



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



Commune de

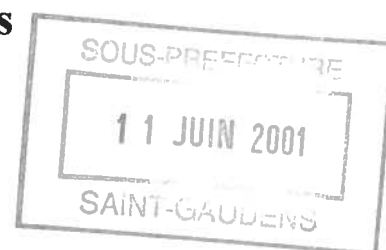
BILLIERE

(N° INSEE : 31.04.068)

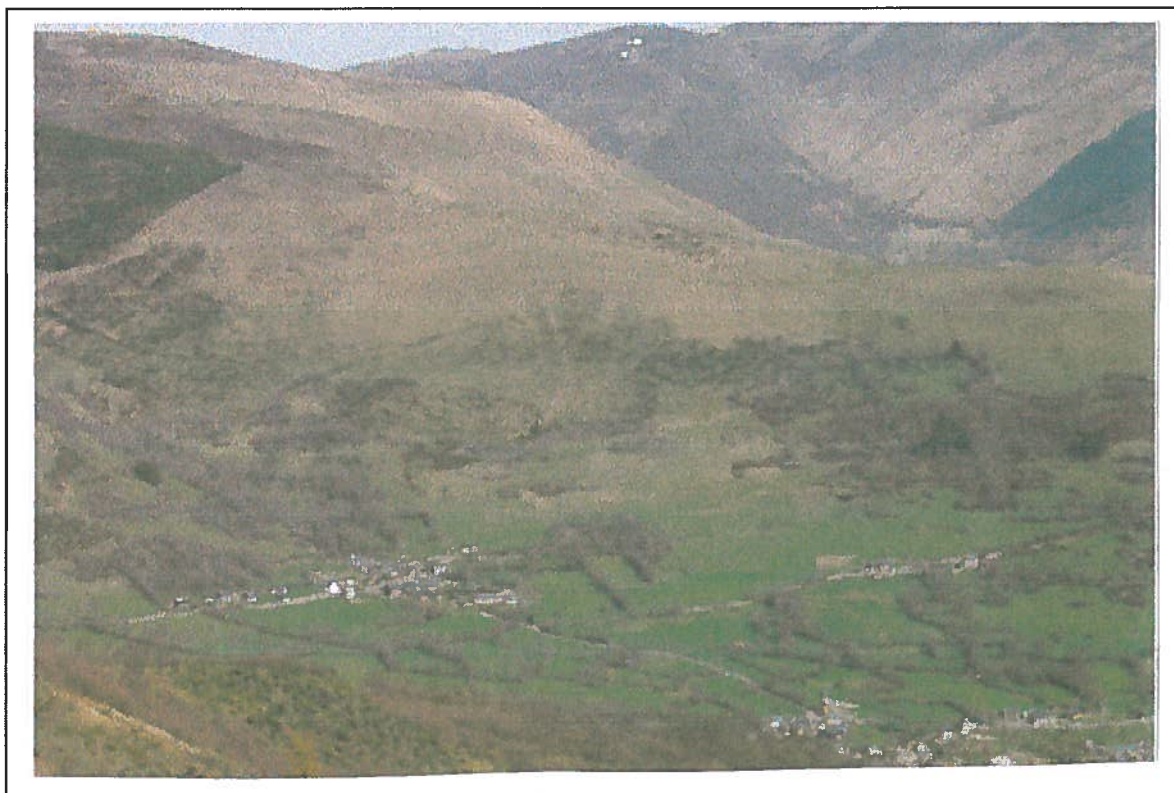
**Plan de Prévention des Risques
naturels prévisibles**

- P.P.R. -

Livret 1



Rapport de présentation



élaboré en juillet 2000

LIVRET 1
- SOMMAIRE -

| | |
|---|-----------|
| I. PREAMBULE | 1 |
| II. PRESENTATION DE LA COMMUNE | 3 |
| II.1. Cadre géographique | 4 |
| II.2. Cadre géologique..... | 5 |
| II.3. Données météorologiques et hydrologiques | 6 |
| II.4. Hydrographie | 7 |
| III. LES PHENOMENES NATURELS..... | 8 |
| III.1. Définition et choix du périmètre d'étude | 9 |
| III.2. Les crues torrentielles | 9 |
| III.2.1. Survenance et déroulement..... | 9 |
| III.2.2. Evénements dommageables recensés..... | 10 |
| III.2.3. Les débits des cours d'eau | 11 |
| III.3. Les mouvements de terrain..... | 12 |
| III.3.1. Les glissements de terrain | 12 |
| III.3.2. Les chutes de pierres et/ou blocs | 13 |
| III.3.3. Le ravinement..... | 14 |
| III.4. Les avalanches..... | 14 |
| III.4.1. Les sources de renseignements..... | 14 |
| III.4.2. Les différents types d'avalanches | 15 |
| III.4.3. Les mécanismes de déclenchement des avalanches | 16 |
| III.4.5. Les secteurs avalancheux..... | 16 |
| III.5. Carte de localisation des phénomènes naturels prévisibles (hors séisme) | 17 |
| III.6. Les séismes..... | 17 |
| III.6.1. La sismicité régionale | 18 |
| IV. LES ALEAS | 21 |
| IV.1. Définition | 22 |
| IV.2. Echelle de gradation d'aléas par type de risque | 23 |
| IV.2.1. L'aléa "crues torrentielles" | 23 |
| IV.2.2. Aléa "Mouvements de terrain" | 24 |
| IV.2.2.1. Aléa "glissements de terrain"..... | 24 |
| IV.2.2.2. Aléa "chute de pierres et/ou blocs" | 26 |
| IV.2.2.3. Aléa "Ravinement" | 27 |
| IV.2.3. L'aléa "avalanches" | 27 |
| IV.2.4. L'aléa "séismes" | 28 |
| IV.3. Inventaire des phénomènes naturels et niveau d'aléa des zones du P.P.R. (hors séismes) | 28 |
| IV.3.1. Zones directement exposées (zones d'aléa Fort, moyen et faible) | 28 |
| IV.4. Carte des aléas des phénomènes naturels prévisibles (hors séisme) | 30 |
| V. LA VULNERABILITE | 31 |
| V.1. Définition | 32 |
| V.2. Niveau de vulnérabilité par secteurs- Aléa concerné..... | 32 |
| VI. LES RISQUES NATURELS | 34 |
| VI.1. Détermination du niveau de risque naturel..... | 35 |
| VI.2. Carte des Risques Naturels prévisibles..... | 36 |

Légende de la photographie de couverture : Billière

I. PREAMBULE

L'Etat et les communes ont des responsabilités respectives en matière de prévention des risques naturels. **L'Etat doit afficher les risques** en déterminant leur localisation et leurs caractéristiques 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 Billière dans le département de la Haute-Garonne, est exposée à plusieurs types de risques naturels :

- crues torrentielles,
- mouvements de terrain, distingué en glissements de terrain, chutes de blocs et/ou pierres et ravinement,
- avalanches,
- séismes pour la totalité du territoire communal classée en zone de sismicité faible dite “ zone 1b ” (décret n° 91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique).

