



- SOMMAIRE DU LIVRET 1 -

1. PREAMBULE.....	3
2. PRESENTATION DE LA COMMUNE.....	4
2.1. Cadre géographique	4
2.2. Cadre géologique.....	4
2.3. Données météorologiques et hydrologiques.....	4
2.4. Hydrographie.....	5
3. LES PHENOMENES NATURELS	6
3.1. Définition et choix du périmètre d'étude.....	6
3.2. Les mouvements de terrain.....	6
3.2.1. Les chutes de blocs	6
3.2.2. Les retraits et gonflements des sols.....	7
3.3. Les inondations et crues torrentielles.....	9
3.3.1. Survenance et déroulement.....	9
3.3.2. Evénements dommageables recensés	10
3.3.3. Les débits des cours d'eau	11
3.4. Carte informative de localisation des phénomènes naturels prévisibles (hors séismes)	12
3.5. Les séismes	13
3.5.1. La sismicité régionale.....	13
4. LES ALEAS	16
4.1. Définition	16
4.2. Echelle de gradation d'aléas par type de risque	17
4.2.1. Aléa "mouvement de terrain"	17
4.2.1.1. Aléa "chutes de pierres et/ou blocs"	17
4.2.2. L'aléa "inondations et crues torrentielles"	18
4.2.3. Aléa "séismes"	21
4.3. Inventaire des phénomènes naturels et niveau d'aléa des zones du P.P.R. (hors séismes).....	22
4.3.1. Zones directement exposées	22
4.4. Carte des aléas des phénomènes naturels prévisibles (hors séismes)	23
5. ENJEUX et VULNERABILITE	24
5.1. Définition.....	24
5.2. Evaluation des enjeux et Niveau de vulnérabilité par type de risques	24
5.2.3. Les mouvements de terrain.....	24
5.2.3.1. Les chutes de pierres et/ou blocs	24
5.2.2. Les inondations et crues torrentielles.....	25
6. LES RISQUES NATURELS.....	26

Légende de la photographie de couverture : Village de Les Cabannes.

Lien vers le règlement

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 Les Cabannes concerné par le périmètre d'étude du PPR, est exposé à plusieurs types de risques naturels :

- le **risque de mouvements de terrain**, distingué en chutes de pierres et/ou blocs en limite est de commune,
- le **risque d'inondation et de crue torrentielle** par l'Ariège et l'Aston.

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.562-7 ; les dispositions relatives à l'élaboration de ce document étant fixées par le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 (cf. annexes).

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 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 plans d'urbanisme (PLU, carte communale, ...) doivent respecter leurs dispositions et les comporter en annexe (L 126-1 du code de l'Urbanisme).

L'arrêté préfectoral du 29 juillet 2002 prescrit l'établissement d'un P.P.R. (Plan de Prévention aux Risques naturels prévisibles) de la commune de **Les Cabannes** selon l'article L.562-6 du Code de l'Environnement (cf. annexe).

2. PRESENTATION DE LA COMMUNE

2.1. Cadre géographique

Chef-lieu de canton, la commune de Les Cabannes, couvre une superficie de 87 ha en rive droite de l'Ariège à l'entrée amont du bassin intramontagnard des Cabannes. Elle confine avec Verdun-sur-Ariège au nord, Albiès à l'Est, Pech et Château-Verdun au sud, Aulos à l'ouest.

Son territoire, adossée au sud aux contreforts du Plateau de Beille, s'étend en fond de vallée sur les épandages alluviaux de l'Ariège façonnés en terrasses plus ou moins marquées d'où pointent les rochers de Cardenous et de la Vierge à Pech de Narape. L'Aston qui accueille sur sa terrasse basse des bassins de pisciculture et une micro centrale hydroélectrique au droit de sa confluence avec l'Ariège, le borde à l'Ouest.

