



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



PREFECTURE DE HAUTE-GARONNE



Restauration des Terrains en Montagne

Commune de

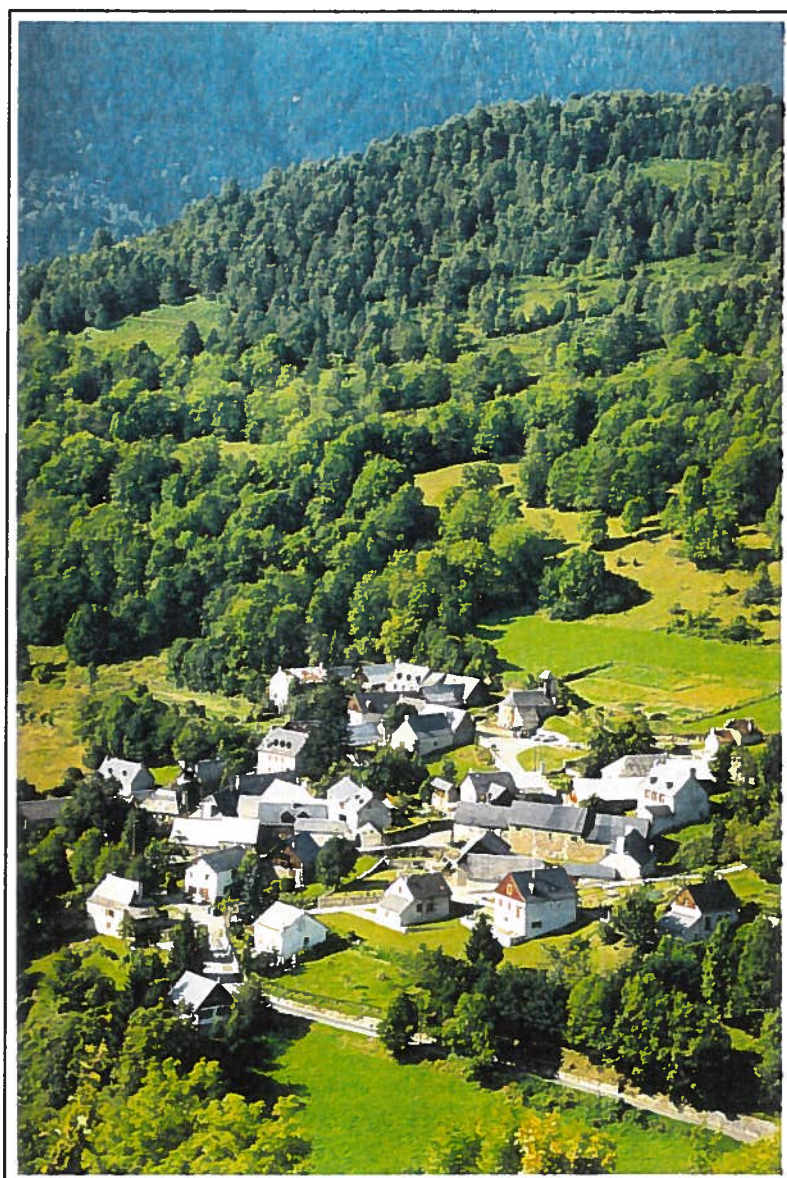
BENQUE-DESSOUS-ET-DESSUS

(N° INSEE : 31.04.064)

Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles

**- P.P.R. -
Livret 1**

Rapport de présentation



**élaboré
en 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.....	6
II.4. Hydrographie	7
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. Les chutes de pierres et/ou blocs.....	10
III.2.3. Le ravinement	10
III.3. Les crues torrentielles.....	11
III.3.1. Survenance et déroulement.....	11
III.3.2. Evénements dommageables recensés	12
III.3.3. Les débits des cours d'eau.....	13
III.4. Les avalanches.....	14
III.4.1. Les sources de renseignements.....	14
III.4.2. Les différents types d'avalanches	14
III.4.3. Les mécanismes de déclenchement des avalanches.....	15
III.4.5. Les secteurs avalancheux	16
III.5. Carte de localisation des phénomènes naturels prévisibles (hors séisme).....	16
III.6. Les séismes.....	16
III.6.1. La sismicité régionale	17
IV. LES ALEAS.....	20
IV.1. Définition.....	21
IV.2. Echelle de gradation d'aléas par type de risque	22
IV.2.1. Aléa "Mouvements de terrain"	22
IV.2.1.1. Aléa "glissements de terrain".....	22
IV.2.1.2. Aléa "chute de pierres et/ou blocs"	24
IV.2.1.3. Aléa "Ravinement".....	25
IV.2.2. L'aléa "crues torrentielles"	25
IV.2.3. L'aléa "avalanches"	26
IV.2.4. L'aléa "séismes"	26
IV.3. Inventaire des phénomènes naturels et niveau d'aléa des zones du P.P.R. (hors séismes)	26
IV.3.1. Zones directement exposées (zones d'aléa Fort, Moyen)	26
IV.4. Carte des aléas des phénomènes naturels prévisibles (hors séisme).....	29
V. LA VULNERABILITE	30
V.1. Définition.....	31
V.2. Niveau de vulnérabilité par secteurs- Aléa concerné	31
VI. LES RISQUES NATURELS.....	33
VI.1. Détermination du niveau de risque naturel.....	34
VI.2. Carte des Risques Naturels prévisibles.....	35

