



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

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

*Liberté Égalité Fraternité*

PREFECTURE DE HAUTE-GARONNE



Restauration des Terrains en Montagne

**Commune de**

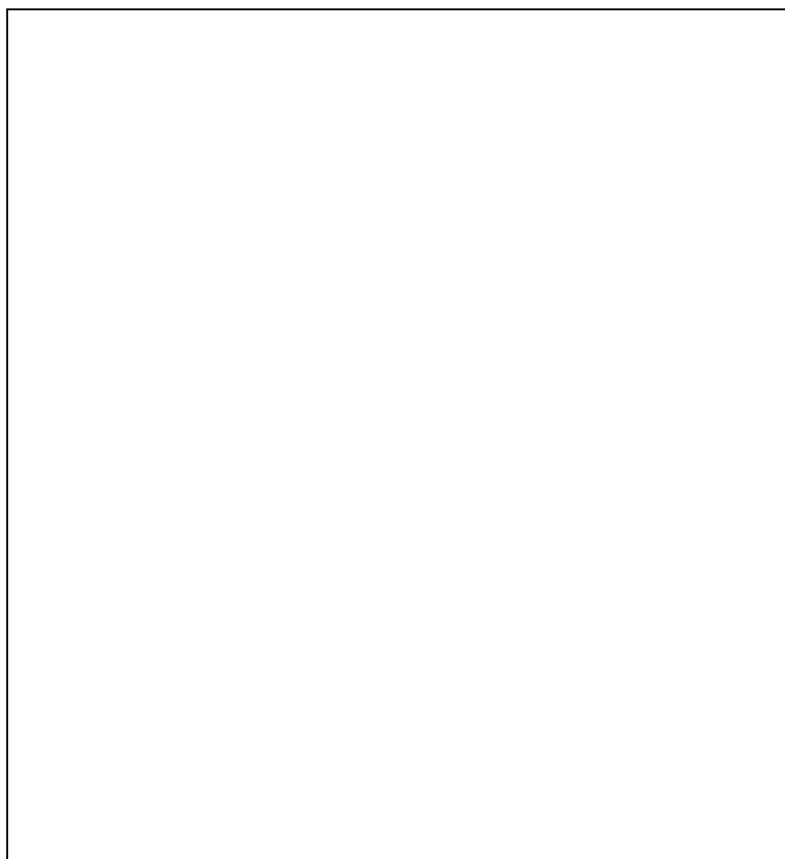
**CAUBOUS**

(N° INSEE : 31.04.127)

## **Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles**

- P.P.R. -Livret 1

### **Rapport de présentation**



**Mars 2000**

# LIVRET 1

## - SOMMAIRE -

I. PREAMBULE .....	1
II. PRESENTATION DE LA COMMUNE.....	3
II.1. Cadre géographique.....	4
II.2. Cadre géologique .....	4
II.3. Données météorologiques et hydrologiques .....	5
II.4. Hydrographie.....	6
III. LES PHENOMENES NATURELS.....	8
III.1. Définition et choix du périmètre d'étude .....	9
III.2. Les mouvements de terrain .....	9
III.2.1. Les glissements de terrain.....	9
III.2.2. Le ravinement.....	10
III.3. Les crues torrentielles .....	11
III.3.1. Survenance et déroulement .....	11
III.3.2. Evénements dommageables recensés .....	11
III.3.3. Les débits des cours d'eau .....	12
III.4. Les avalanches .....	13
III.4.1. Les sources de renseignements.....	13
III.4.2. Les différents types d'avalanches.....	13
III.4.3. Les mécanismes de déclenchement des avalanches .....	14
III.4.5. Les secteurs avalancheux .....	15
III.5. Carte de localisation des phénomènes naturels prévisibles (hors séisme) .....	15
III.6. Les séismes .....	15
III.6.1. La sismicité régionale .....	17
IV. LES ALEAS .....	19
IV.1. Définition .....	20
IV.2. Echelle de gradation d'aléas par type de risque .....	21
IV.2.1. Aléa "Mouvements de terrain".....	21
IV.2.1.1. Aléa "glissements de terrain" .....	21
IV.2.1.2. Aléa "Ravinement" .....	23
IV.2.2. L'aléa "inondations et crues torrentielles" .....	23
IV.2.3. L'aléa "avalanches" .....	24
IV.2.4. L'aléa "séismes" .....	24
IV.3. Inventaire des phénomènes naturels et niveau d'aléa des zones du P.P.R. (hors séismes) .....	25
IV.3.1. Zones directement exposées (zones d'aléa Fort, moyen et faible) .....	25
IV.4. Carte des aléas des phénomènes naturels prévisibles (hors séisme).....	27
V. LA VULNERABILITE .....	28
V.1. Définition .....	29
V.2. Niveau de vulnérabilité par secteurs- Aléa concerné.....	29
VI. LES RISQUES NATURELS.....	30
VI.1. Détermination du niveau de risque naturel .....	31
VI.2. Carte des Risques Naturels prévisibles .....	32