L'urbanisation constituée en agglomération dense dans la plaine d'Ariège voisine la N 20 et la voie ferrée et s'avance en direction de l'Ariège le long de la D 220 accédant à Verdun-sur-Ariège. Bien pourvu en structure d'accueil avec un VVF, la commune des Cabannes est dotée d'un camping-caravaneige en bordure d'Ariège en amont du Pech de Narape.

La population de Les Cabannes était de 359 habitants au recensement de 1999, après avoir perdu 137 habitants entre les recensements de 1982 (469 habitants) et celui de 1990 (332 habitants).

2.2. Cadre géologique

La commune de Les Cabannes se localise au front nord du domaine de la Haute Chaîne Primaire des Pyrénées. La couverture sédimentaire Primaire du massif hercynien de l'Aston à dominance de gneiss est représentée par des schistes et calcschistes du Dévonien inférieur et affleure dans les pointements rocheux de Cardenous et du Pech de Narape ainsi qu'à l'entrée Est de l'agglomération.

Les épandages alluviaux à galets de l'Ariège agencées en terrasses et de façon plus limitées de l'Aston couvrent une large part du territoire.

2.3. Données météorologiques et hydrologiques

Le bassin intramontagnard des Cabannes est l'endroit le plus sec du département de l'Ariège ainsi que l'indique les moyennes annuelles de précipitations reçues et comprises entre 600 et 700 mm enregistrées à la station Météo-France de Verdun-sur-Ariège.

Cependant les précipitations tombées sur les bassins montagnards de l'Ariège et de l'Aston sont à l'origine de crues redoutables de ces cours d'eau. Ainsi par flux de nord-ouest comme en juin 1875 ou à la Pentecôte 2000, l'installation de situations pluvieuses persistantes et durables sont à l'origine des crues généralisées de l'Ariège et de ces affluents. Les flux de sud surtout automnaux, capables de franchir la ligne de crête frontalière avec l'Espagne comme en novembre 1982, sont génératrices de lames d'eau conséquentes sur des durées horaires courtes et de réactions brutales des hauts bassins versants. Des flux d'est concernent également la haute Ariège et ses affluents l'Oriège et la Lauze.

2.4. Hydrographie

Le principal cours d'eau drainant le territoire communal est l'**Ariège** dont le bassin versant montagnard depuis sa source dans l'hémicycle dominé par les Pic Orientaux de Font-Nègre (alt. 2877 m) jusqu'à sa confluence avec l'Aston (S. b.v. : 164 km²) possède alors une superficie de 515 km².

Au sortir du haut Val d'Ariège, d'Ax à Albiès, le cours de L'Ariège prend d'abord une direction méridienne, à son entrée dans le bassin des Cabannes à Foussat. Son tracé s'infléchit ensuite vers l'ouest, contrarié par le Pech de Narrape qui le repousse vers Verdun-sur-Ariège. A l'aval du pont de D 220, le rescindement de son méandre pour la réalisation de la N 20 dans son évitement des Cabannes, l'amène directement sur sa confluence avec l'Aston au pied du rocher de Cardenoux.

En ce point à 518 m d'altitude, l'Aston, cours d'eau montagnard né au pied des hautes crêtes des Pyrénées (2912 m au Pic de Serrère), draine une grande partie du massif en dôme essentiellement gneissique de l'Aston.

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 mouvements de terrain, identifiés en chutes de blocs,
- ✎ les inondations et les crues torrentielles.

Les séismes sont rappelés pour mémoire.

3.1. Définition et choix du périmètre d'étude

Le périmètre d'étude du P.P.R. de Les Cabannes définit la zone à l'intérieur de laquelle sera appliqué le règlement de ce document de prévention des risques naturels. Il concerne la totalité du territoire communal et plus particulièrement les secteurs 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 mouvements de terrain

3.2.1. 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 roulement. 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 ³	1m ³	10 ⁴ m ³	10 ⁶ m ³
pierres	blocs	Eboulements	éboulements majeurs	écroulements catastrophiques

Secteur concerné : pointements rocheux de l'entrée amont des Cabannes en pied de replat de Pech.

