

COMMUNE DE GEU

Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (P.P.R.)

approuvé le 28 septembre 1998
et révisé le...19 JUIN 2018

- Rapport de présentation
- Document graphique
- Règlement

- SOMMAIRE -

1. PREAMBULE.....	3
2. PRESENTATION DE LA COMMUNE.....	5
2.1 GEOGRAPHIE.....	5
2.2 GEOLOGIE.....	5
2.3 HYDROGRAPHIE.....	6
2.4 HYDROLOGIE.....	6
2.5 MOUVEMENT DE TERRAIN.....	7
3. LES PHENOMENES NATURELS.....	8
3.1 LES MOUVEMENTS DE TERRAIN.....	8
3.1.1 <i>Les mouvements lents</i>	8
3.1.2 <i>Les mouvements rapides</i>	8
3.2 LES CRUES TORRENTIELLES ET INONDATIONS.....	9
3.3 LES SEISMES.....	10
4. LES ALEAS.....	12
4.1 DEFINITION.....	12
4.2 ECHELLE DE GRADATION D'ALEAS PAR TYPE DE PHENOMENE.....	13
4.2.1 <i>Aléa inondation</i>	13
4.2.2 <i>Aléa crue torrentielle</i>	13
4.2.3 <i>Aléa mouvement de terrain</i>	14
4.2.4 <i>Aléa "séismes"</i>	15
4.3 INVENTAIRE DES PHÉNOMÈNES NATURELS ET NIVEAU D'ALÉA DES ZONES DU PPR.....	15
4.3.1 <i>Zones directement exposées/ inondation</i>	15
5. LES ENJEUX ET LEUR VULNERABILITE.....	18
5.1 DÉFINITION.....	18
5.2 ÉVALUATION DES ENJEUX.....	18
6. LE ZONAGE REGLEMENTAIRE.....	20
6.1 OBJECTIFS DE LA RÉGLEMENTATION.....	20
6.2 CARTOGRAPHIE RÉGLEMENTAIRE.....	21
6.3 SCHEMA DE SYNTHESE D'ANALYSE DES RISQUES.....	23

1. PREAMBULE

L'État et les communes ont des **responsabilités respectives** en matière de prévention des risques naturels.

- **L'État 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.

Le territoire de la commune de Geu qui constitue le périmètre d'étude du P.P.R. est exposé à plusieurs types de **risques naturels** :

- le risque d'**inondation** des cours d'eau suivants : Gave de Pau et ses affluents, notamment le Riu Gros
- le risque **mouvement de terrain** dont **tassement et chutes de blocs**
- le risque **sismique** pour lequel la totalité du territoire communal est classée en zone de sismicité moyenne (zone 4)
- le risque **retrait gonflement des argiles**
- le risque **feu de forêt**

Le P.P.R. présenté ici, a étudié le risque inondation (dont crue torrentielle), le risque tassement, et le risque mouvement de terrain (chute de bloc). En ce qui concerne le risque sismique, c'est la réglementation applicable à la construction et sur la commune qui est rappelée dans le présent document.

Ainsi, 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 de la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à « *l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs* », et de la loi n° 95-101, notamment ses articles 40-1 à 40-7 du 2 février 1995 relative « *au renforcement de la protection de l'environnement* » (titre II) ; les dispositions relatives à l'élaboration de ce document étant fixées par le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995.

La loi du 22 juillet 1987, support du P.P.R., permet par 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 oeuvre par les collectivités publiques et par les particuliers.

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 Plans de Prévention des Risques Naturels Prévisibles (PPR) sont établis par l'état et ont valeur de servitude d'utilité publique au titre de la loi du 22 juillet 1987 modifiée. Selon les dispositions de l'article L 126.1 du code de l'urbanisme, cette servitude, nomenclaturée PM1, sera annexée au document d'urbanisme opposable au tiers (PLU ou POS), après mise en demeure adressée au maire de la commune par le représentant de l'État (Préfet). Si cette formalité n'a pas été effectuée dans le délai de trois mois, le représentant de l'État y procédera d'office par arrêté. Après l'expiration d'un an à compter, soit de l'approbation du plan, soit s'il s'agit d'une servitude nouvelle, de son institution, seules les servitudes annexées au plan pourront être opposées aux demandes d'autorisation d'occupation des sols.

Objet de la révision :

L'arrêté préfectoral du 4 février 2016 prescrit la révision du P.P.R., approuvé le 28 septembre 1998, sur la totalité du territoire de la commune de Geu, en ce qui concerne le risque de débordement par le gave de Pau.

Cette révision a comme objectif de prendre en compte la dernière étude en date sur le secteur (étude d'aléas de 2012 réalisée par la CACG sur le gave de Pau) et de remettre en forme le rapport de présentation et le règlement. Cette révision a été demandée par la collectivité par courrier en date du 10 octobre 2014.

La commune de Geu a été associée à l'élaboration du P.P.R au travers de plusieurs réunions de concertation tenues les :

- fin 2014 : présentation de la carte d'aléa.
- 25 avril 2016 : présentation de la carte réglementaire.

Au cours de ces différentes réunions ont été présentés et expliqués les objectifs de la démarche P.P.R, les résultats des études d'aléas et d'enjeux ainsi que les projets de zonages et de règlements.