Légende de la photographie de couverture : Benque-Dessous-et-Dessus

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 Benque-Dessous-et-Dessus 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 2 du 12 juillet 1999 prescrit l'établissement d'un P.P.R. sur la commune de Benque-Dessous-et-Dessus 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, Benque-Dessous-et-Dessus appartient au canton de Bagnères-de-Luchon.

Son territoire, d'une superficie de 372 ha, s'inscrit dans le bassin versant de la vallée d'Oueil où il est entièrement installé sur le versant exposé au Nord. De forme allongée et orienté Nord-Ouest / Sud-Est, il est cerné par les communes de Caubous, Mayrègne, Saint-Paul-d'Oueil, Saccouvielle en vallée d'Oueil, et par les communes de Garin, Billière, Castillon de Larboust et Saint-Aventin en vallée du Larboust. La limite communale au Sud-Ouest correspond ainsi à la ligne de crête séparant respectivement le bassin de la vallée d'Oueil et la vallée du Larboust. Elle passe ainsi par des sommets de haute altitude dont le Mouscadès (1671 m). Le point le plus bas est situé à la limite aval de la commune vers 825 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 divisée en 2 ensembles. De sa source jusqu'à l'aval de Mayrègne, le lit est plat, à faible pente et orienté Nord-Ouest/Sud-Est ; de l'amont de Saint-Paul-d'Oueil à sa confluence avec l'One, la vallée est encaissée, pentue et orientée Nord/Sud après un coude marqué.

Le village est formé de 2 hameaux installés en rive droite de la Neste d'Oueil à 990 m (Benque-Dessous) et 1040 m d'altitude (Benque-Dessus), sur l'ombrée portant des prairies et estives. Une église du 12^e siècle contenant des fresques remarquables, classée monument historique, domine la vallée d'Oueil dans le hameau supérieur.

La commune est desservie par le CD 51 dont le tracé s'arrête sur la commune de Bourg d'Oueil.

L'activité économique de Benque-Dessous-et-Dessus, qui compte 19 habitants permanents au recensement de 1999, est représentée par 2 gîtes ruraux privés, 2 locations saisonnières et 1 agriculteur.

II.2. Cadre géologique

La commune de Benque-Dessous-et-Dessus 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 Benque-Dessous-et-Dessus 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 principalement présents sur les hauteurs du versant Sud de la vallée d'Oueil. au Nord-Ouest du territoire de Benque-Dessous-et-Dessus.

- Le Dévonien moyen est constitué par 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 entre Bourg-d'Oueil et Mayrègne.

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 jusqu'à Bourg d'Oueil. En raison du coude brusque de la vallée, seule la partie méridionale (jusqu'à Saint-Paul) fut réellement encombrée par la glace.

Ainsi, d'importants dépôts morainiques originaires de la vallée d'Oô tapissent le fond de la vallée à Benque-Dessous-et-Dessus. Ils forment une terrasse constituée principalement de gros blocs anguleux emballés dans une gangue argileuse de couleur grise, et réentaillée par la Neste d'Oueil qui coule 80 m en contrebas. Cette formation peut être couronnée par des placages morainiques à matrice altérée et des blocs erratiques formés de grands blocs granitiques aux angles émoussés correspondant à des vestiges des phases d'expansion maximum des glaciers.

Des dépôts périglaciaires recouvrent les moraines dans les vallées en position basse. Ils sont formés de plaquettes de schiste posées à plat dans le sens de la pente et descendus de la soulane.

⇒ 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 formant parfois des falaises victimes de ravinements importants.

II.3. Données météorologiques et hydrologiques

La commune de Benque-Dessous-et-Dessus 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 Benque-Dessous-et-Dessus.

