisselle cassée.	
VI	Les gens effrayés sortent des habitations ; la nuit réveil général.	Oscillation des lustres, arrêt des balanciers d'horloge. Ebranlement des arbres, meubles déplacés, objets renversés.	4,5
VII	Tout le monde fuit effrayé.	Lézardes dans les bâtiments anciens ou mal construits. Chute de cheminées (maisons), vase des étangs remuée. Variation du niveau piézométrique dans les puits.	5,5
VIII	Epouvante générale	Lézardes dans les bonnes constructions. Chutes de cheminées (usines), clochers et statues. Eroulements de rochers en montagne.	6
IX	Panique	Destruction totale ou partielle de quelques bâtiments, fondations endommagées, sol fissuré, rupture de quelques canalisations.	7
X	Panique générale	La plupart des bâtiments en pierre sont détruits. Dommages aux ouvrages de génie civil. Glissement de terrain.	
XI	Panique générale	Large fissures dans le sol, rejeu des failles. Dommages très importants aux constructions en béton armé, aux barrages, ponts... Rails tordus, digues disjointes.	8
XII	Panique générale	Destruction totale. Importantes modifications topographiques.	8,5

Il est rappelé qu'une secousse sismique peut être un facteur déclenchant de mouvements de terrains et de chutes de blocs en particulier.

### **3.5.1. Chronique de la sismicité régionale**

Elle est connue grâce à une compilation des textes historiques, rassemblée dans l'ouvrage de J.VOGT « Les tremblements de terre en France ».

Le tableau ci-après, expose les événements sismiques marquants perçus dans les Pyrénées et le Comminges.

Date	Lieux et aires affectés dans :		Effets régionaux	Intensité (MSK)	Nature des sources	Anthologie
Séisme	La région et hors d'elle	La seule région				
02/02/1428	-Catalogne espagnole -Andorre -Pyrénées		Destructions Ecoulements		AD 66	300 personnes tuées à Puigcerdà (Cerdagne espagnole), clochers et maisons renversés dans les Pyrénées Orientales.
11/01/1752	-Ensemble des Pyrénées ? Toulouse		Mouvements de terrain	Mirepoix V	Travaux savants. Compilateurs	Mirepoix : « ... des habitants furent réveillés... les rideaux de leurs lits agités, leurs chaises dérangées, les portes et les fenêtres des maisons ébranlés ; un d'eux entendit le carillon de plusieurs clefs suspendues dans une armoire... on trouva plusieurs éboulements de terre et des masses de sel » (Mem.Acad.Sc.Math. Phys, 1763 4 ,p 118/120)
10/04/1813	Bagnères de Luchon Montrejuu St-Gaudens			Bagnères de Luchon : VI Montrejuu : VI	Archives	B. de Luchon : « ... une secousse si violente qu'elle répandit la terreur parmi les habitants... Des ardoises se détachèrent du toit et de grosses pierres placées sur des tuyaux de cheminées tombèrent » AD31, série M
27/10/1835	Région de St-Bertrand de Comminges		Région de St-Bertrand : Chute de plâtres.	St-Bertrand : VI ? Loures, Valcabrère, Izaourt, Anla : V ?	Travaux savants. Compilateurs	St-Bertrand : « quelques pans de muraille dans mon musée ont été dépouillés du plâtre qui les revêtait » (C.R. A.c. Sc., 1835, p 469)
20/07/1854	St Gaudens Bagnères de Luchon		St Gaudens Bagnères de Luchon : frayeur	St Gaudens : VI ? B. de Luchon : VI ?	Presse Compilateurs	St Gaudens : « Beaucoup d'habitants ... se sont élancés subitement croyant, les uns qu'ils étaient assaillis par des voleurs, d'autres que la maison croulait jusque dans ses fondements » (journal de Toulouse, 23/07/18)

Date	Lieux et aires affectés dans :		Effets régionaux	Intensité (MSK)	Nature des sources	Anthologie
Séisme	La région et hors d'elle	La seule région				
5/12/1855	Sud Comminges		Grande partie des Pyrénées	Chaum :VI-VII B. de Luchon : VI ?	Presse Travaux savants Compilateurs	Chaum « 1/ elle a renversé la croix en fer du clocher... ; 2/ elle a renversé un pan de mur d'une maison... ; 3/ une cheminée d'une autre ; 4/ elle a arrêté une pendule... ; 5/ elle a fait sortir de 1 dm une cheville de fer... » (C.R. A.c. Sc., 1855, p 1158-59)
15/01/1870	Ensemble de la région ? -Tarbes -Auch -Toulouse -Agen -Bordeaux -Espagne		Sud Ouest de la région : Lézardes Frayeur	Cierp VI Bagnères de Luchon VI Vielle Aure VI Videssos VI	Presse Compilateurs	Cierp : « ... l'église... aurait été lézardée » (journal St Gaudens, 17/01/1870). Bagnères de Luchon : « ... beaucoup de maisons auraient plus ou moins souffert » (même source).
13/07/1904	Pyrénées de Bigorre			Montrejuau :VI ? Luchon : VI ? St-Bertrand de Comminges :VI ?	Travaux savants	« ...l'isoséiste VI par Montrejuau, Luchon, St-Bertrand,... » (Marchand, 1905, Ann.Soc.Met. France tome LIII)
29/11/1919	Région de Bagnères de Luchon ?		Luchon : lézardes	Luchon : VI	Presse Compilateurs	Luchon : « ... secousse sismique...ressenties à Luchon et sur un vaste rayon, provoquant des lézardes aux murs de quelques maisons...dégâts... sans importance, mais l'événement a quelque peu impressionné la population (Eclaireur de Nice, 29.11.1919)

Date	Lieux et aires affectés dans :		Effets régionaux	Intensité (MSK)	Nature des sources	Anthologie
Séisme	La région et hors d'elle	La seule région				
19/11/1923		Ensemble de la région		Bagnères de Luchon VII St Béat VI Fos VI Melles VI Barjac V –VI Mercenac V – VI Foix V - VI		« Tout le Saint Gironnais a été violemment secoué, avec des dégâts dans les édifices un peu vieux, dans les cloisons et les plafonds, fissuration de quelques clochers... » (G.ASTRE 1923, le tremblement de terre pyrénéen du 19/11/1923, Bull. Hist. Nat. Toulouse, t.LI, p 653). Bagnères de Luchon, E-W, durée 12 secondes, chutes de cheminées, de pans de corniches, d'ardoises de toitures, ...Tunnel de l'ouvrage du lac d'Oô : l'équipe de nuit qui y travaillait aux réparations, crut que le tunnel s'effondrait en tous sens et eut une frayeur telle que les ouvriers eurent longtemps de l'appréhension à y reprendre le travail, certains d'entre eux y perdirent même l'équilibre, une fissure est apparue dans la maçonnerie » (même source).
13/12/1947	Sud Comminges, St Gironnais, Val d'Aran		St Béat Salsein Galié ; lézardes, mouvement s de terrain	St Béat :Vi Salsein :VI Galié :VI Boutx :V-VI		« ...à st béat l'immeuble de la perception a été lézardé, à Galié une maison a été lézardée ainsi qu'à Boutx où une vitre a été brisée ; à Salsein on a signalé des lézardes aux vieux murs, au portique de l'église et des éboulements le long d'un chemin vicinal » (J.P. Rothe et N Dechevoy 1954, la sismicité de la France de 1940 à 1950, ann.I .P.G. Strasbourg),
08/02/1996	-Pyrénées Orientales -Aude Ariège			Saint Paul de Fenouillet VI Foix V	Presse	Eglise de St Paul de Fenouillet fissurée, lézardes et éboulements en Fenouillèdes. Secousse ressentie à Perpignan, Carcassonne, Millau, Toulouse, Foix et en Catalogne espagnole.

