

## - SOMMAIRE -

<b>1. PREAMBULE.....</b>	<b>3</b>
1.1 RAPPEL .....	3
1.2 DELIMITATION ET CHOIX DU PERIMETRE D'ETUDE .....	3
<b>2. PRESENTATION DE LA COMMUNE.....</b>	<b>4</b>
2.1 GEOGRAPHIE .....	4
2.2 GEOLOGIE .....	4
<b>3. LES PHENOMENES NATURELS.....</b>	<b>6</b>
3.1 LES PHENOMENES NATURELS PRESENTS SUR LA COMMUNE.....	6
3.2 LES AVALANCHES .....	6
<i>Secteurs exposés et événements dommageables recensés.....</i>	<i>6</i>
<i>Les travaux réalisés.....</i>	<i>12</i>
3.3 LES CRUES TORRENTIELLES.....	13
<i>le Valentin.....</i>	<i>13</i>
<i>la Sourde.....</i>	<i>17</i>
<i>Les ruisseaux de Portaig et de Longas .....</i>	<i>28</i>
3.4 LES GLISSEMENTS DE TERRAIN .....	29
<i>Le versant sud: Hameau de Aas, falaise Lavize, Pleyse.....</i>	<i>29</i>
<i>Le CD 918, Promenade horizontale .....</i>	<i>31</i>
<i>Promenade de l'impératrice, promenade Eynard.....</i>	<i>31</i>
<i>Le secteur de Gourette.....</i>	<i>32</i>
3.5 LES CHUTES DE PIERRES ET / OU DE BLOCS .....	36
<i>Les événements dommageables recensés.....</i>	<i>36</i>
<i>Les secteurs affectés par des chutes de blocs et/ou de pierres.....</i>	<i>37</i>
<b>4. LES ALEAS .....</b>	<b>38</b>
4.1 DEFINITION.....	38
4.2 ECHELLE DE GRADATION D'ALEAS PAR TYPE DE PHENOMENE .....	39
<i>Aléa avalanche .....</i>	<i>39</i>
<i>Aléa inondation.....</i>	<i>39</i>
<i>Aléa crue torrentielle.....</i>	<i>40</i>
<i>Aléa glissement de terrain .....</i>	<i>40</i>
<i>Aléa chutes de pierre et/ou de blocs .....</i>	<i>41</i>
<i>Aléa séisme .....</i>	<i>41</i>
<b>5. LES ENJEUX ET LEUR VULNERABILITE .....</b>	<b>42</b>
5.1 VULNERABILITE : DEFINITION .....	42
5.2 NIVEAU DE VULNERABILITE.....	42
<b>6. LES ZONES A RISQUES.....</b>	<b>43</b>
6.1 SCHEMA DE SYNTHESE D'ANALYSE DES RISQUES.....	43
6.2 DESCRIPTION DES DIFFERENTES ZONES A RISQUES : .....	44
<b>7. ANNEXE - DESCRIPTION DES PHENOMENES NATURELS.....</b>	<b>71</b>
7.1 LES AVALANCHES .....	71
<i>Les avalanches en aérosol :.....</i>	<i>71</i>
<i>Les avalanches coulantes .....</i>	<i>71</i>
<i>NB. : Les avalanches de plaque.....</i>	<i>71</i>
7.2 LES MOUVEMENTS DE TERRAIN .....	72
<i>Les mouvements lents .....</i>	<i>72</i>
<i>Les mouvements rapides.....</i>	<i>72</i>
7.3 LES CRUES TORRENTIELLES ET INONDATIONS.....	73
7.4 LES SEISMES .....	74

## DOCUMENTS CONSULTÉS

RILLEUX ETUDES, fév. 2005, Etude de faisabilité – route de jonction station- résidences, Communes des Eaux- Bonnes,

RILLEUX ETUDES, janv. 2005, Etude géotechnique – création de lits, Communes des Eaux- Bonnes,

CABINET D'EXPERTISE BARDOT, juillet 2003, Rapport d'expertise géotechnique- Glissement de terrain GAPSO, Conseil général des Pyrénées Atlantiques,

Arrêté de Prescription n° 2003/ 569, 17 sept 2003, prescrivant la démolition de deux chalets, les Eaux- Bonnes,

IMS, janv. 2002, RD 918- Glissement de la route du Col d'Aubisque, Conseil Général des Pyrénées Atlantiques, Service INFRA. EST,

IMS, janv. 2002, RD 18- Glissement de la route du Col de l'Aubisque, étude géologique et géotechnique, les Eaux- Bonnes,

SETSOL, Déc. 2002, Reconnaissance de sol, mission G0, glissement des 9 chalets,

GEODES, Carte des Risques Géodynamiques de la région de Laruns,

CLPA (carte de localisation prévisibles des avalanches), CEMAGREF, édition 2010

Protection contre les avalanches de l'accès à Gourette, JF MEFFRE, 1998

Etudes des risques d'avalanches et possibilités de protection, JF MEFFRE, mars 1999

Etude protection paravalanche de la route départementale et des chalets de l'Ossau, RTM, 19 oct. 1999

BULL. LABO. PONT ET CHAUSSEE, N° 137, mai- juin 1985, J-François Larguillier, Bordeaux

Etude hydrologique et hydraulique du torrent de la Sourde sur la commune des Eaux- Bonnes, GEODES,

Etude STUCKY, 1997, Gave d'Ossau et ses affluents

# 1. PREAMBULE

---

## 1.1 RAPPEL

L'Etat et les communes ont des **responsabilités respectives** en matière de prévention des risques naturels prévisibles. **L'Etat doit afficher les risques** en déterminant leur localisation et leurs caractéristiques et en veillant à ce que les divers intervenants les prennent en compte dans leurs actions. **Les communes ont le devoir de prendre en considération l'existence des risques naturels sur leur territoire**, notamment lors de l'élaboration de documents d'urbanisme et de l'examen des demandes d'autorisation d'occupation ou d'utilisation des sols.

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

En permettant la prise en compte :

- des risques naturels prévisibles 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 par les risques ( y compris dans certaines zones non exposées directement aux risques), par différentes mesures relevant de prescriptions et/ou de recommandations relatives à l'occupation et l'utilisation du sol.

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 (*Art.L 126-1 du Code de l'Urbanisme*) ; ils sont opposables à tout mode d'occupation et d'utilisation du sol. Les plans locaux d'urbanisme (P.L.U.) doivent respecter leurs dispositions et les comporter en annexe (*Art. R 126-1 du Code de l'Urbanisme*).

## 1.2 DELIMITATION ET CHOIX DU PERIMETRE D'ETUDE

Le périmètre d'étude du P.P.R., matérialisé sur la carte jointe à l'arrêté préfectoral de prescription du 22 décembre 2005 a été délimité de manière à englober l'enveloppe des phénomènes naturels qui touchent ou sont susceptibles de toucher la partie du territoire communal où se développent les activités.

## 2. PRESENTATION DE LA COMMUNE

---

### 2.1 GEOGRAPHIE

La commune des Eaux- Bonnes (3784 ha) se situe au cœur de la vallée du Valentin, affluent du Gave d'Ossau. La confluence entre ces deux cours d'eau se fait à 498 m d'altitude au lieu dit Espalungue, à la limite entre les communes de Laruns et des Eaux- Bonnes.

Le territoire communal s'étage entre 500 m et 2619 m (Géougue d'Arré). Il comprend un large territoire de haute montagne avec 60 % de sa superficie situé au dessus de 1500 m.

La commune est limitée :

- au sud, par les crêtes rejoignant le sommet de Pambassibé (2378 m) au Pic de Louesque (2554 m). Ces crêtes passent par le Pic du Ger (2613 m) et le Géougue d' Arré (2619 m).
- au nord, par la commune de Béost, comprenant le village mais également le Col de l'Aubisque (1709 m)
- à l' est, par les Crêtes de Latte de Bazen situées également sur la commune de Béost,
- à l' ouest, par la commune des Eaux- Chaudes.

Le village est construit à la sortie des gorges du ruisseau de la Sourde, juste avant la confluence avec le ruisseau de Valentin. Une partie de l'urbanisation s'est développée autour du hameau de Aas sur le versant sud de la commune, en rive droite du Valentin. Une autre partie de l'habitat, associé au tourisme, se situe au niveau de la station de ski de Gourette (1340 m).

La principale route présente sur le territoire communale est la RD 918 qui rejoint Laruns au Col de l' Aubisque.

### 2.2 GEOLOGIE

Le contexte géologique régional dans lequel se situe la commune des Eaux- Bonnes correspond à la terminaison occidentale de la Haute- Chaîne Primaire. Les terrains Paléozoïques (terrains sédimentaires très anciens appartenant à l' Ere Primaire) disparaissent sous les terrains du Crétacé à l'Ouest de la vallée d'Aspe.

Plus localement, le secteur est caractérisé par une particularité structurale appelée le « synclinal complexe des Eaux - Chaudes ». Les calcaires du Crétacé constituent le cœur de ce synclinal. Ils affleurent sur le versant nord de la commune des Eaux- Bonnes. Sur le versant sud, du côté du hameau de Aas, ce sont les calcaires et pélites du Dévonien qui constituent le substratum.