### *Légende de la photographie de couverture : Caubous*

## **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 Caubous dans le département de la Haute-Garonne, est exposée à plusieurs types de risques naturels :

- risque de crues torrentielles,
- risque de mouvements de terrain, distingué en glissements de terrain et ravinement,
- risque d'avalanches,
- 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°1999-PREF-31/00033 4 du 12 juillet 1999 prescrit l'établissement d'un P.P.R. sur la commune de Caubous 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, Caubous appartient au canton de Bagnères-de-Luchon.

Son territoire occupe une superficie de 378 ha et s'inscrit dans le bassin versant de la vallée d'Oueil où il est cerné par les communes de Cirès vers l'amont et Mayrègne vers l'aval. La limite communale au Nord et au Sud correspond à la ligne de crête du bassin de la vallée d'Oueil séparant respectivement le bassin de la vallée de l'Ourse et la vallée du Larboust. Elle passe ainsi par des sommets de haute altitude dont le Honteyde (1912 m) et le Cap de Pouy Pradaus (1899 m). Le point le plus bas est situé à la limite aval de la commune vers 1220 m d'altitude.

Quelques ruisseaux issus des hauteurs de la commune viennent alimenter la rivière de la Neste d'Oueil. Cet affluent de la Pique, par l'One draine une vallée à fond plat d'orientation Nord-Ouest/Sud-Est. Le village est installé en rive gauche de la Neste d'Oueil, à 1260 m d'altitude, sur le versant exposé au sud (la Soulane), portant des prairies et estives, et qui fait face à l'ombrée boisée.

La commune est desservie par le CD 51 dont le tracé s'arrête 2,5 km en amont sur la commune de Bourg d'Oueil.

L'activité économique de Caubous, qui compte 10 habitants permanents au recensement de 1999, est représentée par 1 gîte rural et un plombier.

## **II.2. Cadre géologique**

La commune de Caubous 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 Caubous 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 et du carbonifère.

- Le Dévonien moyen est principalement présent sur les hauteurs du versant Sud de la vallée d'Oueil, sur le territoire de Caubous. Ce sont des pélites noires (roches détritiques à grains très fins) à petites intercalations gréseuses, et des schistes bruns. 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 très marqués.

- Le Carbonifère est constitué de schistes ardoisiers sombres gris verdâtre à noirs, d'aspect terreux en surface, souvent replissés sur eux-mêmes, et dont l'épaisseur exacte est difficilement appréciable. Des lentilles de conglomérats peuvent s'intercaler. Cet étage primaire forme le cœur d'un synclinorium à matériaux tendres que parcourt la Neste d'Oueil.

*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

Quelques dépôts morainiques originaires de la vallée d'Oô tapissent le fond de la vallée à Caubous. Ils sont constitués principalement de gros blocs granitiques emballés dans une gangue argilo-sableuse bleuâtre. Cette formation est couronnée par des colluvions de 1 à 2 m d'épaisseur qui ravinent la moraine, et sur lesquels une grande partie du village s'est installé.