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°2000-PREF-31/00010 5 du 05 mai 2000 prescrit l'établissement d'un P.P.R. sur la commune de Billière et délimite le périmètre mis à l'étude (cf annexe).

II. PRESENTATION DE LA COMMUNE

II.1. Cadre géographique

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

Son territoire, de forme triangulaire et d'une superficie de 218 ha sur la soulane, s'inscrit dans un vallon orienté Nord-Sud dans le bassin versant du Larboust où il occupe un sous-bassin drainé par le ruisseau de Billière, affluent en rive gauche de la Neste d'Oô. Il est délimité à l'Est par une ligne de crête qui fait la limite avec la commune de Benqué-Dessous-et-Dessus appartenant au bassin de la Vallée d'Oueil ; à l'Ouest par la commune de Garin dont le territoire occupe une grande partie du versant rive droite du ruisseau de Billière. Les communes de Cazeaux-de-Larboust, Castillon-de-Larboust et Saint-Aventin, traversées par la Neste d'Oô, font la limite avec Billière au Sud et au Sud-Est.

La limite communale passe ainsi par quelques sommets dont le Mail de Soupène (1321 m d'altitude). Le point le plus haut est situé à l'extrémité Nord de la commune à 1797 m d'altitude et le point le plus bas au Sud-Est vers 1010 m d'altitude.

L'habitat est divisé en 2 zones agglomérées. L'essentiel de la population réside dans le village de Billière (1075 m d'altitude) au cœur traditionnel typique du Larboust situé dans le goulot d'étranglement de l'entonnoir du vallon très pentu autour du ruisseau de Billière. Quelques habitations récentes sont installées à l'entrée du village par la route de Garin. Le hameau de Bernet (1062 m d'altitude) est installé au niveau de la rupture de pente à environ 700 mètres à l'Est du village en contrebas d'une légère combe. Il possède une très jolie chapelle romane (XI^{ème} ou XII^{ème} siècle) ayant la rare particularité d'avoir 2 absides. La « légende » du village entretenue de génération en génération, dit qu'à une époque très ancienne, Bernet constituait le village principal et Billière en était un hameau. Bernet aurait été enfoui et détruit par un éboulement. Aucune trace écrite fiable ne peut confirmer aujourd'hui cette histoire.

Des traces d'occupation ancienne ont été identifiées au niveau du Mail de Soupène sur le territoire de Billière. Il s'agit du site préhistorique d'Espiau où, en plus des célèbres Mégalithes, d'autres blocs erratiques marquent une présence humaine datant probablement de l'âge du Fer (700 av JC) : le « Caillaou dets Pourricous », caillou des Poussins avec ses cupules, ainsi que des blocs présentant une géométrie particulière.

La commune est desservie et traversée par la RD 76 e via la RD 618 depuis le village de Garin et par la voie communale n°1 depuis Cazeaux-de-Larboust. La RD 618 assure la liaison transversale entre la vallée de Luchon et la vallée du Louron par le passage du col de Peyresourde. Elle enregistre un trafic important en période hivernale. Le hameau de Bernet est desservi depuis Billière par la RD 76 e.

L'activité économique de Billière, qui compte 26 habitants au recensement de 1999, est représentée par 1 restaurant/chambres d'hôtes (90 couverts et 10 chambres), et 5 éleveurs (environ 80 bovins).

II.2. Cadre géologique

La commune de Billière appartient à la Haute-Chaîne primaire des Pyrénées et présente une large diversité de terrains plissés sédimentaires, aux matériaux essentiellement façonnés lors d'événements paléozoïques. A cet épisode ancien, seulement retouché par le plissement pyrénéen, a fait suite une période d'érosion quaternaire par les glaciers et l'activité torrentielle.

Ainsi, la commune de Billière présente une variété de terrains que l'on peut distinguer en fonction des glaciations quaternaires.

⇒ les terrains géologiques formés avant les glaciations

Ils sont représentés par les terrains sédimentaires primaires du Dévonien

- Le Dévonien moyen est constitué par des pélites noires (roches détritiques à grains très fins) à petites intercalations gréseuses, et des schistes bruns et ardoisiers fossilifères (trilobites). L'ensemble est parcouru fréquemment par des calcaires massifs et calschistes d'épaisseur décimétrique à métrique.

- Le Dévonien supérieur est constitué de calschistes, calcaires « griottes », et calcaires amygdaloïdes. Ils fournissent en général des escarpements abrupts continus marqués dans le paysage.

Avant que les glaciers n'envahissent les vallées, les grands traits du relief actuel étaient déjà formés : surfaces de nivellement, vallées profondes et évasées, plateaux à peine ondulés.

⇒ les dépôts glaciaires quaternaires

Deux glaciers principaux empruntèrent les cours de la Pique et de la Neste d'Oô. Assez mal alimentés, ils se contentèrent de couler entre des murailles rigides sans envahir considérablement le relief pré-quaternaire.

Le glacier descendu des sommets du Portillon d'Oô a déposé d'importantes moraines. Il a rejoint avec peine le bassin de Luchon dans une entaille très étroite. Il a ensuite buté à l'Est contre la masse de glace de la Pique et a difflué à contre pente dans la vallée d'Oueil.

Une grande partie du territoire de Billière est occupé par ces moraines. Certaines de ces moraines (village) correspondent aux stades finaux de la dernière grande glaciation pendant la phase de retrait du glacier. Ainsi, le « stade de Garin » est constitué par un ensemble de cordons morainiques (avec des gros blocs de granite) et des terrasses glaciaires (éléments plus fins composés surtout de schistes locaux). *« Ces formes ont été construites sur un gradin schisteux bordant le glacier d'Oô, par suite d'une disposition topographique favorable, résultant du coude décrit par la vallée d'Oô » - Carte géologique de Bagnères-de-Luchon-1989-BRGM-* Ainsi, le village de Billière et le lieu-dit du Pré du Lia, dont la géomorphologie est plus douce, sont installés sur ces dépôts fins du stade de Garin. L'épaisseur de ces dépôts est variable et certaines habitations sont construites sur le substratum rocheux.

D'autres moraines ont une histoire plus incertaine. Les moraines du Cap de la Serre et du Mail de Soupène constituées surtout de gros blocs de granite arrondis issus du Lis-Caillaouas, indiquent les phases d'expansion maximum des glaciers. Elles peuvent être issues de la dernière glaciation voir du remaniement de l'avant dernière glaciation.

⇒ les formes post-glaciaires

Elles sont le résultat de l'activité torrentielle issue de la fonte des glaciers et sont imposées par les formes construites antérieurement. Ainsi, parfois, l'« U » glaciaire a été transformé en véritable « V » entaillant profondément les dépôts glaciaires et périglaciaires jusqu'au substratum.

