Direction départementale de l'Agriculture
et de la Forêt de Haute-Garonne

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité
PREFECTURE DE HAUTE-GARONNE

rtm
Restauration des Terrains en Montagne

Commune de

CASTILLON-de-LARBOUST

(N° INSEE : 31 04 123)

Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles

- P.P.R. -

Livret 1

Rapport de présentation

élaboré en octobre 1997
mis à l'enquête publique en juin 1998

LIVRET 1

- SOMMAIRE -

PREAMBULE 3

2. PRESENTATION DE LA COMMUNE 4

2.1. Cadre géographique 4

2.2. Cadre géologique 4

2.3. Données météorologiques et hydrologiques 5

2.4. Hydrographie 6

3. LES PHENOMENES NATURELS 7

3.1. Définition et choix du périmètre d'étude 7

3.2. Les mouvements de terrain 7

3.2.1. Les glissements de terrain 7

3.2.2. Les ravinements 8

3.2.3. Les chutes de pierres et/ou blocs 8

3.3. Les crues torrentielles 9

3.3.1. Survenance et déroulement 9

3.3.2. Evénements dommageables recensés 9

3.4. Les avalanches 10

3.4.1. Les sources de renseignements 10

3.4.2. Les différents types d'avalanches 11

3.4.3. Les mécanismes de déclenchement des avalanches 12

3.4.4. Les secteurs avalancheux 12

3.5. Carte de localisation des phénomènes naturels prévisibles (hors séisme) 12

3.6. Les séismes 13

3.6.1. La sismicité régionale 14

4. LES ALEAS 15

4.1. Définition 15

4.2. Echelle de gradation d'aléas par type de risque 16

4.2.1. Aléa "Mouvements de terrain" 16

4.2.2. L'aléa "crues torrentielles" 18

4.2.3. L'aléa "avalanches" 19

4.2.4. L'aléa "séismes" 19

4.3. Inventaire des phénomènes naturels et niveau d'aléa des zones du P.P.R. (hors séismes) 20

4.3.1 Zones directement exposées 20

4.3.2. Zone non directement exposée (zone d'aléa nul) 25

4.4. Carte des aléas des phénomènes naturels prévisibles (hors séisme) 25

5. LA VULNERABILITE 26

5.1. Définition 26

5.2. Niveau de vulnérabilité par type de risques 26

5.2.1. Les mouvements de terrain 26

5.2.2. Les avalanches 27

5.2.3. Les crues torrentielles 28

6. LES RISQUES NATURELS 29

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 leur caractéristiques 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 de demandes d'autorisation d'occupation et d'utilisation des sols.

La commune pyrénéenne de Castillon-de-Larboust dans le département de la Haute-Garonne, est exposée à plusieurs types de risques naturels :

- risque de mouvements de terrain, distingué en glissements de terrain, ravinements et chutes de blocs en Larboust, vallon du Gourron et vallée du Lis,
- risque de crues torrentielles en Larboust et vallée du Lis,
- risque d'avalanches dans le vallon du Gourron et en vallée du Lis,
- risque sismique pour la totalité du territoire communal classée en zone de sismicité faible dite " zone 1b " (zonage sismique de la France révisé en 1985).

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 de la loi n° 87-565 (cf. annexe) 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, notamment ses articles 40-1 à 40-7 issus de la loi n° 95-101 (cf. annexe) du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement ; les dispositions relatives à l'élaboration de ce document étant fixées par le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 (cf. annexe).

En permettant la prise en compte :

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

la loi du 22 juillet 1987, support du P.P.R., permet de réglementer le développement des zones concernées, y compris dans certaines zones non exposées directement aux risques, par des prescriptions de toute nature pouvant aller jusqu'à l'interdiction.

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

Les P.P.R. sont établis par l'Etat et ont valeur de servitude d'utilité publique (article 40-4 de la loi du 22 juillet 1987) ; ils sont opposables à tout mode d'occupation et d'utilisation du sol. Les plans d'occupation des sols (P.O.S.) doivent respecter leurs dispositions et les comporter en annexe (L 126-1 du code de l'urbanisme).

L'arrêté préfectoral n° 1996-PREF, 31/00258 du 11 juillet 1996 prescrit l'établissement d'un P.P.R. sur la commune de Castillon-de-Larboust et délimite le périmètre mis à l'étude (cf annexe).

2. PRESENTATION DE LA COMMUNE

2.1. Cadre géographique

Commune montagnarde du Sud-Ouest du département de la Haute-Garonne, Castillon-de-Larboust appartient au canton de Bagnères-de-Luchon.

Son territoire d'une superficie de 2 067 hectares se développe à cheval sur plusieurs vallées :

- de part et d'autre de la vallée de la Neste d'Oô au niveau de sa confluence avec la vallée du Larboust drainée par le ruisseau des Artigues ou de Portet et particulièrement à l'ouest sur une terrasse glaciaire colonisée par l'habitat du village,
- sur le haut vallon du Gourron dominé par le Pic du Céciré (alt. 2 403 m) et exploité en partie par le domaine skiable d'altitude de Superbagnères,
- de part et d'autre de la vallée du Lis dans sa partie supérieure et du vallon de Houradade touchant à la crête frontière avec l'Espagne et ses hauts sommets de 3 000 m, le Pic des Crabioules (alt. 3 116 m), le Pic du Maupas (alt. 3 109 m) et le Pic du Boum (alt. 3 008 m).

Ainsi contrasté son relief présente un dénivelé de 1967 m entre la vallée du Lis, au niveau de la centrale du Portillon (alt. 1 149 m), et le Pic des Crabioules (alt. 3 116 m), le point culminant de la commune. Avec ses paysages de pics et de crêtes rocheuses qui dominent le vallon du Gourron et font l'environnement de la vallée du Lis, le territoire de Castillon-de-Larboust ne trouve une relative douceur qu'avec les pentes gazonnées de Superbagnères et le balcon suspendu du chef-lieu.

C'est au village traversé par la RD 618, lien par le col de Peyresourde avec le département des Hautes-Pyrénées, et accès de la station de ski de Peyragudes, que se regroupe l'habitat essentiellement traditionnel au cachet typique du Larboust. Il laisse ainsi libre l'ancien terroir agricole étroit de la rive droite de la Neste d'Oô et des estives en cours de reconquête par les forêts. La vallée du Lis qui accueille la centrale hydroélectrique du Portillon est encore le domaine privilégié de l'estive qui s'étend jusqu'à Superbagnères et possède un bâti d'anciennes granges transformées souvent en résidences secondaires.