3.2.2. 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 liées 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.

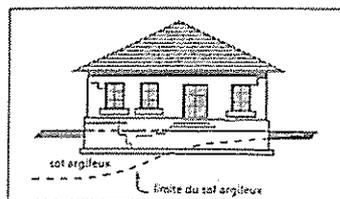


Figure n°1 : Désordres partiels dus à la variation d'épaisseur du sol argileux sensible.

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.

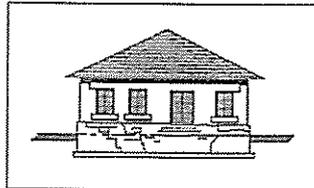


Figure n°2 : Désordres à l'ensemble du soubassement et de l'ossature

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).

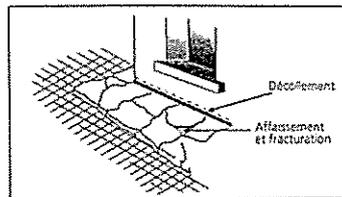


Figure n°3 : Désordres aux dallages extérieurs

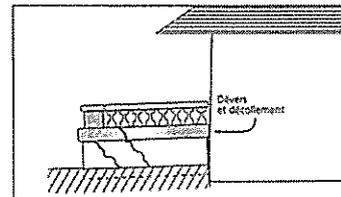


Figure n°4 : Désordres affectant une terrasse

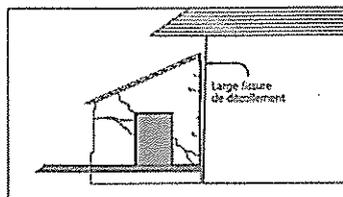


Figure n°5 : Désordres affectant un appentis

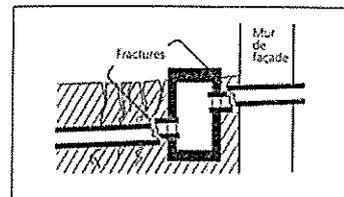


Figure n°6 : Désordres affectant une conduite enterrée

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).

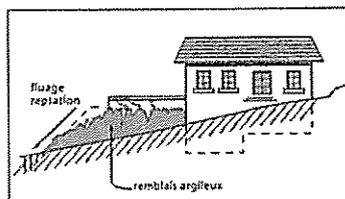


Figure n°7 : Aggravation par la sécheresse de désordres affectant un remblai argileux

3.3. Les inondations et crues torrentielles

3.3.1. 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.

L'Ariège à sa traversée du territoire de Les Cabannes parcourt une vallée élargie à fond plat . Son cours présente cependant le plus souvent un lit mineur bordée d'un lit majeur étroit du fait de la présence en berge de pointements rocheux ou d'encaissement de son tracé.

3.2.2. Evénements dommageables recensés

Dans le tableau ci-après ne sont mentionnés que les événements ayant été à l'origine de dommages sur constructions et ouvrages, il n'y a donc sans doute pas exhaustivité dans la chronique présentée sur l'Ariège.