II.3. Données météorologiques et hydrologiques

La commune de Billière ne dispose pas de poste pluviométrique sur son territoire. Mais des postes d'observation sont toutefois représentatifs de la pluviométrie annuelle reçue en différents points de la commune. Il s'agit des postes d'Oô, de Saint-Paul-d'Oueil, de Luchon, de la centrale hydroélectrique de Portillon. Le poste pluviométrique du village d'Oô est le plus représentatif.

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 |
|---------------------------------------|---------------|--------------------------------------|-----------------------|
| village d'Oô | 980 | 1 326 | 1962-1983 |
| lac d'Oô | 1450 | 1 348 | 1936-1955 |
| Saint-Paul-d'Oueil | 1 130 | 1 140 | 1945-1973 |
| Luchon | 620 | 924 | 1977-1998 |
| Centrale du Portillon (Vallée du Lis) | 1130 | 1650 | 1961-1990 |

Données issues de l'étude sur le barrage de Castelvieil -RTM- CEMAGREF-

Soumise à une influence océanique dominante, affectée d'un climat montagnard marqué, la vallée du Larboust peut être concernée par des précipitations très intenses (influence méditerranéenne débordante par dessus la crête frontière) et se concentrer sur une courte période. Les précipitations maximales ont lieu en novembre-décembre, puis de mars à mai. L'étiage des rivières se produit en février.

Cependant, d'après une étude réalisée par le bureau d'études ETRM, spécialisé en hydrologie et hydraulique, aucune précipitation journalière exceptionnelle (supérieure à 120 mm) n'a été enregistrée durant la période d'observation des 28 années sur les postes les plus proches (St-Paul-d'Oueil et village d'Oô), comme c'est le cas au poste de la centrale du Portillon ou au lac d'Oô. Ceci pourrait s'expliquer par la faible altitude du bassin versant de la vallée du Larboust.

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 journalière (en mm) | |
|-----------------------|---------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| | | décennale P ₁₀ | centennale P ₁₀₀ |
| village d'Oô | 980 | 74,4 | 109 |
| Saint-Paul-d'Oueil | 1 130 | 78,1 | 118 |
| Luchon | 620 | 76,2 | 115 |
| Centrale du Portillon | 1 130 | 118 | 180 |

Données ETRM- « Etude hydrologique et hydraulique sur la Neste d'Oueil et ses affluents »

Concernant les précipitations neigeuses, l'examen des données nivo-météorologiques enregistrées par les 2 postes d'observation de la station de Peyragudes (versant Agude et Peyresourde) montre une survenance des chutes de neige entre mi-décembre et mi-avril (à 1600 m d'altitude). Le calcul sur la base des 2 stations donne une moyenne de 45 jours de neige par an.

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.

Les vents dominants, d'amplitude moyenne, proviennent du secteur Ouest/Nord-Ouest, ce qui soumet les versants exposés à l'Est/Sud-Est à des risques de plaques à vent. Les vents chauds du Sud provoquent au printemps une fonte rapide du manteau neigeux.

II.4. Hydrographie

- La commune de Billière est drainée du Nord au Sud par le ruisseau de Billière, affluent en rive gauche de la Neste d'Oô.

Il prend sa source vers 1202 m d'altitude à la fontaine de Bicourrous mais plusieurs affluents temporaires occupent la partie supérieure du bassin versant. Il totalise ainsi 1.7 km² au village pour une dénivelée de 763 m.

L'examen du lit du ruisseau permet de constater une pente relativement douce dans la zone supérieure, une forte pente dans la zone moyenne jusqu'au RD 76 e (12.5 %) et une faible pente en aval du CD. Quelques érosions apparaissent sur les berges du ravin dans la zone moyenne, mais celui-ci est en assez bon état général.

Cependant, Billière a été confrontée à plusieurs reprises à des problèmes de crue torrentielle avec épandage de bois, cailloux et boue. Après la crue de 1977, le reboisement de la partie moyenne du bassin versant a été réalisé pour ralentir l'écoulement dans le talweg et ainsi limiter l'érosion de celui-ci. De même, en 1996 a été construite une plage de dépôt dans la zone moyenne, qui permettra de réduire considérablement le transport solide du cours d'eau.

- En dehors des cours d'eau, il faut noter la présence de nombreuses sources et zones mouilleuses, toutes situées dans les moraines. Ces sources surgissent à la limite de terrains de perméabilité différente, la couche sous-jacente étant plus imperméable. Elles sont souvent responsables des glissements de terrain.

III. LES PHENOMENES NATURELS

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

- les crues torrentielles,
- les mouvements de terrain, identifiés en glissement de terrain, chute de pierres et/ou blocs et ravinement,
- les avalanches,
- les séismes dont l'activité sismique historique ressentie par la commune et la région est seul rappelée.

III.1. Définition et choix du périmètre d'étude

Le périmètre d'étude du P.P.R. de Billière définit la zone à l'intérieur de laquelle seront identifiés les phénomènes naturels et en particulier ceux qui génèrent les risques.

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

- secteurs humanisés où réside la population
- pentes engazonnées et boisées sur le versant rive gauche du bassin de la vallée du Larboust

Les phénomènes naturels y sont donc identifiés, localisés et quantifiés en terme d'aléa.

Cependant seuls ceux contenus dans le périmètre d'application du règlement (village, hameau et RD 76 e) de ce P.P.R., ont une traduction en terme de risque. Les zones d'altitude sont donc exclues du zonage des risques.

Le périmètre d'application du règlement concerne ainsi les zones urbanisées ou susceptibles de l'être ainsi que les voies de circulation normalement carrossables.

III.2. Les crues torrentielles

III.2.1. Survenance et déroulement

Les reliefs de la haute chaîne connaissent des épisodes pluviométriques à caractère orageux, 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 m³/s/km² 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.

III.2.2. 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 des cours d'eau de la vallée du Larboust.