Un accident majeur, qui suit sensiblement le cours du Valentin, séparent les formations anciennes du Dévonien de celles plus récentes du Crétacé. Cet accident est chevauchant et se continue à l'est vers le col de l'Iseye.

Cet accident est connu et répertorié sur la carte géologique (feuille Laruns- Somport, BRGM, n°1069). De nombreux autres accidents, mineurs, ne sont pas mentionnés mais sont toutefois connus et repérables aux photos aériennes. C'est le cas en particulier de la faille qui limite la partie supérieure du glissement de Pleyse. Elle se prolonge sous le ligne de crête des affleurements du Dévonien.

Description lithologique des terrains rencontrés sur la commune des Eaux - Bonnes :

Sur le versant sud, on rencontre les calcaires du Crétacé (Santonien). Il s' agit de calcaires massifs gris clairs à bancs épais, affleurant tout le long de la route des Eaux – Bonnes.

Sur le versant nord, depuis le hameau de Aas jusqu'à Gourette, affleurent une formation de pélite gréseuse ou schistes gréseux datant du Dévonien. C'est dans cette formation que s'est produit le glissement de Pleyssse. Cette formation géologique a de très mauvaises caractéristiques mécaniques compte tenu notamment ses fines intercalations gréseuses.

La vallée du Valentin a été façonnée par le passage des glaciers. Des dépôts de moraines, constitués de blocs granitiques arrondis emballés dans un matrice argilo- sableuse se retrouvent perchés sur le versant sud, au hameau de Aas.

## 3. LES PHENOMENES NATURELS

### 3.1 LES PHENOMENES NATURELS PRESENTS SUR LA COMMUNE

Les principaux phénomènes observés sur la commune sont :

- les avalanches
- les crues et inondations
- les glissements de terrain
- les chutes de blocs

Les **séismes** ne font pas l'objet d'une étude ou d'une cartographie particulière. Le canton des Eaux-Bonnes est classé en **zone de sismicité 4** dans la nouvelle cartographie du mouvement sismique entrée en vigueur le 1er mai 2011.

Après recherche historique, analyse de photographies aériennes et enquête terrain, les différents phénomènes observés ont été reportés sur fond topographique IGN au 1/15 000. L'enveloppe maximale du phénomène connu ou potentiel a ainsi été cartographiée.

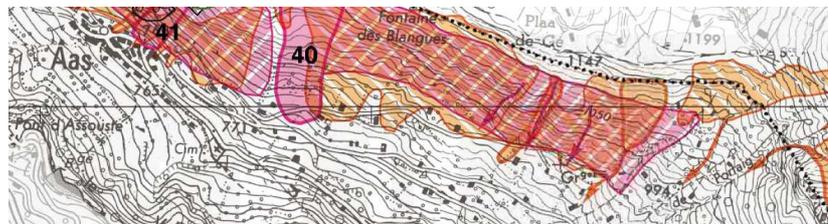
**La carte informative des phénomènes naturels (hors séisme) a été élaborée en tenant compte :**

- **des événements connus,**
- **des phénomènes supposés, anciens ou potentiels déterminés par photo-interprétation et prospection de terrain, ou ceux mentionnés par des témoignages non recoupés ou contradictoires.**

### 3.2 LES AVALANCHES

#### Secteurs exposés et événements dommageables recensés

- *Village et Hameau de Aas, CLPA n°40 et n°41*



Extrait CLPA 2006 feuille CL04\_ 1/ 25 000

Date	Sites Lieu-dit	Description	Source
1895	Hameau de Aas	Hiver particulièrement rigoureux (1 m de neige aux Eaux- Bonnes) « un grand nombre d'avalanches menace Aas, les habitants évacuent en hâte les maisons. »	Journal du Sud-Ouest, délibération du Conseil municipal, RTM
1916	Hameau de Aas	Chute exceptionnelle de neige. Une avalanche aurait pénétré dans le village et enfoncé un portail de maison.	PER, RTM
Après la guerre de 1939/1945	Soulane de Aas-Montagne Verte miellerie	La maison d'habitation de la miellerie se située à l'emplacement du hangar de la miellerie. Elle a été prise par une avalanche. Elle a été détruite puis reconstruite à côté et dans l'autre sens de façon à ce que ce soit le plus petit côté qui soit exposé directement aux écoulements.	Témoignages oraux
Autour de 1950	Village d'Aas	Avalanche arrivée au carrefour du village.	Témoignage oral
Années 1975	Village d'Aas	Une avalanche de neige froide s'est produite suite au détachement d'une plaque à mi- pente sur la montagne verte. Elle s'est arrêtée sur la route du village d'Aas. Des coulées se sont produites un peu partout suite à cet épisode neigeux.	CLPA n° 41 fiche signalétique Témoignage oral
Entre 1975 et 1980	Soulane d'Aas	Dans le secteur des fontaines Balangues, une avalanche s'est produite car le vent avait engendré de grosses accumulations en versant Nord. Une plaque s'est détachée et aurait atteint une grange (miellerie) après avoir traversé la route. L'avalanche mesurait alors plus de 100 m de large.	CLPA n° 40 fiche signalétique Témoignage oral
Autour de 1986	Village d'Aas	Avalanche de neige lourde descendue au carrefour du haut du village. Elle est venue se plaquer contre les maisons. Une panda 4/4 est plaquée par l'avalanche.	Témoignages oraux
Autour de 1986	Soulane de Aas-Montagne Verte	Une avalanche a emporté les pignons de la grange de la PC n° 84. Elle s'est arrêtée à la 2 <sup>ème</sup> route en contrebas de la grange. Habituellement cette avalanche s'arrête plus haut, au chemin de la Montagne Verte.	Témoignage oral
Entre 1986 et 1995	Village d'Aas Près du lavoir	Une coulée de neige est venue se plaquer contre la maison de la PC n° 14	Témoignages oraux

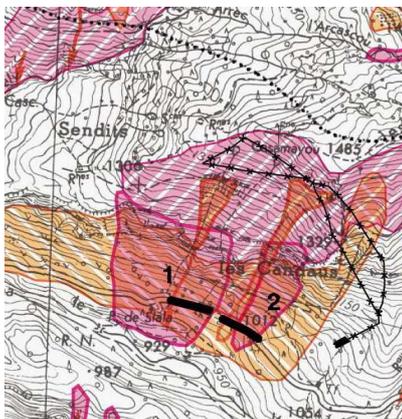
Date	Sites Lieu-dit	Description	Source
Autour de décembre 1989 ou 1990	Soulane de Aas-Montagne Verte Village	<p>Suite à de fortes chutes de neige début décembre, il y eut un redoux et de la pluie. Ce redoux a provoqué plusieurs coulées de neige lourde et humide dans le secteur de la Soulane de Aas.</p> <p>Une avalanche est venue sur la miellerie. La tôle du toit du hangar a été pliée. Les vaches étaient à l'intérieur. Celui-ci a été réparé ensuite.</p> <p>La grange Sens- Cazenave (PC n° 316) a été remplie de neige.</p> <p>Un cabanot a été détruit dans la soulane.</p> <p>Le hangar de la maison Lascurette (PC n°312 ou grange Las Cargades) a été en parti démoli, notamment son toit.</p> <p>La haie de la grange Peyrenere a été défaite.</p> <p>Une avalanche est descendue au carrefour du haut du village.</p>	Témoignages oraux
Régulièrement	Soulane de Aas-Montagne Verte	Petites coulées au dessus de la grange Bouste (PC n°299)	Témoignage oral

Plusieurs avalanches historiques, encore en mémoire des habitants aujourd'hui, sont arrivées au village de Aas. Les descriptions de ces coulées correspondent à des chutes de neiges lourdes et humides venant bloquer les routes et s'arrêtant aux premières maisons. Depuis 1991, une forêt de protection a été plantée sur les hauteurs du village pour le protéger des coulées. Les habitants de Aas ne signalent aucun nouvel événement depuis la réalisation de cette protection.

Le versant de la Soulane peut être décrit en deux zones :

- celle situées le plus à l' Est correspond à des séries de couloirs s'insinuant entre des barres rocheuses entre 1150 m et 1050 m d'altitude. Le manteau neigeux aura du mal à se fixer et seule une faible quantité de neige pourra s'accumuler entre les barres rocheuses. Les couloirs sont, sur ce secteur, les seuls vrais réservoirs de neige.
- Celle située le plus à l'ouest correspond à une soulane sans barres rocheuses et déboisée. Le risque de départ d'avalanche est généralisé sur l'ensemble du versant même si certain secteur ont été historiquement plus touchés que d'autres comme le hangar de la miellerie.

- *Zone avalancheuse de Siala EPA n°1, CLPA n°1 et 2*



Extrait CLPA 2006 feuille CL04\_ 1/25 000

« Cette avalanche se déclenche au sommet de petits couloirs ouverts dans la falaise entre 1100 m et 1200 m ; ces couloirs ont une pente moyenne supérieure à 100 % ; mais les coulées partent aussi quelquefois en amont des couloirs, dans les pentes herbeuses inclinées à 70 % entre 1350 m et 1380 m. » (Protection contre les avalanches de l'accès à Gourette, JF Meffre, 1998).

La route est protégée par deux paravalanches construits suite à l'hiver 1986 au cours duquel la route a été fermée plusieurs fois d'après un témoin.