### **3.6. Carte informative de localisation des phénomènes naturels prévisibles (hors séismes)**

Sur un extrait de la carte I.G.N. n° 1947 0T, feuille Aspet - Pic de Maubermé au 1/25000 sont représentés :

- d'une part les événements qui se sont produits d'une façon certaine,
- d'autre part les événements supposés, anciens ou potentiels déterminés par photo-interprétation et prospection de terrain ou ceux mentionnés par des témoignages non recoupés ou contradictoires.

La carte des phénomènes naturels a pour vocation d'informer et de sensibiliser les élus et la population. C'est une carte descriptive des phénomènes observés et historiques. Elle restitue la manifestation des phénomènes significatifs c'est-à-dire leur type et leur extension.

Cette carte résulte d'une exploitation minutieuse de toutes les informations disponibles sous formes d'archives, d'études générales ou ponctuelles, de rapports, de dossiers techniques, de cartes, d'iconographies, de photos aériennes, mais aussi d'une approche géomorphologique du site et d'une enquête auprès de la population et des élus afin de réactiver la mémoire collective

### 4.1. Définition

En matière de risques naturels, il est nécessaire de faire intervenir dans l'analyse du risque objectif en un lieu donné, à la fois :

- la notion d'intensité du phénomène qui a, la plupart du temps, une relation directe avec l'importance du dommage subi ou redouté ;
- la notion de fréquence de manifestation du phénomène, qui s'exprime par sa période de retour ou récurrence, et qui a, la plupart du temps, une incidence directe sur la "supportabilité" ou "l'admissibilité" du risque. En effet, un risque d'intensité modérée, mais qui s'exprime fréquemment, voire même de façon permanente (ex : mouvement de terrain), devient rapidement incompatible avec toute implantation humaine.

**Ainsi l'aléa du risque naturel en un lieu donné peut se définir comme la probabilité de manifestation d'un événement d'intensité donnée.**

Dans une approche qui ne peut que rester qualitative, la notion d'aléa résulte de la conjugaison de deux valeurs :

- ✓ *l'intensité du phénomène* : elle est estimée, la plupart du temps, à partir de l'analyse des données historiques et des données de terrain (chroniques décrivant les dommages, indices laissés sur le terrain, observés directement ou sur photos aériennes, etc.) ;
- ✓ *la récurrence du phénomène*, exprimée en période de retour probable (probabilité d'observer tel événement d'intensité donnée au moins une fois au cours de la période de 1 an, 10 ans, 50 ans, 100 ans, ... à venir) : cette notion ne peut être cernée qu'à partir de l'analyse de données historiques (chroniques). Elle n'a, en tout état de cause, qu'une valeur statistique sur une période suffisamment longue. En aucun cas, elle n'aura valeur d'élément de détermination rigoureuse de la date d'apparition probable d'un événement qui est du domaine de la prédiction (évoquer le retour décennal d'un phénomène naturel tel qu'une avalanche, ne signifie pas qu'on l'observera à chaque anniversaire décennal, mais simplement que, sur une période de 100 ans, on a toute chance de l'observer 10 fois).

On notera, par ailleurs, que la probabilité de réapparition (récurrence) ou de déclenchement actif d'un événement, pour la plupart des risques naturels qui nous intéressent, présente une corrélation étroite avec certaines données météorologiques, des effets de seuils étant, à cet égard, assez facilement décelables :

- ✓ hauteur de précipitations cumulées dans le bassin versant au cours des 10 derniers jours, puis des dernières 24 heures, neige rémanente, grêle, ... pour les crues torrentielles,
- ✓ hauteur des précipitations pluvieuses au cours des derniers mois, neige rémanente, pour les instabilités de terrain,

L'aléa du risque naturel est ainsi, la plupart du temps, étroitement couplé à l'aléa météorologique et ceci peut, dans une certaine mesure, permettre une analyse prévisionnelle utilisée actuellement, surtout en matière d'avalanches, mais également valable pour le risque "mouvements de terrain".

En relation avec ces notions d'intensité et de fréquence, il convient d'évoquer également la notion d'extension marginale d'un phénomène.

Un phénomène bien localisé territorialement, c'est le cas de la plupart de ceux qui nous intéressent, s'exprimera le plus fréquemment à l'intérieur d'une "zone enveloppe" avec une intensité pouvant varier dans de grandes limites. Cette zone sera celle de l'aléa maximum.

Au-delà de cette zone, et par zones marginales concentriques à la première, le phénomène s'exprimera de moins en moins fréquemment et avec des intensités également décroissantes. Il pourra se faire, cependant, que dans une zone immédiatement marginale de la zone de fréquence maximale, le phénomène s'exprime exceptionnellement avec une forte intensité ; c'est, en général, ce type d'événement qui sera le plus dommageable car la mémoire humaine n'aura pas enregistré, en ce lieu, d'événements dommageables antérieurs et des implantations seront presque toujours atteintes.

#### **4.2. Echelle de gradation d'aléas par type de risque**

En fonction de ce qui a été dit précédemment, nous nous efforcerons de définir quatre niveaux d'aléas pour chacun des risques envisagés : aléa fort - aléa moyen - aléa faible - aléa très faible à nul.

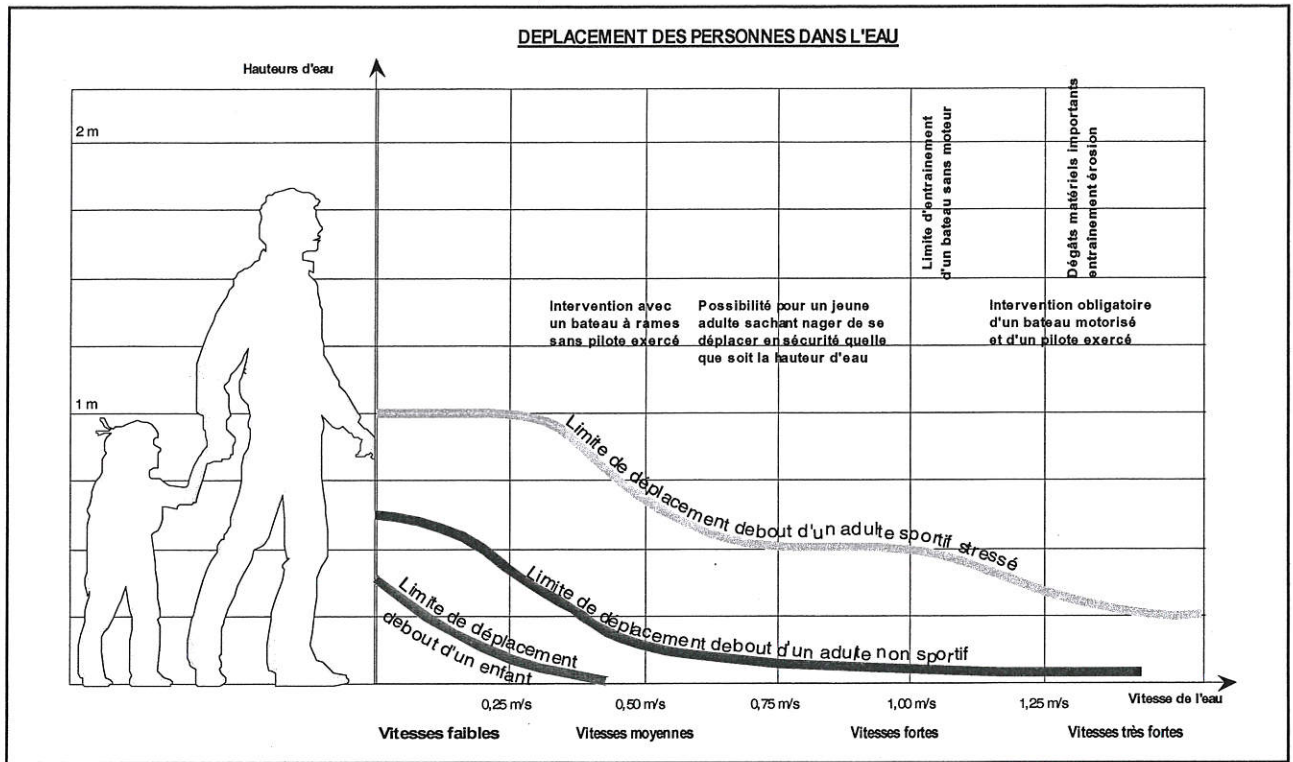
Cette définition des niveaux d'aléas est bien évidemment entachée d'un certain arbitraire. Elle n'a pour but que de clarifier, autant que faire se peut, une réalité complexe en fixant, entre autres, certaines valeurs seuils.