| Dates | Conséquences | Sources |
|---------------|--|---|
| 05/09/1788 | 2 inondations, dont une au printemps détruisent les foins à Antignac ; grêle et phénomènes torrentiels à Artigue et Garin. | AD 31, C 598 et 680 |
| 26-27/07/1824 | Orages et crues sur le Luchonnais : vallée d'Oueil et du Larboust, Sode (confusion possible avec juillet 1834). | AD 31, 10 M 18 |
| 28/10/1826 | Inondations en Luchonnais : vallée d'Oueil, du Larboust et de la Pique (St-Aventin et Antignac). | AN, F14 4356 AD 31, 10 M 18 SMEPAG, 1989 |
| 29/05/1835 | Glissements et affaissements signalés dans le bassin du Gouron ; inondation à Garin, Cazeaux-de-Larboust, St-Aventin, Benque, Antignac et Cier ; pont de Mousquère et chemin de la Casseyde emporté à Luchon. | BRGM, 1979 Rev.Pyr., 1898 AD 31, 10 M 18 AM Luchon Cazalbou, 1982 |
| 22-23/06/1875 | « 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 rau de Gouaux à Oô ; laves torrentielles à Juzet (rau de Canjouan et de Salens), Gouaux-de-Luchon (rau de Gourgue), Montauban, Cier (rau de Caverque et Marignac (rau du Burat) ; glissements et laves torrentielles dans le bassin du Gouron ; moulins et ponts emportés à Caubous ; Estimation des dégâts à 1 000 F à Billière | Astrié, 1875 Belgrand, 1875 Bousquet, 1875 Salles, 1877 Cazalbou, 1982 SHC - RTM 31 AD 31, P, 3530/27 et 28 |
| 03-04/07/1897 | 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 scieries détruites) ; ... ; ponts emportés à Garin, St-Aventin, St-Mamet, Lège et Guran ; ... ; route coupée en plusieurs endroits à l'amont de Luchon. | Trutat, 1898 AN, F 14 4284 RTM 31 |
| 28-29/07/1901 | 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 ; crues torrentielles du Sainte-Christine et du Cansech à Mautauban (voirie endommagée) ; | AD 31, S 89 et P, 3530/24 et 25 RTM 31 AM Luchon |

| Dates | Conséquences | Sources |
|-------------------|---|---|
| 01/06/1902 | Inondation de la Pique à l'aval de Luchon ; un glissement emporte un mur de soutènement et endommage un champ à Gouaux-de-Larboust | RTM 31 BRGM, 1978 |
| 21- 22/07/1925 | Violent orage après 3 jours de pluies sur le Luchonnais ; crues de la Pique (Glère, Lis et Houradade) et de l'One (Escoumes),...3 morts dans le Gouron, 4 morts au dessus de Luchon, 4 mort à Gaud, ... | AN, F10 4612 AM Montauban RTM 31 BRGM, 1978 |
| 1927 | Crue de la Neste d'Oô avec peu de dommages | RTM 31 |
| 1932 | Crue de la Neste d'Oô, légers dommages | RTM 31 |
| 26- 27/10/1937 | « crue violente » de la Pique, dégâts importants dans toute la vallée, ravinements en amont de Luchon (route de l'Hospice coupée, 3 villas détruites à Ravi); ... ; dommages minimes en vallée d'Oô | AN, F10 4223 RTM 31 SMEPAG, 1989 |
| 24/05/1956 | Inondation de la Pique, de la Neste d'Oô, et du ruisseau de Portet : RN 125 coupée sur 3 km entre Cierp et Estenos, inondation et RN618 éboulée à Garin, pont emporté et village isolé à Oô, village isolé à Gouaux-de-Larboust, éboulement sur la D 76 et pont emporté à Portet-de-Luchon, éboulement à l'amont de Castillon | RTM 31 |
| 19- 21/05/1977 | Laves et crues torrentielles à Cier-de-Luchon, Juzet, Salles, Guran, Gouaux, Lèges, Marignac, Moustajon, St-Aventin (Escoumes), Luchon ; glissement dans le Gouron, la Pique (route de l'Hospice de France emportée), D44 coupée entre Signac et Guran par un glissement. | La Dépêche SHC RTM 31 AM Juzet BRGM, 1978 |
| 31/07/1992 | Crue torrentielle du ruisseau de Billière à Billière, Castillon et Cazeaux-de-Larboust : épandage de boues, bois et cailloux suite à un violent orage | RTM 31 |
| juin 1993 | Ruisseau de Billière . Débordement | RTM 31 |

III.2.3. Les débits des cours d'eau

Des études hydrologiques et hydrauliques ont été conduites sur les principaux cours d'eau drainant le bassin de la Pique par le service RTM en 1995, dans le cadre de « l'analyse des risques naturels pour la programmation des actions de prévention et de protection » pour le SIVOM de Luchon, le Conseil Général et la DDAF. Elles ont permis d'évaluer les débits liquides du ruisseau de Billière pour différentes périodes de retour qui sont rassemblés dans le tableau ci-dessous :

| | Ruisseau de Billière (confluence avec la Neste d'Oô) | Ruisseau de Billière (village) |
|--|---|---------------------------------------|
| Aire du bassin versant en km ² | 2.3 | 1.7 |
| Débit liquide décennal Q10 en m ³ /s | 6.2 | 3 |
| Débit liquide centennal Q100 en m ³ /s | 13.3 | 8.6 |
| Débit liquide centennal spécifique Q100 en m ³ /s/km ² | 5.8 | 5 |

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

Sur les petits émissaires torrentiels au bassin versant de superficie voisine de 1 km², et au temps de concentration bref de l'ordre du quart d'heure ou de la demi-heure, les débits spécifiques de pointe de crue sont de l'ordre de 5 à 10 m³/s/km².

III.3. Les mouvements de terrain

Ils sont distingués en glissement de terrain et ravinement.

III.3.1. Les glissements de terrain

Les formations meubles d'altération ou d'origine morainique, bien représentées sur le territoire de Billière, 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.

Le tableau ci-après relate les divers événements dommageables recensés, qui ont touché le territoire de Billière.

| Dates | Conséquences | Sources |
|---------------------|--|----------------|
| Epoque indéterminée | « D'après 1 ouvrage qui existait autrefois dans la bibliothèque militaire de Rodez, Bernet formait un village dont Billière était un hameau. Il aurait été détruit par un éboulement, qui anéantit presque toutes les maisons . » | S. Brunet 1978 |
| Printemps 1999 | Un glissement de terrain est venu s'appuyer sur la façade nord de la maison Bouchet, sise au pied du versant de Camp Ardoun sans entraîner de dommages aux bâtis. | RTM 31 |

III.3.2. 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.

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

| | | | | |
|---------|------------------|-----------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 0 | 1dm ³ | 1m ³ | 10 ⁴ m ³ | 10 ⁶ m ³ |
| pierres | blocs | éboulement | éboulement majeur | écroulement catastrophique |

| Dates | Conséquences | Sources |
|---------------------|--|---|
| Epoque indéterminée | « D'après 1 ouvrage qui existait autrefois dans la bibliothèque militaire de Rodez, Bernet formait un village dont Billière était un hameau. Il aurait été détruit par un éboulement, qui anéantit presque toutes les maisons . » | S. Brunet 1978 |
| XVIII è s | A Bernet (Billière) , « ... des rochers qui sont aux montagnes et champs situés au dessus du village font des échos aux maisons et granges qu'on risque de périr de moment à autre et même quand on croit être en assurance dans son lit... » | « Cahier de Doléances de 1789 » - A Sangay 1961 |

Plusieurs témoignages des villageois font état de la chute d'un bloc assez volumineux dont la date n'est pas connue (entre 1918 et 1945). Celui-ci serait passé à quelques dizaines de mètres de la première maison de Bernet pour finir sa course près du réservoir de Castillon-de-Larboust.