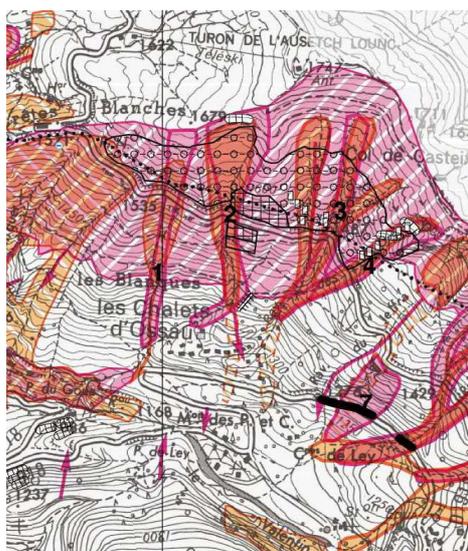
Les données historiques de l'EPA, citées ci- dessous, mentionnent 24 avalanches entre 1971 et 1995 dont 4 seulement furent déclenchées avec le CATEX en 1986 et 1987. Ces avalanches ont été consécutives à des précipitations supérieures à 50 cm, voire à 1 m de neige les 3 jours précédents. Quatre fois au moins la route a été coupée en 1986. Deux fois au moins, en 1971 et en 1978, des poteaux téléphoniques ont été arrachés. La localisation exacte de ces dégâts n'est pas mentionnée dans l'EPA.

En complément de l'historique de l'EPA, des témoins ont vus 4 ou 5 fois entre 1972 et 1998 des coulées couper la route au niveau des galeries paravalanches:

En 1996 cette avalanche a débordé des deux côtés du paravalanche aval formant un dépôt de neige de 150 m de long environ. Elle a été suffisamment forte pour pousser un chasse- neige. Le pare- brise et les vitres latérales ont été brisées. Cet événement reste toutefois lié à de très fortes chutes de neige comme en 1986.

Il est également arrivé que des coulées débordent en amont du paravalanche amont. Cet événement est resté de faible intensité et le dépôt de neige n'a concerné qu' un seul côté de la route.

- *Avalanche de Crêtes Blanches EPA n°18 et CLPA 1 et 2 ou avalanche du virage de la Rhune dite du Valentin*



Extrait CLPA 2006 feuille CL04\_ 1/25 000

Cette avalanche regroupe deux couloirs qui débutent au niveau des Crêtes Blanches vers 1680 m d'altitude. Ces deux ravins se rejoignent à l'altitude 1250 m. La route RD 918 se situe vers 1500 m d'altitude.

#### Couloir Ouest

Les observations EPA n'ont relevé aucune avalanche au niveau du virage. Elles se sont arrêtées au plus bas entre 1250 m et 1280 m.

Toutefois, il est possible qu'elle soit descendue bien plus bas car des témoins fréquentant régulièrement la route depuis longtemps ont vu au moins une fois cette avalanche au niveau du parking du virage de Rhune (1230 m).

De plus, d'après le rapport de JF Meffre, des avalanches se déclenchaient vers 1600 m et atteignaient 6 à 8 fois la route par hiver avant la réalisation des banquettes en 1987 dans les pentes supérieures.

### Couloir Est

Ce couloir rejoint le précédent vers 1250 m d'altitude. Il domine le secteur du lotissement des chalets d'Ossau.

Les grosses chutes de neige du 14 et 16 janvier 1987 se sont déroulées dans un contexte de températures négatives. Elles ont été suivies d'un radoucissement dont la conséquence fut une avalanche le 23 janvier 1987. La zone de départ semblait être située au dessus d'une hêtraie à 1380 m d'altitude. La zone d'arrivée se situe à 1300 m d'altitude au niveau du plateau du lotissement des chalets d'Ossau.

Des branches de hêtres de 10 cm de diamètre ont été retrouvées cassées dans le dépôt de l'avalanche. L'hypothèse émise à l'époque est que deux avalanches successives se seraient produites: l'une de neige dense et l'une de poudreuse venant recouvrir le dépôt de la première.

L'autre possibilité évoquée plus tard dans le rapport Meffre de 1999 est que la zone de départ se serait située bien plus haut, au dessus de la route. Il suppose un écoulement de neige mixte. Soit l'écoulement s'est produit dans le couloir et il a débordé dans l'axe de la hêtraie, soit il a débuté sur un panneau rive gauche situé déjà dans l'axe de la hêtraie. Dans les deux cas, la phase rapide de l'avalanche aurait débordée par dessus la digue et se serait étalée sur la plateau en créant un effet de souffle qui aurait pu être confondu avec une l'effet d'une poudreuse. La phase dense, plus lente aurait pu suivre le ravin jusqu'à 1300 m d'altitude.

Evènement de référence du PPR pour cette avalanche (données de référence: rapport Meffre 1999)

D'après les données historiques, seule l'avalanche du 16 janvier 1987 a été répertoriée. A noter que le versant des crêtes Blanches est connu pour ses départs réguliers en plaque de neige plutôt dense avec de faibles épaisseurs de neige dans les zones de départ (inférieure à 50 cm). Ces écoulements dépassent rarement la route.

L'avalanche de référence du PPR est une avalanche similaire à celle de 1987, soit une avalanche mixte, avec une épaisseur de neige dans la zone de départ d'environ 1.6 m. Cette valeur correspond à des hauteurs de neige au sol d'environ 2 m sur des pentes à 35°. Les données de référence sont les relevés de la station de Gourette à 1400 m d'altitude entre 1978 et 1996.

La situation avalancheuse prise comme référence est celle amenée par des flux de Nord à Nord Ouest sur plusieurs jours avec des températures très froides. Suite à un redoux, comme cela s'est produit en 1987, une avalanche de neige mixte pourrait se produire à partir de 1600 m d'altitude depuis le panneau rive gauche situé au dessus de la route. Cette avalanche rapide, de neige froide pourrait rejoindre le couloir et atteindre des hauteurs de 4 m à 6 m. Le rétrécissement dans le couloir entraînerait une augmentation de la densité de la neige. Sa vitesse pourrait atteindre les 120 km/h.

Au passage de la cascade, l'écoulement pourrait décoller pour ensuite venir heurter la tourne. La phase rapide déborderait de l'ouvrage sans être déviée et prendrait la direction de la flèche de la CLPA (tout droit). La neige s'étalerait sur le plateau dans l'axe des chalets n° 22 à 28. Ce phénomène peut très bien s'accompagner d'un effet de souffle.

La phase dense de l'avalanche, plus lente, serait dévié par la tourne et pourrait déborder en biais. Elle s'étalerait en direction des chalets n°51 (privé) à 37.

Ce type de scénario ne nécessite pas des chutes de neige supérieures à celles enregistrées à Gourette mais une qualité de neige et un type de manteau neigeux différent des observations les plus fréquentes.

Il est également envisageable que l'avalanche ne rejoigne pas le couloir et descende depuis le panneau rive gauche directement en direction de la hêtraie.

### Prise en compte des ouvrages de protection actuels

En 2002 et 2003, des ouvrages de protection génie civil et biologique ont été réalisés dans la zone de départ de l'avalanche de Ley.

Dans l'état actuel, ces ouvrages jouent un rôle de protection efficace sur la zone des chalets de l'Ossau selon l'évènement de référence que nous prenons en compte.

Nous avons par conséquent pris en compte le rôle de ces ouvrages dans le zonage PPR. En effet, sans ouvrages de protection, les chalets de l'Ossau seraient classés en aléa fort/ zone rouge. Dans le cas présent, ils sont classés en aléa moyen/ zone bleu.

Ce zonage reste toutefois conditionné par les prescriptions du règlement PPR:

- surveillance et entretien des ouvrages
- avis d'un expert sur l'efficacité des ouvrages suite à des endommagements ou dépérissement du boisement.
- interdiction d'occupation des chalets en hiver si les protections sont endommagées et si le boisement n'est plus efficace.

En effet, malgré l'efficacité actuelle des ouvrages, certains évènements nous laissent entrevoir une dégradation progressive de leur rôle de protection.

D'une part le boisement de pins sylvestre et de pins à crochets présentent des signes d'infection important (rouille). Leur état sanitaire ne fait aucun doute sur leur dépérissement dans un avenir proche et de ce fait sur leur inefficacité par rapport aux avalanches.

D'autre part, les ouvrages de protection en bois sont exposés au risque d'incendie, d'autant plus que les écobuages sont régulièrement organisés dans ce secteur. Certains ouvrages ont d'ailleurs déjà souffert de cette pratique.

Les ouvrages métalliques situés sur les crêtes blanches empêchent la formation de corniches et par conséquent limitent fortement le départ des avalanches depuis le haut du couloir. Ces ouvrages sont pris en compte dans le zonage PPR puisque nous considérons un départ à 1600 m d'altitude et depuis le sommet du bassin versant.