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 Castelvieuil -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 hydrologie et 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 P₁₀ en mm	précipitation centennale P₁₀₀ 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

La commune de Benque-Dessous-et-Dessus est traversée par la Neste d'Oueil dont une partie fait la limite avec la commune de Saccourvielle.

La Neste d'Oueil prend sa source sur la commune de Bourg-d'Oueil vers 1330 m d'altitude et possède un bassin versant de 38,6 km² à Benque-Dessous-et-Dessus (limite aval de la commune- auberge de la Colonne), pour un débit centennal estimé à 54 m³/s. Sur le territoire de Benque-Dessous-et-Dessus, elle s'écoule dans une gorge encaissée lui laissant peu de possibilités de débordement.

Quelques ruisseaux alimentent la Neste d'Oueil sur la commune de Benque-Dessous-et-Dessus. Ils présentent des bassins versants de très petite taille :

- le ruisseau " de Maylin " prend sa source vers 1650 mètres d'altitude sur la commune de Benque-Dessous-et-Dessus. Il s'écoule dans un lit globalement stable et bien encaissé et totalise un bassin versant de 1,2 km² à sa confluence avec la Neste d'Oueil.

- le ruisseau " des Granges de St-Sernin " prend sa source vers 1300 mètres d'altitude et totalise un bassin versant de 0,8 km². Son lit est très peu encaissé ce qui lui confère des risques de débordement. Il est susceptible de transporter des matériaux en faible quantité.

- Le ruisseau qui traverse le village est une déviation artificielle du ruisseau " des Granges de Saint-Sernin " réalisée il y a plusieurs siècles pour alimenter le village en eau et irriguer les cultures sur son trajet. La prise d'eau se situe à la cote 1140 m. En cas de crue, les eaux empruntent préférentiellement le cours naturel du ruisseau " des Granges de Saint-Sernin ". Cependant, le ruisseau artificiel du village recueille toutes les eaux de ruissellement issues des hauteurs surplombant son cours. Quelques zones de débordement jalonnent le parcours de ce ruisseau. Dans le hameau de Benque-Dessous, il est busé sur environ 50 mètres. La section d'entrée ne prend pas en compte les risques d'embâcles par les nombreux débris présents dans le lit depuis la prise d'eau. En cas d'obstruction, quelques habitations sont menacées d'inondation ce qui semble s'être déjà produit au siècle dernier.

De nombreuses sources et zones mouilleuses parsèment le territoire de Benque-Dessous-et-Dessus. Elles sont souvent responsables d'instabilité de terrain dans ces dépôts morainiques facilement remobilisables.

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 Benque-Dessous-et-Dessus 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 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 circulation normalement carrossables.

III.2. Les mouvements de terrain

Ils sont distingués en glissement de terrain et ravinement.

III.2.1. Les glissements de terrain

Les formations meubles d'origine morainique, bien représentées sur une grande partie du territoire de Benque-Dessous-et-Dessus, 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 Benque-Dessous-et-Dessus et ses environs :

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, Bourg-d'Oueil, Cirès et St-Paul : <i>des pans entiers de la terrasse glaciaire s'effondrent dans la Neste à l'aval de St Paul</i> et entre Cirès et Bourg-d'Oueil Perte de terrains à Benque-Dessous-et-Dessus	Trutat, 1898 AN, F 14 4284 AD M631-M633 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

III.2.2. 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

Les instabilités rocheuses se manifestent sous forme de zones émettrices ou de volumes potentiels présents dans les pentes dominées par des falaises rocheuses dominant le CD 51.

Les départs potentiels sont représentés par des blocs de calcaires dévoniens au Sud de la commune

III.2.3. 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.

Ainsi, une grande partie de la rive gauche de la Neste d'Oueil à l'aval du village de Saint-Paul-d'Oueil, est victime de ce phénomène. Malgré un regain de la végétation, des zones restent à vif et sont activées à chaque forte pluie.

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 la Neste d'Oueil et ses affluents dont le comportement est sensiblement différent.

La vallée de la Neste d'Oueil est divisée en 2 parties en fonction de la pente de son lit. Une étude hydraulique réalisée par ETRM dans le cadre de l'élaboration du *schéma directeur de la vallée d'Oueil* en 1994 a montré que la partie en amont du pont de Saint Paul présente une pente de 2,5 % à 8 % et est capable de transporter un volume d'environ 15 000 m³ de matériaux. La partie en aval de Saint Paul présente, quant à elle une pente comprise entre 8 et 15 % et une capacité de transport de l'ordre de 120 000 m³ de matériaux. La Neste d'Oueil est capable de déplacer des volumes très importants de matériaux nettement inférieurs à ceux fournis par le bassin versant. L'étude conclut 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 torrents de la vallée d'Oueil sont de petite taille et présentent une très forte pente excédant en général 15 %. 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.