Les instabilités rocheuses se manifestent sous forme de zones émettrices ou de volumes potentiels présents dans les pentes engazonnées. Ainsi, certains blocs erratiques granitiques « posés » sur les pentes au Nord du village sont susceptibles d'être déstabilisés, notamment en cas de variations hydriques importantes. Certains de ces blocs atteignent plusieurs dizaines de m³. et menacent le village et le hameau.

III.3.3. Le ravinement

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

On peut distinguer :

- le ravinement concentré, générateur de rigoles et de ravins,
- le ravinement généralisé lorsque l'ensemble des ravins se multiplie et se ramifie au point de couvrir la totalité d'un talus ou d'un versant.

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

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

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

Sur la commune de Billière, des ravines « artificielles » peuvent fonctionner en cas de fortes précipitations. Situées au dessus des granges de Lègues, elles sont le résultat d'une technique ancienne liée à l'exploitation du bois. Les bois exploités dans la vallée d'Oueil étaient hissés par dessus la crête. Puis, on les faisait glisser le long du versant selon la plus grande pente : action de « tirer les bois ». Des petites dépressions parallèles se sont ainsi créées ; on les rencontre un peu partout dans le luchonnais

III.4. Les avalanches

III.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 :

- « l'atlas des phénomènes naturels du bassin de la Pique », édition 1998 élaboré dans le cadre des travaux préliminaires à l'enquête de programmation RTM du bassin de la Pique établie par le service RTM,
- l'observation en stéréoscopie des photographies aériennes infrarouge, noir et blanc, mission 1996,
- des témoignages locaux.

III.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 talwegs et leur distance d'arrêt est moindre dans leur zone de dépôt.

Les avalanches de plaque

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

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

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

III.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.

Les avalanches de neige humide

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

Les avalanches de plaque

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

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

III.4.4. Les secteurs avalancheux

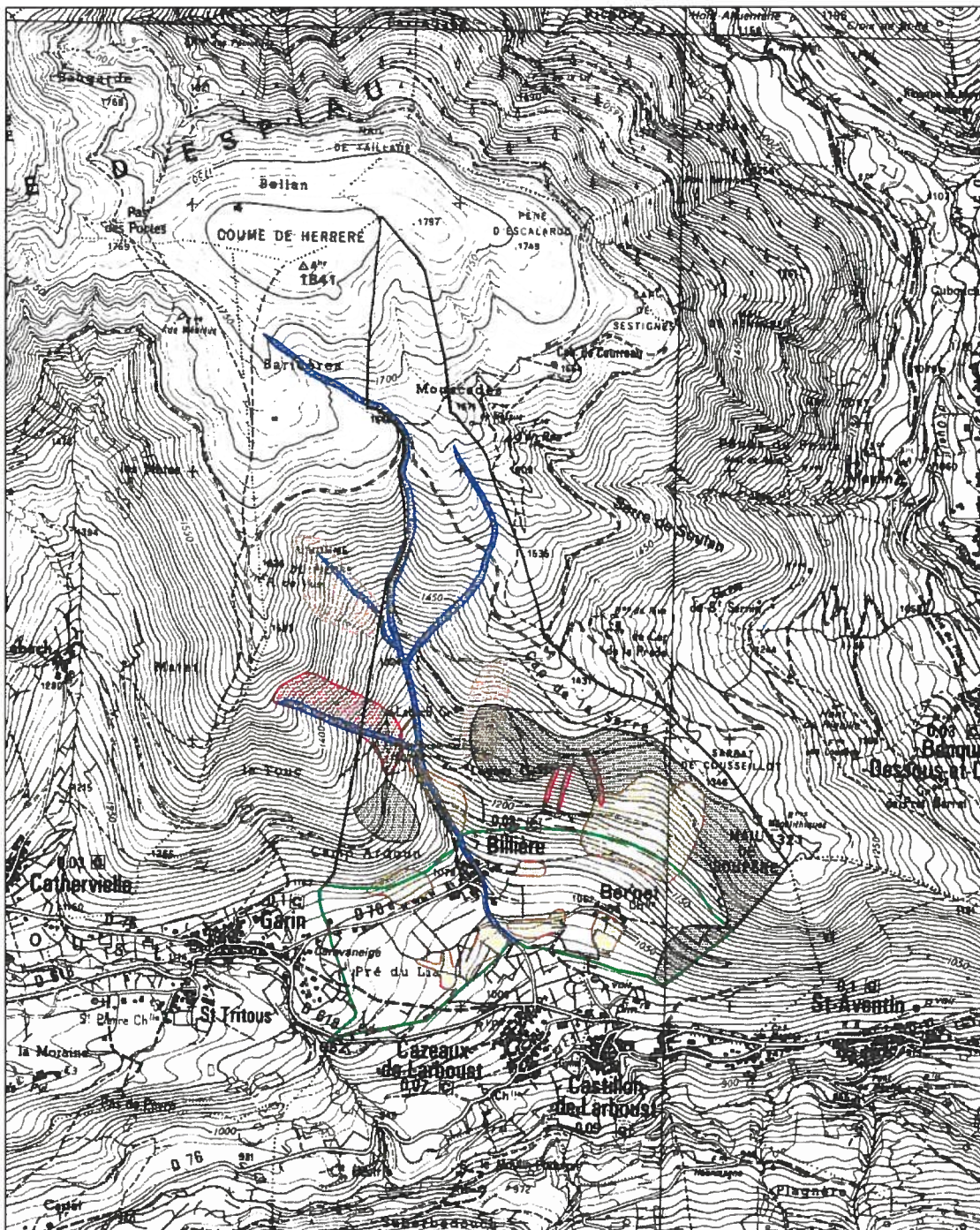
Deux secteurs avalancheux ont été identifiés à Billière.

- en rive droite du ruisseau de Billière, la première coume présente une partie supérieure très pentue d'où se déclenchent des avalanches. L'importance de ces avalanches est liée à la hauteur de neige instable : plaques à vent ou panneaux de neige fraîche déclenchant sur une surface de regel. La grange Sacase ou Labach a été détruite dans le passé par une avalanche.

- sous la Cap de la Serre, une zone très pentue se détache du paysage. Celle-ci est victime de coulées de neige fréquentes au début du printemps.








COMMUNE DE BILLIERE

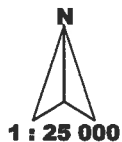
Carte des phénomènes naturels



Extrait carte topographique@IGN - 1848 OT - Bagnères de Luchon

LEGENDE

- | | | | |
|---|---------------------------------|---|---|
|  | Crue torrentielle |  | Limite communale |
|  | Avalanche |  | Périmètre d'application du règlement P.P.R. |
|  | Ravinement | | |
|  | Glissement de terrain | | |
|  | Chute de pierres et/ou de blocs | | |



III.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.

III.6. Les séismes

Le canton de Bagnères-de-Luchon auquel appartient la commune de Billière, est classé en zone de sismicité faible, dite "zone 1b" au terme du décret n°91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique.