Dates	Conséquences	Sources
11-12 septembre 1727 3 juillet 1750	Inondation suite à une crue de l'Aston Inondation par l'Ariège. Hauteur d'eau et vitesse d'écoulement importantes. Digués emportés, dont celle des forges et celle du moulin ; plusieurs maisons détruites ; pont entre les Cabannes et Verdun renversé ; nombreux champs dévastés	Thèse J.M. ANTOINE AD 09 1 C 27
30 août 1762	Inondation de la Haute-Ariège, suite à de violents orages. Ruissellement important sur les versants entraînant un ravinement du terroir.	Thèse de J.M. ANTOINE AD 09 - 1 C 27
17 septembre 1772	Inondation par l'Ariège. Plusieurs prés, champs, vignes, arbres, murailles, chemins, digues, et maisons emportés. Dépôts de pierres et érosion des terrains.	AD 09 - 1 C 31 et 1 C 27
23 juin 1875	Inondation par l'Ariège. Pont emporté (Crue catastrophique du ruisseau des Moulines à Verdun)	Thèse J.M. ANTOINE
2 octobre 1897	Inondation par l'Ariège gonflée par les cours d'eau des vallées latérales dont l'Aston qui emprunte un lit secondaire vers le village d'Aston. Hauteur d'eau supérieure de 2 mètres au niveau normal. Champs et prairies engravées. Chemin de Vèbre emporté.	Dossier crues de 1897 dans le département de l'Ariège. RTM Les inondations dans les Pyrénées Centrales, M. TRUTAT, 1898

Dates	Conséquences	Sources
4 puis 25 et 29 octobre 1937	Crue de l'Aston..	AD 09-7 M 15
7 novembre 1982	Inondation par l'Ariège. Crue se rapprochant de la crue de référence, d'occurrence centennale. La voirie d'accès ainsi qu'une partie du camping sont inondées Le camping doit être évacué.	Dossier évènement RTM

3.2.3. Les débits des cours d'eau

Les valeurs de débit liquide portées dans les tableaux ci-dessous résultent de la synthèse des calculs hydrologiques obtenus à partir du traitement statistique hydrométriques des données existantes aux stations d'Ax et Tarascon et de méthodes d'estimation des débits de crue rare (gradex par exemple) couramment utilisées en hydrologie.

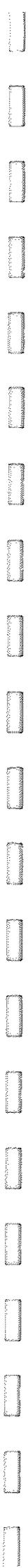
L'Ariège :

	L'Ariège
Aire du bassin versant S.b.v. en km ²	550
Débit décennal Q10 en m ³ /s	250
Débit centennal Q100 en m ³ /s	500

L'Aston:

En l'absence d'information hydrométrique, l'estimation des débits 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...).

Le débit en crue centennale de l'Aston est estimé à 275 m³ / seconde, débit pratiquement atteint lors de la crue de novembre 1982.



Débits instantanés maximums annuels

Cours d'eau	Station	BV (km ²)	Durée de retour					
			2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Aston	Château-Verdun	162	72,9 m ³ /s.	97,2 m ³ /s.	129,6 m ³ /s.	153,9 m ³ /s.	210,6 m ³ /s.	275,4 m ³ /s.

Source : *Alerte de crue sur l'Ariège*, page 3, Bertrand SEEL, septembre 1994

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

3.4. Carte informative de localisation des phénomènes naturels prévisibles (hors séismes)

Sur un extrait de la carte I.G.N. n° 2148 ET, feuille Ax-les-Thermes au 1/25 000 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.

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 des Cabannes auquel appartient la commune de Pech 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	Épouvante 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.	8
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.	
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 » qui mentionne le très violent séisme de 1755 qui bouleversa le pays de FOIX.

Le tableau ci-après, expose les évènements sismiques marquants perçus dans le département de l'Ariège.

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 ébranlées ; 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)
22/02/1852	-Videssos -Sem -Goulier -Auzat -Massat -Foix		Région de Videssos : Frayeur	Videssos VI	Presse	Videssos : « une personne ...a vu la muraille de sa chambre osciller d'une manière si forte qu'elle... n'a pas hésité à s'élancer par la fenêtre sur un monceau de neige. Un mari et sa femme se sont pareillement enfuis de leurs chambres sans vêtements » (Etoile de Pamiers, 01.063.1852)
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).

Date	Lieux et aires affectés dans :		Effets régionaux	Intensité (MSK)	Nature des sources	Anthologie
Séisme	La région et hors d'elle	La seule région				
29/11/1919	Ensemble de la région -Roussillon		Foix : légers dégâts	Foix IV	Presse Compilateurs	Foix : « ... on ne signale que des dégâts peu importants ». (Eclaireur de Nice, 30/11/1919)
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).
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.