##### **4.2.1. L'aléa "inondation et crues torrentielle"**

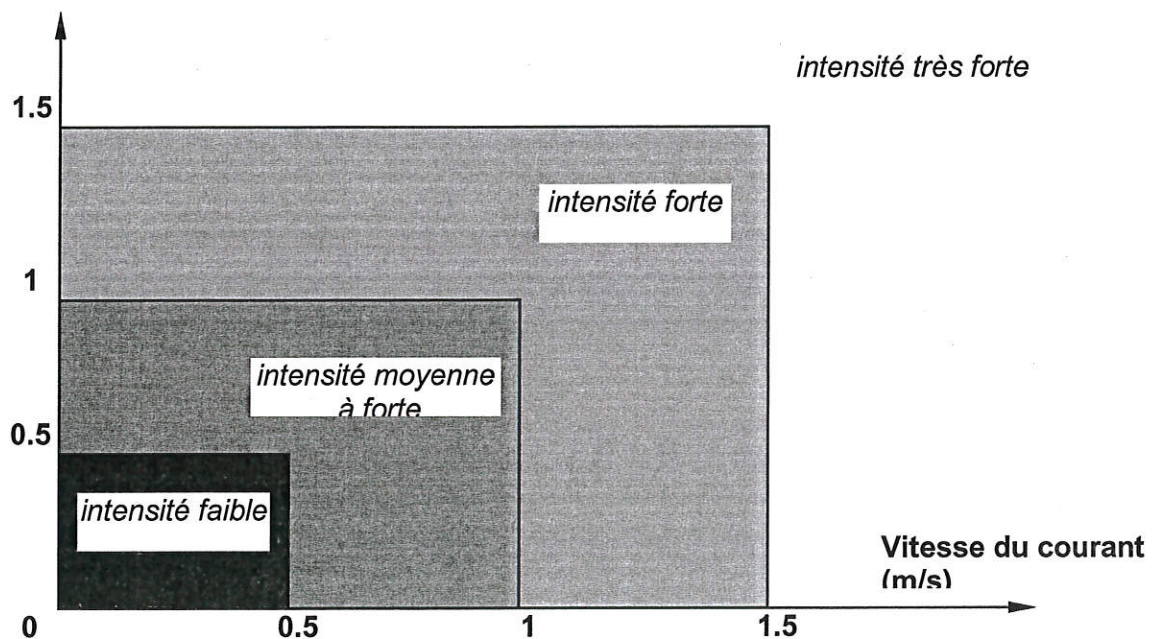
L'intensité d'un événement peut être caractérisée comme suit :

- **Intensité faible** : peu ou pas d'arrachements de berges, peu ou pas de transports solides ou dépôts d'alluvions (limons), pas de déplacements de véhicules exposés et seulement de légers dommages aux habitations (*hauteur d'eau a priori inférieure à 0,5m*),
- **Intensité moyenne** : pas d'arrachements et ravinements de berges excessifs, transport solide significatif emprunté surtout au lit du cours d'eau, avec dépôt d'alluvions (limon, sable, graviers), emport des véhicules exposés, légers dommages aux habitations tel qu'inondations des niveaux inférieurs (*hauteur d'eau a priori inférieure à 1 m, vitesse modérée*),
- **Intensité forte** : très fort courant, arrachements et ravinements de berges importants, fort transport solide et dépôts d'alluvions de tous calibres sur une épaisseur pouvant dépasser le mètre, affouillement prononcé de fondations d'ouvrages d'art (piles, culées de ponts, digues) ou de bâtiments riverains, emport de véhicules (*hauteur d'eau généralement supérieure à 1 m, voire 0,5 m et/ou forte vitesse*).

En complément, le schéma ci-dessous donne à titre indicatif, la capacité de déplacement d'un adulte et d'un enfant en zone inondable :



### Hauteur lame d'eau (m)



Le niveau d'aléa est ensuite défini en croisant pour chaque zone la récurrence prévisible de l'événement (annuelle, décennale, centennale) avec le niveau d'intensité.

Tableau récapitulatif : Aléa "inondation et crue torrentielle"

<b>Réurrence</b>	annuelle	Décennale	centennale
<b>Intensité</b>			
Fort	<b>aléa Fort</b>	<b>aléa Fort</b>	<b>aléa Fort</b>
Moyen	<b>aléa Fort</b>	<b>aléa Fort</b>	<b>aléa moyen</b>
Faible	<b>aléa moyen</b>	<b>aléa moyen</b>	<b>aléa faible</b>

Pour un bassin versant donné, une crue est caractérisée par certains débits exprimés en m<sup>3</sup>/s. A ce débit correspond une période de retour. On voit alors apparaître une notion de statistique dans la prise en compte du risque "inondation". Ainsi on parlera de crue décennale (qui a 10% ou 1 « chance » sur 10 d'être observée chaque année) ou de **crue centennale** (qui a 1% ou 1 « chance » sur 100 d'être observée chaque année).

Cette notion ne peut être cernée qu'à partir de l'analyse de données historiques et n'a, en tout état de cause, qu'une valeur statistique sur une période suffisamment longue. En aucun cas, elle n'aura valeur d'élément de détermination rigoureuse de la date d'apparition probable d'un événement qui est du domaine de la prédiction.

Cette prise en compte statistique du phénomène nécessite la prise en considération des événements passés et de leur intensité (ou débit), ce qui n'est pas toujours aisé pour les crues anciennes. A défaut, la statistique pourra porter sur l'intensité des précipitations, beaucoup plus simple à appréhender. De ce fait, parlerons-nous aussi de pluie centennale (qui induit la crue centennale).

Dans le cas des inondations et crue torrentielles, l'aléa de référence qui servira de base au zonage réglementaire du P.P.R. sera la plus forte crue connue si elle est au moins de durée de retour centennale, sinon la crue **centennale estimée** (voir circulaire du 24 avril 1996 en annexe) .