L'essentiel de la population, 86 habitants au recensement de mars 1990, en progression de 21 habitants depuis le recensement antérieur de 1982 se concentre au village.

2.2. Cadre géologique

Le territoire communal de Castillon-de-Larboust, entièrement contenu dans le domaine géologique de la Haute-Chaîne Primaire, présente une large diversité de terrains plissés, sédimentaires et métamorphiques, aux matériaux essentiellement façonnés lors d'événements paléozoïques. A cette épisode ancien retouché par le plissement pyrénéen, a succédé une profonde érosion par les glaciers puissants de la haute vallée du Lis, du Gourron et de la Neste d'Oô et par l'activité torrentielle toujours actuelle.

Ainsi au front nord du massif granitique de Lis-Caillaouas, atteint à l'approche de la crête frontière avec l'Espagne et à l'origine des zones successives de métamorphisme de la vallée du Lis, l'architecture est assurée dans la vallée de la Neste d'Oô et du Gourron par une succession de terrains sédimentaires :

- du Cambro-ordovicien à dominante détritique où schistes et quartzites sont bien représentés,
- du Silurien aux ampélites réputées dans les Pyrénées par les problèmes d'instabilité que génère leur présence,
- du Dévonien inférieur et moyen à base de schistes et grès noirs avec intercalations de calcaires comme au Pic de Céciré.

En fond de vallée et sur les versants, des colmatages par des formations meubles quaternaires sont représentés :

- par les moraines de l'épaulement du Larboust sur la vallée de la Neste d'Oô,
- par les moraines de fond de vallée de la Neste d'Oô au niveau de sa rive droite,
- par les moraines du vallon du Gourron,
- par les moraines et les dépôts alluviaux remaniés par l'activité torrentielle de la vallée du Lis,
- par le recouvrement des versants par des formations d'altération ou d'éboulis.

Les accidents cassants et leurs répliques de tracé sensiblement ouest, classiques pour la chaîne des Pyrénées, sont présents entre autre dans le vallon du Gourron et la vallée du Lis. Des accidents de direction générale nord, sud se rencontrent également et influencent l'orientation des tracés des vallées de la Neste d'Oô, du Gourron et du Lis.

2.3. Données météorologiques et hydrologiques

La commune de Castillon-de-Larboust dispose sur son territoire du poste pluviométrique de la centrale hydroélectrique de Portillon. Ce poste d'observation est toutefois représentatifs de la pluviométrie annuelle reçue au niveau des reliefs jouxtant la haute chaîne, pour le reste de la commune et notamment le village il doit être fait appel à d'autres postes tels ceux voisins d'Oô et de Saint-Paul-d'Oueil.

Le tableau ci-après rassemble les précipitations moyennes annuelles reçues par ces différents postes :

poste pluviométrique	altitude en m	précipitation moyenne annuelle en mm	période d'observation
Oô	980	1 326	1962-1983
Saint-Paul-d'Oueil	1 130	1 140	1945-1973
Portillon	1 130	1 687	1955-1983

Soumises à une influence océanique dominante, affectées d'un climat montagnard marqué, les vallées de la Neste d'Oô, du Gourron et du Lis peuvent être concernées par des précipitations qui peuvent être très intenses (influence méditerranéenne débordante par dessus la crête frontière) et se concentrer sur une courte période. Lors des pluies des 7 et 8 novembre 1982, la pluie maximale recueillie en 24 heures entre le 7/11 à 2h et le 8/11 à 2h a été de 229 mm (1 mm d'eau recueillie correspond à une précipitation de 1 litre/m²).

En première approche, en se basant sur les séries de précipitations reçues par les stations pluviométriques rassemblées dans le tableau précédent, les valeurs des précipitations journalières maximales susceptibles de survenir pour des périodes de retour décennales et centennales sont :

poste pluviométrique	altitude en m	précipitation décennale P_{10} en mm	précipitation centennale P_{100} en mm
Oô	980	78,1	118

Saint-Paul-d'Oueil	1130	74,4	109
centrale du Portillon	1130	118	180

Concernant les précipitations neigeuses, l'examen des données nivo-météorologiques enregistrées par le poste d'observation de la station de Superbagnères sur la période 1983-1991 montre une survenance des chutes de neige tardive mi-janvier et plus tard, en décembre dans le meilleur des cas, et une persistance au printemps en avril voire en mai.

L'épaisseur du manteau neigeux et sa persistance sont variables selon les années mais sont très dépendantes des températures, du vent et de la nature des précipitations éventuellement accompagnées de chutes de sable saharien.

2.4. Hydrographie

Du fait de l'extension de son territoire sur trois vallées, les principaux cours d'eau traversant la commune de Castillon-de-Larboust, sont :

- la Neste d'Oô dont le bassin versant d'une superficie de 51 km² possède un bassin d'alimentation d'altitude de 43 km² situé sur la commune d'Oô et qui draine une partie de la haute chaîne frontière entre le Pic des Gourgs Blancs (alt. 3 129 m) et le Pic des Crabioules (alt. 3 116 m) en culminant au Pic de Perdiguère (alt. 3 222 m),
- le Gourron au bassin versant de 9,3 km² ouvert au flanc nord du Pic de Céciré (alt. 2 403 m) et caractérisé par l'instabilité des sols de certains de ces affluents (Laou d'Escoumes, Riou Maynade, Goutte d'Hillot) qui a été à l'origine de débâcles catastrophiques pour l'agglomération de Bagnères-de-Luchon,
- le Lis, affluent de La Pique, qui draine par trois affluents principaux les eaux de la partie centrale de la haute chaîne frontière entre le Pic des Crabioules (alt. 3 116 m) et le Pic de Sacroux (alt. 2 676 m).

La diversité des appareils torrentiels présents se traduit également par des fonctionnements variés en période de crue.

Ainsi la Neste d'Oô dans sa traversée du territoire de Castillon-de-Larboust possède un cours plutôt encaissé, et donc peu propice aux débordements, mais par contre sensible aux érosions de berges.

Le Gourron est un appareil torrentiel ouvert dans un ancien cirque glaciaire encore encombré de matériels morainiques mobilisables et suspendu au dessus de l'One, cours d'eau principal drainant le Larboust avec lequel il conflue à l'amont immédiat de Bagnères de Luchon.

Enfin le Lis, lui emprunte une vallée à fond plat où il peut divaguer en déposant les matériaux transportés qui lui sont apportés par les ruisseaux d'Houradade, d'Enfer et de Coume Nère.