Des formations de bas de versant se sont superposés à ces dépôts, après le retrait des lobes glaciaires, et constituent les cônes de déjection rencontrés sur le versant Sud au débouché des ruisseaux de Toucouère et d'Artigue Pardin. Les cônes sont constitués de débris qui ont été arrachés en amont des torrents.

#### ⇒ 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, souvent, l'« U » glaciaire a été transformé en véritable « V » entaillant profondément les dépôts glaciaires et périglaciaires jusqu'au substratum. Ce cas de figure se rencontre à l'aval de la vallée d'Oueil.

### **II.3. Données météorologiques et hydrologiques**

La commune de Caubous 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 et de la centrale hydroélectrique de Portillon. Le poste pluviométrique de Saint-Paul-d'Oueil est le plus représentatif car il est situé dans la même vallée que Caubous.

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
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 d'Oueil peut être concernée par des précipitations très intenses (influence méditerranéenne débordante par dessus la crête frontière) et se concentrer sur une courte période.

Cependant, d'après une étude réalisée par le bureau d'études ETRM, spécialisé en hydraulique, aucune précipitation journalière exceptionnelle (supérieure à 120 mm) n'a été enregistrée durant la période d'observation des 28 années, comme c'est le cas au poste de la centrale du Portillon ou au lac d'Oô. Ceci s'explique par la faible altitude du bassin versant. L'étude de la répartition des maxima journaliers mensuels relevés à Saint-Paul indique une période de plus forte précipitation qui s'étend de Mai à Octobre.

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 <sub>10</sub> en mm	précipitation centennale P <sub>100</sub> en mm
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 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, voir 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.

#### **II.4. Hydrographie**

Représentant un « tronçon » du bassin versant de la vallée d'Oueil, la commune de Caubous présente quelques cours d'eau qui viennent alimenter la Neste d'Oueil.

La Neste d'Oueil prend sa source sur la commune de Bourg-d'Oueil vers 1330 m d'altitude et possède un bassin versant d'environ 18 km<sup>2</sup> à Caubous où elle parcourt environ 1 km.

Sur le territoire de Caubous, en rive droite de la Neste d'Oueil, on rencontre :

##### **- le ruisseau de Toucouère**

Il draine un bassin versant de petite superficie (< km<sup>2</sup>) entièrement contenu dans le bois de la Coume. Son cours débouche sur un cône de déjection témoignant d'une activité ancienne importante.

**- le ruisseau d'Artigue Pardin**

Il draine un bassin versant d'environ 1,8 km<sup>2</sup> situé sur la commune de Caubous. Il a été étudié en détail par ETRM car situé en amont d'un ancien projet d'implantation d'un camping . Ce ruisseau présente, dans sa partie amont, un lit globalement stable, mais il peut mobiliser un fort transport solide par apport brutal de matériaux issus des versants instables lors d'une forte crue. Son cours débouche à l'Est d'un cône de déjection , mais il est susceptible d'emprunter la partie Ouest du cône en cas d'obstruction du chenal principal et de provoquer des débordements notoires.

En rive gauche de la Neste d'Oueil, deux ruisseaux serpentent la soulane :

**- le ruisseau du Village** draine un bassin versant de petite superficie (0,6 km<sup>2</sup>) et possède un débit centennal estimé à 2,8 m<sup>3</sup>/s. La partie amont du bassin est globalement stable avec de nombreux seuils rocheux malgré une pente de 50 %. Vers 1350 m d'altitude, la pente s'adoucit ; le torrent emprunte ensuite 2 buses « *très sous-dimensionnées* » - ETRM- (diamètres 500 mm et 1000 mm) et le passage sous le CD 51 de section généreuse avant de rejoindre la Neste d'Oueil dans un talweg bien marqué. Le ruisseau est susceptible de mobiliser un volume important de matériaux dont la source est représentée par le glissement de terrain actif en amont immédiat du village, rive gauche du ruisseau. La conséquence d'un tel événement seraient l'obstruction du pont du CD 51 et des débordements dans le village.