Enfin, le 2 octobre 1985, une secousse de magnitude 3,5 sur l'échelle de Richter a été enregistré à AULUS.

4. LES ALEAS

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. Aléa "Mouvements de terrain"

Il est représenté par celui de chutes de pierres et/ou de blocs.

4.2.1.2. Aléa "Chutes 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 de cicatrice de départ de blocs en paroi, 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 "Chutes de pierres et/ou de blocs"

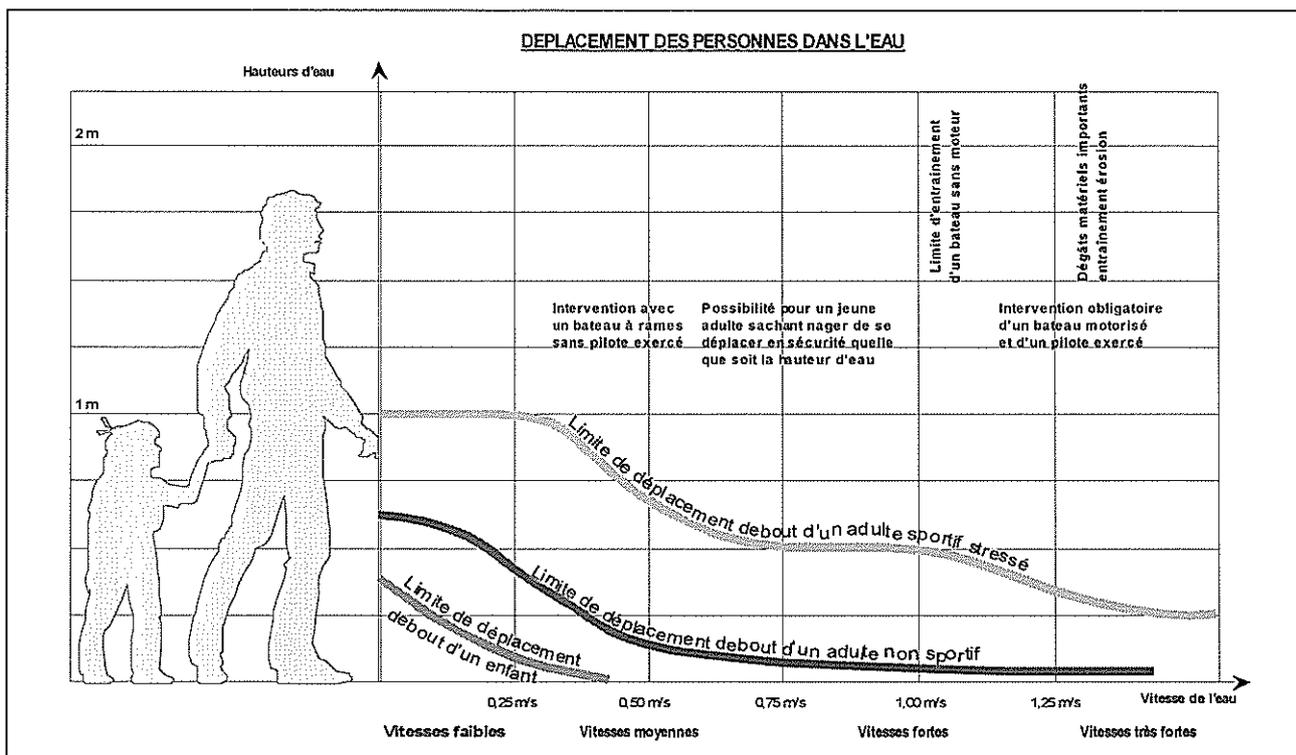
Intensité atteinte	annuelle	décennale	centennale
Fort	aléa Fort	aléa Fort	aléa Fort
moyen	aléa Fort	aléa Fort	aléa moyen
faible	aléa moyen	aléa moyen	aléa faible