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 mouvements de terrain, identifiés en glissements de terrain, ravinements et chutes de blocs,
⇒ les crues torrentielles,
⇒ les avalanches.
⇒ les séismes, l'activité sismique historique, concernant la commune et la région, est rappelée,

3.1. Définition et choix du périmètre d'étude

Le périmètre d'étude du P.P.R. de Castillon-de-Larboust définit la zone à l'intérieur de laquelle seront identifiés les phénomènes naturels.

Englobant l'ensemble de la commune, le périmètre d'étude couvre divers espaces :

- zone de haute montagne du cirque des Crabioules et du bassin du ruisseau de la Houradade,
- domaine skiable de Superbagnères,
- secteurs humanisés où réside la population et où s'exercent les activités de Castillon-de-Larboust, pour l'essentiel regroupées au chef-lieu.

Les phénomènes naturels y sont donc identifiés, localisés et quantifiés en terme d'aléa. Cependant seul ceux contenus dans le périmètre d'application du règlement (village et vallée du Lis) de ce P.P.R., ont une traduction en terme de risque.

Sont donc exclus du zonage risque, les zones d'altitude et celles incluses dans le périmètre du domaine skiable de la station de Superbagnères qui ont été l'objet de contraintes pour les travaux de pistes et les appareils de remontées mécaniques dans le cadre du Plan Pluriannuel de Développement Touristique (P.P.D.T.) ou d'une réglementation particulière pour le déclenchement des avalanches (Plan d'Intervention pour le Déclenchement des Avalanches, PIDA, révisée chaque année).

Le périmètre d'application du règlement concerne ainsi les zones urbanisées ou susceptibles de l'être, celles d'aménagements touristiques hors domaine skiable, et enfin les voies de circulations normalement carrossables.

3.2. Les mouvements de terrain

Ils sont distingués en glissements de terrain, ravinements et chutes de blocs.

3.2.1. Les glissements de terrain

Les formations meubles d'origine morainique ou d'altération des schistes, bien représentées sur les pentes des vallées, sont concernées. Elles peuvent être l'objet de déstabilisations lors de variations hydriques fortes. A cette occasion elles peuvent alimenter le transport solide des cours d'eau. Localement et notamment en rive droite du ruisseau d'Houradade, les formations rocheuses de la base du Mail d'Escargots sont mobilisées par un glissement rocheux régressif vers l'amont du versant et générateur de chutes de blocs vers le sentier du Pic de Maupas.

3.2.2. Les ravinements

Ils se développent sur les pentes au détriment des terrains meubles, schistes altérés et placages morainiques résiduels, affouillables lors des précipitations à caractères orageux. Ce réservoir de matériaux abondants se trouve sollicité lors de la destruction de la couverture végétale gazonnée et la mise à nu des sols meubles sous-jacents accélèrent le processus.

L'apparition de ces phénomènes trouve souvent un lien avec l'état de la couverture végétale du sol. Toute végétation jouant un rôle bénéfique ; toute imperméabilisation jouant un rôle aggravant.

Ce type d'érosion se développe sur les pentes gazonnées du vallon de Bétet et d'Espone, au détriment de moraines à matériaux fins et de schistes altérés, mais également des formations rocheuses, à base de schistes et grès fins superposés avec intercalation de calcaires en plaquettes dans les pentes du Mail des Escargots.

3.2.3. Les chutes de pierres et/ou blocs

Elles 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 automobile, minage,...),
- des processus thermiques tels que l'action du gel et du dégel, d'hydratation ou de déshydratation de joints inter-bancs.

En matière d'instabilités rocheuses, la typologie et la classification des mouvements rocheux usitées est présentées dans le tableau ci-dessous :

0	1dm³	1m³	10^4m³	10^6m³
pierres	blocs	éboulement	éboulement majeur	écroulement catastrophique

3.2.3.1. Les instabilités rocheuses

Elles se manifestent sous forme de zones émettrices ou de volumes potentiels présents dans les pentes à ressauts rocheux bordant particulièrement le débouché du ruisseau d'Houradade.

Des départs potentiels isolés ou en amas sont souvent représentés par des blocs de calcschistes et de quartzites de l'Ordovicien de volume 0,3 m³ à 1,2 m³ et de forme parallélipipédique.

Toutefois dans les premiers lacets du sentier du refuge du Maupas, un tassement d'ensemble du bas de versant déstructure les divers niveaux rocheux affleurants au travers d'un manteau d'éboulis à blocs et de moraines. Il est à l'origine de la délimitation et de la chute d'éléments de volume supérieur à 1 m³ (printemps 1997). Au printemps 1995, un éboulement d'importance est survenu à partir des falaises inférieures bordant la rive gauche du ruisseau d'Houradade et en libérant des blocs dépassant la dizaine de mètre cube. Il a ouvert le boisement colonisant le glacis d'éboulis à l'est de la centrale hydroélectrique du Portillon.

3.3. Les crues torrentielles

3.3.1. Survenance et déroulement

Les reliefs de la haute chaîne connaissent des épisodes pluviométriques à caractère orageux, souvent de brève durée mais d'une intensité telle qu'ils entraînent des ruissellements conséquents. Ceux-ci se traduisent par des coefficients de pointe de crue élevés, supérieurs à 0,3, et des coefficients de ruissellement plausibles de 0,5 - 0,6 ; ils conduisent à des débits spécifiques voisins voire supérieurs en pointe à 10 $m^3/s/km^2$ pour des petits bassins versants.

Dans le lit topographique et aux abords les vitesses de courant sont élevées, de l'ordre 3 à 5 m/s et localement plus. Les cours d'eau charrient des quantités importantes de matériaux solides, pris en charge dans les zones de terrains fragiles : glissements de terrain, berges affouillables et érodables, dépavages de fond de lit.

Aux abords du lit des obstacles de toute nature sont soit contournés, soit entraînés, soit constituent des facteurs aggravants de la crue, en faisant office d'épis offensifs pour la rive opposée, ou en participant à la formation d'embâcles.

3.3.2. Evénements dommageables recensés

Ne sont mentionnés dans le tableau ci-après 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 des crues de la Neste d'Oô, du Gourron et du Lis .