Ainsi, des particularités locales peuvent intervenir, notamment au niveau des ponts où des bouchons ne sont pas exclu malgré un dimensionnement des sections de passage en général suffisant.

Des apports de matériaux issus des versants abrupts de la Neste d'Oueil victimes de ravinement et glissements de terrain sont possible et pourraient rompre l'équilibre actuel du lit stable de la Neste.

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 Benque-Dessous-et-Dessus et la vallée d'Oueil.

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, dégâts estimés à 5 000 F à Benque-Dessous-et-Dessus	Astrié, 1875 Belgrand, 1875 Bousquet, 1875 Salles, 1877 AD 31, P, 3530/27 et 28, et M 61
17-18 février 1879	crue de la Neste d'Oueil, pont de bois de Benque-Dessous-et-Dessus 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

Dates	Conséquences	Sources
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 200 m ³ de déjection, barrages détruits, perte de terrain.), Benque-Dessous-et-Dessus (16 barrages d'irrigation détruits, perte de terrain, 1 moulin endommagé, 1 passerelle en bois détruite, 44 personnes touchées) , Moustajon (rau. De la Cascade), Antignac (rau. De la Lit) ; * effondrements à Bourg-d'Oueil, Cirès et Saint-Paul	Trutat, 1898 AN, F14 4284 AD, M631-M633 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. Cependant, sur le territoire de Benque-Dessous-et-Dessus, seule la Neste d'Oueil est quantifiée, ses affluents étant très petits.

	Neste d'Oueil à St-Paul	Neste d'Oueil à l'Aubège de la Colonne (à l'al de Benque)
Aire du bassin versant en km ²	30.7	38.6
Débit liquide décennal Q10 en m ³ /s	15.0	18.0
Débit liquide centennal Q100 en m ³ /s	45	54

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,
- 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 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.