**Par conséquent, le zonage aléa du PPR prend en compte l'existence et l'efficacité des ouvrages dans l'état actuel. Le zonage réglementaire du PPR classe la zone des ouvrages en zone de forêt de protection. Le règlement du PPR prend en compte la dégradation possible de ces ouvrages en conditionnant le zonage bleu des chalets de l'Ossau au maintien de cette forêt de protection.**

**En complément, nous ajoutons que la configuration géomorphologique du site avec un long plateau en pied de pente comme zone d'arrêt des avalanches ne nous semble pas justifier la mise en place d'un zonage pour une avalanche exceptionnelle (dite AE) au-delà du zonage bleu des chalets de l'Ossau.**

#### *Avalanche de Ley EPA n°2, CLPA n°3 et 4*

Compte tenu des descriptions faites dans les archives, il semble fort probable que l'avalanche de 1937 soit celle du secteur de Ley. La route coupée est certainement la route de Gourette à l'Aubisque, vers 1550 m d'altitude

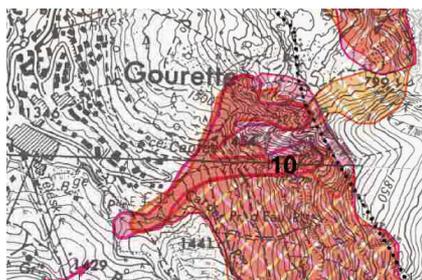
Date	Description	Source
5 décembre 1937	Avalanche survenue vers 12h, à 300 m à l'aval des Crêtes Blanches et provenant du Col de Castet. Longueur 20 m et 4 à 6 m d'épaisseur. « l'avalanche traversant la route, a continué sa descente pendant 300 m comblant des ravins et des escarpements qui mesurent parfois une douzaine de mètre ». 2 skieurs disparus.	Rapport Lanusse RTM AD 64 1M170
Autour de 1992	Une coulée de neige dense partie sous la route a touché les chalets n° 16 et 17 en rive droite du ravin des Ors (avalanche de Ley). Une tourne de 4 m de hauteur a été construite.	Rapport JF Meffre 1999
10 déc 1980 19 déc 1980 12 fév 1994 12 avr 1994	<b>Avalanche coulante naturelle</b>	RTM, EPA, CLPA

### Les travaux réalisés

date	Localisation	Nature des travaux
1987	Crêtes Blanches	Réalisation de banquettes paravalanches Digues chalet d'Ossau
1989 à 1991	Hameau de Aas	Reboisement de protection et pose de claies à neige pour protéger le village
2002	RD 918, Crêtes blanches	Ouvrages paravalanches : râteliers + claies métalliques et bois + plantations banquettes
2002 à 2003	Chalets d'Ossau, route de Gourette	Ouvrages paravalanches : claies bois sur 8 lignes + plantations banquettes

- *Avalanche du Cardet à Gourette EPA n°11*

Issue d'un raide couloir rocheux orienté à l'ouest sous le col de Tortes, cette avalanche coulante parcourt une dénivelée de seulement 300 à 400 m mais se dépose fréquemment en bordure sud de la station de ski de Gourette. C'est généralement une rupture de plaque à vent en amont ou en aval de la barre rocheuse supérieure qui déclenche l'écoulement, préférentiellement en rive gauche (exposition nord-ouest). Les courtes vires herbeuses très raides (45°) envoient la neige dans un couloir étroit et toujours raide (35° à 38°) où la reprise de neige est importante. En atteignant la sortie du couloir, l'écoulement s'élargit progressivement sur des pentes herbeuses qui s'aplanissent jusqu'au ruisseau de Cardet (pente diminuant de 28 à 10 °). En cas de dépôt préalable nivelant le pied du versant ou de poudreuse volumineuse, l'avalanche peut conserver sa direction initiale et déborder en rive droite du ruisseau, en direction de deux chalets et des terrains de tennis situés en contrebas.



Extrait CLPA 2006 feuille CL04\_ 1/25 000

Date	Nature du phénomène Cause Détails des impacts
Années 60	Avalanche exceptionnelle de part sa taille. neige humide. Elle a débordé en rive droite du ruisseau pour toucher le chalet le plus en amont du Cardet (dégâts peu importants).
Date ?	Une avalanche est déjà arrivée jusqu'au ruisseau du Valentin (1370 m). Une autre est déjà remontée que les terrains de tennis (1390 m).
15/03/1972 ; 24/04/1972 ; 07/05/1985 ; 08/04/1994 ; 18/01/1995 ; 06/03/1995 ; 06/03/1996 ; 15/02/2002 ; 23/02/1996	avalanche mixte de fond
17/02/1978 ; 13/01/1979 ; 06/12/1980 ; 10/12/1980 ; 27/02/1981 ; 22/03/1981 ; 20/01/1985 ; 13/02/1994 ; 17/11/2001 ; 16/11/1999 ; 10/03/2005	avalanche coulante de fond
01/02/1986 ; 04/02/1994	avalanche pulvérulente naturelle. En février 1994, une avalanche de neige sèche atteint la côte 1380 m (ruisseau de Cardet). Au mois d'avril, deux avalanches de neige humide, seraient descendues un peu plus bas.
12/01/1997	avalanche mixte poudreuse

Au vue des données historiques, il semble que les avalanches les plus étendues pourraient être aussi bien constituées de neige humide (les plus nombreuses du fait de fréquent redoux en hiver) que de neige poudreuse. Les dimensions de leur dépôt ne sont pas indiquées dans l'EPA.

### 3.3 LES CRUES TORRENTIELLES

#### le Valentin

Le Valentin draine un bassin versant de 48 km<sup>2</sup>. Il prend sa source au lac d'Uzious à 2100 m d'altitude à l'Est du Pic d'Anglas (2459 m). Après un parcours d'environ 14 km, il rejoint le gave d'Ossau à Laruns à 498 m d'altitude.

#### 3.3.1.1 Les événements dommageables recensés

Ils sont rassemblés dans les tableaux synthétiques ci-après dont la chronique est alimentée, pour une grande part, par le dépouillement des archives de la commune des Eaux- Bonnes, et par des témoignages recueillis sur le terrain dans le cadre de l'élaboration du présent document.

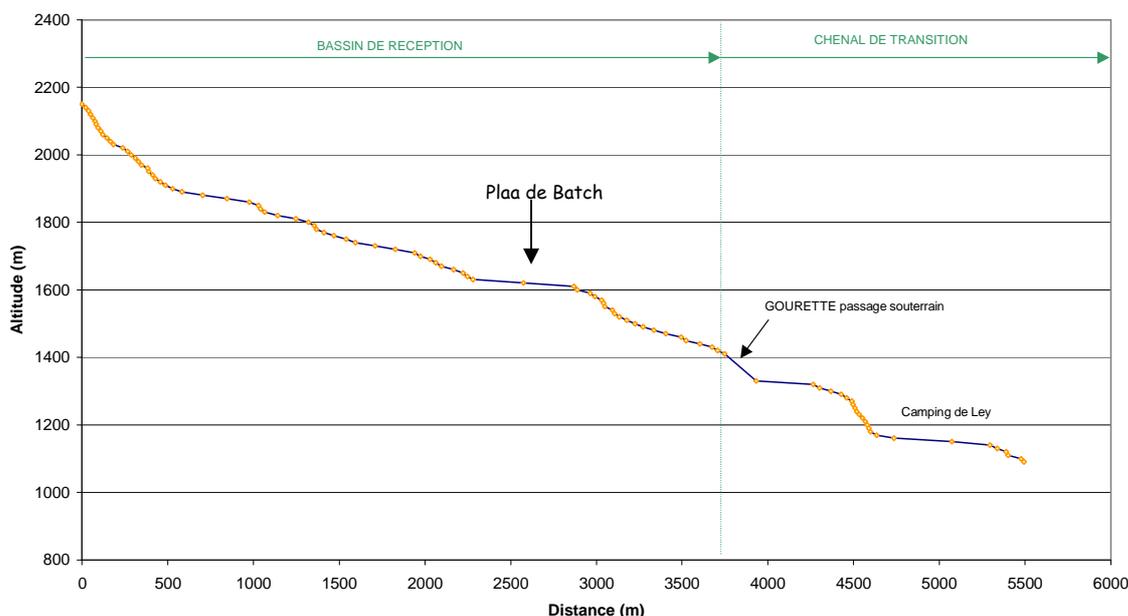
Dates	Descriptions	Sources
Nov. 1800	Crue du Valentin	BD RTM
6 février 1875	Crue torrentielle avec coulée boueuse " <i>Vers 5 heures du matin, la pluie qui n'avait pas cessé depuis la veille, prit une telle intensité que l'on craignit le déluge. C'était comme une trombe d'eau qui inondait tous les points environnants et qui trop probablement a déterminé des avalanches et d'innombrables éboulements dans les montagnes</i> " "...la terre commencer à couler comme une lave..." "une coulée boueuse détruit une maison, la promenade de l'Impératrice	BD RTM

	<i>est emportée sur près de 500 m en entraînant la canalisation d'eau de la ville ; la crue des torrents (Sourde et Valentin) est considérable... le chemin et le pont d'Aas ont failli partir ainsi que toute la haute ville "</i>	
1930	Crue du Valentin. Le pont Sis (ou pont d'Iscoo avant le glissement de Pleyssse) est emporté. Eboulement de la promenade de l'Impératrice, chemin du Pic du Ger à Latracaou détruit.	BD RTM
Oct. 1937	Crue du Valentin. calamités publiques	
Mars 1941	Crue du Valentin suite à la fonte des neiges. La RD 918 est coupée par l'affouillement des berges du Valentin.	BD RTM
Entre 1985 et 2000	Débordement du Valentin à Gourette suite à un embâcle en amont de l'ouvrage souterrain. Inondation du parking dit « des tennis ». Une voiture fut noyée. L'eau s'est bloquée contre la résidence et le niveau d'eau a monté. Une porte fut cassée pour évacuer l'eau. Inondation de la place Sarrière et ses commerces.	Témoignages oraux

Les crues historiques semblent être provoquées indifféremment par des orages localisés ou par des averses d'ampleur régionales.