Dates	Conséquences	Sources
28 octobre 1826	inondations en Luchonnais : vallées d'Oueil, du Larboust et de la Pique (Saint-Aventin)	AN, F14 4356 AD 31, 10 M 18
29 mai 1835	glissements et affaissements signalés dans le bassin du *Gourron* ; inondation à Garin, Cazeaux-de-Larboust, Saint-Aventin	Rev. Pyr, 1898 AD 31, 10 M 18 AM Luchon
1869	débordements de la Pique et de l'One à Luchon	RTM 31
22-23 juin 1875	"*crue énorme*" de l'One, inondations de la Pique et de l'One dans la plaine de Luchon ; ravinements dans le Larboust ; inondation de la Neste d'Oô et du ruisseau de *Gouaux* à Oô ; glissements et laves torrentielles dans le bassin du *Gourron* ; moulins et ponts emportés à Caubous	Astrié, 1875 Belgrand, 1875 Bousquet, 1875 Salles, 1877 AD 31, P, 3530/ 27 et 28
printemps 1878	"*glissement formidable*" dans le bassin du Gourron, "*après de fortes pluies et la fonte des neiges*" : 150 000 m^3 de matériaux charriés dans l'One	BRGM, 1979 RTM 31
9-15 juin 1885	"*pluies fortes et continues*", la Pique et l'One "*au niveau de 1875*"	AN, F10 4224 AD 31, S 89 et P 3530/34
3-4 juillet 1897	inondations dans les vallées de la Pique et de l'One : laves et crues torrentielles à Oô (divagations à *Astau*, murs et digues emportés plus bas), **Castillon-de-Larboust** (2 usines et scierie détruites)	Trutat, 1898 AN, F14 4284 RTM 31
28-29 juillet 1901	orages et ravinements en haute-vallée de la Pique (rau de la *Glère*, *Laou d'Esbas*, *Lits Torte*, *Bonneau*, *Jean*, ravins de *Benca* et du bois de *Castelvielh*) : pont de l'Auberge du Lis emporté, route emportée sur 30 m à *Ravi*	AD 31, S 89 et P, 3530/24 et 25 RTM 31 AM Luchon
1919	ravinements et glissements dans le bassin du *Gourron*	BRGM, 1979
1923	ravinements et glissements dans le bassin du *Gourron*	BRGM, 1979

21-22 juillet 1925	violent orage après trois jours de pluies sur le Luchonnais ; crues de la Pique (*Glère*, *Lis* et *Houradade*) et de l'One (*Escoumes*), grands ravinements et laves torrentielles dans le bassin du Gourron : 1 restaurant et l'usine électrique de la *Picadère* emportés : 3 morts; route emportée à *Ravi* : 4 victimes	AN, F10 4612 AM Montauban RTM 31 BRGM, 1978

Dates	Conséquences	Sources
18 août 1926	crues torrentielles du *Lis* et du ruisseau de la *Houradade* : route coupée en trois points, berge droite recule de 2 m et auberge menace de s'effondrer à *Ravi*	RTM 31
1927	crue de la Neste d'Oô avec peu de dommages	RTM 31
24 mai 1956	inondation de la Pique et de la Neste d'Oô	RTM 31
10-13 mars 1930	crues torrentielles de la Neste d'Oueil et de l'One, engravements; grand éboulement rive droite du Lis (*Strangouillet*) emporte le canal d'amenée de l'usine de *Ravi*, ravinements et glissements dans le *Gourron*	AN, F10 4612 AD 31, P, 3530/33 AM Luchon BRGM, 1979
1932	crue de la Neste d'Oô, légers dommages	RTM 31
juin 1970	mouvements de terrains observés entre le ravin *nord* et le ravin de la *galerie visitable* dans le Laou d'Escoumes	RTM 31
25 mai 1972	glissement et lave torrentielles dans le bassin du *Gourron* (*Goutte d'Hillot*), après rupture de la conduite forcée EDF : 5 vaches emportées, 50 000 m³ de matériaux charriés dans l'One	BRGM, 1979 RTM 31
13-14 août 1972	la Neste d'Oô inonde camping et prairies à Oô, engravements	RTM 31
septembre 1972	une crue de la Neste d'Oô déterre la prise d'eau de la commune d'Oô	RTM 31
19-21 mai 1977	laves et crues torrentielles à Saint-Aventin (rau des *Escoumes*) ; glissements dans le bassin du Gourron, la vallée de la Pique	RTM 31 SHC AM Juzet
juin 1978	glissement de terrain et coulée de boue sur le flanc ouest du *Mail des Escargots* à Castillon-de-Larboust (hameau de *Bourdalès*)	RTM 31
7-8 novembre 1982	inondation de la Pique à Luchon et Cierp-Gaud ; chemin communal du *Gourron* obstrué par des éboulements à Saint-Aventin ; divagations et engravements des prairies par la *Goutte d'Hillot* dans le bassin du *Gourron* ; érosion des berges et divagation du lit du Lis à Castillon-de-Larboust (*Bourdalès*)	RTM 31 SHC La Dépêche
été 1992	crue torrentielle du ruisseau de Billière à Billière, Castillon et Cazeaux-de-Larboust : épandage de boues, bois et cailloux	RTM 31

3.4. Les avalanches

3.4.1. Les sources de renseignements

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

- la Carte de Localisation Probable des Avalanches (C.L.P.A.), feuille LUCHON-LOURON, édition 1991 établie pour le compte du Ministère de l'Agriculture par l'Institut Géographique National, et le CEMAGREF,
- l'Enquête Permanente Avalanche (E.P.A.) menée par le Service de gestion de l'Office National des Forêts sur des couloirs parvenant dans ou à proximité de lieux habités,
- l'observation en stéréoscopie des photographies aériennes infra-rouge, noir et blanc, mission 1983.

3.4.2. Les différents types d'avalanches

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

Les avalanches de neige pulvérulente

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

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

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

Les avalanches de neige humide, ou denses

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

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

Les avalanches de plaque

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

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

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

3.4.3. Les mécanismes de déclenchement des avalanches

Les avalanches de neige pulvérulente

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

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

3.4.4. Les secteurs avalancheux

Ils se localisent essentiellement en vallée du Lis et dans le haut bassin du Gourron.

Vallée du Lis

Dans le vallon suspendu de Betet, les pentes d'orientation sud-est sous la crête du Mail de la Tute sont concernées par des avalanches au bassin d'alimentation individualisé en combes ou par des avalanches de pente au déclenchement plus diffus. Le site des Granges d'Espone installé sur un replat à l'écart des avalanches voit par contre son accès depuis la route de Superbagnères sur la commune de Saint-Aventin exposé à des avalanches empruntant les talwegs de petits ruisseaux.

Le Bois du Lis sur le versant occidental du Mail des Escargots est parcouru de couloirs d'avalanches s'insinuant en zone forestière avec un débouché au Lis.