	Un événement de période de retour		
	10 ans décennal	100 ans centennal	
Signifie que l'on a :	10% (=1 chance sur 10)	1% (=1 chance sur 100)	de « chance » de l'observer chaque année
Signifie que l'on a :	19 %	2 %	de « chance » de l'observer en 2 ans
Signifie que l'on a :	65.1 %	9.6 %	de « chance » de l'observer en 10 ans
Signifie que l'on a :	87.8 %	18.2 %	de « chance » de l'observer en 20 ans
Signifie que l'on a :	99.5 %	39.5 %	de « chance » de l'observer en 50 ans
Signifie que l'on a :	100 %	63.4 %	de « chance » de l'observer en 1 siècle

Le choix de la référence centennale répond à la volonté :

- de se référer à des événements, qui se sont déjà produits, qui sont donc non contestables et susceptibles de se produire à nouveau, et dont les plus récents sont encore dans les mémoires,
- de privilégier la mise en sécurité de la population en retenant des phénomènes de fréquence rare ou exceptionnelle.

Dans les secteurs à forte vulnérabilité (campings, secteurs fortement urbanisés ...) et soumis à un fort risque de crue torrentielle et afin de préciser l'aléa, des études hydrologiques et hydrauliques précises pourront être réalisées afin de proposer un zonage précis en fonction des enjeux et notamment des débits centennaux des cours d'eau réels observés et/ou estimés par calcul si les débits observés historiquement ne sont pas centennaux.

Dans les autres cas (secteurs naturels non urbanisés,...), le zonage est réalisé par une approche naturaliste hydro-géo-morphologique pouvant être complétée localement par calcul hydraulique sommaire en fonction d'un enjeu isolé afin d'apprécier l'importance d'un éventuel débordement.

Le seuil d'aléa est déterminé en fonction de la hauteur d'eau par rapport au terrain naturel et/ou par la vitesse présumée du courant.

Ainsi, on prendra comme seuil de hauteur d'eau présumé :

de 0 m à 0,50 m	<b>aléa faible</b>
de 0,50 m à 1 m	<b>aléa moyen</b>
de 0 m à 0,50 m	<b>aléa faible</b>

#### **4.2.2. L'aléa "avalanche"**

L'intensité de l'événement peut être caractérisée comme suit :

- *Aléa Fort* : événement constaté au moins une fois par siècle avec une surpression dynamique au moins égale à 3 T/m<sup>2</sup> (3 000 da N/m<sup>2</sup>).
- *Aléa faible* : événement ayant une récurrence au plus décennale et créant une surpression dynamique toujours inférieure à 1 T/m<sup>2</sup> (1 000 da N/m<sup>2</sup>).
- *Aléa moyen* : tout événement ayant des caractéristiques intermédiaires.

Tableau récapitulatif de l'Aléa "avalanche"

<b>Récurrence Valeur de la surpression</b>	annuelle	décennale	centennale
$S \geq 3 \text{ T/m}^2$	aléa Fort	aléa Fort	aléa Fort
$1 \text{ T/m}^2 \leq S < 3 \text{ T/m}^2$	aléa Fort	aléa Fort	aléa moyen
$S < 1 \text{ T/m}^2$	aléa moyen	aléa moyen	aléa faible

### **4.2.3. L'aléa "mouvement de terrain"**

#### **4.2.3.1. Aléa "Chute de pierres et/ou de blocs"**

Ce risque est très important à l'aplomb de toute falaise rocheuse ou escarpements. On peut avoir une idée de l'intensité du phénomène naturel en analysant la répartition des blocs (fréquence - dimension) sur un versant exposé. On n'a malheureusement que peu d'éléments d'appréciation de la fréquence (temporelle) de ce phénomène naturel, hormis quelques chroniques locales et de mémoire récente.

Il est toutefois possible de dresser une carte de l'aléa par zones d'aléa décroissant, à partir de la source des décrochements. A noter que les blocs les plus volumineux ont une portée plus longue, une fréquence plus faible, mais un impact plus dommageable : il existe donc une zone marginale où les impacts très dommageables dus aux gros blocs sont peu fréquents : l'aléa reste cependant non négligeable.

Pour permettre d'affiner l'aléa "Chute de pierres et/ou de blocs" des investigations ont été réalisées dans les zones de départ de chutes de blocs prévisibles pour l'acquisition de données :

- géologiques : lithologie, structurale, tectonique,
- géométriques : forme, volume et masse initiale des blocs,
- topographiques : altitude de la zone de départ, profil de la pente et de ses particularités susceptibles de modifier la propagation des éléments déstabilisés ainsi que la végétation présente.

Egalement le nombre et le volume des blocs à la base du versant ont été notés. Enfin en tenant compte des poids au départ et de la maturité des instabilités, il a été arrêté par zone le niveau d'aléa distingué en : Fort, moyen, faible.

Tableau récapitulatif : Aléa "Chute de pierres et/ou de blocs"

<b>atteinte</b> <b>Intensité</b>	annuelle	décennale	centennale
Forte	aléa Fort	aléa Fort	aléa Fort
moyenne	aléa Fort	aléa Fort	aléa moyen
faible	aléa moyen	aléa moyen	aléa faible

#### **4.2.3.2. Aléa "glissement de terrain"**

Le phénomène "glissement de terrain" ne se laisse pas analyser à l'instar de l'aléa "crue torrentielle" ; en effet :

- \* les glissements de terrain :
  - sont actifs (révélés) ou potentiels : on parlera dans ce dernier cas d'une sensibilité des terrains, non du phénomène lui-même,
  - les phénomènes révélés ont des dynamiques variables : ils peuvent être d'évolution très rapide, voire brutale (type décrochement en "coup de cuillère", coulées boueuses,... etc.) ou très lente (type fluage de versant).

- \* bien que certains grands glissements de terrain semblent obéir à des phénomènes périodiques de réactivation et d'accalmie, d'une façon générale, les instabilités de terrain ne présentent aucune récurrence,
- \* en revanche, ils sont tous évolutifs et de façon régressive.

L'aléa dû au glissement de terrain se manifeste donc aussi bien à l'amont qu'à l'aval du phénomène lui-même, de façon active ou potentielle.

*Intensité du phénomène "glissement de terrain"* : on peut définir comme suit trois degrés d'intensité du risque :

- \* *Intensité faible* :
  - ✓ déformation lente du terrain (fluage) avec apparition de signes morphologiques de surface (boursouflures), ne concernant que la couche superficielle (profondeur de l'ordre de 1 m). En principe, situation non incompatible avec une implantation immobilière, sous réserve d'examen approfondi et d'une adaptation architecturale,
- \* *Intensité moyenne* :
  - ✓ déformation lente du terrain (fluage) sur une plus grande profondeur (de l'ordre de 1 à 3 m), avec apparition de signes morphologiques de désordres plus accusés : fortes boursouflures, amorces de gradins, parfois crevasses, arrachements de surface, ..., etc, possibilité de rupture d'équipements souterrains (drains, canalisations, ... etc.), début de désordres au niveau des structures construites (fissuration, ... etc.),
  - ✓ régression progressive dans une zone située à l'amont d'un glissement actif,
- \* *Intensité forte* :
  - ✓ déformation plus active du terrain sur une profondeur généralement supérieure à 3 m - signes morphologiques de surface très accusés : fortes boursouflures, gradins, crevasses, décrochements de plusieurs mètres.

Ces glissements peuvent évoluer parfois brutalement en coulées boueuses, laissant apparaître une "niche de décrochement" coupée à vif dans le terrain, avec fortes émergences phréatiques.