### 3.3.1.2 Profil en long

Profil en long du Valentin- Gourette- Camping de Ley



#### Bassin de réception

Le bassin de réception du Valentin occupe un territoire allant du lac d'Uzious jusqu'à Gourette. Il est orienté Nord Nord Ouest, ce qui le rend sensible aux averses généralisées issues des entrées Nord Ouest.

Les terrains drainés dans cette partie amont du cours d'eau sont essentiellement des formations pélitiques et gréseuses. Le Valentin commence à traverser des terrains calcaires karstiques 500 m en amont immédiat de la galerie souterraine de Gourette.

Le profil du bassin de réception montre une succession de replats et de sections à fortes pentes. On remarque en particulier, vers 1600 m d'altitude, une zone à faible pente (3% en moyenne) qui s'étend sur une distance de 500 m. Cette zone correspond au Plaa de Batch.

Cette section pourrait jouer un rôle important dans la régulation du transport solide en cas de crue du Valentin. L'alimentation en matériaux au niveau de Gourette serait essentiellement conditionnée par la partie du cours d'eau située en aval du Plaa de Batch. Les dépôts fluviaux présents sur ce replat confirment cette hypothèse.

#### Chenal de transition

Le Valentin a creusé son lit profondément dans la roche au profit d'un accident géologique entre la formation du Dévonien et celle du Crétacé.

#### *3.3.1.3 Aléa de référence*

Les crues historiques marquantes du ruisseau de Valentin ne sont pas suffisamment détaillées pour évaluer leur période de retour. Ceci peut être attribué au fait que le Valentin s'écoule dans des gorges rocheuses sur la quasi totalité de son cours. Les crues ne sont alors que peu ressenties par les habitants du village des Eaux- Bonnes.

Par conséquent l'aléa de référence du zonage PPR sera la crue centennale théorique.

#### *3.3.1.4 Estimation des débits liquides de référence*

**Rappel des crues de référence retenue par le cabinet Stucky, 1997, étude Gave d'Ossau**

	Aire de bassin versant <b>S.b.v</b> (km <sup>2</sup> )	Débit liquide décennal <b>Q10</b> (m <sup>3</sup> /s)	Débit liquide centennal <b>Q100</b> (m <sup>3</sup> /s)	Débit liquide centennal spécifique (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )
<b>Le Valentin à la confluence</b>	48.5	59	122	2.5
<b>Le Valentin à Gourette</b>	8.4	15	37	4.4

#### **Estimation des débits de référence de la Sourde et ses affluents à partir de la méthode ANETO<sup>1</sup>**

Les valeurs de ces débits ont été calculées à partir des résultats d'une synthèse hydrologique régionale, spécifique aux Pyrénées, réalisée par le service RTM : la méthode ANETO.

La méthode ANETO est fondée sur l'exploitation de données hydrologiques issues de 77 stations hydrométriques (banque Hydro du MEDD) et de 169 pluviomètres (Météo France).

	Aire de bassin versant <b>S.b.v</b> (km <sup>2</sup> )	Débit liquide décennal <b>Q10</b> (m <sup>3</sup> /s)	Débit liquide centennal <b>Q100</b> (m <sup>3</sup> /s)	Débit liquide centennal spécifique (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )
<b>Le Valentin à la confluence</b>	48	50	115	2.4
<b>Le Valentin au camping de Ley</b>	15.4	21	50	3.2
<b>Le Valentin à Gourette</b>	8.4	13	30	3.6

Ces données de débits liquides ne tiennent cependant pas en compte des transports solides, ni des ruptures d'embâcles, constitués par des bois flottés qui accompagnent le plus souvent les forts écoulements.

<sup>1</sup> ANETO: acronyme de: Approche Naturaliste d'Estimation des débits de crue de bassin versants Torrentiels, 2005, service RTM

Ainsi, nous retiendrons, pour tenir compte des incertitudes inhérentes aux calculs, un débit centennal liquide compris entre:

- 110 et 130 m<sup>3</sup>/s à la confluence avec la Gave d'Ossau
- 30 et 40 m<sup>3</sup>/s à Gourette

### 3.3.1.5 Secteurs les plus exposés aux crues torrentielles

A **Gourette**, le Valentin traverse la station de ski par une galerie souterraine sur une longueur d'environ 370 m. L'entonnement surplombe considérablement le parking. Le débit maximum que le déversoir peut absorber est de seulement 9 m<sup>3</sup>/s. Ce calcul ne prend pas en compte les IPN qui limitent le débit qui serait alors plus proche des 7 m<sup>3</sup>/s. Au delà de ces valeurs, les écoulements déborderaient de part et d'autre du déversoir en direction du parking et de la résidence du Valentin. A la lumière des débits de pointe de référence, l'ouvrage se révèle nettement sous dimensionné.



Entonnement du Valentin en situation dominante par rapport au parking, 2011 photo RTM

Le **camping de Ley** est susceptible d'être affecté par les crues du Valentin. Cette situation a conduit la commission départementale des campings à risque à restreindre l'emprise du terrain. Ainsi, l'occupation de certains emplacements exposés à des débordements pouvant intervenir à la fois de manière très rapide et avec une grande intensité, a été interdite.

### 3.3.1.6 Les affluents rive droite du Valentin

- **Le Cardet, le ravin des Iris et d'Esquerra et le ruisseau de Louesque:** ces ruisseaux sont des affluents rive droite du Valentin, qu'ils rejoignent en amont de l'entonnement de Gourette. Les trois premiers confluent dans le tronçon aval du Plaa de Batch.

- Le **ravin des Arrious** descend du versant Sud Ouest du Puymourens et draine un impluvium d'une superficie totale de 52,2 ha (y compris le ravin de Jeffra).

- Le **ravin de Jeffra** draine un bassin versant de 9,3 ha. Sur la carte IGN, il apparaît comme un affluent du ravin des Arrious. In situ, la configuration du terrain montre qu'il s'agit en fait d'un ruisseau plus ou moins indépendant, à l'origine de la formation d'un cône de déjection qui trouve son apex vers 1260 m d'altitude, en contrebas de la RD 918.

- Le **ravin de Ors** draine un bassin versant de 37,9 ha. Il traverse le camping de Ley dans sa partie nord.

- Le **ruisseau des Blanques** (1.0 km<sup>2</sup>)

- Le **ruisseau de Cély** prend sa source sur le versant Sud des Crêtes d'Andreyt vers 1800 m environ. Il possède de nombreuses ramifications, dont certaines issues du Col de l'Aubisque (1709 m). La superficie de son bassin versant est de 3.5 km<sup>2</sup>. A ce jour, la partie aval de ce ruisseau longe le front du glissement de Pleyssse. Suite à cet évènement majeur (1982) qui a

mobilisé plusieurs millions de m3 de matériaux, le ruisseau de Cély a été recouvert par le glissement. La partie aval de son lit s'est déplacé vers le Sud d'une centaine de mètre.

- Le **ruisseau de Portaig** (1.2 km<sup>2</sup>) et le **ruisseau de Longas** (forment la limite entre le versant Sud de la Montagne Verte (1174 m) et le versant Sud des crêtes de Lavize (1445 m). Ils drainent des terrains sensibles aux glissements de terrains. Le substratum rocheux sur lesquels ils s'écoulent est constitué de pélites. On rencontre également des lentilles argileuses contenant des blocs de schistes, matériel issu de l'érosion du substratum pélitique. Ces lentilles du substratum affleurent sur les berges des deux cours d'eau. Elles sont facilement mobilisables en cas de crue des ruisseaux, comme ce fut le cas lors de la crue du 16 mars 2011.

## la Sourde

### *3.3.1.7 Les événements dommageables recensés*

Ils sont rassemblés dans les tableaux synthétiques ci-après dont la chronique est alimentée, pour une grande part, par le dépouillement des archives de la commune des Eaux- Bonnes, et par des témoignages recueillis sur le terrain dans le cadre de l'élaboration du présent document.