2. PRESENTATION DE LA COMMUNE

2.1 GEOGRAPHIE

Commune montagnarde du Sud du département des Hautes-Pyrénées, Geu qui appartient au canton de Lourdes-Est, est établi au sortir du bassin d'Argelès-Gazost sur la rive droite du Gave de Pau.

Son territoire d'une superficie de 267 hectares se répartit entre :

- un fond de vallée, diverticule de la vallée du Gave de Pau par le fait de la présence des pointements rocheux du Bouchet et de Peyre Mayère. Il est partiellement occupé par le cône du Riu Gros dont le lit repoussé sur sa génératrice sud devient perché au-dessus des terrains entre le village et la voie ferrée,
- un versant essentiellement boisé, retombé sur la vallée du Gave de Pau du balcon suspendu de Berbérust-Lias.

Ainsi contrasté son relief, présente un dénivelé de 380 m entre le Gave de Pau (alt 390m) et Amimour à l'extrémité sud du balcon suspendu de Berbérust-Lias (alt.770 m)

L'habitat permanent se concentre autour du village et colonise le pied du cône du Riu Gros. Il existe des lieux d'implantation de granges foraines mais le plus souvent mal desservies et sans usage aujourd'hui. Ils sont en voie d'enfrichements.

Sa population au dernier recensement est de 175 habitants (2013)

2.2 GEOLOGIE

La commune de Geu appartient à la zone des chaînons calcaires plissés nord pyrénéen auquel se rattache les formations rocheuses du soubassement du balcon suspendu de Berbérust-Lias que l'on touche au débouché aval des gorges du Riu Gros.

Le gave de Pau qui emprunte au pied du Pibeste une vallée tectonique failleuse, élargie par le puissant appareil glaciaire quaternaire des Gaves, coule au pied de l'ancien verrou rocheux du Bouchet.

Un remplissage de matériaux meubles subsiste de cette période glaciaire, il est constitué par des formations qui sont :

- des placages morainiques de pentes, lambeaux de moraines latérales à matériels cristallins, sur le versant de Soulies et de Bédât et Panabi, et anecdotiquement sur les verrous rocheux du Bouchet et de Peyre Mayère,
- des dépôts alluviaux et lacustres de la vallée du gave de Pau et de Lanne-dessus avec résumption de présence de terrains compressibles,
- des dépôts torrentiels du cône du Riu Gros, grossiers à l'amont du village et plus calibrés à l'aval, qui tirent leur origine de la vidange des dépôts glaciaires du balcon de Berbérust-Lias.

Des éboulis de pente colonisés par une végétation arbustifs sont à signaler sur le versant de Soulies, de Bédât et Panabi.

2.3 HYDROGRAPHIE

Les inondations sont le fait du Gave de Pau qui tranchant quasi verticalement en rive gauche, ces anciens épandages fluvio-glaciaires possède sur le territoire de Geu un lit de crue et d'inondation large, s'étendant jusque et localement au delà du remblai de l'ancienne voie ferrée.

Les crues torrentielles sont le fait du Riu Gros. Ce torrent s'échappe du balcon suspendu de Berbérust-Lias par une gorge de raccordement profonde et s'écoule vers le Gave de Pau par un lit perché, maintenu par des endiguements sur le sommet de son cône de déjection.

Sous le hameau de Lias et en tête de la gorge de raccordement du Riu Gros, les pentes gazonnées sont affectées de glissement de terrain mobilisent la couverture d'altération des marnes et les placages glaciaires résiduels.

Sur le Riu Gros, la crue du 25 décembre 1993 est la crue récente marquante pour la commune de Geu, ayant concerné l'habitat récent établi sur son cône. Il est vraisemblable qu'antérieurement des événements similaires ont du avoir lieu. Ils ont contribué à l'édification du cône de déjection surbaissé s'avancant jusqu'au lit majeur du Gave de Pau et à son endiguement sur ses deux berges. À la suite de la crue du 25 décembre 1993, des travaux ont été projetés sur une grande partie de son tracé et ont été réalisés de la sortie de sa gorge d'écoulement jusqu'au lavoir, laissant non terminé la correction du tronçon aval.

2.4 HYDROLOGIE

Sur le Gave de Pau, les crues importantes enregistrées depuis la mise en place des relevés limnigraphiques effectués à Argelès-Gazost (source CACG 1991) sont les crues :

- du 3 juillet 1897 et 27 octobre 1937 exceptionnelles par leur débit évalué à 600m³/s et comparable vraisemblablement à celle du 23 juin 1875.
- du 11 juin 1888, 8 novembre 1882, 12 juin 1929 et 3 février 1952 égales ou supérieures à 500m³/s.

Différentes études hydrologiques et hydrauliques (dans le cadre du projet de tracé de la RN 21 en 1996 ou sur le Riu Gros en octobre 1994) ont permis d'évaluer les débits liquides du Gave de Pau et du Riu Gros pour les différentes périodes de retour qui sont rassemblés dans le tableau ci-dessous.