En matière de glissements de terrain, la notion de récurrence doit être remplacée par celle d'évolution probable à terme" (dynamique lente ou dynamique rapide).

Tableau récapitulatif : Aléa "glissement de terrain"

<b>Dynamique Intensité</b>	rapide	moyenne	lente
Forte	aléa Fort	aléa Fort	aléa Fort
moyenne	aléa Fort	aléa Fort	aléa moyen
faible	aléa moyen	aléa moyen	aléa faible

#### 4.2.3.3. Aléa "ravinement"

Trois degrés peuvent être définis pour cet aléa :

• **Aléa faible** : versant à formation potentielle de ravines. Ecoulement d'eau non concentré, plus ou moins boueuse, sans transport solide sur les versants et particulièrement en pied de versant.

• **Aléa moyen** : Zone d'érosion localisée. Exemples : griffe d'érosion avec présence de végétation clairsemée, écoulement important d'eau boueuse, suite à une résurgence temporaire, etc...

• **Aléa Fort** : Versant en proie à l'érosion généralisée (bad-lands). Exemples : présence de ravines dans un versant déboisé, griffe d'érosion avec absence de végétation, effritement d'une roche schisteuse dans une pente faible, affleurement sableux ou marneux formant des combes, etc... Ecoulement concentré et individualisé des eaux météoriques sur un chemin ou dans un fossé.

Cette classification revient à définir les niveaux d'aléa en croisant l'intensité des ruissellements avec les surfaces de terrains concernés.

Tableau récapitulatif : Aléa "ravinement"

Surface	Diffus	Localisée	Concentrée
Intensité			
Forte	<b>aléa Fort/moyen</b>	<b>aléa Fort</b>	<b>aléa Fort</b>
moyenne	<b>aléa moyen/faible</b>	<b>aléa moyen</b>	<b>aléa Fort</b>
faible	<b>aléa faible</b>	<b>aléa faible</b>	<b>aléa Fort/moyen</b>

#### 4.2.4. L'aléa « séisme »

Le classement (décret n° 91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique) du canton de Saint-Béat, auquel appartient la commune de Boutx, en zone sismique dite « zone 1b » signifie, en terme d'aléa :

- que la fréquence probable de la secousse sismique d'une intensité supérieure ou égale à IX est considérée comme nulle pour trois siècles ;
- qu'il existe une fréquence probable de secousse sismique supérieure ou égale à l'intensité VIII de l'ordre d'un événement pour deux ou trois siècles maximum ;
- qu'il existe une fréquence probable de secousse sismique supérieure ou égale à l'intensité VII de l'ordre d'un événement tous les ¼ de siècle.

#### **4.3. Inventaire des phénomènes naturels et niveau d'aléa des zones du P.P.R. (hors séismes)**

Il est présenté sous la forme de tableaux, ci après :

##### **4.3.1. zones directement exposées**

##### **- Secteurs de Boutx et du versant occidental du Col de Menté**

<b>n° de la zone</b>	<b>Localisation</b>	<b>Type de phénomène naturel</b>	<b>Description de la zone</b>	<b>Niveau d'aléa</b>
<b>1</b>	Ruisseau du Lez et de Labach	Crue torrentielle	Cours d'eau montagnard, au bassin versant de 9,49 km <sup>2</sup> de surface au village de Boutx. Encaissé sur une grande partie de son cours, il est dominé au nord par le massif calcaire du Bois de Som et de Las Pales et est adossé au sud à la Montagne de Seube culminant au Tuc de l'Etang (alt. 1816 m). En son cœur et en rive gauche, secteur des Bordes de Millas et de Tourères, il abrite un abondant dépôt morainique à nombreux blocs erratiques, instable de part et d'autres des chenaux hydrauliques issus du flanc nord de la montagne de Seube.	Fort T3
<b>2</b> <b>3</b> <b>4</b>	Berges du ruisseau du Lez – Le Plandan	Glissement de terrain	Rive droite du ruisseau de Lez constituée de moraines glaciaires modelées localement en terrasses avec talus aval raide (Bourdaou de Las Pales, Rouge). Localement, le bas de pente instable vient au contact avec des éboulis de pied de versant sièges de circulations d'eau temporaires.	Fort G3 Moyen G2 Faible G1
<b>5</b>	Ruisseau d'Arriouech	Crue torrentielle	Petit émissaire alimenté par des écoulements issus de la plaine du Lac et du versant du Bois de Som et des Pales. Son lit est aménagé dans la traversée du village où il comporte des franchissements par ponceaux.	Fort T3
<b>6</b>	Mansan	Glissement de terrain	Talus de la D.44 soutenus en pied par des murs de soutènement en pierres appareillées et soumis à des écoulements d'eau temporaires.	Moyen G2
<b>7</b>	Ruisseau de Cabach	Crue torrentielle	Petit émissaire de versant du Cap du Mont entaillant en bas de pente des placages morainiques affouillables.	Fort T3
<b>8</b> <b>9</b>	La Peno Boutx village	Chute de pierres et/ou blocs	Eboulis de pente non totalement stabilisé produit par l'exploitation des carrières de marbre de la Peno ouverte au flanc Sud du Cap du Mont.	Fort P3 Faible P1

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
10	Sascoumes Sentin  Carrère	Glissement de terrain	Talus morainique reposant au contact d'éboulis du versant occidental de du Bois de Som de Las Pales. Des circulations d'eau abondantes en période de précipitations entretiennent les déformations du terrain et provoquent des fissurations des soutènements de talus de la D.44 ainsi que des coulées de matériaux.	Fort G3  Moyen G2
11	Leytère			Faible G1
12	Bois de Soum et Las Pales	Avalanche, chute de pierres et/ou blocs et crue torrentielle	Combe ouverte en versant, collectrice d'éléments, chutés du ressaut rocheux dominant le Bois de Som et las Pales ou entraînés par les avalanches et ruissellements d'eau de surface à écoulement temporaire.	Fort A3 P3 T3
13	Sagouaou Plandan Carrère Las Pales Rouge	Chute de pierres et/ou blocs	Eboulis de bas de versant, partiellement colonisés par des boisements et alimentés par le démantèlement des ressauts calcaires du Bois de Som et de Las Pales et du Mail de la Tour. Des couloirs d'avalanches y ont leur débouché (sites EPA n° 5.9.10).	Fort P3
14	Plandan	Chute de pierres et/ou blocs Crue torrentielle	Zone d'éboulis : - alimentée par le démantèlement des ressauts rocheux calcaires, entaillés de couloirs empruntés par les avalanches et les eaux de ruissellement, - soumise à épandage torrentiel	Fort P3 Moyen T2
15	Bourdaou de Las Pales	Glissement de terrain	Rive droite du ruisseau de Lez constituée de moraines glaciaires modelées localement en terrasses avec talus aval raide	Moyen G2
16	Bienne	Glissement de terrain	Bas de pente à revêtement morainique adossé à des éboulis de pente à horizons cimentés faisant l'objet de circulations d'eau temporaires. Un tassement affecte le profil en long de la D 44	Faible G1
17 18	Rouge	Avalanche Chute de pierres	Couloir issu des pentes gazonnées du Mail de la Tour, parcourant les pentes d'éboulis colonisé par la hêtraie de Las Pales et débouchant à la D.44 à l'extrémité amont de la carrière.	Fort A3 P3 Moyen A2
19	Rouge	Avalanche Site EPA n° 2 Crue torrentielle	Vaste bassin d'avalanche de 0,5 km <sup>2</sup> de superficie ouvert en hémicycle au pied des crêtes du Pic de l'Escalette (alt. 1856 m) . Les départs dans la zone d'estive sont de fréquence annuelle à pluriannuelle. Les écoulements de neige chenalisés par le ravin de Rouge peuvent atteindre et dépasser la D.44 comme le 1/02/1986 et gagner les prairies aval du hameau de Rouge.	Fort A3 T3
20	Bourdaou de Las Pales	Avalanche Site EPA n° 7	Les pentes gazonnées en contrebas du promontoire rocheux de la cabane pastorale de l'Escalette (alt. 1595 m) sont à l'origine d'avalanches qui parviennent aux abords de la D.44 par le ravin de Caillaou à l'ouest du replat de Bourdaou Las Pales.	Fort A3