<b>Dates</b>	<b>Descriptions</b>	<b>Sources</b>
01 août 1850	<p>Suite à un orage sur la montagne de Ger :</p> <p>Immense torrent où roulaient des troncs d'arbres et des roches.</p> <p>Rupture d'embâcle vers l'embouchure du canal souterrain.</p> <p>Tous les rez de chaussée inondés. Trottoirs de chaque côté de la rue sont enlevés et remplacé par un canal d'un 1/2 cm de profondeur que le torrent a creusé.</p> <p>Salons inondés.</p> <p>Le choc des arbres et des pierres a emporté le mur de la terrasse située devant la chapelle et brisé la balustrade en fer. Les piliers en marbre ont été emportés.</p> <p>20 hommes ont travaillé pendant un heure pour libérer l'entrée du canal obstrué.</p> <p>Dégâts aux magasins, routes et ponts.</p> <p>Secteurs touchés : rue principale, maison Bonnecaze, partie supérieure des Eaux- Bonnes, entrée du collecteur</p>	RTM, GEODES
<b>Les 3 crues de 1875</b>	<p>Les crues de la Sourde de 1875 : en 30 min, le grand canal collecteur derrière l'église devint bientôt une vraie cascade inondant tous les dégagements de l'église, les propriétés Courtades et Tourné. Enlèvement d'un radier sur une longueur de 1 km. Crainte de rupture de canal et de capacité insuffisante.</p>	RTM
<b>6 février 1875</b>	<p>«Vers 5 heures du matin, la pluie qui n'avait pas cessé depuis la veille, prit une telle intensité que l'on craignit le déluge. C'était comme une trombe d'eau qui inondait tous les points environnants et qui trop probablement a déterminé des avalanches et d'innombrables éboulements dans les montagnes »...la terre commencer à couler comme une lave... » » une coulée boueuse détruit une maison, la promenade de l'Impératrice est emportée sur près de 500 m entraînant la canalisation d'eau de la ville ; la crue des torrents (Sourde et Valentin) est considérable... le chemin et</p>	RTM

	<i>le pont d'Aas ont failli partir ainsi que toute la haute ville »</i>	
<b>2 juin 1875</b>	Crue torrentielle dommageable avec écoulements à forte charge solide, de type coulée de débris. Très gros dégâts sans plus de précision	RTM
<b>23 juin 1875</b>	<i>« la route nationale a disparu. C'est un fossé d'environ 12 mètres de long sur toute la largeur de la route et d'une profondeur de 5 à 6 m, qu'un torrent a occasionné »</i>	RTM

29 juin 1877	Crue suite à un orage, destruction de travaux antérieurs, radier du collecteur touché	RTM
Juin 1889	Pluies persistantes. Crue pluviale augmentée par la fonte des neiges. Dégâts nécessitant des travaux.	RTM, GEODES
20 août 1911	Orages violents : crue de la Sourde. Amont du collecteur touché. Destruction des barrages établis en 1907.	RTM, GEODES
12 août 1930	Crue chargée. Ravinement du lit, Orage sur la Montagne de Balour	RTM, GEODES
Août 1942	Dégâts dans le village par la Sourde. Dégâts au collecteur souterrain. La RN134 coupée par les écoulements de versants.	Etude Stucky, Gave d'Ossau, juin 1997
<b>23 août 1947</b>	Crue de la Sourde chargée de troncs et de blocs. Secteurs touchés : - radier emporté à l'entrée du collecteur, - barrages détruits en amont du collecteur - inondation de l'établissement thermal - pont Preller effondré. barrages détruits 134.5mm/ 24h	RTM, GEODES
Août 1948	Crue. Les ralentissements dans les angles du collecteur entraînent le dépôt des matériaux transportés. L'eau crevant la voûte aurait pénétré dans l'Etablissement thermal.	RTM, GEODES
1949	Crue de la Sourde, envahi le village	Rapport Lanusse
23 juillet 1959	Crue de la Sourde, envahi le village, durée 1h30	Rapport Lanusse RTM, GEODES
<b>27 août 1960</b>	Crue subite de la Sourde suite à des pluies torrentielles. Le torrent a entraîné des quantités considérables de matériaux. Les 3 barrages de protection exécutés en 1948 sur le lit de la Sourde ont été entièrement obstrués. Le chemin bas de la parcelle C entre le Pont Preller ( ?) et le tunnel souterrain a été submergé. Les eaux ont pénétrées dans bon nombre de maisons et ont causé des dégâts.	Rapport Lanusse AD64 1166W60
1963	Crue de la Sourde, envahi le village	Rapport Lanusse
1987	Crue de la Sourde	Presse 30 sept 1998
<b>14 août 1989</b>	Suite à un violent orage, un torrent de boue de rochers a dévalé les rues du village. La Sourde a emprunté 2 rues descendantes et a envahi les maisons, places Eugénie, place de l'Eglise, rue Louis Barthou, caves et commerces (étalage de fruit de M. Tajan) situés en bordure, le mur de la propriété	Rapport Lanusse

	<p>d'un médecin. Voitures transportées et endommagées, rez de chaussée de l'hôtel des Pyrénées envahi par la boue, maison de l'association Chamois Pyrénées, un appartement endommagé au chalet d'Ossau. Durée 30 min.</p> <p>10.5 mm en 24 h à Laruns. Durée totale 2h, paroxysme 20 min.</p> <p>« les grilles ont été ensevelies par des tonnes de matériaux... » « Le torrent s'est précipité dans les rues de la station, inondant tout sur son passage...l'eau et les cailloux arrivant en haut des fenêtres... »</p>	
<b>18 juillet 1997</b>	<p>Crue de la Sourde suite à une longue période pluvieuse puis un orage concentré sur le cirque de Balourd.</p> <p>« Une avalanche de troncs, de branches d'arbres, de cailloux, de rochers... a dévalé du haut de l'agglomération des Eaux-Bonnes, au niveau de la maison de vacances des PTT, entraînant tout sur son passage sur la place de la mairie... »</p> <p>« Devant l'hôtel Richelieu, la chaussée a été arrachée et un cratère d'environ 1 m de profondeur y a été creusé. ». la maison Berdou inondée par 30 cm. D'après Météo France cet orage n'avait rien d'exceptionnel pour cette période estivale.</p>	Sud- Ouest
11 août 2000	<p>Crue de la Sourde, enrochements endommagés. La grille la plus en amont du collecteur souterrain a été bouchée par l'apport de matériaux . Pas de débordements dans les rues des Eaux-Bonnes.</p>	RTM
5 août 2009	<p>Orage localisé. Au niveau de la station pluviométrique de Béost, enregistrement de 22mm de précipitations (en une demie heure) entre 21h36 et 22 heures. Pas de station au droit ou proche du bassin versant concerné. Les rues et places du village des Eaux-Bonnes ont en partie été submergées par des écoulements boueux, sans matériaux.</p> <p>Un immeuble (parcelle cadastrale n°166) a été envahi par les écoulements boueux depuis une fenêtre située au niveau du sol de la place de la mairie.</p> <p>Les écoulements sont ressortis par une porte dont la serrure a été brisée par la poussée.</p>	RTM