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 |

| Intensité Echelle MSK* | Effet sur la population | Autres effets | Magnitude Echelle de Richter |
|------------------------------|-------------------------|---|------------------------------------|
| VIII | Epouvante générale. | Lézardes dans les bonnes constructions. Chute de cheminées (usines), clochers et statues. Eroulement 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 | Large fissures dans le sol, rejeu des failles. Dommages très importants aux constructions en béton armé, aux barrages, ponts, etc ... Rails tordus. Digués 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.

III.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". Les tableaux 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 Montréjeau, Luchon, St Bertrand ..." (Marchand, 1905. <u>Ann. soc. met. France</u> , 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" (<u>Eclaireur de Nice</u> , 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, <u>Bull. Hist. nat. Toulouse</u> , 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) |

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).

Il faut noter quelques séismes récents dont celui du 02 juillet 1997 ressenti à Luchon et Saint-Béat (3,7 sur l'échelle de Richter) et le tout récent séisme qui s'est produit le 04 octobre 1999 (magnitude 4,8 sur l'échelle de Richter) dans le Luchonnais dont l'épicentre se situe à 5 km au sud-ouest de Saint-Béat. Ce dernier a été ressenti par certains à Toulouse, Barcelonne et à Foix.

IV. LES ALEAS

IV.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 neige cumulée tombée dans les 10, puis 3 derniers jours, régime des vents pendant les dernières chutes, évolution des températures et du manteau neigeux pour les avalanches,

✓ 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.

IV.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.

IV.2.1. L'aléa "crues torrentielles"

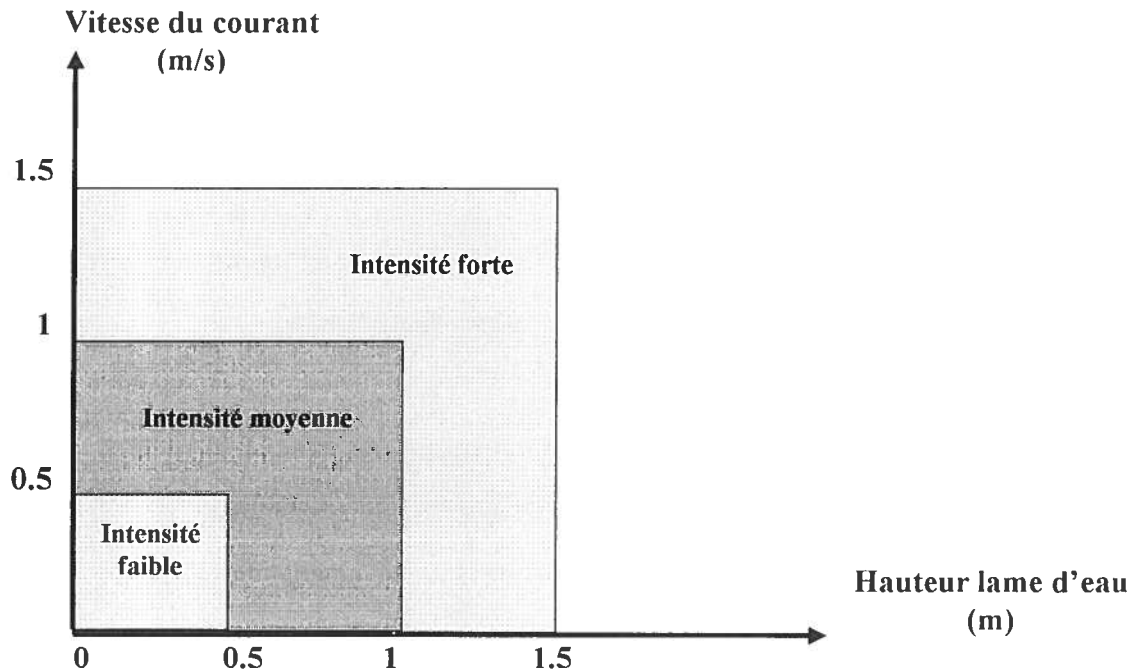
Concernant l'aléa crue torrentielle, il faut préciser que les écoulements d'eau canalisés et liés au captage des sources sur la commune de Billière sont automatiquement classés en aléa fort quel que soit leur débit.

Compte tenu du caractère torrentiel des crues du ruisseau de Billière, 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 n'excédant pas 1 m/s - ou vitesse comprise entre 0,5 m/s et 1 m/s et lame d'eau inférieure à 1 m - 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 1 m ou avec vitesse supérieure à 1 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 |

IV.2.2. Aléa "Mouvements de terrain"

Il est représenté par celui des glissements de terrain, chutes de blocs et ravinements.

IV.2.2.1. 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 (boursoufflures), 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 boursoufflures - 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 boursoufflures, gradins, crevasses, décrochements de plusieurs mètres.

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

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

Tableau récapitulatif : Aléa "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 |

IV.2.2.2. Aléa "Chutes de pierres et/ou de blocs"

Ce risque est très important à l'aplomb de toute falaise rocheuse, escarpements ou zone à blocs éparées en position instable. Si aucune étude trajectographique n'est disponible, les critères présentés ci-dessous seront adoptés, ce qui est le cas pour Billière. Si une étude trajectographique existe, les zones d'aléas faible, moyen et fort sont définies sur la base des conclusions de cette étude.

Ainsi, on peut avoir une idée de l'intensité du phénomène naturel en analysant la répartition des blocs (fréquence - dimension) sur un versant exposé. La fréquence (temporelle) est appréciée en fonction des 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.

Le volume des blocs instables est un élément déterminant dans le choix du niveau d'aléa . En effet, les zones concernées par des blocs dont le volume est supérieur au m^3 seront classées en aléa fort et celles présentant des blocs inférieurs à $\frac{1}{4}$ de m^3 seront classés en aléa moyen. Les blocs dont le volume est compris entre $\frac{1}{4}$ et $1 m^3$ seront soit en aléa fort, soit en aléa moyen en fonction des autres données.

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 |

IV.2.2.3. Aléa "Ravinement"

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.

IV.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/m^2 ($3\ 000 \text{ da N/m}^2$).
- *Aléa faible* : événement ayant une récurrence au plus décennale et créant une surpression dynamique toujours inférieure à 1 T/m^2 ($1\ 000 \text{ da N/m}^2$).
- *Aléa moyen* : tout événement ayant des caractéristiques intermédiaires.

Tableau récapitulatif de l'Aléa "avalanche"

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

IV.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 Billière 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.

IV.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.