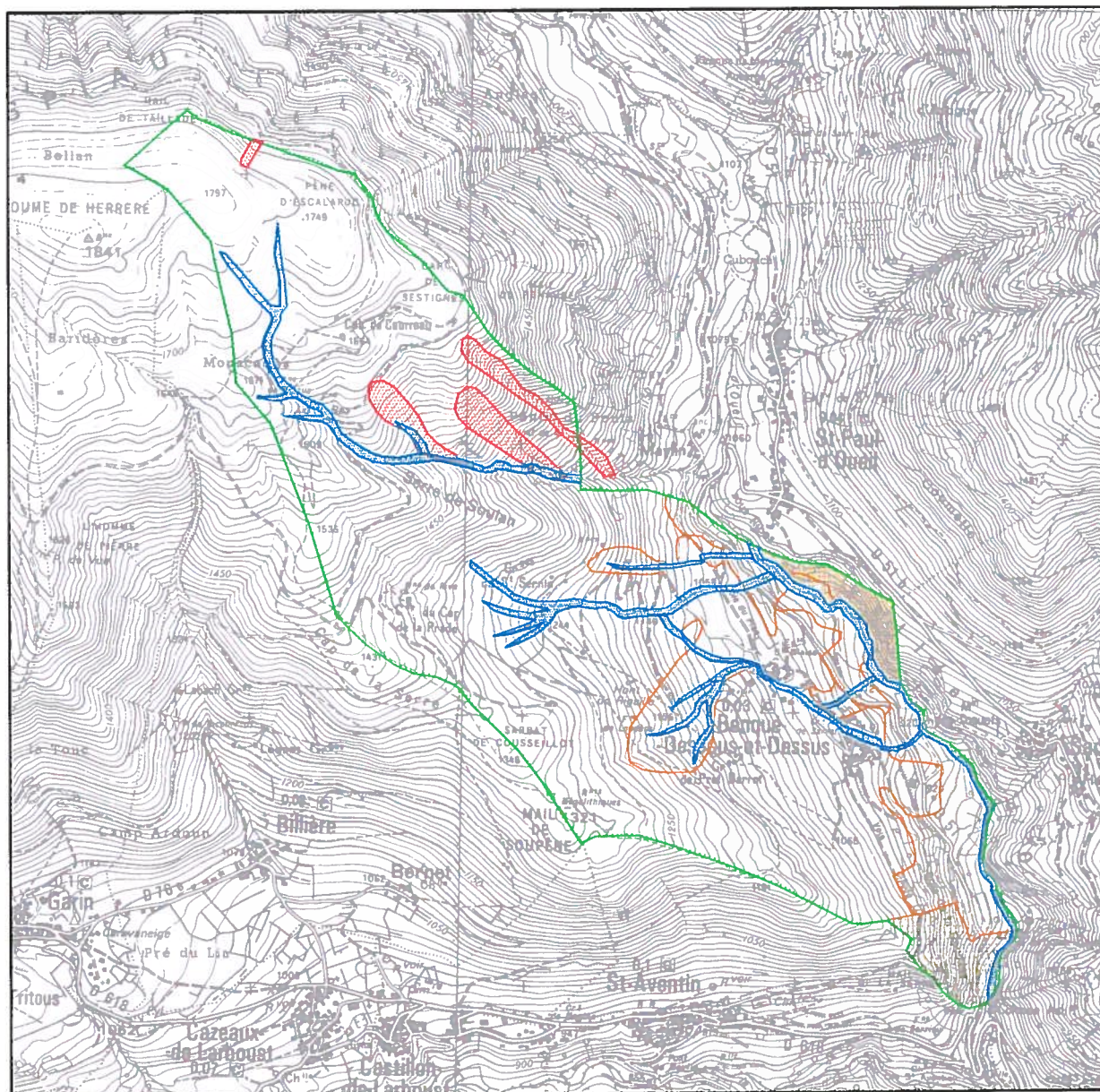
Les avalanches de plaque

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.

COMMUNE DE BENQUE-DESSOUS-ET-DESSUS

Carte des phénomènes naturels



LEGENDE

-  Crue torrentielle
-  Avalanche
-  Ravinement
-  Glissement de terrain
-  Chute de pierres et/ou de blocs
-  Limite de commune



1 : 25 000

III.4.4. Les secteurs avalancheux

Quelques secteurs avalancheux ont été identifiés à Benque-Dessous-et-Dessus. Ils sont situés sur le versant rive gauche du ruisseau "de Maylin". Les zones de départ supérieures à 1400 m d'altitude sont constituées par les parties supérieures engazonnées de ce bassin situé sous le vent.

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 Benque-Dessous-et-Dessus, 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

Intensité Echelle MSK*	Effet sur la population	Autres effets	Magnitude Echelle de Richter
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.	
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. Digue 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 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. Aléa "Mouvements de terrain"

Il est représenté par celui des glissements de terrain, chutes de blocs, 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 (boursofflures), 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 boursofflures - 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 boursofflures, 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.2.1.2. Aléa "Chutes de pierres et/ou de blocs"

Ce risque est très important à l'aplomb de toute falaise rocheuse ou escarpements. Si aucune étude trajectographique n'est disponible, les critères présentés ci-dessous seront adoptés, ce qui est le cas pour Benque-Dessous-et-Dessus. 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.2.1.3. 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.

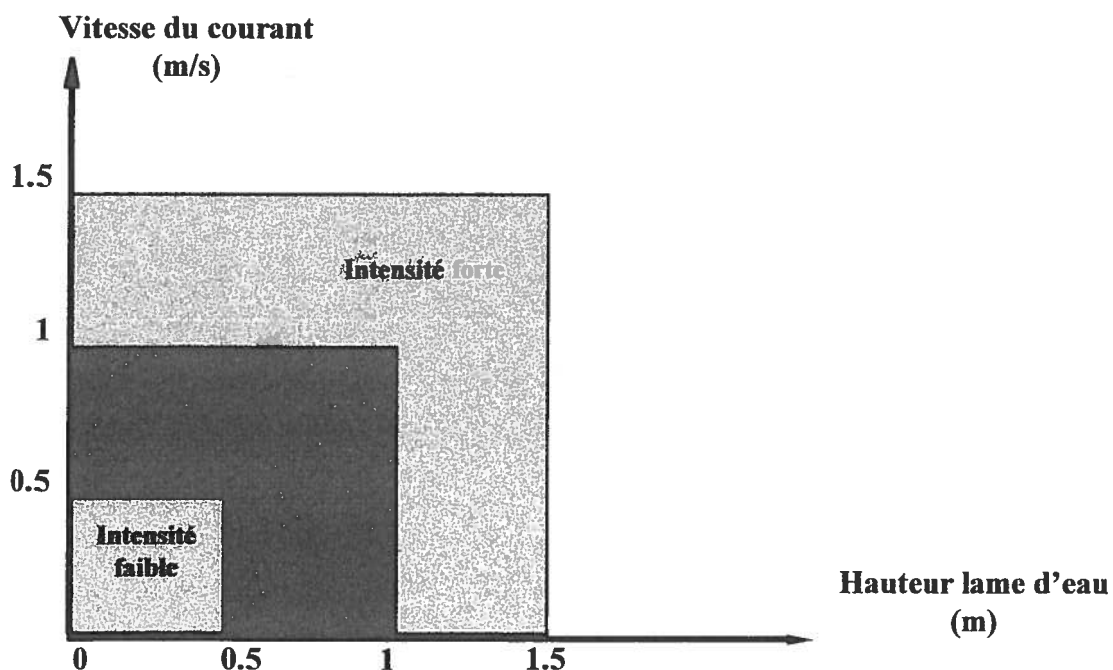
IV.2.2. L'aléa "crues torrentielles"

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 "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^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 Benque-Dessous-et-Dessus 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.