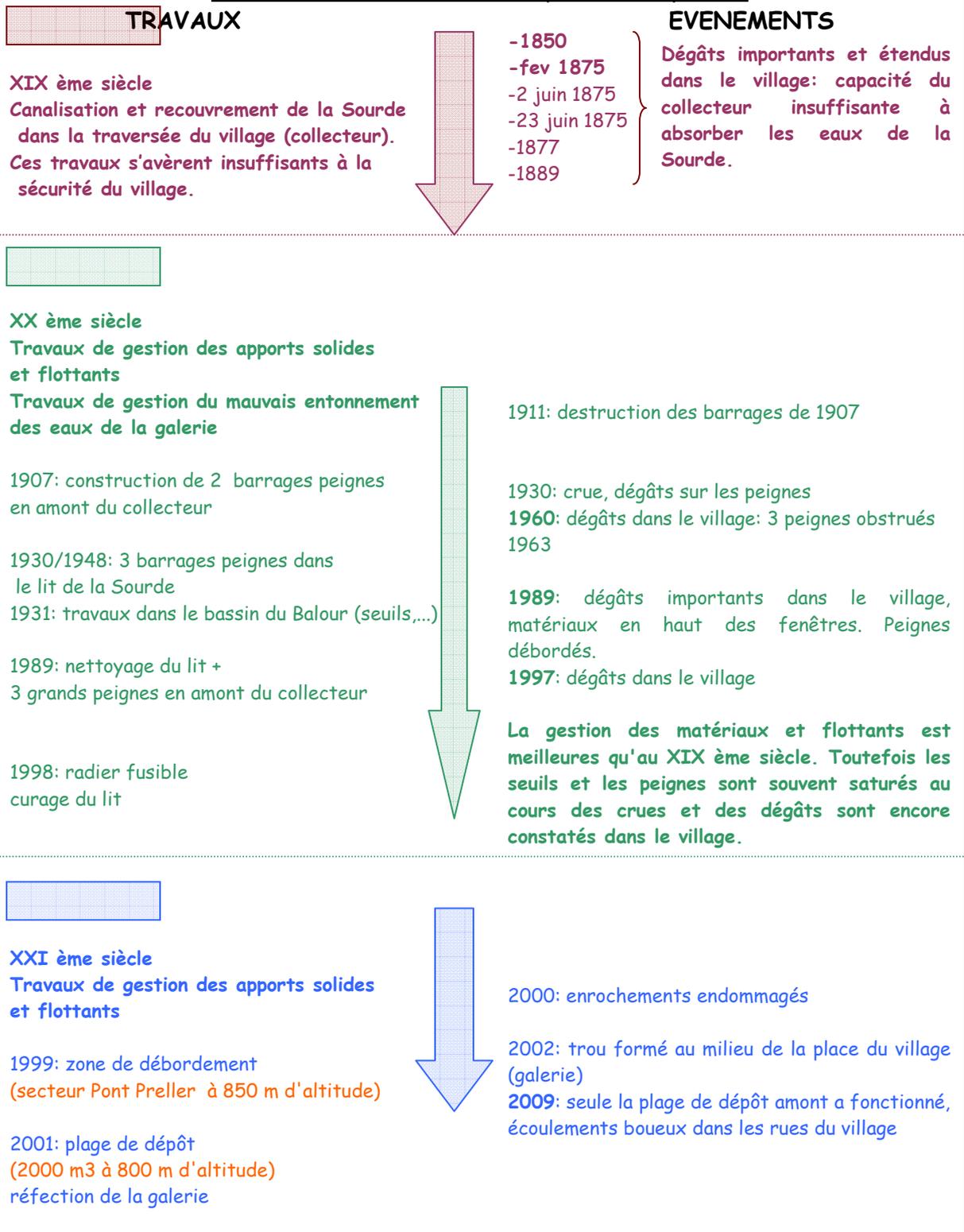


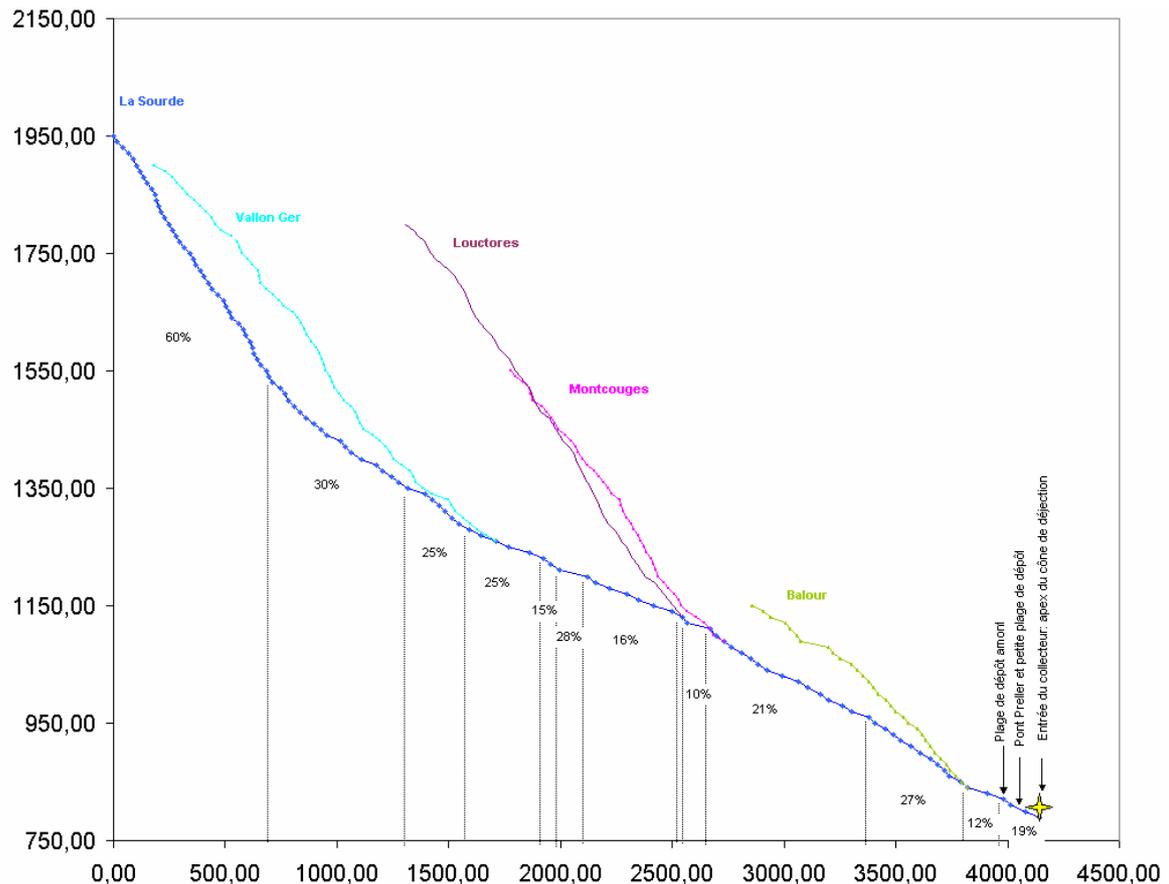
1830: Dessin de Thomas Allon  
La Sourde traverse le futur jardin Darralde,  
avant de se jeter dans le Valentin en passant sous la route à l'entrée du village

### *3.3.1.8 Les travaux réalisés*

Au XIX<sup>ème</sup> siècle, le ruisseau de la Sourde serpentait à travers le futur jardin Darralde au centre du village des Eaux- Bonnes. Elle fut ensuite canalisée et recouverte dans sa traversée du village par une galerie. A partir de cette période, le ruisseau a fait l'objet de deux grandes phases de travaux visant à gérer le problème des flottants et du transport de matériaux. Ces travaux sont des réponses au cours du temps aux différentes crues du torrent qui se sont succédées au XX<sup>ème</sup> et au XXI<sup>ème</sup> siècle.

**Synthèse des travaux de protection réalisés sur le ruisseau de la Sourde  
en fonction des crues historiques remarquables**





### **Particularité du bassin versant**

Le bassin versant de *la Sourde* est formé principalement de sols calcaires. Dans le haut du bassin ont retrouvent des structures de karst qui confèrent au bassin un comportement typique vis-à-vis du ruissellement des eaux météoriques.

Cette propriété concerne surtout le haut bassin du torrent du *Balour*. En effet, ce bassin comporte une importante zone d'infiltration des eaux (plateau d'Anouilhas) due certainement à un effondrement de la structure calcaire (Poljé). Cette zone d'infiltration joue le rôle d'une zone tampon pour les eaux mais aussi pour le transport solide.

Ainsi, même si le haut de ce bassin possède une activité érosive intense (immenses zones d'éboulis, nombreuses marques de laves torrentielles), les matériaux qui dévalent les pentes sont stockés et confinés au-dessus de la limite que forme la zone de régulation.

De cette manière, la zone la plus productive en matériaux, dont 20% de la superficie est en érosion très active, ne participe pas à l'apport en matériaux solide vers la torrent de *la Sourde*. En revanche, étant donné les caractéristiques karstiques de cette partie « déconnectée », il n'est pas exclu que les eaux météoriques puissent alimenter, par écoulements souterrains, le bassin de *la Sourde*. Néanmoins, par manque de données et à cause de la complexité de ce type de bassin, nous décidons de ne pas tenir compte de ce sous bassin quant à la détermination des grandeurs spécifiques des crues (liquides et solides).

### 3.3.1.10 Hydrologie

Rappel des crues de référence retenue par la cabinet Stucky, 1997

	Surface du bassin versant	Débit décennal	Débit centennal	Débit liquide centennal spécifique
<i>La Sourde</i>	11.3 km <sup>2</sup>	20 m <sup>3</sup> /s	45 m <sup>3</sup> /s	3.9 m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup>

Estimation des débits de référence de la Sourde et ses affluents à partir de la méthode ANETO<sup>2</sup>

	Surface bassin versant	Périmètre	Débit liquide décennal	Débit centennal
<i>La Sourde à l'entrée du collecteur</i>	16.4 km <sup>2</sup>	17.5 km	25 m <sup>3</sup> /s	55 m <sup>3</sup> /s
<i>Balour</i>	9.5 km <sup>2</sup>	18 km	11 m <sup>3</sup> /s	26 m <sup>3</sup> /s
<i>Ger</i>	2.8 km <sup>2</sup>	6.8 km		
<i>Louctores</i>	1.1 km <sup>2</sup>	5.2 km		
<i>Montcougues</i>	0.45 km <sup>2</sup>	3.3 km		

Ainsi nous retiendrons un débit liquide centennal théorique du torrent de la Sourde compris entre 45 et 55 m<sup>3</sup>/s afin de tenir compte des différentes méthodes de calculs et des incertitudes inhérentes.

#### 3.3.1.11 Détermination de la durée des événements de référence- période de retour centennale

Le tableau faisant mention de l'historique de crues de *la Sourde* met en évidence l'occurrence de deux types de crue:

- d'une part des épisodes de crue ont lieu durant la saison estivale. Ces crues, majoritaires sur le site, sont le plus souvent courtes et inattendues. Elles surviennent à la suite d'orages violents. Leur temps caractéristique est court, il est d'environ 2 heures ( temps de concentration de 1,5h), ce qui correspond un hydrogramme de crue étroit (en bleu dans le graphique ci dessous).

- d'autre part le site est également affecté par des crues longues. Ainsi, la crue du début de l'année 1875 est un épisode de type océanique, long et intense (« la pluie n'avait cessé depuis la veille, pris une telle intensité que l'on craignit le déluge »).

De même celle de 1889 provoqué par des pluies persistantes est aggravée par la fonte du manteau nivale toujours en place.