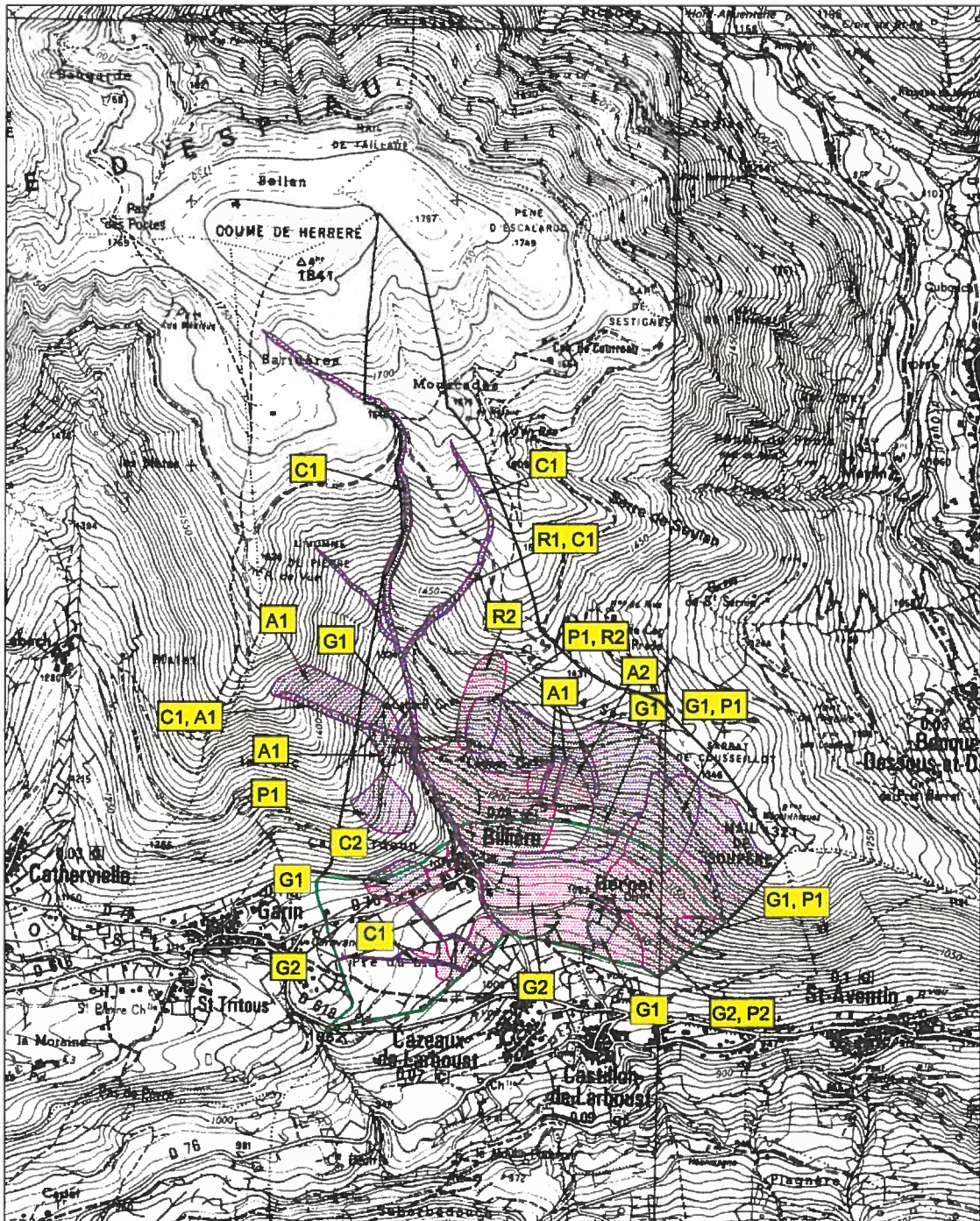
IV.3.1. Zones directement exposées (zones d'aléa fort, moyen, faible)

| n° de la zone | Localisation | Type de phénomène naturel | Description de la zone | Niveau d'aléa |
|----------------------|-----------------------|----------------------------------|--|----------------------|
| 1 | Camp Ardoun | Glissement de terrain | Zone boisée et d'anciens herbages en cours de recolonisation. La partie ouest est parcourue par des circulations d'eau souterraine issues de 3 sources mal captées et la partie est est constituée de dépôts morainiques reposant sur des schistes. | Fort |
| 2 | Sarrat et l'Agnarasso | | Au printemps 99, un décrochement brutal s'est produit au dessus de l'habitation de la parcelle n° 526 et les terrains sont venus s'appuyer sur la façade Nord dépourvue d'ouvrage de soutènement. Il apparaît que les terrains morainiques sont déstabilisés sur environ 1,50 m d'épaisseur. | Moyen |
| 3 | Lajan | Crue torrentielle | Les eaux issues des sources précédentes sont canalisées par un système provisoire entre 2 habitations. Elles passent ensuite sous la route, traversent les prairies et regagnent le ruisseau de Billière. | Fort |
| 4 | Lie | Crue torrentielle | Un petit fossé permet de canaliser les eaux issues d'une source située sur la commune de Garin, vers un émissaire naturel après cheminement dans les prairies et champs de culture. Il sert ainsi de canal d'irrigation. | Fort |

| n° de la zone | Localisation | Type de phénomène naturel | Description de la zone | Niveau d'aléa |
|---------------|--|---------------------------|--|---------------|
| 5 | Lie | Crue torrentielle | Petite source également canalisée par un fossé. L'abondance de résurgences dans ces moraines témoignent d'un réseau de circulation d'eau souterraine proche de la surface. | Fort |
| 6 | Soubillières | Glissement de terrain | Terrains morainiques parcourus par des circulations d'eau souterraine. La nature argileuse de la matrice des moraines empêche un écoulement souterrain continu. Des poches d'eau peuvent ainsi se constituer et se rompre, déstabilisant les terrains. Des drains ont été mis en place limitant ainsi cet effet. | Moyen |
| 7 | Ruisseau de Billière | Crue torrentielle | Le ruisseau de Billière totalise un bassin versant de 1,7 km ² et son débit centennal est estimé à 8,6 m ³ /s au village. Il parcourt 2,2 km depuis le point culminant du bassin versant. Il présente de nombreuses possibilités de débordement au niveau du village. La plupart des sections d'entrée des ponceaux ne laissent même pas passer un débit décennal. La plage de dépôt stoppe uniquement les matériaux susceptibles de créer des embâcles. | Fort |
| 8 | | | En cas de crue centennale, les eaux emprunteront le chemin de Cazeaux après avoir en partie ennoyé les constructions en rive droite dont les ouvertures se situent au niveau du terrain naturel. | Moyen |
| 9 | Countours et Cap de Coume, Soulap, Prat de Bat, Clot | Glissement de terrain | Morphologie perturbée (ondulations) des terrains morainiques de l'ensemble du versant nord du Cap de la Serre parcouru de circulations d'eau souterraine à l'origine de leur instabilité. | Moyen |
| 10 | Hameau de Bernet | Glissement de terrain | Site présumé de l'ancien hameau détruit par un glissement. Présence d'arrivées d'eau favorables à la déstabilisation de terrains morainiques. | Fort |
| 11 | Sus Bernet | Glissement de terrain | Zones mouilleuses favorables à la recolonisation de ces terrains qui présentent de fortes instabilités : arbres inclinés, ondulations... Les sources qui engorgent les terrains sont souvent responsables de glissements de terrain. | Fort |

COMMUNE DE BILLIERE

Carte des aléas



Extrait carte topographique ©IGN - 1848 OT - Bagnères de Luchon

LEGENDE



Aléa fort



Limite communale



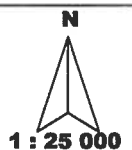
Aléa moyen



Périimètre d'application du règlement P.P.R.