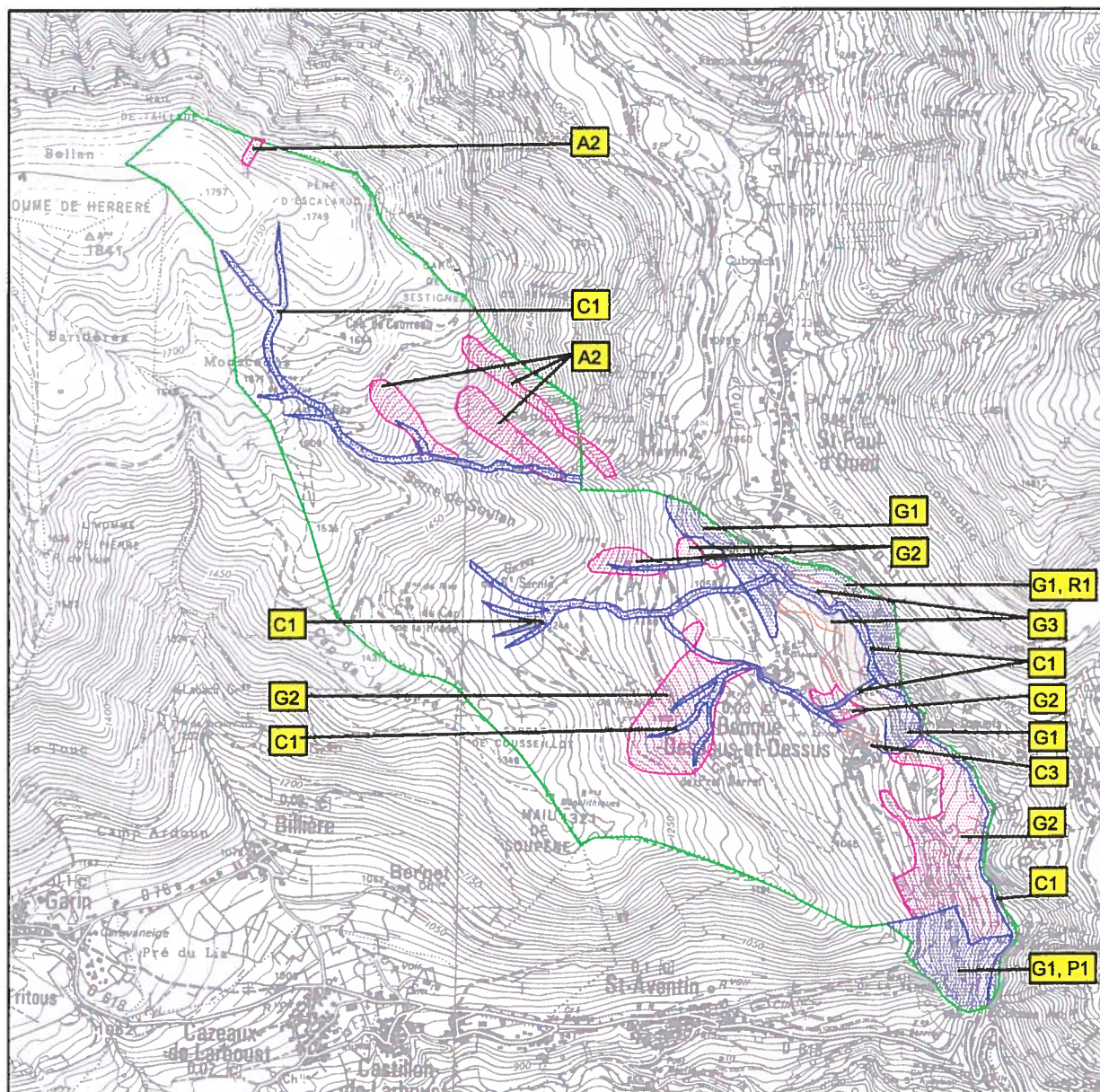
IV.3.1. Zones directement exposées (zones d'aléa Fort, moyen)