	Gave de Pau	Riu Gros
Aire du bassin versant en km²	1027,97	3,47
Débit liquide décennale Q10 en m³/s	350	5
Débit liquide centennale Q100 en m³/s	530	30

Pour le Riu Gros, ces données ne tiennent pas en compte les transports solides , ni les ruptures d'embâcles dans les gorges sous Lias, constituées par des bois flottés qui accompagnent le plus souvent les forts écoulements

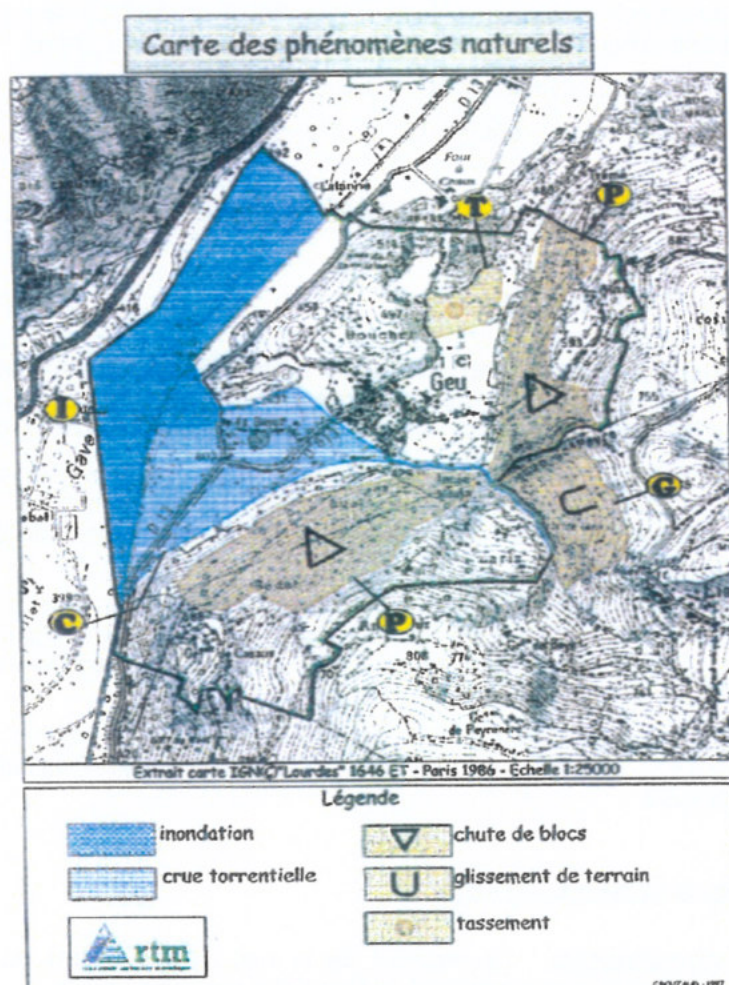
2.5 MOUVEMENT DE TERRAIN

Les instabilités rocheuses se manifestent sous forme de zones émettrices ou de volumes potentiels présents dans les pentes à ressauts rocheux du balcon suspendu de Berbérust-Lias. Les zones d'arrêt sont constituées pour les éléments les plus volumineux par les pieds d'éboulis ou d'ancienne prairies en cours d'enfrichement.

Les tassements mettent en cause les terrains de remplissages de Lanne-dessus situés en arrière du verrou rocheux de Peyre Mayère. La présence de sols fins et/ou organiques en profondeur peut être à l'origine par leur compressibilité de phénomènes géotechniques dommageables pour les ouvrages par suite de mouvements différentiels affectant ces sols.

Sur l'extrait de la carte ci-dessous sont représentés :

- les événements qui se sont produits d'une façon certaine
- 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. LES PHENOMENES NATURELS

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

- les inondations et les crues du Gave de Pau et du Riu Gros
- les mouvements de terrain, identifiés en chute de bloc et tassements

Les **séismes** ne font pas l'objet d'une étude ou d'une cartographie particulière. La commune est classée en zone 4, dite de "sismicité moyenne".

3.1 LES MOUVEMENTS DE TERRAIN

Les mouvements de terrain sont les manifestations de déplacement gravitaire de masses de terrain déstabilisées sous l'effet de sollicitations naturelles ou anthropiques.

Selon la vitesse de déplacement, on distingue :

les mouvements lents = déformation progressive avec ou sans rupture et généralement sans accélération brutale

les mouvements rapides = mouvement en masse ou à l' "état remanié"

3.1.1 Les mouvements lents

- **les affaissements** : dépressions topographiques en forme de cuvette à grand rayon de courbure dues au fléchissement lent et progressif des terrains de couverture avec ou sans fractures ouvertes. Dans certains cas ils peuvent être le signe annonciateur d'effondrements.

- **les tassements par retrait** : déformations de la surface du sol (tassement différentiel) liées à la dessiccation des sols argileux lors d'une sécheresse prononcée et/ou durable. Si les conditions hydrogéologiques initiales se rétablissent, des phénomènes de gonflement peuvent se produire.

- **les glissements** : déplacement généralement lent sur une pente le long d'une surface de rupture identifiable, d'une masse de terrain cohérente de volume et d'épaisseur variable. Niche d'arrachement, fissures, bourrelets, arbres basculés, zone de rétention d'eau,sont parmi les indices caractéristiques des glissements.