4.2.2. L'aléa "inondations et crues torrentielles"

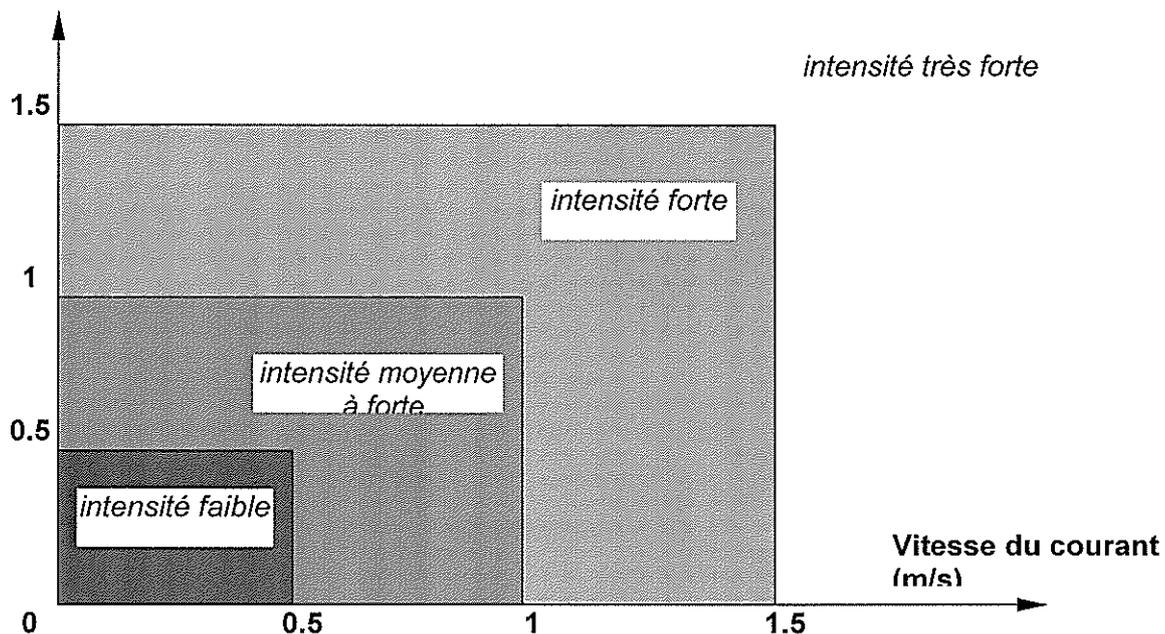
L'intensité d'un événement peut être caractérisée comme suit :

- **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 "inondations et crues torrentielles"

Réurrence Intensité	annuelle	Décennale	centennale
Fort	aléa Fort	aléa Fort	aléa Fort
Moyen	aléa Fort	aléa Fort	aléa moyen
Faible	aléa moyen	aléa moyen	aléa faible

Pour un bassin versant donné, une crue est caractérisée par certains débits exprimés en m³/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 enjeux 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. Dans le cas d'Amélie-Les-Bains, les niveaux d'eau adoptés dans chaque zone sont issus des études hydrologiques et hydrauliques¹.

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

de 0 m à 0,50 m	aléa faible
de 0,50 m à 1 m	aléa moyen
de 0 m à 0,50 m	aléa faible

4.2.3. L'aléa « séisme »

Le classement (décret n° 91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique) de la commune de Les Cabannes 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 $\frac{3}{4}$ 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