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
1	Neste d'Oueil	Crue Torrentielle	Avec un débit centennal estimé à 54 m ³ /s à l'Auberge de la Colonne, la Neste d'Oueil présente quelques zones de débordement sans possibilité d'expansion, car cette partie de vallée est très encaissée (jusqu'à 80 m de parois morainiques en rive gauche).	Fort
2	Baradech Bencaros	Glissement de Terrain	Zone très pentue formée de dépôts morainiques avec nombreuses émergences phréatiques. Elle présente des signes d'instabilité : arbres inclinés, ondulations, niches d'arrachement.	Fort
3	Baradech Bencaros	Glissement de Terrain	Ces différentes zones sont marquées par la résurgence de nombreuses sources transformant les terrains en marécage et les affectant de mouvements de terrain (ondulations plus ou moins marquées en fonction de la pente).	Moyen
4	La Lie			
5	Soubestrate			
6			Ces émergences se font à la limite de terrains géologiques de compacité différente. Les eaux infiltrées depuis les hauteurs parcourent un réseau souterrain et resurgissent à la rencontre de couches plus argileuses (moins perméables).	
7	Ruisseau de " La Lie "	Crue Torrentielle	Ruisseau principalement alimenté par sa source située en contre-haut de la Cabane. Il présente quelques zones de débordement dans les pâtures.	Fort
8	Ruisseau des " Granges de St-Sernin "	Crue Torrentielle	Ce ruisseau prend sa source vers 1300 mètres d'altitude et s'écoule dans un lit très peu encaissé ce qui lui confère des zones de débordement.	Fort
9	" Sourives "	Ravinement	Pentes abruptes de la rive gauche de la Neste d'Oueil où quelques ravines sont encore très actives. Ces matériaux sont des moraines à blocs granitiques recouvertes de colluvions. Malgré un certain équilibre installé entre la Neste d'Oueil et " ses falaises ", marqué par le regain de la végétation, de fortes pluies peuvent réactiver cet ensemble (par les infiltrations directes et par les affouillements en cas de crue).	Fort
----		Glissement de Terrain		----
10				Faible

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
11	“ Scoumères ” “ Esgardis ”	Glissement de Terrain	Des ondulations sont également très marquées dans ces terrains morainiques, mais leur faible pente limite la possibilité d'une activation naturelle de mouvement de terrain . Cependant, en cas d'intervention entropique, des précautions constructives sont nécessaires.	Faible
12	“ Ruisseau du Village ”	Crue Torrentielle	Ce ruisseau artificiel était pavé et ses berges soutenues tout le long de son cours. Aujourd'hui, le manque d'entretien fait que de nombreux débris entravent le lit du ruisseau. Des risques de débordement existent par création d'embâcles au niveau des ponceaux. Un accent est mis sur le passage en souterrain sur environ 50 mètres, au niveau du hameau de Benque-Dessous- où la section d'entrée insuffisante ne prend pas en compte les possibilités d'obstruction. Quelques habitations sont ainsi exposées en cas de débordement.	Fort
13				Faible
14	“ Village de Dessus ”	Glissement de Terrain	Zone en partie boisée marquée par des instabilités de terrain (ondulations, arbres inclinés, murets effondrés) dans des dépôts morainiques plus ou moins stabilisés et pouvant être réactivés en cas de fortes pluies.	Moyen
15	“ Ruisseau d'Esgardis ”	Crue Torrentielle	Petit ruisseau principalement alimenté par une source située au niveau du chemin de Benque-Dessus à Benque-Dessous. Son lit est peu marqué en contrebas du CD 51, ce qui lui confère des risques de débordement dans les pâtures.	Fort
16	“ Esgardis ” “ Bernadech ”	Glissement de Terrain	Ces terrains présentent des ondulations très marquées et désordonnées. Cela laisse supposer que les terrasses glaciaires formées après érosion due à la fonte des glaciers, ont subi des mouvements de terrain en plus de l'activité l'homme (cultures en terrasse). De nombreuses sources et zones marécageuses parcourent cet ensemble. Dans les zones boisées, les arbres sont inclinés et les murets en pierres sèches effondrés.	Fort
17	“ Fabas ” “ Plas ” “ Frevielle ” “ Roudounnère ” “ Espougeaous ”			Moyen
18	“ Mail deLasserre ” “ Brocs ”	Glissement de Terrain Chute de pierres et/ou blocs	Les terrains de cette zone sont formés de 2 ensembles sédimentaires différents. Vers le bas de versant, les moraines dominant et vers le haut, ce sont les calcaires massifs du Dévonien. Ces calcaires forment des falaises abruptes et sont parcourus par des circulations d'eau souterraine le long de fractures susceptibles d'occasionner des chutes de blocs.	Fort