- **le fluage** : mouvement lent de matériaux plastiques sur faible pente résultant d'une déformation gravitaire continue d'une masse de terrain non limitée par une surface de rupture clairement identifiée.

3.1.2 Les mouvements rapides

- **les effondrements** : ils résultent de la rupture des appuis ou du toit d'une cavité souterraine préexistante et se produisent de façon plus ou moins brutale.

- **les éboulements, chutes de blocs et de pierres** : chutes de masses rocheuses qui se produisent par basculement, rupture de pied, glissement bac par banc à partir de falaises,

escarpements rocheux, formations meubles à blocs (moraines), blocs provisoirement immobilisés sur une pente.

Selon le volume éboulé on distingue :

- * les chutes de pierres ou de blocs - volume total inférieur à la centaine de m³
- * les éboulements en masse - volume de quelques centaines à quelques centaines de milliers de m³
- * les éboulements en grande masse - volume supérieur au million de m³.
- **les coulées de boues** : mouvement rapide d'une masse de matériaux remaniés à forte teneur en eau et de consistance plus ou moins visqueuse. Elles prennent fréquemment naissance dans la partie aval d'un glissement de terrain.

3.2 LES CRUES TORRENTIELLES ET INONDATIONS

Une **crue** correspond à une augmentation rapide et temporaire du débit d'un cours d'eau. Elle est décrite à partir de trois paramètres : le débit, la hauteur et la vitesse du courant. En fonction de ces paramètres, une crue peut être contenue dans le lit ordinaire dénommé lit mineur du cours d'eau ou déborder dans son lit moyen ou majeur.

Une **inondation** désigne un recouvrement d'eau qui déborde du lit mineur ou qui afflue dans les talwegs ou dépressions. Selon le temps de concentration des eaux affectée à ces crues, on distingue les inondations lentes ou rapides.

Les **crues torrentielles** désignent des phénomènes de crue de torrents ou de rivières torrentielles s'accompagnant de transports solides dont l'influence est généralement prépondérante sur les conditions d'écoulement. Le **charriage hyper concentré** et les **laves torrentielles** sont les deux principaux phénomènes de transport solide rencontrés dans les zones de montagne à fort relief. On a coutume de les différencier entre autres par :

- leur comportement en écoulement : en charriage, l'eau et les matériaux transportés se déplacent à des vitesses différentes alors qu'une lave torrentielle revêt l'aspect d'un fluide relativement homogène ;
- leur concentration en matériaux : une lave torrentielle peut être constituées de 50 à 85 % de matériaux, alors qu'en charriage, il est assez rare que ce taux dépasse 20 % ;
- la forme de leurs dépôts : en charriage, les matériaux sont triés, notamment en fonction de leur diamètre et de la pente, contrairement aux laves qui montrent des dépôts sans ségrégation constitués indifféremment de très gros blocs et de matériaux fins.

Pour qu'une lave se déclenche dans un torrent, il faut qu'un certain nombre de conditions soient réunies en même temps, ce qui explique leur relative rareté. Ainsi, beaucoup de torrents ont tendance à avoir un fonctionnement mixte, leurs écoulements alternant de manière plus ou moins régulière dans le temps, aussi dans l'espace, entre des phases de charriage et des phases de lave torrentielle.

Les principaux facteurs impliqués dans la formation d'une lave torrentielle sont, de manière non exhaustive :

- la superficie de l'impluvium, qui dépasse rarement une dizaine de km² sur les torrents à laves ;
- la pente du torrent et des versants, qui doit être suffisamment vigoureuse pour déclencher et propager le phénomène ;
- la couverture végétale, dont l'absence favorise les processus érosifs induits par les ruissellements de surface ;

- la géologie, certaines formations étant réputées les plus aptes à produire des laves que d'autres, comme : les formations rocheuses peu cohérentes (marnes, schistes), les formations meubles (moraines, fluvio-glaciaires, éboulis produits d'altération, terrains en mouvement ...) et les roches salines (gypses) ;
- la présence de zones instables de grande ampleur dans le bassin versant, capables de fournir de manière immédiate d'importantes quantités de matériaux en cas de crue ;
- la pluviométrie, l'occurrence de précipitations intenses, précédées ou non d'averses plus modestes favorisant le déclenchement de ces phénomènes.

3.3 LES SÉISMES

La commune de GEU a été classée en zone de sismicité moyenne, dite "zone 4", par le Bureau de Recherche Géologique et Minière (B.R.G.M.), lors de la modification du zonage sismique de la France en 2010.

Description simplifiée de l'échelle d'intensité EMS98 (European Macroseismic Scale) utilisée par le Bureau Central Sismologique Français (BCSF).