Le vallon d'Houradade et notamment sa rive droite ainsi que la zone d'altitude s'étendant jusqu'à la ligne de crête frontière avec l'Espagne est le siège d'avalanches se produisant en zone naturelle de montagne.

Le haut vallon du Gourron

Dominé par le Pic de Céciré (alt. 2 403 m), il est exploité par le domaine skiable de Superbagnères. Les avalanches et pentes avalancheuses le menaçant au niveau de ces pistes font l'objet de déclenchements préventifs avant ouverture au public, prévus dans le cadre d'un Plan d'Intervention pour le Déclenchement des Avalanches (PIDA) réactualisé annuellement.

3.5. Carte de localisation des phénomènes naturels prévisibles (hors séisme)

Sur un extrait de la carte I.G.N., année 1991, feuille Bagnères-de-Luchon n° 1848 OT au 1/25 000 sont représentés ci-contre :

- 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.

3.6. Les séismes

Le canton de Bagnères de Luchon auquel appartient la commune de Castillon-de-Larboust, a été classé en zone de sismicité faible, dite "zone 1b", par le Bureau de Recherche Géologique et Minière (B.R.G.M.), lors de l'établissement du zonage sismique de la France en 1985.

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*	Effet 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 Vibration de la vaisselle	3,5
V	Ressenties par toute la population	Chutes de plâtras. Vitres brisées. Vaisselle cassée.	
VI	Les gens effrayés sortent des habitations ; la nuit, réveil général.	Oscillation des lustres. Arrêt des balanciers d'horloge. Ebranlement des arbres. Meubles déplacés, objets renversés.	4,5
VII	Tout le monde fuit effrayé	Lézardes dans les bâtiments anciens ou mal construits. Chute de cheminées (maisons). Vase des étangs remuée. Variation du niveau piézométrique dans les puits.	5,5
VIII	Epouvante générale.	Lézardes dans les bonnes constructions. Chute de cheminées (usines), clochers et statues. Ecroulement de rochers en montagne.	6,0
IX	Panique	Destruction totale ou partielle de quelques bâtiments. Fondations endommagées. Sol fissuré. Rupture de quelques canalisations	7,0
X	Panique générale	La plupart des bâtiments en pierre sont détruits. Dommages aux ouvrages de génie civil. Glissements de terrain.	
XI	Panique générale	Larges fissures dans le sol, rejeu des failles. Dommages très importants aux constructions en béton armé, aux barrages, ponts, etc ... Rails tordus. Digues disjointes	8,0
XII	Panique générale	Destruction totale. Importantes modifications topographiques	8,5

*M.S.K. : Medvedev - Sponhauer - Karnik

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

3.6.1. La sismicité régionale

L'activité sismique en est connue grâce à une compilation des textes historiques, rassemblée dans l'ouvrage de J. VOGT "Les tremblements de terre en France". Le tableau ci-après, extraits de cet ouvrage, exposent les événements sismiques marquants intervenus depuis le début du siècle et perçus sur la commune et la région limitrophe.

Date	lieux et aires affectés dans		Effets régionaux	Intensité (échelle MSK)	Nature des sources	Anthologie
Séisme	la région et hors d'elle	la seule région				
13-07-1904		Ensemble de la région		Montréjeau : VI ? Luchon : VI ? St Bertrand de Comminges : VI ?	Travaux savants	" ... l'isoséiste VI, par Montrejeau, Luchon, St Bertrand ..." (Marchand, 1905. Amn soc. met. France, tome L III).
27-11-1919	Grande partie de la région ?		. Luchon : lézardes	Luchon : VI	Presse Compilateurs	Luchon : " ... secousse sismique ... ressentie à Luchon et sur un vaste rayon, provoquant des lézardes aux murs de quelques maisons ... dégâts ... sans importance, mais l'événement a ... quelque peu impressionné la population" (Eclaireur de Nice, 29-11-1919).
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	Presse Enquête B.C.S.F. Enquête Astre Compilateurs	"Tout le St Gironnais a été violemment secoué, avec dégâts dans les édifices un peu vieux, dans les cloisons et les plafonds, fissuration de quelques clochers, etc ..." (G. ASTRE, 1923, le tremblement de terre pyrénéen du 19 novembre 1923, Bull. Hist. nat. Toulouse, t. LI, p. 653) "Bagnères de Luchon : E.W. durée 12 secondes, chute de cheminées, de pans de corniches, d'ardoises des 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).

(échelle MSK* : Medvedev - Sponhauer - Karnik)

Depuis cette dernière date, des secousses sismiques ont été enregistrées dont le séisme de Saint-Paul de Fenouillet (Pyrénées-Orientales) du 18 février 1996 (magnitude 5,6 sur l'échelle de Richter).

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 des glissements de terrain, des ravinements et des chutes de pierres et/ou de blocs.

4.2.1.1. Aléa "glissements de terrain"

Le phénomène "glissements de terrain" ne se laisse pas analyser aisément ; en effet :

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

- bien que certains grands glissements de terrain semblent obéir à des phénomènes périodiques de réactivation et d'accalmie, d'une façon générale, les instabilités de terrain ne présentent aucune récurrence,

- en revanche, ils sont tous évolutifs et de façon régressive.

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

Intensité du risque "Glissements de terrain" : on peut définir comme suit trois degrés d'intensité des risques :

✷ *Intensité faible* :

✓ déformation lente du terrain (fluage) avec apparition de signes morphologiques de surface (boursouflures), ne concernant que la couche superficielle (profondeur de l'ordre de 1 m). En principe, situation non incompatible avec une implantation immobilière, sous réserve d'examen approfondi et d'une adaptation architecturale,

✷ *Intensité moyenne* :

✓ déformation lente du terrain (fluage) sur une plus grande profondeur (de l'ordre de 1 à 5 m), avec apparition de signes morphologiques de désordres plus accusés : fortes boursouflures - amorces de gradins, parfois crevasses, arrachements de surface ... etc. - possibilité de rupture d'équipements souterrains (drains, canalisations, ... etc.) - début de désordres au niveau des structures construites (fissuration ... etc.),

✓ cette situation peut apparaître progressivement dans une zone située à l'amont d'un glissement actif,

✷ *Intensité forte* :

✓ déformation plus active du terrain sur une profondeur généralement supérieure à 3 m (5 à 10 m) - signes morphologiques de surface très accusés : fortes boursouflures, gradins, crevasses, décrochements de plusieurs mères.