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
21 22	Les Pales	Avalanche Site EPA n° 8	Les pentes gazonnées, d'exposition sud, en contrebas et à l'est du promontoire de la cabane pastorale de l'Escalette (alt. 1595 m) alimentent des coulées de neige canalisées par un couloir débouchant sur la D.44 en amont des ruines de Las Pales (observation à la D.44 : le 1 <sup>er</sup> février 1986 au lacet de Las Pales et en amont).	Fort A3 Moyen A2
23	Les Pales	Avalanche Site EPA n° 6	Couloir prenant naissance à 1490 m d'altitude dans des pentes gazonnées recoupées par les lacets du sentier de la cabane pastorale de l'Escalette et au niveau d'une facette rocheuse. Exutoire au ruisseau de Menté	Fort A3
24	Menté	Crue torrentielle	Ruisseau du Col de Menté, collecteur d'une combe boisée de la base du versant de l'Escalette et du col de Menté	Fort T3
25	Menté	Avalanche	Exutoire d'un couloir prenant naissance à 1410 m d'altitude dans des pentes gazonnées en contrebas du sentier de la cabane pastorale de l'Escalette.	Fort A3
26	Las Pales (lacs de la D.44 en aval du col de Menté).	Chute de pierre et/ou blocs Glissement de terrain	- Pointements de calcaires marmoréens fortement fracturés du talus amont de la D.44, à l'origine de chute de pierres.	Fort P3
			- Talus instable de la D.44 soumis à déformations	Fort G3

### Secteurs du vallon du Col de La Clin

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
27	Ruisseau de Plan	Crue torrentielle	Collecteur principal du vallon de Ger de Boutx, né dans les pentes orientales du Col de la Clin au Trou des Sources à hauteur des lacets supérieurs de la D.44. Il reçoit les apports en rive droite de divers petits ruisseaux s'alimentant dans les pentes ouvertes au flanc nord-est du Tuc de l'Etang et du Pic d'Escalès (alt. 1816 m). Il parcourt jusqu'à sa confluence avec le ruisseau de Ger un vallon revêtu à 75 % de terrain morainiques affouillables.	Fort T3
28 29 30 31	Col de la Clin Cubouch Soulan Lespounille	Glissement de terrain	Pentes et bas de versant du relief de La Serre revêtu de moraine glaciaire reposant aux abords du col de la Clin sur des ophites altérées et décomposées, sur des marnes et calcschistes à Soulan et Plan. L'instabilité de ces terrains est endémique. Elle est à l'origine de glissements comme à Soulan en octobre 1992 avec évolution en coulées de boue.	Fort G3 Moyen G2 Moyen G2 Faible G1
32 33	Cubouch Soulan Ger de Boutx	Chutes de pierres et/ou blocs	Talus rocheux de calcaire ou calcschistes à l'origine de chutes d'éléments	Fort P3 Moyen P2

## Secteurs de la vallée du Ger

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
34 35	Ruisseau de Ger	Crue torrentielle	Cours d'eau montagnard au bassin versant d'une superficie de 18,9 km <sup>2</sup> au pont de la D 44. Son tracé encaissé et sinueux et localement bordé de moraines glaciaires affouillables comme au Plan Dech Arritou. Des points de débordements concernent les secteurs de part et d'autre du Pont de Ger et de Recluse ainsi qu'à Lacus et en aval.	Fort T3 Moyen T2
36	Plan Dou Rey Coumo det Bradacon	Ravinement	Pentes soutenues à pointements de schistes tendres surmontés d'une couverture d'altérites et soumises à circulations d'eau.	Fort E3
37 38 39	Plan Dech Arritou Plan Dou Rey  Prax de La Pale, Eraylisez de Burgat	Glissement de terrain	Pied de versant de rive droite du ruisseau de Ger au droit du Plan du Roi, à revêtement de moraine en placage et altérites reposant sur des schistes et calcschistes en pendage subvertical à sud.	Fort G3 Moyen G2 Faible G1
40 41 42	Plan Dech Arritou Le Coueu	Crue torrentielle	Le ruisseau de Coumo Loungo draine un bassin versant de 1,8 km <sup>2</sup> d'orientation Ouest. La pente en long de son chenal d'écoulement est voisine de 10 % en amont du hameau dont la traversée par busage au gabarit insuffisant peut être cause de débordement par les rues en cas de transport solides.	Fort T3 Moyen T2 Moyen T2
43	Chouriquo	Crue torrentielle	Chenal torrentiel né au flanc occidental du Puech (alt. 1669). son cours encaissé entaille des niveaux tendres schisteux et calcschisteux. De l'amont du hameau et jusqu'au ruisseau de Ger, ce cours d'eau traverse des altérites et moraines affouillable. Son activité torrentielle peut amener des transports solides avec bois préparés par des coulées de neige déclenchés dans son bassin d'alimentation.	Fort T3
44 45	Chouriquo	Glissement de terrain	Instabilités des terrains meubles argileux à origine morainique et d'altération présents dans les pentes raides modelées en combe.	Fort G3 Moyen G2
46 47 48	Coueu Bieil, Coumo de Monrous  Laourriquo,  La Parruque, Coumo de Monrous	Glissement de terrain  Crue torrentielle	Pied de versant raide à revêtement de moraines d'épaisseur variable, reposant sur substratum rocheux de schistes et calcaires localement subaffleurant et parcouru de ravines de La Soucalle, de la Coume de La Borde du Plan de Hacat où des phénomènes d'autocurage sont possibles du fait des matériaux présents dans les thalwegs.	Fort G3 Moyen G2 Fort T3
49	Coumo Det Bradacon	Chute de blocs	Pointement calcaire à écailles rocheuses instables.	Fort P3