Aléa faible



| n° de la zone | Localisation | Type de phénomène naturel | Description de la zone | Niveau d'aléa |
|---------------|-------------------------------------|---|---|---------------|
| 12 | Ammalou, Esperdias | Glissement de terrain, chutes de blocs et/ou de pierres | Partie aval d'une zone en glissement de terrain aujourd'hui recolonisée par la végétation. De nombreuses sources, des arbres inclinés, des loupes d'arrachement et des amas de terres et blocs parsèment la zone boisée. Zone parsemée de blocs erratiques sur des terrains présentant par endroit une forte pente. | Fort |
| 13 | Sus Bernet, Ammalou, Sous Bernet | Glissement de terrain, chutes de blocs et/ou de pierres | Zone de transition et/ou de réception des blocs erratiques situés dans la partie supérieure du versant. Certains blocs occupent un volume de plusieurs dizaines de m ³ . Seuls quelques blocs présentent une assise peu stable et un centre de gravité dirigé vers l'aval. Leur trajectoire est difficile à apprécier. D'après des témoignages, un bloc serait passé à quelques dizaines de mètres à l'ouest des premières constructions du hameau de Bernet et aurait terminé sa course près du réservoir de Castillon de Larboust. | Moyen |

IV.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 différentes zones à risque, situées à l'intérieur du périmètre d'application du P.P.R.

Légende (* voir carte ci-contre)

| Type de phénomènes naturels prévisibles | Niveau d'aléa par type de phénomènes naturels prévisibles | | |
|---|---|-------|--------|
| | FORT | moyen | faible |
| Crues torrentielles | C1 | C2 | C3 |
| Mouvements de terrain | | | |
| <i>Glissements de terrain</i> | G1 | G2 | G3 |
| <i>Chutes de pierres et/ou blocs</i> | P1 | P2 | P3 |
| <i>Ravinement</i> | R1 | R2 | R3 |
| Avalanches | A1 | A2 | A3 |

Dans les zones où plusieurs aléas à divers phénomènes se superposent, seul le phénomène dont le degré d'aléa est le plus élevé est représenté par une plage de couleur afin d'éviter de surcharger la carte.

V. LA VULNERABILITE

V.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.

Sur la commune de Billière sont étudiées les zones d'aléa s'exerçant sur des enjeux :

- 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.

V.2. Niveau de vulnérabilité :

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.

| N° de zone | Niveau de vulnérabilité | | | TOTAL | Aléa concerné |
|--|-------------------------|------------------|----------------|---------------|---------------|
| | Humaine | Socio-économique | Intérêt public | | |
| Camp Ardoun, Sarrat et l'agnarasso (1) | faible | faible | faible | FAIBLE | G1 |
| Camp Ardoun, Sarrat et l'agnarasso (2) | fort | faible | moyen | FORT | G2 |
| Lajan (3) | faible | moyen | faible | MOYEN | C1 |
| Lie (4) | faible | moyen | faible | MOYEN | C1 |
| Lie (5) | faible | moyen | faible | MOYEN | C1 |
| Soubillières (6) | faible | moyen | faible | MOYEN | G2 |
| Ruisseau de Billière (7) | moyen | faible | moyen | MOYEN | C1 |
| Ruisseau de Billière (8) | moyen | faible | moyen | MOYEN | C2 |

| N° de zone | Niveau de vulnérabilité | | | | Aléa concerné |
|---|-------------------------|------------------|----------------|---------------|---------------|
| | Humaine | Socio-économique | Intérêt public | TOTAL | |
| Countours et Cap Coume, Soulap, Prat de Bat, Clot (9) | fort | faible | faible | MOYEN | G2 |
| Hameau de Bernet (10) | faible | faible | faible | FAIBLE | G1 |
| Sus Bernet (11) | faible | faible | faible | FAIBLE | G1, A3 |
| Ammalou, Esperdias (12) | faible | faible | faible | FAIBLE | G1, P1 |
| Sous Bernet, Ammalou, Sous Bernet (13) | faible | faible | faible | FAIBLE | G1, P1 |

VI. LES RISQUES NATURELS

VI.1. Détermination du niveau de risque naturel

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.

| n° de la zone | Localisation | Type de phénomène naturel | Niveau d'aléa | Niveau de vulnérabilité | Niveau de risque |
|---------------|--|---|---------------|-------------------------|------------------|
| 1 | Camp Ardoun, Sarrat et l'agnarasso | Glissement de Terrain | Fort | Faible | FORT |
| 2 | Camp Ardoun, Sarrat et l'agnarasso | Glissement de Terrain | Moyen | Fort | MOYEN |
| 3 | Lajan | Crue torrentielle | Fort | Moyen | FORT |
| 4 | Lie | Crue torrentielle | Fort | Moyen | FORT |
| 5 | Lie | Crue torrentielle | Fort | Moyen | FORT |
| 6 | Soubillières | Glissement de Terrain | Moyen | Moyen | MOYEN |
| 7 | Ruisseau de Billière | Crue torrentielle | Fort | Moyen | FORT |
| 8 | Ruisseau de Billière | Crue torrentielle | Moyen | Moyen | MOYEN |
| 9 | Countours et Cap de Coume, Soulap, Clot. | Glissement de terrain | Moyen | Moyen | MOYEN |
| 10 | Hameau de Bernet | Glissement de terrain | Fort | Faible | FORT |
| 11 | Sus Bernet | Glissement de Terrain | Fort | Faible | FORT |
| 12 | Ammalou, Esperdias | Glissement de Terrain, Chutes de blocs et/ou de pierres | Fort | Faible | FORT |
| 13 | Sus-Bernet, Ammalou, Sous Bernet | Glissement de Terrain, Chute de pierres et/ou blocs | Moyen | Faible | MOYEN |

VI.2. Carte des Risques Naturels prévisibles

Sur fond cadastral est représenté le zonage réglementaire de la commune de Billière (voir carte au 1/ 5 000 pour une meilleure précision).

La finalité du plan de zonage des risques naturels est de prévenir le risque en réglementant l'occupation et l'utilisation des sols. Ce plan délimite les zones dans lesquelles seront définies les interdictions, les prescriptions réglementaires ou les mesures de prévention, de protection ou de sauvegarde, exposées dans le livret n°2 « Règlement ».