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

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

Tableau récapitulatif : Aléa "glissements de terrain"

Evolution / 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

4.2.1.2. Aléa "ravinements"

La classification de l'aléa ravinements est plus simple, deux cas seulement peuvent se présenter :

- lorsque le ravinement est actif ou lorsque la zone concernée est proche d'un ravinement actif, l'aléa est fort,
- lorsque le ravinement est potentiel, l'aléa est moyen.

4.2.1.3. 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 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"

atteinte / 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

4.2.2. L'aléa "crues torrentielles"

Compte tenu du caractère torrentiel des crues de la Neste d'Oô, du Lis et de leurs affluents et d'une durée de submersion limitée dans le temps, l'aléa "crues torrentielles" est caractérisé par l'intensité de l'événement comme suit :

- *Intensité faible* : débordement limité avec lame d'eau de hauteur n'excédant pas 0,5 m et vitesse inférieure à 0,5 m/s - peu ou pas d'arrachements de berges avec transports solides - peu ou pas de dépôts d'alluvions - pas de déplacements de véhicules exposés et de légers dommages aux habitations.
- *Intensité moyenne* : débordement avec lame d'eau de hauteur supérieure à 0,5 m mais n'excédant pas 1 m et vitesse inférieure à 0,5 m/s - pas d'arrachements et ravinements de berges excessifs - assez fort transport solide emprunté surtout au lit du cours d'eau, avec dépôt d'alluvions (limon, sable, graviers) sur une épaisseur inférieure à 1 m - emport des véhicules exposés - légers dommages aux habitations (inondations des niveaux inférieurs).
- *Intensité forte* : débordement avec lame d'eau de hauteur supérieure à 0,5 m mais n'excédant pas 1 m et vitesse supérieure à 0,5 m/s ou débordement important avec lame d'eau de hauteur supérieure au mètre et vitesse

supérieures à 0,5 m/s, 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.

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 "crues torrentielles"

Récurrence / 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

4.2.3. L'aléa "avalanches"

- *Aléa Fort* : événement constaté au moins une fois par siècle avec une surpression dynamique au moins égale à 3 T/m² (3 000 da N/m²).
- *Aléa faible* : événement ayant une récurrence au plus décennale et créant une surpression dynamique toujours inférieure à 1 T/m² (1 000 da N/m²).
- *Aléa moyen* : tout événement ayant des caractéristiques intermédiaires.

Tableau récapitulatif de l'Aléa "avalanche"

Récurrence / Valeur de la surpression	annuelle	décennale	centennale
$S \geq 3$ T/m²	aléa Fort	aléa Fort	aléa Fort
1 T/m² $\leq S <$ 3 T/m²	aléa moyen	aléa moyen	aléa moyen
$S <$ 1 T/m²	aléa moyen	aléa moyen	aléa faible

4.2.4. L'aléa "séismes"

Le classement, décret n° 91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique, de la commune de Castillon-de-Larboust en zone sismique dite "zone 1b" signifie, en terme d'aléa :

- que la fréquence probable de 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 3/4 de siècle.

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

Les tableaux ci-dessous présentent par zones, délimitées et localisées sur le plan des zones exposées aux risques naturels prévisibles au 1/5 000, le type et le niveau d'aléa du phénomène naturel s'y exprimant.

4.3.1 Zones directement exposées

Secteur du village

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
1 --- 2	La Neste d'Oô	crue torrentielle	La Neste d'Oô s'écoule dans une vallée encaissée ouverte dans les terrains morainiques du Larboust. Les effets des crues torrentielles se traduisent par des érosions de berges et par des débordements d'emprise limitée à la rive gauche à l'aval du pont de Debat-Esort. En rive droite et à l'amont de cet ouvrage la présence de remblai peut contribuer à alimenter les crues en matériaux solides.	Fort --- moyen
3 --- 4	Soupouys	crue torrentielle, glissement de terrain	Avant son exutoire avec la Neste d'Oô, le ruisseau de Billière parcourt un bas de versant de déclivité moyenne constitué de moraines sablo-argileuses. Ce cours d'eau qui reçoit des eaux naturelles ou de ruissellement issues de voiries diverses et de zones urbanisées peut connaître des débits de pointe élevés agressifs pour ses berges et la stabilité de son lit.	Fort --- moyen
5 --- 6	Plan de Pugnères	crue torrentielle	Le ruisseau de Plan de Pugnères en amont du village est le collecteur de divers drains naturels et artificiels issus du secteur de Bernet. Dans cette zone de petites émergences d'eau diffuses alimentées par des percolations d'eau dans les dépôts morainiques provoquent ainsi des engorgements de sols à l'origine du développement de mouillères	moyen --- Fort
7	Village, Debat-Esorts, Las Vignas	glissement de terrain	Le bas de versant en contrebas du village est constitué de pente potentiellement instable par les écoulements d'eau naturels ou artificiels existants, par la nature des sols meubles morainiques présents voire même par les interventions humaines réalisées.	moyen

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
8 -------- 9	Trescade	chute de pierres et/ou blocs	Cette zone de replats peut connaître des arrivées de pierres et de blocs issus soit des ressauts rocheux affleurant dans les pentes du Mail de Soupène ou de la mise en mouvement par déstabilisation de blocs erratiques.	moyen -------- Fort
10	Ruisseau de Labach	crue torrentielle	Avec un bassin versant de 22 km², fermé par la ligne de crête courant de La Coume de Bourg (alt. 2 367 m) et Le Pic de Céciré (alt. 2 403 m), et un thalweg principal long de 7,5 km, le ruisseau de Labach est un torrent puissant qui de son cirque rocheux d'origine entaille les dépôts glaciaires occupant la partie aval de son bassin. Son cône de déjection sur la commune de Castillon est susceptible de connaître des engravements jusqu'à la Neste d'Oô par suite de transports solides.	Fort
11 -------- 12	Prat det Pont, Coupeilles	glissement de terrain	Le bas de versant sur la Neste d'Oô est constitué de dépôts glaciaires instables reposant sur des schistes altérés. Ils sont l'objet de circulations d'eau (fontaine de Hourmagne) percolant soit depuis les replats immédiatement à l'amont de Trianquas et de Sarligous soit depuis de petits cours d'eau issus de chenaux	Fort ---------- moyen
13	Trianquas et Sarligous	crue torrentielle et ravinement	Entre les replats de Trianquas et de Sarligous, un petit émissaire du Bois de l'Audéau a constitué un lit rectiligne perché qu'a renforcé la mise en cavalier des matériaux de curage ultérieurement colonisé par des boisements.	Fort
14	Château d'Eau	crue torrentielle, ravinement	Issu de la marge orientale du Bois de l'Audéau, ce petit chêneau au lit encaissé à l'approche des prairies en voie de fermeture de Sarligous, emprunte en perdant son caractère de ravin l'ancien réseau de cheminement et de desserte.	moyen