Degré	Secousse	Observations : effet sur les personnes, sur les objets et dommages aux constructeurs
I	Imperceptible	La secousse n'est pas perçue par les personnes, même dans l'environnement le plus favorable. Pas d'effets, pas de dommages.
II	A peine ressentie	Les vibrations ne sont ressenties que par quelques individus au repos (<1%) dans leur habitation, plus particulièrement dans les étages supérieurs des bâtiments; Pas d'effets, pas de dégâts.
III	Faible	L'intensité de la secousse n'est ressentie que par quelques personnes à l'intérieur des constructions. Léger balancement des objets suspendus. Pas de dommages.
IV	Ressentie par beaucoup	Le séisme est ressenti à l'intérieur des constructions par la plupart et par quelques personnes à l'extérieur. Certains dormeurs sont réveillés. Le niveau des vibrations n'est pas effrayant et reste modéré. Les fenêtres, les portes et les assiettes tremblent. Les objets suspendus se balancent. Les meubles légers tremblent visiblement dans certains cas. Quelques craquements du bois. Pas de dommages.
V	Forte	Le séisme est ressenti à l'intérieur des constructions par la plupart et par quelques personnes à l'extérieur. Certaines personnes sont effrayées et sortent en courant. De nombreux dormeurs s'éveillent. Les observateurs ressentent une forte vibration ou roulement de tout l'édifice, de la pièce ou des meubles. Les objets suspendus sont animés d'un large balancement. Les assiettes et les verres s'entrechoquent. Les objets en position instable tombent. Les portes et fenêtres battent avec violence ou claquent. Dans certains cas les vitres se cassent. Les liquides oscillent et peuvent déborder des réservoirs pleins. Peu de dommages non structurels aux bâtiments en maçonnerie.
VI	Légers dommages	Le séisme est ressenti par la plupart des personnes à l'intérieur et par beaucoup à l'extérieur. Certaines personnes perdent leur équilibre. De nombreuses personnes sont effrayées et se précipitent vers l'extérieur. Les objets de petite taille tombent et les meubles peuvent se déplacer. Quelques exemples de bris d'assiettes et de verres. Les animaux domestiques peuvent être effrayés. Légers dommages non structurels sur la plupart des

		constructions ordinaires : fissurations fines des plâtres ; chutes de petits débris de plâtre.
VII	Dommmages significatifs	La plupart des personnes sont effrayées et se précipitent dehors. Beaucoup ont du mal à tenir debout, en particulier dans les étages supérieurs. Le mobilier est renversé et les objets suspendus tombent en grand nombre. L'eau gicle hors des réservoirs, des bidons, des piscines. Beaucoup de bâtiments ordinaires sont modérément endommagés : petites fissures dans les murs, chutes de plâtres, de parties de cheminées. Les bâtiments les plus vieux peuvent montrer de larges fissures dans les murs et les murs de remplissage peuvent être détruits.
VIII	Dommmages importants	Beaucoup de personnes ont du mal à rester debout même au dehors. Dans certains cas, le mobilier se renverse. Des objets tels que les télévisions, les ordinateurs, etc. peuvent tomber sur le sol. Les stèles funéraires peuvent être déplacées, déformées ou retournées. Des ondulations peuvent être observées sur les sols très mous. De nombreuses constructions subissent des dommages : chutes de cheminées, lézards larges et profondes dans les murs. Quelques bâtiments ordinaires bien construits montrent des destructions sérieuses dans les murs, cependant que des structures plus anciennes et légères peuvent s'effondrer.
IX	Destructive	Panique générale, les personnes peuvent être précipitées avec force sur le sol. Les monuments et les statues se déplacent ou tournent sur eux-mêmes. Des ondulations sont observées sur les sols mous. Beaucoup de bâtiments légers s'effondrent en partie, quelques-uns entièrement. Même les bâtiments ordinaires bien construits montrent de très lourds dommages : destructions sévères dans les murs ou destruction structurelle partielle.
X	Très destructive	Beaucoup de bâtiments ordinaires bien construits s'effondrent.
XI	Dévastatrice	La plupart des bâtiments ordinaires bien construits s'effondrent, même certains parmi ceux de bonne conception parasismique.
XII	Complètement dévastatrice	Pratiquement toutes les structures au-dessus et au-dessous du sol sont gravement endommagées ou détruites. Les effets ont atteint le maximum de ce qui est imaginable.

4. LES ALEAS

4.1 DÉFINITION

En matière de risques naturels, l'aléa 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 et la fréquence du phénomène.

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.) et éventuellement par une modélisation mathématique reproduisant les phénomènes étudiés;

La fréquence du phénomène

- La notion de fréquence de manifestation du phénomène, s'exprime par sa période de retour ou récurrence, et 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.

La période de retour décennale ou centennale traduit la probabilité qu'un événement d'intensité donnée ait respectivement 1 "chance" sur 10 ou 1 "chance" sur 100 de se produire chaque année.

A titre d'exemple, évoquer la période de retour décennale d'un phénomène naturel tel qu'une crue torrentielle, ne signifie pas qu'on l'observera à chaque anniversaire décennal, mais simplement qu'on aura 1 "chance" sur 10 de l'observer sur une année.

Cette notion ne peut être cernée qu'à partir de l'analyse de données historiques (chroniques). Elle n'aura, 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 .

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, 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, notamment en matière de risque mouvements de terrain et d'inondation.

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 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 (**aléa Fort**).

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.