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
1	<u>L'Ariège :</u> Foussat	Crue torrentielle	Au Foussat, l'Ariège dispose d'un étroit un champ d'expansion de crue qui s'élargit vers la 20 jusqu'au pied du viaduc ferroviaire. Sur ce secteur l'usine électrique et le canal ainsi que les protections de la N 20 sont exposées.	FORT T3
2	La rivière et Bout de la Rue – Nazebe Cardenoux	Crue torrentielle	<p>A l'approche du Pech de Narrape et par suite de la présence d'un seuil prise d'eau du canal de l'usine hydroélectrique de Nazèbe, l'Ariège inonde le site du terrain de camping municipal en particulier la terrasse basse.</p> <p>Ancien méandre de l'Ariège concerné, hors d'atteinte des eaux de l'Ariège demeure concerné par les débordements du ruisseau des Moulines en limite communale avec Verdun.</p> <p>Au passage de l'étréture du pont de la D 220, l'augmentation de vitesse liée à la contraction des écoulements de crue est amplifiée par la coupure du méandre de Verdun. Remblais et un bâtiment du centre d'hébergement sont exposés.</p> <p>L'ensemble des terrains de la zone de loisirs dominé par le rocher de Cardenous appartient au lit d'inondation de L'Ariège et de l'Aston.</p>	Moyen T2 FORT T3
3	<u>L'Aston :</u> Cardenoux	Crue torrentielle	Le lit majeur inondable limité par un talus côté est constitue une étroite terrasse colonisée par des bassins d'élevage piscicole en amont du pont de l'ex N 20 et par une micro-centrale hydroélectrique	FORT T3 Faible
4	Les Cabannes Extrémité Est	Chutes de pierres et/ou blocs	Talus de schistes et calcschistes de la base du balcon de Pech avec murs de soutènement de terrasses	Faible P1

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
5	Cardenoux	Crue torrentielle	Léger tertre inondable par retour aval des eaux au contact de l'écoulement avec l'affleurement rocheux de Cardenoux.	Moyen T2

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

Sur un extrait de la carte I.G.N., feuille Ax-les-Thermes 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
Mouvement de terrain			
<i>Chute de blocs</i>	P3	P2	P1
Inondation	I3	I2	I1
<i>Crue torrentielle</i>	T3	T2	T1

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 mouvements de terrain

5.2.1.1. Les chutes de blocs

Secteur de (n° de zone)	Niveau de vulnérabilité	humaine	socio- économique	d'intérêt public	Total
Les Cabannes, extrémité Est....(4)		faible	faible	faible	faible

5.2.2. Les inondation et les crues torrentielles

Secteur de (n° de zone)	Niveau de vulnérabilité	humaine	socio- économique	d'intérêt public	Total
L'Ariège : Foussat, Cardenoux.....(1)		moyen	fort	fort	fort
L'Ariège : La rivière et Bout de la Rue, Nazebe.....(2)		faible	faible	faible	faible
L'Aston : Cardenoux.....(3)		moyen	moyen	faible	moyen
L'Aston : Cardenoux.....(5)		faible	faible	faible	faible

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.

Le tableau ci-après donne, par croisement du niveau d'aléa avec le niveau de vulnérabilité, le niveau de risque naturel des zones directement exposées du P.P.R.

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Niveau d'aléa	Niveau de vulnérabilité	Niveau de risque
1	L'Ariège : Foussat, Cardenoux	Crue torrentielle	Fort	Fort	Fort
2	L'Ariège : Rivière et Bout de la rue - Nazebe	Crue torrentielle	Moyen	faible	Moyen
3	L'Aston : Cardenoux	Crue torrentielle	Fort	moyen	Fort
4	Les Cabannes – Extrémité est	Chutes de pierres e/ou de blocs	faible	faible	faible
5	L'Ariège : Cardenoux	Crue torrentielle	moyen	faible	moyen



Direction Départementale de l'Agriculture
et de la Forêt de l'Ariège



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFECTURE DE L'ARIEGE



Restauration des Terrains en Montagne

Commune de Les Cabannes

(N° INSEE : 09 03 070)

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

Livret 1

Rapport de présentation



Prescription : 29 juillet 2002
Elaboration : avril 2004

DOCUMENT APPROUVE