Vallée du Lis

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
15 --- 16 --- 17	Cascade d'Enfer	avalanche, crue torrentielle	issues des pentes occidentales de la vallée du Lis, les avalanches du ruisseau de Coume Nère (sites CLPA n° 5 et 6) au bassin d'alimentation fermé à l'ouest par la ligne de crête joignant le Pic de Coume Nère (alt. 2 424 m) au Pic de Subescale (alt. 2 436 m) et celles du Pic de Sarnes (alt. 2 600 m) parviennent jusqu'au ruisseau du Lis. Des effets de souffle développés sur le versant opposé ont nécessité la mise en place d'une étrave paravalanche pour la protection d'un pylône de transport d'énergie électrique de la centrale hydroélectrique du Portillon. Le ruisseau de Coume Nère avec un bassin versant de 2,2 km² ouvert en domaine d'altitude et avec un stock de sédiments mobilisables, est un cours d'eau à fort potentiel d'activité torrentielle. Il a pu édifier ainsi un cône de déjection développé sur le fond de la vallée du Lis. Le ruisseau d'Enfer avec un bassin versant de 9 km², constitué pour l'essentiel par le cirque des Crabioules adossé à des sommets avoisinant ou culminant à 3000 m d'altitude (3116 m au Pic des Crabioules) possède un débit de pointe élevé. Il achemine en hiver les avalanches de couloirs issus des pentes nord et est du Pic de Sarnès (sites CLPA n° 6, 7 et 8)	Fort --- moyen --- Fort

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
18 --- 16	Cascade d'Enfer	avalanche, crue torrentielle, chutes de pierres et/ou blocs	Le ruisseau de Houradade (b.v. = 11 km²) est un émissaires torrentiel d'altitude aux crues redoutées. Par le passé son activité s'accompagnant d'épandage de matériaux jusqu'au site de la centrale hydroélectrique du Portillon a justifié la mise en place d'une correction torrentielle à base de barrage. En rive droite du ruisseau de Houradade, les pentes rocheuses à éboulis parcourues par le sentier du refuge du Maupas sont concernées par des ravinements incisant un ancien épaulement (alt. 1 450 m) de la vallée suspendue de Houradade sur la vallée du Lis. Par autocurage en période de pluie intense, ces ravins empruntés également par des coulées de neige sont à l'origine d'épandage caillouteux jusqu'au Lis. Affectées de ressauts rocheux fracturés et désorganisés, ces pentes sont l'objet d'un tassement à l'origine de chutes de blocs dont la dernière en date au printemps 97 a été arrêté par les boisements. Du ressaut rocheux inférieur du Bois de Suberlenc, des volumes rocheux dépassant en volume 10m³ (printemps 95) s'éboule et alimente un talus d'éboulis s'étendant à l'ouest vers une ruine jouxtant le site de la centrale hydroélectrique du Portillon.	Fort --- moyen
19	Le Lis	crue torrentielle	Lit majeur et lit mineur de la rivière du Lis formant zone d'épandage et possédant d'anciens chenaux de débordement	Fort

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
20	Escarran (rau)	ravinement, crue torrentielle, avalanche	La combe du ruisseau d'Escarran ramifiée en deux branches à l'amont du site des granges d'Espone est sensibles aux ravinements des colluvions de pente qu'elle abrite. Largement évasée sous la crête du Mail de la Tute (alt. 1 850 m), elle est aussi empruntée par des avalanches mobilisant les accumulations de neige réalisées sous vent dominant de nord-ouest. Concentrée à l'aval des granges d'Espone dans le talweg du ruisseau d'Escarran, ces avalanches peuvent s'avancer jusqu'au niveau de la D 46.	Fort
21 --- 22 --- 23	Lacoste	ravinement, avalanche	La combe de Lacoste par les colluvions de pente qu'elle abrite, est sensibles aux ravinements Elle est aussi empruntée par des avalanches issues du Mail de la Tute (alt. 1 900m) parvenant au ruisseau de Bétet. Déclenchées, à partir des pentes gazonnées souvent déprimées en ravines humides, des avalanches peuvent atteindre les modestes replats de pied de versant dominant le ruisseau de Bétet.	Fort --- moyen --- Fort
24	Vallon de Bétet	crue torrentielle, glissement de terrain, avalanche	Le vallon suspendu de Bétet, ouvert dans des terrains tendres revêtus en partie basse de moraines affouillables, est drainé par le ruisseau de Bétet qui est le point d'arrivée d'avalanches déclenchées depuis les versants gazonnés de son bassin versant.	Fort

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
25 --- 26	Espone (rau)	ravinement, crue torrentielle, avalanche	La combe gazonnée du ruisseau d'Espone fortement déprimée s'ouvre sous la ligne de crête du Mail de la Tute (alt. 1830 m). Les colluvions de pente qu'elle abrite sont sensibles aux ravinements et ont du faire l'objet d'une stabilisation pour permettre le passage de la piste pastorale des granges d'Espone. Elle est aussi empruntée par des avalanches mobilisant les accumulations de neige réalisées sous vent dominant de nord-ouest. Concentrée à l'aval des granges d'Espone dans le talweg du ruisseau d'Espone, ces avalanches peuvent s'avancer jusqu'au niveau de la D 46 (commune de St-Aventin).	moyen --- Fort

4.3.2. Zone non directement exposée (zone d'aléa nul)

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
27	Espone	zone non directement exposée au risque d'avalanche et de crue torrentielle	L'accès aux granges d'Espone par la piste pastorale amorcée sur la D 46 (cote 1500 m) traverse sur la commune de Saint-Aventin 3 couloirs d'avalanches (dont 2 sites numérotés à la CLPA n°6/14 et 3). Ces couloirs sont également l'objet d'écoulements d'eau.	non directement exposée

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

Sur un extrait de la carte I.G.N., année 1991, feuille Bagnères-de-Luchon n°1848 OT au 1/25 000 sont représentés ci-contre les niveaux d'aléas des différents phénomènes naturels recensés.

Légende (* voir carte ci-contre)

Type de phénomènes naturels prévisibles	Niveau d'aléa par type de phénomènes naturels prévisibles		
	FORT	moyen	faible
Mouvements de terrain			
Glissements de terrain	G1	G2	G3
Ravinements	R1	R2	R3
Chutes de blocs	P1	P2	P3
Crues torrentielles	C1	C2	C3
Avalanches	A1	A2	A3

5. LA VULNERABILITE

5.1. Définition

Elle résulte, en un lieu donné, de la conjonction d'un niveau d'aléa pour un phénomène donné et de la présence d'une population exposée, ainsi que de la qualité des intérêts socio-économiques et publics présents.