COMMUNE DE BENQUE-DESSOUS-ET-DESSUS

Carte des aléas



LEGENDE

-  Aléa fort
-  Aléa moyen
-  Aléa faible
-  Limite de commune



1 : 25 000

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>Chutes de pierres et/ou blocs</i>	P1	P2	P3
<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 Benque-Dessous-et-Dessus 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	
Neste d'Oueil (1)	faible	faible	moyen	MOYEN	C1
Baradech, Bencaros (2)	moyen	faible	moyen	MOYEN	G1
Baradech, Bencaros (3)	faible	faible	moyen	MOYEN	G2
La Lie (4)	moyen	faible	faible	MOYEN	G2
Soubestrate (5)	faible	faible	faible	FAIBLE	G2
Soubestrate (6)	faible	faible	faible	FAIBLE	G2
Ruisseau de " La Lie " (7)	faible	faible	moyen	MOYEN	C1
Ruisseau des " Granges de St-Sernin " (8)	faible	faible	moyen	MOYEN	C1
" Sourives " (9)	faible	faible	faible	FAIBLE	R1, G1
" Sourives " (10)	moyen	moyen	faible	MOYEN	R3, G3
" Scourmères ", " Esgardis " (11)	moyen	faible	moyen	MOYEN	G3
" Ruisseau du Village " (12)	moyen	faible	moyen	MOYEN	C1

N° de zone	Niveau de vulnérabilité				Aléa concerné
	Humaine	Socio-économique	Intérêt public	TOTAL	
“ Ruisseau du Village ” (13)	moyen	faible	moyen	MOYEN	C3
“ Village de Dessus ” (14)	moyen	faible	moyen	MOYEN	G2
“ Ruisseau d’Esgardis ” (15)	faible	faible	moyen	MOYEN	C1
“ Esgardis ”, “ Bernadech ” (16)	moyen	faible	moyen	MOYEN	G1
“ Fabas ”, “ Plas ”, “ Frevielle ”, “ Roudounnère ”, “ Espougeaous ” (17)	moyen	faible	moyen	MOYEN	G2
“ Mail deLasserre ”, “ Brocs ” (18)	moyen	faible	moyen	MOYEN	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	Neste d'Oueil	Crue Torrentielle	Fort	Moyen	FORT
2	Baradech, Bencaros	Glissement de Terrain	Fort	Moyen	FORT
3	Baradech, Bencaros	Glissement de Terrain	Moyen	Moyen	MOYEN
4	La Lie	Glissement de Terrain	Moyen	Moyen	MOYEN
5	Soubestrate	Glissement de Terrain	Moyen	Faible	MOYEN
6	Soubestrate	Glissement de Terrain	Moyen	Faible	MOYEN
7	Ruisseau de " La Lie "	Crue Torrentielle	Fort	Moyen	FORT
8	Ruisseau des " Granges de St-Sernin "	Crue Torrentielle	Fort	Moyen	FORT
9	" Sourives "	Ravinement Glissement de Terrain	Fort	Faible	FORT
10	" Sourives "	Ravinement Glissement de Terrain	Faible	Moyen	MOYEN
11	" Scoumères ", " Esgardis "	Glissement de Terrain	Faible	Moyen	MOYEN
12	" Ruisseau du Village "	Crue Torrentielle	Fort	Moyen	FORT
13	" Ruisseau du Village "	Crue Torrentielle	Faible	Moyen	MOYEN
14	" Village de Dessus "	Glissement de Terrain	Moyen	Moyen	MOYEN

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Niveau d'aléa	Niveau de vulnérabilité	Niveau de risque
15	“ Ruisseau d'Esgardis ”	Crue Torrentielle	Fort	Moyen	FORT
16	“ Esgardis ”, “ Bernadech ”	Glissement de Terrain	Fort	Moyen	FORT
17	“ Fabas ”, “ Plas ”, “ Frevielle ”, “ Roudounnère ”, “ Espougeaous ”	Glissement de Terrain	Moyen	Moyen	MOYEN FORT
18	“ Mail deLasserre ”, “ Brocs ”	Glissement de Terrain Chute de pierres et/ou blocs	Fort	Moyen	FORT

VI.2. Carte des Risques Naturels prévisibles

Sur fond cadastral est représenté le zonage réglementaire de la commune de Benque-Dessous-et-Dessus (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 ”.