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
50	Ravin de la Hount de la Gouta	Ravinement Glissement de terrain	Petit émissaire marge sud de la Combe de Couret ouverte dans des ophites altérées et décomprimés soumises à ravinements et glissements.	Fort E3 G3
51 52	Couret de Bon Sud	Glissement de terrain	Pente raide de la Combe de Couret de Bon Sud, soumise à forte instabilité de ces terrains meubles (altérites d'Ophites et moraines en placage) pouvant évoluer en coulée de boue fluide.	Fort G3 Moyen G2
53	Raux d'Escrquet et de Calabré	Crue torrentielle	Petits émissaires drainant les versants instables.	Fort T3
54 55 56 57	Couecheres-Estrugues-Toudarreau-Estressec Nord-Mourereuille-Bousquet-Touroumts Hierle-Pigarde Coumat Couloumé Coumat	Glissement de terrain	Le vallon de Souleilla (s.b.v ; 2,5 km <sup>2</sup> ) s'ouvre dans des formations triasiques tendres constituées d'ophites, de marnes et de calcaires en plaquettes adossées à des calcaires par le biais de marnes noires à Couret-Nord, à des dolomies et calcaires karstifiés au Mont Noir au nord. Entre Lacus (alt. 700 m) et le Plan det Heche (alt. 1010 m), le vallon dominé par le Tuc Desse est caractérisé par de fortes pentes et un fort encaissement du réseau de petits ruisseaux issu du flanc nord du Pech et du Tuc de Gesse. Les instabilités de pente nombreuses aux flancs du Sarrat peuvent évoluer en coulées de boue mobilisant des matériaux sablo-argileux. Un drainage a été rendu nécessaire pour stabiliser les talus de la D 44 à Bousquet. Des déformations de grande ampleur sont sensibles à Mourereuille.	Fort G3 Moyen G2 Moyen G2 Faible G1
58	Goute de Resquet et d'Estressec	Crue torrentielle	Collecteur principal du vallon de Souleilla alimenté par des ruissellements issus du versant Nord du Puech (alt. 1669 m). des débordements sont possibles à lacus sur la D 44 par transport de ligneux ou avec embacle ainsi que des exhaussement de lits par dépôts de matériaux à Hourcaute.	Fort T3
59	Couleron	Chute de pierres et ou blocs -	Pointement calcaire de la rive droite du ruisseau de Ger en contre-bas du hameau de Couret	Fort P3 G3

### Secteur d'Argut-Dessus

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
60	Ruisseaux de Bernets et d'Esponne det Prat	Crue torrentielle	Petits cours d'eau traversant des placages morainiques occupant des gouttière topographique. Des coulées de boue peuvent y prendre naissance.	Fort T3
61 62	Pin Village d'Argut	Glissement de terrain	Versant schisteux à couverture d'altérites épaisse dans les gouttières topographiques et pouvant être instables en présence d'eau	Moyen G2 Faible G1
63	Ruisseau de Rimbat	Crue torrentielle	Petit cours d'eau au tracé encaissé siège d'avalanche dans son bassin d'alimentation à forte déclivité	Fort T3
64 65	Laoueza	Glissement de terrain	Berge à forte pente de la rive droite du ruisseau encaissé de Rimbat, siège localement de circulations d'eau.	Fort G3 Moyen G2

#### 4.4. Carte informative des aléas des phénomènes naturels prévisibles (hors séismes)

Sur un extrait de la carte I.G.N. n° 1947 OT, feuille Aspet-Pic de Maubermé agrandie au 1/10 000, et à partir du tableau précédent sont représentés les niveaux d'aléas des différentes zones du P.P.R. à l'intérieur du périmètre d'étude :

Légende (\* voir carte ci-contre)

Type de phénomènes naturels prévisibles	Niveau d'aléa par type de phénomènes naturels prévisibles		
	FORT	moyen	faible
Crue torrentielle	T3	T2	T1
Avalanche	A3	A2	A1
Mouvement de terrain			
<i>Chute de blocs</i>	P3	P2	P1
<i>Ravinement</i>	E3	E2	E1
<i>Glissement de terrain</i>	G3	G2	G1

## 5. ENJEUX et VULNERABILITE

### 5.1. Définition

Les enjeux sont liés à la présence d'une population exposée, ainsi que des intérêts socio-économiques et publics présents.

L'appréciation des enjeux et de leur vulnérabilité résulte principalement de la superposition de la carte des aléas et des occupations du sol, actuelles et projetées. Elle ne doit pas donner lieu à des études quantitatives.

L'identification des enjeux et de leur vulnérabilité est une étape clef de la démarche qui permet d'établir un argumentaire clair et cohérent pour la détermination du zonage réglementaire et du règlement correspondant.

### 5.2. Evaluation des enjeux et Niveau de vulnérabilité par type de risques

L'évaluation des enjeux et leur niveau de vulnérabilité sont appréciés à partir des facteurs déterminants suivants :

- pour les enjeux humains : le nombre effectif d'habitants, le type d'occupation (temporaire, permanente, saisonnière), et la vulnérabilité humaine qui traduit principalement les risques de morts, de blessés, de sans-abri,
- pour les enjeux socio-économiques : le nombre d'habitations et le type d'habitat (individuel isolé ou collectif), le nombre et le type de commerces, le nombre et le type d'industries, le poids économique de l'activité, et la vulnérabilité socio-économique qui traduit les pertes d'activité, voir de l'outil économique de production,
- pour les enjeux publics : les infrastructures et réseaux nécessaires au fonctionnement des services publics, et la vulnérabilité d'intérêt public qui traduit les enjeux qui sont du ressort de la puissance publique, en particulier : la circulation, les principaux équipements à vocation de service public.

#### 5.2.1. Les inondations et les crues torrentielles

Secteur de) (n° de zone	Niveau de vulnérabilité	humaine	socio- économique	d'intérêt public	Total
Ruisseaux du Lez et de Labach, d'Arriouech, de Cabach, Menté 1-5-7-24		faible	faible	faible	<b>faible</b>
Ruisseau de Plan	27	faible	faible	faible	<b>faible</b>
Ruisseau de Ger	34-35	moyen	faible	moyen	<b>moyen</b>
Ruisseau de Coumo Loungo (Plan Dech Arritou, Le Coueu)	40-41-42	moyen	faible	moyen	<b>moyen</b>
Chourriquo	43	faible	faible	moyen	<b>moyen</b>
La Parruque, Coumo de Mouroys	.48	faible	faible	faible	<b>faible</b>
Raux d'Escrquet et Calabré	53	faible	faible	faible	<b>faible</b>
Goute de Resquet et d'Estressec	58	faible	faible	faible	<b>faible</b>
Ruisseaux de Berneth et d'Esponne det Prat, Ruisseau de Rimbat	60-63	faible	faible	faible	<b>faible</b>

## 5.2.2. les avalanches

Secteur de) (n° de zone	Niveau de vulnérabilité	humaine	socio- économique	d'intérêt public	Total
Bois de Soum et Las Pales	12	faible	faible	faible	<b>faible</b>
Rouge, Bourdaou de Las Pales, Las Pales 17,18, 19, 20, 21, 22, 23		moyen	moyen	moyen	<b>moyen</b>
Menté	25	faible	faible	faible	<b>faible</b>

## 5.2.3. Les mouvements de terrain

### 5.2.3.1 Les chutes de blocs

Secteur de) (n° de zone	Niveau de vulnérabilité	humaine	socio- économique	d'intérêt public	Total
La Péno-Boutx village	8-9	faible	faible	faible	<b>faible</b>
Sagouaou, Plandan, Carrère, Las Pales, Rouge	13, 14, 26	faible	faible	faible	<b>faible</b>
Cubouch, Soulan, Ger de Boutx 32,33		faible	faible	faible	<b>faible</b>
Coumo Det Bradacon, Couleron	49, 59	faible	faible	faible	<b>faible</b>

### 5.2.3.2. Les glissements de terrain

Secteur de) (n° de zone	Niveau de vulnérabilité	humaine	socio- économique	d'intérêt public	Total
Berges du ruisseau du Lez, Le Pladan, Mansan	2, 3, 4, 6	faible	faible	faible	<b>faible</b>
Sascoumes, Sentin, Carrère, Leytère, Bourdaou de Las Pales, Bienne	10, 11,15, 16	faible	faible	faible	<b>faible</b>
Col de La Clin, Cubouch, Soulan, Lespounille	28, 29, 30, 31	moyen	faible	moyen	<b>moyen</b>
Plan dech Arritou, Plan Dou Rey, Eraylusez de Burgat, Prax de la Pale, Chourriquo, Cooéou Bieil, Coumo de Mourous, Lourigo, Couret de Bon Sud, Couecheres, Estruguies, Toudarreau, Estressec Nord, Mourereuille, Bousquet, Tourounts, Hierle, Pigarde, Coumat, Couloumé, Coumat .....37, 38, 39, 44, 45, 46, 47, 51, 52, 54, 55, 56, 57		faible	faible	faible	<b>faible</b>
Pin, village d'Argut	61	faible	faible	faible	<b>faible</b>
Laoueza	64, 65	faible	faible	faible	<b>faible</b>