**- Le ruisseau de Labo** draine un bassin versant de petite superficie (< km<sup>2</sup>). La partie supérieure de son cours est boisée jusqu'à l'altitude 1350 où un coude très marqué change l'orientation du bassin.

### **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 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 Caubous 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 ou boisées sur les versants du bassin de la vallée d'Oueil jusqu'aux différentes lignes de crête

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 et vallée d'Oueil) 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 circulations normalement carrossables.

### **III.2. Les mouvements de terrain**

Ils sont distingués en glissements de terrain et ravinements.

#### **III.2.1. Les glissements de terrain**

Les formations meubles d'origine morainique ou d'altération des schistes, bien représentées sur les bas de 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.

La commune de Caubous est affectée par un glissement de terrain actif en rive gauche du ruisseau de Caubous marqué par des surfaces d'arrachement actives et de nombreux bourrelets. Malgré une légère stabilisation du versant par une recolonisation progressive de végétaux (graminées et landes à callune, arbres et arbustes) plusieurs centaines de m<sup>3</sup> de matériaux sont concernés et peuvent alimenter le ruisseau de Caubous créant des dommages au village.

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

Dates	Conséquences	Sources
29-30 juin et 01-02-03 juillet 1897	Laves et crues torrentielles, effondrements Saccourvielle (2 moulins endommagés), Mayrègne (1 scierie et 1 barrage détruits), Cirès (rau de Rivère, 100 m 3 et route coupée par le torrent de Sarrès), <b>Caubous (route coupée par le torrent de Coué)</b> <b><i>Bourg-d'Oueil</i></b> , Cirès et St-Paul : <b><i>des pans entiers de la terrasse glaciaire s'effondrent dans la Neste</i></b> à l'aval de St Paul et entre Cirès et Bourg-d'Oueil	Trutat, 1898 AN, F 14 4284 RTM 31

### III.2.2. 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.

### **III.3. Les crues torrentielles**

#### **III.3.1. 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.

Dans la vallée d'Oueil, il est très difficile d'obtenir des renseignements sur les crues. Cette lacune s'explique de deux façons :

- il s'agit d'un bassin versant relativement abrité et boisé qui ne connaît pas fréquemment des crues de grande ampleur ;
- les dégâts sont très faibles en cas de débordement, car les villages et une grande partie de la voirie sont à l'abri des cours d'eau ; la mémoire collective ne retient généralement que des crues occasionnant des dommages.

Cependant, une distinction peut être effectuée entre les torrents et la Neste d'Oueil dont le comportement est sensiblement différent.

Les torrents de la vallée d'Oueil sont de petite taille et présentent une très forte pente excédant en général 20 %. Le transport solide est réduit ce qui est explicable par la nature du sol et la fréquence des affleurements rocheux. Cependant, les érosions et les dépôts lors des crues peuvent être occasionnels, notamment par la présence de terrains instables sur les versants des torrents qui sont des sources préférentielles non négligeables d'apport de matériaux.

La Neste d'Oueil présente une pente plus réduite (2,5 %) et un bassin versant de 14,9 km<sup>2</sup> à Cirès (village en amont immédiat de Caubous). Une étude hydraulique réalisée dans le cadre de l'élaboration du *schéma directeur de la vallée d'Oueil* en 1994 a montré que, pendant les crues, il n'y a pas d'évolution d'ensemble du profil de la Neste suite à un transport solide insuffisant pour créer des dépôts et à un pavage résistant. Les apports solides ont été estimés à 15 000 m<sup>3</sup> pour une crue centennale. Des particularités locales peuvent intervenir, notamment au niveau des ponts où des bouchons ne sont pas exclu malgré un dimensionnement des sections de passage suffisant.