La carte des aléas (hors séisme et feux de forêts) localise et hiérarchise les secteurs exposés à un ou plusieurs phénomènes en les classant en plusieurs niveaux tenant compte de la nature du (des) phénomène(s), de sa (leur) probabilité d'occurrence et de sa (leur) intensité.

4.2 ECHELLE DE GRADATION D'ALEAS PAR TYPE DE PHENOMENE

4.2.1 Aléa inondation

L'événement de référence est la plus forte crue connue ou, dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière.

Les paramètres les plus pertinents pour caractériser l'intensité d'une inondation sont la hauteur d'eau et la vitesse d'écoulement :

- *Aléa fort* :: hauteur d'eau supérieure à 1 mètre, quelle que soit la vitesse du courant et/ou vitesse du courant supérieure à 0,5 m/s quelle que soit la hauteur d'eau.
- *Aléa moyen* : hauteur d'eau inférieure à 1 mètre et supérieure à 0,50 m et/ou vitesse du courant inférieure à 0,5 m/s.
- *Aléa faible* : hauteur d'eau inférieure à 0,50 m et/ou vitesse du courant inférieure à 0,5 m/s.

4.2.2 Aléa crue torrentielle

L'événement de référence pour la cartographie de l'aléa « crue torrentielle » est la plus forte crue connue, si sa durée de retour est au moins de 100 ans, sinon la crue centennale estimée.

Lors de crues torrentielles, les écoulements, même en dehors du lit mineur, ont souvent des vitesses élevées et peuvent charrier des matériaux. Les dommages sur les bâtiments sont alors dus :

- à une pénétration des eaux dans le bâtiment, par ses ouvertures (provoquant surtout des dégâts internes par les eaux)
- à des efforts importants sur les façades par la pression de l'eau ou par les impacts des blocs ou matériaux charriés (provoquant des enfoncements ou des destructions de façades, ...)
- à des affouillements sous les fondations (provoquant des effondrements de structures ou de murs affouillés, ...)

En général, les débordements torrentiels présentent un certain caractère aléatoire. Leurs cheminements en dehors du lit initial du torrent dépendent en particulier de la topographie du site avant la crue, de la présence d'obstacles plus ou moins résistants, de la localisation et de l'ampleur des dépôts de matériaux et de flottants, mais également des érosions éventuellement induites par l'écoulement. L'observation des crues torrentielles, en particulier sur les cônes de déjection des

torrents, confirme que, parmi toutes les parcelles potentiellement menacées, toutes ne sont pas atteintes lors d'un même événement. Toutes ces parcelles potentiellement menacées ne sont donc pas exposées à la même probabilité d'atteinte.

Dans ces conditions, il semble possible, pour un événement de durée de retour donnée, de qualifier l'aléa en fréquence et en intensité, à partir des critères suivants :

- aléa fort : forte probabilité d'atteinte par la crue et forts risques de destructions de bâtiments ;
- aléa moyen : probabilité d'atteinte moyenne par la crue et risques modérés de destructions de bâtiments ;
- aléa faible : faible probabilité d'atteinte par la crue et risques d'endommagement de bâtiments, sans destruction.

4.2.3 Aléa mouvement de terrain

L'aléa est représenté par celui des chutes de pierres et/ou blocs et des tassements/affaissements.

Aléa chute de pierres et/ou de blocs :

il est très important à l'aplomb de toute falaise ou escarpement rocheux. 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 de ce phénomène naturel, hormis quelques chroniques locales 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 une visite des zones de départ de chutes de blocs prévisibles a été réalisée pour permettre l'acquisition de données :

- géologique : 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.

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

Aléa tassement / affaissement :

En relation avec la présomption de présence de sols compressibles attachés à la localisation et au passé géologique du site de Lanne-Dessus, l'aléa est qualifié de faible.

4.2.4 Aléa "séismes"

Il n'y a pas eu d'étude spécifique autre que la réglementation nationale en vigueur, pour définir l'aléa "séismes" sur le territoire de la commune.

La commune de Geu est classée réglementairement en zone de sismicité 4 (moyenne), (décrets 2010-1254 et 2010-1255 du 22/10/2010 relatifs à la prévention du risque sismique et portant délimitation des zones de sismicité). Ce risque doit être pris en compte dans les constructions au titre du Code de la construction et de l'habitation.

4.3 INVENTAIRE DES PHÉNOMÈNES NATURELS ET NIVEAU D'ALÉA DES ZONES DU PPR.

Le tableau ci-dessous présente par zone, délimitée et localisée sur le plan des zones exposées aux risques naturels prévisibles au 1/2 000ème, le type et le niveau d'aléa du phénomène naturel s'y exprimant.