### 5.2.3.3. Les ravinements

<b>Secteur de) (n° de zone</b>	<b>Niveau de vulnérabilité</b>	humaine	socio- économique	d'intérêt public	<b>Total</b>
Plan Dou Rey, Coumo det Brdacon 36		faible	faible	faible	<b>faible</b>
Ravin de la Hount de la Gouta	50	faible	faible	moyen	<b>moyen</b>

## 6. LES RISQUES NATURELS

On entend par risques naturels, la manifestation en un site donné d'un ou plusieurs phénomènes naturels, caractérisés par un niveau d'intensité et une période de retour, s'exerçant ou susceptibles de s'exercer sur des enjeux, populations, biens et activités existants ou à venir caractérisés par un niveau de vulnérabilité.

Les zones résultent notamment de la confrontation de la carte des aléas et de l'appréciation des enjeux. Pour l'essentiel, le tableau ci-après donne par croisement du niveau d'aléa avec le niveau de vulnérabilité, le niveau de risque naturels des zones directement exposées du P.P.R. Dans la pratique, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Niveau d'aléa	Niveau de vulnérabilité	Niveau de risque
1	Ruisseau du Lez et de Labach	Crue torrentielle	Fort T3	faible	Fort
2	Berges du ruisseau du Lez- Le Plandan	Glissement de terrain	Fort G3	faible	Fort
3			Moyen G2	faible	Fort
4			Faible G1	faible	faible
5	Ruisseau d'Arriouech	Crue torrentielle	Fort T3	faible	Fort
6	Mansan	Glissement de terrain	Moyen G 2	faible	moyen
7	Ruisseau de Cabach	Crue torrentielle	Fort T3	faible	Fort
8	La Peno Boutx village	Chute de pierres et/ou blocs	Fort P3	faible	Fort
9			Faible P1	faible	faible
10	Sascoumes, Sentin, Carrère, Leytère	Glissement de terrain	Fort G3	faible	Fort
11			Moyen G2	faible	Moyen
11			Faible G1	faible	Faible
12	Bois de Soum et Las Pales	Avalanche, Chute de pierres et/ou blocs, ruée torrentielle	Fort A3, P3, T3	faible	Fort
13	Sagouaou, Plandan, Carrère Las Pales Rouge	Chute de pierres et/ou blocs	Fort P3	faible	Fort
14	Plandan	Chute de pierres et/ou blocs, Crue torrentielle	Fort P3 Moyen T2	faible	Fort
15	Bourdaou de Las Pales	Glissement de terrain	Moyen G2	faible	Moyen
16	Bienne	Glissement de terrain	Faible G1	faible	Faible
17	Rouge Rouge Rouge	Avalanche Chute de pierres	Fort A3 P3	moyen	Fort
18			Moyen A2	Fort	Fort
19			Fort A3 T3	moyen	Fort
20	Bourdaou de Las Pales	Avalanche Site EPA n° 7	Fort A3	moyen	Fort
21	Les Pales	Avalanche Site EPA n° 8	Fort A3	moyen	Fort
22			Moyen A2	moyen	moyen
23	Les Pales	Avalanche	Fort A3	moyen	Fort

		Site EPA n° 6			
--	--	---------------	--	--	--

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Niveau d'aléa	Niveau de vulnérabilité	Niveau de risque
24	Menté	Crue torrentielle	Fort T3	faible	Fort
25	Menté	Avalanche	Fort A3	faible	Fort
26	Las Pales (lacets de la D.44 en aval du col de Menté).	Chute de pierre et/ou blocs Glissement de terrain	Fort P3 G3	faible	Fort

### Secteurs du vallon du Col de La Clin

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Niveau d'aléa	Niveau de vulnérabilité	Niveau de risque
27	Ruisseau de Plan	Crue torrentielle	Fort T3	faible	Fort
28	Col de la Clin Cubouch, Soulan Lespounille	Glissement de terrain	Fort G3	moyen	Fort
29			Moyen G2		Fort
30			Moyen G2		Moyen
31			Faible G1		faible
32	Cubouch Soulan Ger de Boutx	Chutes de pierres et/ou blocs	Fort P3	faible	Fort
33			Moyen P2		faible

### Secteurs de la vallée du Ger

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Niveau d'aléa	Niveau de vulnérabilité	Niveau de risque
34	Ruisseau de Ger	Crue torrentielle	Fort T3	moyen	Fort
35			Moyen T2		moyen
36	Plan Dou Rey, Coumo det Bradacon	Ravinement	Fort E3	Faible	Fort
37	Plan Dech Arritou Plan dou Rey Eraylizez de Burgat, Prax de la Pale	Glissement de terrain	Fort G3	faible	Fort
38			Moyen G2		Moyen
39			Faible G1		faible
40	Plan Dech Arritou Le Coueu	Crue torrentielle	Fort T3	moyen	Fort
41			Moyen T2		Fort
42			Moyen T2		moyen
43	Chouriquo	Crue torrentielle	Fort T3	moyen	Fort
44	Chouriquo	Glissement de terrain	Fort G3	Faible	Fort
45			Moyen G2		Fort
46	Coueou Bieil, Coumo de Mourous Laouriquo	Glissement de terrain	Fort G3	faible	Fort
47			Moyen G2		Moyen
48	La Parruque, Coumo de Mourous	Crue torrentielle	Fort T3	faible	Fort

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Niveau d'aléa	Niveau de vulnérabilité	Niveau de risque
49	Coumo Det Bradacon	Chute de blocs	Fort P3	faible	Fort
50	Ravin de la Hount de la Gouta	Ravinement, Glissement de terrain	Fort E3 G3	moyen	Fort
51 52	Couret de Bon Sud	Glissement de terrain	Fort G3 Moyen G2	faible	Fort moyen
53	Raux d'Escrquet et de Calabré	Crue torrentielle	Fort T3	faible	Fort
54 55	Couecheres Estruguies Toudarreau	Glissement de terrain	Fort G3 Moyen G2	Faible	Fort Moyen
56	Estressec Nord Mourereuille		Moyen G2		Moyen
57	Bousquet Hierle Pigarde Coumat Couloumé Coumat		Faible G1		faible
58	Goute de Resquet et d'Estressec	Crue torrentielle	Fort T3	faible	Fort
59	Couleron	Chute de pierres et ou blocs	Fort P3	faible	Fort

### Secteur d'Argut-Dessus

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Niveau d'aléa	Niveau de vulnérabilité	Niveau de risque
60	Ruisseaux de Bernets et d'Esponne det Prat	Crue torrentielle	Fort T3	faible	Fort
61 62	Pin Village d'Argut	Glissement de terrain	Moyen G2 Faible G1	Faible	Fort faible
63	Ruisseau de Rimbat		Fort T3		faible
64 65	Laoueza	Glissement de terrain	Fort G3 Moyen G2	faible	Fort Fort