#### **III.3.2. Événements 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 Caubous.

Dates	Conséquences	Sources
26-27 juillet 1824	orages et crues sur le Luchonnais (vallées d'Oueil et du Larboust, ainsi qu'à Sode ...)	AD 31, 10 M 18
28 octobre 1826	inondations en Luchonnais: vallées d'Oueil, du Larboust et de la Pique (Antignac et Saint-Aventin)	AN, F14 4356 AD 31, 10 M 18
22-23 juin 1875	« Crue énorme » de l'One, ravinements dans le Larboust ; inondation de la Neste d'Oo ; moulins et ponts emportés à Caubous	Astrié, 1875 Belgrand, 1875 Bousquet, 1875 Salles, 1877 AD 31, P, 3530/27 et 28
17-18 février 1879	crue de la Neste d'Oueil, pont de bois de Benque emporté	Steiger, 1990 SHC
05-06 juin 1883	grosses pluies orageuses, crue de l'One égale à 1875 (écuries, moulins et ponts emportés à Bourg, Cirès et Caubous) ; crues torrentielles à Cier et Lège, inondation à Cierp-Gaud	AN, F 10 4223 AD 31, S 89 Musée Luchon Monog. De Gaud
3-4 juillet 1897	inondations dans les vallées de la Pique et de l'One : * laves et crues torrentielles à Saccourvielle (2 moulins endommagés), Mayrègne (1 scierie et 1 barrage détruits), Cirès (rau. de Revère, 100 m <sup>3</sup> ), Moustajon (rau. De la Cascade), Antignac (rau. De la Lit) ; * effondrements à Bourg-d'Oueil, Cirès et Saint-Paul	Trutat, 1898 AN, F14 4284 RTM 31
10-13 mars 1930	crues torrentielles de la Neste d'Oueil et de l'One, engravements; grand éboulement rive droite du Lis ( <i>Strangouillet</i> ) emporte le canal d'amenée de l'usine de <i>Ravi</i>	AN, F10 4612 AD 31, P, 3530/33
1932	crue de la Neste d'Oô, légers dommages	RTM 31
03-04 février 1952	glissements à Bourg-d'Oueil (CD 51b détruit sur 35 m), Cirès, crues et inondations en luchonnais	RTM 31
24 mai 1956	inondation de la Pique, de la Neste d'Oô, et du ruisseau de Portet	RTM 31

### **III.3.3. Les débits des cours d'eau**

Des études hydrologiques et hydrauliques ont été conduites sur les principaux cours d'eau drainant la vallée d'Oueil par le bureau d'études spécialisé en hydraulique ETRM. Elles ont permis d'évaluer quelques débits liquides pour différentes périodes de retour qui sont rassemblés dans le tableau ci-dessous :

	<b>Neste d'Oueil à Cirès</b>	<b>Ruisseau de Caubous</b>
Aire du bassin versant en km <sup>2</sup>	14,9	0,6
Débit liquide décennal <b>Q10</b> en m <sup>3</sup> /s	9,2	0,9
Débit liquide centennal <b>Q100</b> en m <sup>3</sup> /s	28	2,8

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.

### **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.

#### **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 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.

## **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**

Quelques secteurs localisés ont été identifiés à Caubous, malgré l'absence d'événements historiques recensés explicable par la rare fréquentation de ces secteurs. Ils se localisent sur les parties hautes de la soulane, supérieures à 1500 m d'altitude. Les zones de départ sont constituées principalement par les parties supérieures engazonnées des bassins versants des torrents, mais également par les versants abrupts de ces bassins.

#### **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 Caubous, 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
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.	

Intensité Echelle MSK*	Effet sur la population	Autres effets	Magnitude Echelle de Richter
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. 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
	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. <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>Eclairer de Nice</u> , 29-11-1919).

Date	lieux et aires affectés dans		Effets régionaux	Intensité (échelle MSK)	Nature des sources	Anthologie
	la région et hors d'elle	la seule région				
19-11-1923		Ensemble de la région		Bagnères de Luchon : VII St Béat : VI Fos : VI Melles : VI Barjac : V-VI Mercenac : V-VI Foix : V-VI	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.</u> 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

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. Aléa "Mouvements de terrain"**

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

#### **IV.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 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"

<b>Evolution Intensité</b>	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.2.1.2. 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.