4.3.1 Zones directement exposées/ inondation

N° de la zone	Localisation	Type phénomène	Description de la zone	Niveau d'aléa
1	Le Saillet, Saillet de Peyre Nègre, Saillet de débat, Las Pourtous	Inondation	Lit d'inondation du Gave de Pau submergé lors de la crue de référence du 27 octobre 1937	Fort
2	Las Artigues	Crues torrentielles et Inondation du Gave	Zone submersible par les écoulements d'eau chargés en matériaux solides provenant de l'engravement du lit perché aménagé du Riu Gros ou d'un débordement du cours d'eau dans la courbe (rive droite) dès l'aval du lavoir.	Fort
3	Courrèges, Bayets, Las Vignes, Micaillous, Louquès	Crues torrentielles	Zone submersible par les écoulements d'eau chargés en matériaux solides provenant de l'engravement du lit perché aménagé du Riu Gros.	Moyen
4	Haougaras, Moussègne	Crues torrentielles	Lit torrentiel du Riu Gros - encaissé au niveau de	Fort

	Honta		l'épaulement du balcon suspendu de Berbérust-Lias - perché sur le cône de déjection jusqu'à hauteur du lavoir, - artificialisé par un chenal maçonné sur ses deux berges jusqu'au CD13, - aménagé jusqu'au ponceau sous remblai de l'ancienne voie ferrée. Érosion de berges, débordements et engravement peuvent y être constatés. Cette zone peut être considérée comme un lit exutoire possible vers lequel les écoulements d'eau sont à diriger en priorité du fait de l'absence d'enjeu.	
5	La Vigne, Lanne-dessus	Tassement	Terrains de remplissage de Lanne-dessus situés en arriere du verrou rocheux de Peyre Mayère présumés constitués de sols fins et/ou organiques en profondeur. Leur compressibilités peut être dommageable pour les ouvrages par suite de mouvements différentiels.	faible
6	Buala	Crues torrentielles	Zone submersible marginale par les écoulements d'eau peu chargés en matériaux solides débordant par engravement du lit perché aménagé du Riu Gros.	moyen
7	Caillabet, Soulies, Bédât et Panabi, et Coumos Grataloup	Chute de blocs	Zones nord des falaises du balcon suspendu de Berbérust-Lias émettrices de volumes rocheux. Les zones d'arrêt sont constituées pour les éléments les plus volumineux par les pieds d'éboulis ou d'ancienne prairies en cours d'enfrichement. Zones sud des falaises du balcon suspendu de	moyen

			Berbérust-Lias émettrices de volumes rocheux. Les zones d'arrêt sont constituées pour les éléments les plus volumineux par les pieds d'éboulis ou d'ancienne prairies en cours d'enfrichement.	
8	Lalanne	Inondation Gave de Pau	Débordement du Gave	Moyen
9	Haougaras, Moussègne Honta	Crues torrentielles et Inondation du Gave	voir description zone 4	Fort
10	Haougaras, Moussègne Honta	Crues torrentielles et Inondation du Gave	voir description zone 4	Fort (Moyen pour uniquement inondation Gave de Pau)

5. LES ENJEUX ET LEUR 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 résulte principalement de la superposition de la carte des aléas et des occupations du sol actuelles. Elle ne doit pas donner lieu à des études quantitatives.

Par risques naturels, sont estimées :

- la vulnérabilité humaine qui traduit principalement les risques de morts, de blessés, de sans-abri.
- La vulnérabilité socio-économique qui traduit les pertes d'activité, voir de l'outil économique de la production.
- 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.

L'identification des enjeux et des objectifs 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 ÉVALUATION DES ENJEUX

Elle est appréciée à partir des facteurs déterminants suivants :

- pour les enjeux humains : le nombre effectif d'habitants, le type d'occupation (temporaire, permanente, saisonnière),
- 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,
- pour les enjeux publics : les infrastructures et réseaux nécessaires au fonctionnement des services publics.

Secteur inondable :

Niveau de vulnérabilité	humaine	socio-économique	intérêt - public	TOTAL
Le Saillet, Saillet de Peyre Nègre, Saillet de débat, Las Pourtous	faible	faible	faible	faible
Las Artigues	faible	faible	faible	faible
Courrèges, Bayets, Las Vignes, Micaillous, Louquès	moyen	moyen	moyen	moyen
Haougaras, Moussègne Honta	moyen	moyen	moyen	moyen
Lalanne	faible	faible	faible	faible

Secteur soumis aux chutes de blocs :

Niveau de vulnérabilité	humaine	socio-économique	intérêt - public	TOTAL
Caillabet, Soulies, Bédat et Panabi, Coumos et Grataloup	faible	faible	faible	faible

Secteur soumis aux tassements :

Niveau de vulnérabilité	humaine	socio-économique	intérêt - public	TOTAL
La Vigne, Lanne-dessus	faible	faible	faible	faible

Le risque se définit comme le résultat du croisement de l'aléa et de la vulnérabilité.

6. LE ZONAGE REGLEMENTAIRE

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.

Afin de limiter les conséquences humaines et économiques de catastrophes naturelles pour la collectivité, le principe à appliquer est l'arrêt du développement de l'urbanisation et donc l'interdiction d'aménager des terrains et de construire dans toutes les zones à risque.

Les terrains protégés par des ouvrages de protection existants sont toujours considérés comme restant soumis aux phénomènes étudiés, et donc vulnérables, en particulier pour ce qui est des constructions et autres occupations permanentes. Les mêmes prescriptions doivent être appliquées, qu'il y ait ouvrages ou pas, l'intérêt majeur de ces derniers devant rester la réduction de la vulnérabilité de l'existant.