La commune de Castillon-de-Larboust se prêtant à un découpage par secteurs et par risques naturels, sont étudiées :

- 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 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.

5.2. Niveau de vulnérabilité par type de risques

Il est estimé en tenant compte de 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 : la nature du réseau, l'importance du trafic et les dessertes, les bâtiments publics à vocation de sécurité publique.

5.2.1. Les mouvements de terrain

5.2.1.1. Les glissements de terrain

Secteur de / (n° de zone) — Niveau de vulnérabilité	humaine	socio-économique	d'intérêt public	**Total**
Soupouys (3), (4)	faible	faible	faible	faible
Village, Debat-Esorts, Las Vignas (7)	faible	faible	faible	faible
Prat det Pont, Coupeilles (11, 12)	faible	faible	faible	faible
Vallon de Betet (24)	faible	faible	faible	faible

5.2.1.2. Les ravinements

Secteur de	Niveau de vulnérabilité / (n° de zone)	humaine	socio-économique	d'intérêt public	Total
Trianquas, Sarligous	(13)	faible	faible	faible	faible
Château d'eau	(14)	faible	faible	faible	faible
Cascade d'Enfer	(16), (17), (18)	faible	moyen	moyen	moyen
rau d'Escarran	(20)	faible	faible	faible	faible
Lacoste	(21), (22), (23)	faible	faible	faible	faible
Vallon de Betet	(24)	faible	faible	faible	faible
Rau d'Espone	(25), (26)	faible	faible	faible	faible

Observation :
- le chemin d'accès à Espone recoupe trois talwegs susceptibles de ravinements; celui d'Espone a été l'objet de la réalisation de seuils.

5.2.1.3. Les chutes de blocs

Secteur de	Niveau de vulnérabilité / (n° de zone)	humaine	socio-économique	d'intérêt public	Total
Trescade (8), (9)		faible	faible	faible	faible
Cascade d'Enfer (16), (17), (18)		faible	moyen	moyen	moyen

Observation :
- le sentier d'accès au vallon d'Houradade est concerné à son départ de la vallée du Lis par des chutes de blocs issus de ressauts rocheux en cours de déstructuration.

5.2.2. Les avalanches

Secteur de	Niveau de vulnérabilité / (n° de zone)	humaine	socio-économique	d'intérêt public	Total
Cascade d'Enfer	(16), (17), (18)	faible	moyen	moyen	moyen
Ruisseau d'Escarran	(20)	faible	faible	moyen	moyen
Lacoste	(21), (22), (23)	faible	faible	faible	faible
Vallon de Betet	(24)	faible	faible	faible	faible
Rau d'Espone	(25), (26)	faible	faible	faible	faible

Observations :

- le chemin d'accès à Espone recoupe 3 talwegs susceptibles de connaître des avalanches, ravinements
- la centrale hydroélectrique du Portillon et son accès traverse des couloirs d'avalanches.

5.2.3. Les crues torrentielles

Secteur de / Niveau de vulnérabilité (n° de zone)		humaine	socio-économique	d'intérêt public	**Total**
La Neste d'Oô	(1)	faible	faible	faible	faible
Soupouys	(3), (4)	faible	faible	faible	faible
Plan de Pugnères	(5), (6)	faible	faible	faible	faible
Rau de Labach	(10)	faible	faible	faible	faible
Trianquas, Sarligous	(13)	faible	faible	faible	faible
Château d'eau	(14)	faible	faible	faible	faible
Cascade d'Enfer	(15), (16)	faible	moyen	moyen	moyen
Cascade d'Enfer	(16), (17), (18)	faible	moyen	moyen	moyen
Le Lis	(19)	faible	moyen	moyen	moyen
Ruisseau d'Escarran	(20)	faible	faible	moyen	moyen
Vallon de Betet	(24)	faible	faible	faible	faible
Ruisseau d'Espone	(27)	faible	faible	moyen	moyen
Ruisseau d'Espone	(25), (26)	faible	faible	moyen	moyen

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'aléa 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 naturels des zones directement exposées du P.P.R. :

Secteur du village

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Niveau d'aléa	Niveau de vulnérabilité	Niveau de risque
1 --- 2	La Neste d'Oô	crue torrentielle	Fort --- moyen	faible --- faible	Fort --- moyen
3 --- 4	Soupouys	crue torrentielle, glissement de terrain	Fort --- moyen	faible --- faible	Fort --- moyen
5 --- 6	Plan de Pugnères	crue torrentielle	moyen --- Fort	faible --- faible	moyen --- Fort
7	Village, Debat-Esorts, Las Vignas	glissement de terrain	moyen	faible	moyen
8 --- 9	Trescade	chute de pierres et/ou blocs	moyen --- Fort	faible --- faible	moyen --- Fort
10	Ruisseau de Labach	crue torrentielle	Fort	moyen	Fort
11 --- 12	Prat det Pont, Coupeilles	glissement de terrain	Fort --- moyen	faible --- faible	Fort --- moyen
13	Trianquas et Sarligous	crue torrentielle et ravinement	Fort	faible	Fort
14	Château d'Eau	crue torrentielle et ravinement	moyen	faible	moyen

Vallée du Lis

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Niveau d'aléa	Niveau de vulnérabilité	Niveau de risque
15 --- 16	Cascade d'Enfer	avalanche, crue torrentielle	Fort --- moyen	moyen --- moyen	Fort --- moyen
17 --- 18 --- 16	Cascade d'Enfer	avalanche, crue torrentielle, chutes de pierres et/ou blocs	Fort --- Fort --- moyen	Fort --- moyen --- moyen	Fort --- Fort --- moyen
17,19	Le Lis	crue torrentielle	Fort	moyen	Fort
20	Escarran (rau)	ravinement, crue torrentielle, avalanche	Fort	moyen	Fort
21 --- 22 --- 23	Lacoste	ravinement, avalanche	Fort --- moyen --- Fort	faible --- faible --- faible	Fort --- moyen --- Fort
24	Vallon de Bétet	crue torrentielle, glissement de terrain, avalanche	Fort	faible	Fort
25 --- 26	Espone (rau)	ravinement, crue torrentielle, avalanche	moyen --- Fort	moyen --- moyen	moyen --- Fort