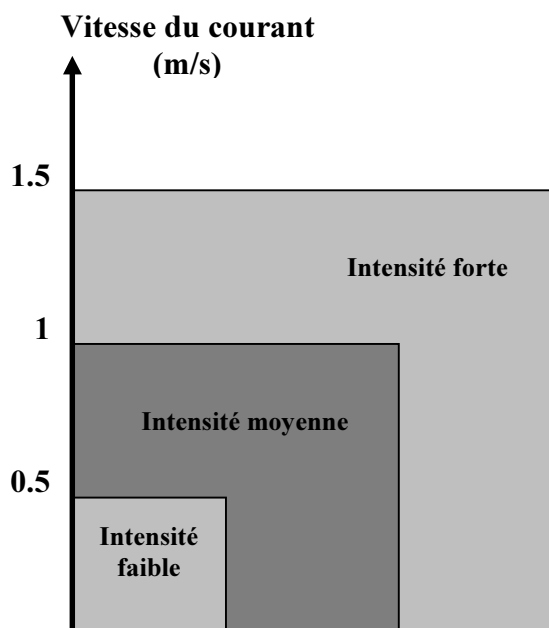
#### IV.2.2. L'aléa "inondations et crues torrentielles"

Compte tenu du caractère torrentiel des crues de la Neste d'Oueil et de ses 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 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 "inondations et 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.2.3. L'aléa "avalanches"

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

Tableau récapitulatif de l'Aléa "avalanche"

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 Caubous 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)**

<b>n° de la zone</b>	<b>Localisation</b>	<b>Type de phénomène naturel</b>	<b>Description de la zone</b>	<b>Niveau d'aléa</b>
1	Rive gauche du ruisseau du village	Glissement de terrain	<p>Cet ensemble sédimentaire, constitué de moraines sur lesquelles reposent des colluvions de 1 à 2 mètres d'épaisseur, est affecté d'un glissement de terrain marqué par des désordres morphologiques (boursoflures, gradins) avec fortes émergences phréatiques.</p> <p>Cette instabilité localisée en amont immédiat du village est susceptible de mobiliser un volume important de matériaux (plusieurs centaines de m<sup>3</sup>). Ces matériaux risquent d'encombrer le ruisseau du village et former des coulées boueuses et des embâcles au droit des ponts, ce qui n'est pas sans risque pour le village.</p>	Fort
2	Ruisseau du village	Crue torrentielle	<p>Ce ruisseau draine un bassin versant de petite superficie (0,6 km<sup>2</sup>) bien encaissé, et possède un débit centenal estimé à 2,8 m<sup>3</sup>/s. Au niveau du village, il emprunte une première buse de diamètre 500 mm, très sous-dimensionnée, susceptible d'être obturée au moindre embâcle. Le débordement systématique en cas de crue significative se produirait en rive gauche sur le chemin d'accès à l'atelier jusqu'au pont sur le CD51. Cependant, l'écoulement rejoindrait rapidement le lit mineur.</p> <p>Le principal risque réside en considérant une arrivée brutale dans le ruisseau de matériaux issus de la zone en glissement, en cas de phénomène exceptionnel. « Dans ce cas, l'obstruction du pont du CD51 est très probable malgré une section généreuse. Ce scénario, d'après les riverains semble s'être déjà produit il y a quelques dizaines d'années. -ETRM- Etude hydrologique et hydraulique sur la Neste d'Oueil et ses affluents - 1994- ».</p>	Fort