Dans les zones d'aléas les plus forts

Lorsque la sécurité des personnes est en jeu, ou lorsque les mesures de prévention ne peuvent apporter de réponse satisfaisante, l'interdiction sera appliquée strictement. On ne peut exclure que certaines situations conduisent à bloquer la croissance d'une commune; il conviendra alors de rechercher d'autres solutions d'avenir, par exemple dans l'intercommunalité.

Dans les autres zones d'aléas

Là encore, le principe de réglementation reste de ne pas urbaniser les zones exposées.

6.1 OBJECTIFS DE LA RÉGLEMENTATION

La réglementation des Plans de Prévention des Risques Naturels doit répondre à trois objectifs généraux :

améliorer la sécurité des personnes dans les zones soumises à un risque naturel : pour cela, deux types de règles sont disponibles : **interdire** ou **prescrire**.

maintenir sur l'ensemble du bassin le libre écoulement et la **capacité d'expansion des crues, même si l'aléa y est faible**.

limiter les dommages aux biens et aux activités dans les zones inondables et éviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection des lieux fortement urbanisés.

La cartographie réglementaire des risques fait apparaître trois types de zones :

pour les zones identifiées comme étant nécessaires à l'expansion des crues, zones qualifiées de **champs d'expansion des crues** apparaissant dans les zones à risque fort et modéré. Ces zones doivent être impérativement préservées de l'urbanisation en raison du rôle important qu'elles jouent sur l'écoulement des eaux en cas de crues et des modifications sur l'impact des inondations que peut engendrer leur aménagement ou leur urbanisation. Les champs d'expansion des crues à conserver sont des espaces où la vulnérabilité actuelle est faible (espaces agricoles, bois, saligues...) qui ont un rôle de stockage des crues à maintenir. L'existence de constructions dispersées n'implique pas l'exclusion du champ d'inondation à préserver.

Dans ces zones, les constructions nouvelles seront à priori interdites - ceci quel que soit le niveau d'aléa - en dehors de quelques opérations relatives au bâti existant (entretien des bâtiments, amélioration des conditions de sécurité...) (sous réserve d'assurer la sécurité des personnes, et de ne pas augmenter la vulnérabilité des biens). Dans ces zones, les aménagements susceptibles de modifier les conditions d'écoulement ou d'expansion des crues seront réglementés. L'ensemble de ces mesures vise à satisfaire l'objectif n° 2.

pour les autres zones, il conviendra de distinguer successivement :

les **secteurs à risque fort** correspondant approximativement, pour l'inondation, au lit moyen du cours d'eau, sur lesquels les dommages aux biens et aux activités peuvent être potentiellement importants (objectif n° 3), et où les inondations ou un autre risque naturel sont localement susceptibles de mettre en jeu la sécurité des personnes (objectif n° 1). Ces secteurs justifient des mesures d'interdiction pour les constructions nouvelles. Des exceptions sont cependant possibles pour l'entretien et la gestion des bâtiments existants .

les **secteurs à risque modéré** sur lesquels les dommages potentiels sont inférieurs à ceux de la zone à risque fort. Ces secteurs font l'objet de prescriptions générales destinés à réduire la vulnérabilité des biens et des personnes (objectifs n° 1 et n°3).

6.2 CARTOGRAPHIE RÉGLEMENTAIRE

La transformation des aléas en fonction des enjeux suit la grille d'analyse ci-dessous

Vocation du secteur	Aléa		
	Aléa Fort	Aléa Moyen	Aléa faible
Secteur urbanisé	Inconstructible	Constructible	Constructible
Espace immédiatement urbanisable(2)	Inconstructible	Constructible	Constructible
Espace urbanisable à terme(2)	Inconstructible	Inconstructible	Inconstructible
Espace naturel	Inconstructible	Inconstructible	Inconstructible

(2) Les espaces urbanisables à terme sont constitués de zones à vocation d'urbanisation future, dont, contrairement aux espaces immédiatement urbanisables, les aménagements publics (réseaux, voiries,...) n'ont pas encore été réalisés.

La carte réglementaire est la traduction de cette analyse.

Dans le règlement,

- Les zones à risque sont repérées par :
 - une lettre, qui définit le type de risque :
 - C : chute de blocs
 - Ta: Tassement de terrain
 - I : inondation
 - T : crue torrentielle
 - un chiffre et une couleur qui définissent le niveau de l'aléa et la constructibilité :
 - 1 (rouge) : fort (inconstructible)
 - 2 (bleu) : moyen (constructible)
 - 3 (bleu) : faible (constructible)
 - 12 (rouge) : moyen (inconstructible)
 - 13 (rouge) : faible (inconstructible)
- Le zonage sismique, qui est un zonage national, s'applique à tout le périmètre mis à l'étude.

6.3 SCHEMA DE SYNTHESE D'ANALYSE DES RISQUES

Le schéma ci-dessous synthétise l'analyse qui est faite pour chaque zone considéré "à risque". A chaque phénomène est ainsi attribué un niveau d'aléa relatif à son intensité et sa fréquence. L'appréciation des enjeux résulte d'une analyse des occupations du sol actuelles ou projetées. Le niveau de risque induit par l'évaluation des enjeux menacés et le niveau d'aléa permet de déterminer les zones réglementaires du plan de zonage du P.P.R..