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
3	Neste d'Oueil	Crue torrentielle	Sur Caubous, le bassin versant de la Neste d'Oueil présente un fond de vallée plat et évasé avec de nombreuses possibilités de divagation de la Neste d'Oueil. Cette morphologie du lit de la rivière crée des zones de dépôt, notamment au droit du pont de Caubous où le niveau du lit pourrait remonter de 4 mètres par rapport à la situation actuelle (ETRM).	Fort
4	« Talus » rive droite de la Neste d'Oueil	Glissement de terrain	Pentes et talus de la terrasse glaciaire entaillée durant l'érosion quaternaire. Ces matériaux sont des moraines de retrait à gros blocs granitiques emballés dans une gangue plus ou moins argileuse et reposant sur les schistes carbonifères. Les pentes, en partie boisées, présentent des signes d'instabilité : arbres inclinés, sols perturbés.	Moyen
5	Ruisseau de Toucouère	Crue torrentielle	Avec un bassin versant de superficie inférieure au km <sup>2</sup> et une partie amont boisée, le ruisseau de Toucouère se jette dans la Neste d'Oueil au niveau du pont de Caubous après un passage canalisé sous le chemin reliant Bourg-d'Oueil à Saint-Aventin. Le sous-dimensionnement de ce passage induit un débordement en cas de crue, conduisant le ruisseau à franchir le chemin et à emprunter le pont ; néanmoins, l'écoulement regagne rapidement la Neste d'Oueil.	Fort
6	Ruisseau d'Artique-Pardin	Crue torrentielle	Il possède un bassin versant de 1,8 km <sup>2</sup> et peut transporter des matériaux issus des versants parfois instables. Le ruisseau débouche sur un cône de déjection et est susceptible d'emprunter un ancien talweg à l'Ouest du cône en cas d'embâcles dans le chenal principal.	Fort
7				Moyen
8	Ruisseau de Labo	Crue torrentielle	Il draine un bassin versant inférieur au km <sup>2</sup> et est bien encaissé tout le long de son parcours. Cependant, au franchissement du CD51, des risques de débordement sont possibles en cas d'obstruction de la section de passage par des embâcles.	Fort

#### **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
Mouvements de terrain			
<i>Glissements de terrain</i>	G1	G2	G3
<i>Ravinement</i>	R1	R2	R3
<i>Crues torrentielles</i>	C1	C2	C3
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.

La commune de Caubous se prêtant à un découpage par secteurs, 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.

## V.2. Niveau de vulnérabilité par secteurs - Aléa concerné :

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				Aléa concerné
	Humaine	Socio-économique	Intérêt public	TOTAL	
Rive gauche du ruisseau du village (1)	moyen	moyen	faible	<b>MOYEN</b>	G1
Ruisseau du village (2)	moyen	faible	moyen	<b>MOYEN</b>	C1
Neste d'Oueil (3)	faible	faible	faible	<b>FAIBLE</b>	C1
« Talus » rive droite de la Neste d'Oueil (4)	moyen	moyen	faible	<b>MOYEN</b>	G2
Ruisseau de Toucouère (5)	faible	faible	faible	<b>FAIBLE</b>	C1
Ruisseau d'Artigue-Pardin (6)	faible	faible	faible	<b>FAIBLE</b>	C1
Ruisseau d'Artigue-Pardin (7)	faible	faible	faible	<b>FAIBLE</b>	C2
Ruisseau de Labo (8)	faible	faible	moyen	<b>MOYEN</b>	C1

## **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.

<b>n° de la zone</b>	<b>Localisation</b>	<b>Type de phénomène naturel</b>	<b>Niveau d'aléa</b>	<b>Niveau de vulnérabilité</b>	<b>Niveau de risque</b>
1	Rive gauche du ruisseau du village	Glissement de terrain	fort	moyen	<b>FORT</b>
2	Ruisseau du village	Crue torrentielle	fort	moyen	<b>FORT</b>
3	Neste d'Oueil	Crue torrentielle	fort	faible	<b>FORT</b>
4	« Talus » rive droite de la Neste d'Oueil	Glissement de terrain	moyen	moyen	<b>MOYEN</b>
5	Ruisseau de Toucouère	Crue torrentielle	fort	faible	<b>FORT</b>
6	Ruisseau d'Artigue-Pardin	Crue torrentielle	fort	faible	<b>FORT</b>
7	Ruisseau d'Artigue-Pardin	Crue torrentielle	moyen	faible	<b>MOYEN</b>
8	Ruisseau de Labo	Crue torrentielle	fort	moyen	<b>FORT</b>

## **VI.2. Carte des Risques Naturels prévisibles**

Sur fond cadastral est représenté le zonage réglementaire de la commune de Caubous (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 ».