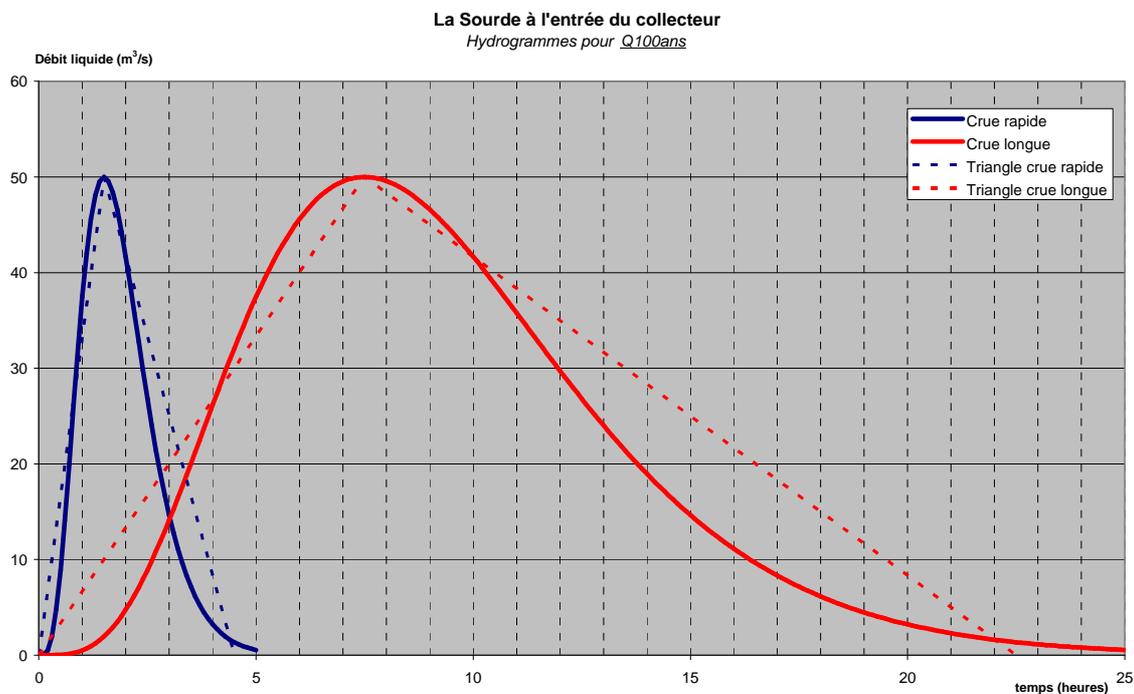
Ces crues atteignent des durées caractéristiques de l'ordre de 11heures (temps de concentration de 7,5h). L'hydrogramme qui symbolise ce type de crue est un hydrogramme de crue plus large que le précédent (en rouge dans le graphique ci- dessous).

L'épisode de juillet 1997 est un peu particulier car il est une composante des deux influences météorologiques cités ci- dessus. En effet, il fait état d'une longue période de pluie suivi d'un orage localisé sur le bassin versant du *Balour*. Les sols bien imbibés en eau ont réagi rapidement et ont

<sup>2</sup> ANETO: acronyme de: Approche Naturaliste d'Estimation des débits de crue de bassin versant TOrrentiels, 2005, service RTM

provoqué un ruissellement rapide dès le début de l'orage. De cette manière, lorsque les sols sont déjà saturés en eau, la réponse du bassin versant peut être rapide à la suite d'averse orageuses.

Le débit de pointe de référence choisi pour le calcul des deux hydrogrammes de crue est identique: la valeur de  $50 \text{ m}^3/\text{s}$  est le débit maximum estimé pour les épisodes d'occurrences centennales.



### Volumes liquides des crues :

l'hydrogramme des crues nous permet d'estimer:

Le volume liquide de la crue rapide est de l'ordre de  $345\,000 \text{ m}^3$ .

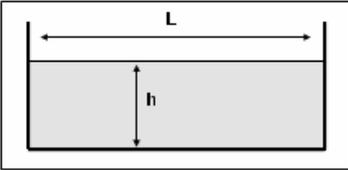
Le volume liquide de la crue longue est de l'ordre de  $1\,730\,000 \text{ m}^3$ .

### 3.3.1.12 Capacité hydraulique des ouvrages

La capacité hydraulique des ouvrages situés sur le torrent de la Sourde ont été estimés à partir de la méthode de Manning Strickler.

#### ◆ Entonnement de la galerie souterraine (790 m) : 41 m<sup>3</sup>/s

COURS D'EAU :		
PROFIL :	P2	
K :	18	
L :	4,50 m	
i :	0,060 m/m	



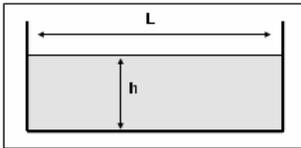
	ÉCOULEMENT UNIFORME	ÉCOULEMENT CRITIQUE
hauteur : h	2,00 m	2,00 m
charge : H	3,07 m	3,07 m
vitesse : V	4,6 m/s	4,6 m/s
surface : S	9,00 m <sup>2</sup>	9,00 m <sup>2</sup>
Froude : Fr	1,03	1,03

Débit : Q	41,2 m <sup>3</sup> /s
-----------	------------------------

La capacité hydraulique de l'entrée de la galerie est suffisante pour laisser passer une crue cinquantennale liquide. En crue centennale, en théorie, un surplus d'environ 10 m<sup>3</sup>/s ne pourra pas être absorbé par l'ouvrage. Sans prise en compte de la composante solide et flottant, l'entrée de la galerie souterraine est un point de débordement en rive droite à prendre en compte dans le zonage PPR en cas de crue centennale.

#### ◆ Pont Preller (800 m): 47 m<sup>3</sup>/s

COURS D'EAU :	la Sourde	
PROFIL :	P2	
K :	20	
L :	3,70 m	
i :	0,060 m/m	



	ÉCOULEMENT UNIFORME	ÉCOULEMENT CRITIQUE
hauteur : h	2,50 m	2,50 m
charge : H	3,83 m	3,83 m
vitesse : V	5,1 m/s	5,1 m/s
surface : S	9,25 m <sup>2</sup>	9,25 m <sup>2</sup>
Froude : Fr	1,03	1,03

Débit : Q	47,2 m <sup>3</sup> /s
-----------	------------------------

La capacité hydraulique du pont Preller est à peine suffisante pour absorber une crue centennale. Des débordements en rive droite et rive gauche sont prévisibles.

### 3.3.1.13 Estimation du transport solide

#### Décomposition du bassin versant de la Sourde au collecteur

		Surface du bassin topographique km <sup>2</sup>	Surface active de production sédimentaire km <sup>2</sup>	Ratio des surfaces active par rapport au bassin
<b>le Balour</b>	<b>à la confluence</b>	9,11	1,28	14%
	<b>bassin versant topographique efficace</b>	3,52	0,18	5%
<b>le Montcoges à la confluence</b>		0,50	0,029	6%
<b>le Louctores à la confluence</b>		1,13	0,14	12%
<b>le Vallon de Ger à la confluence</b>		2,71	0,16	6%
<b>la Sourde à l'amont du vallon de Ger</b>		0,90	0,012	1%
<b>la Sourde à l'entrée du collecteur</b>	<b>totalité du bassin topographique</b>	16,26	1,62	10%
	<b>bassin topographique efficace</b>	10,67	0,52	5%

#### Transport solide

Une granulométrie des matériaux fraîchement transportés lors de la crue de 2009 a été réalisée à l'aval immédiat de la plage de dépôt, non loin de l'entrée du collecteur.

Ce site a été choisi car la plage de dépôt a été curée après l'évènement, effaçant de cette manière la cicatrice de l'évènement. A l'aval de cet ouvrage on retrouve des atterrissements témoignant du transport solide de cette crue.

La mesure de granulométrie on donne les éléments suivants :

$d_{30} = 1,7 \text{ cm}$

$d_{50} = 4,7 \text{ cm}$

$d_{90} = 18,5 \text{ cm}$

La formule de Lefort (1991) conduit à une estimation des volumes maximums transportables par charriage au cours de la crue de référence. Cette formulation renseigne sur une valeur plafond qui est expérimentalement atteignable s'il n'y a aucune limitation en fourniture de matériaux.

**Volume solide maximum transportable pour une crue de type rapide :  $V_s \approx 19\,000 \text{ m}^3$**

**Volume solide maximum transportable pour une crue de type longue :  $V_s \approx 94\,000 \text{ m}^3$**

### ***Calcul du volume de la plage de dépôts (810 m):***

Compte tenu des difficultés dans cette zone à déterminer la pente d'équilibre, on suppose une valeur de 10% au maximum. La plage de dépôt dont la largeur moyenne est de 15 m aurait une capacité de quasiment 2000 m<sup>3</sup> si les IPN venaient à être totalement recouvertes.

De même, avec une pente d'équilibre de 6%, on a une plage de dépôt d'une capacité de l'ordre de 800 m<sup>3</sup>.

Par conséquent, le volume maximum de l'ouvrage est de 2000m<sup>3</sup>, valeur située bien en dessous de la référence de 15 000 m<sup>3</sup> pour les crues courtes.

### ***Capacité érosive du bassin***

Comme le montre le tableau ci-dessus, les zones en érosion actives représentent environ 5% du bassin versant topographique efficace de *la Sourde* au collecteur.

Sur tout son linéaire, le torrent de *la Sourde* présente une alternance de seuils et de mouilles évoluant au rythme des crues. De façon globale, le socle rocheux ne semble pas être très profond (de l'ordre de quelques mètres au plus).



Le lit de la Sourde présente des matériaux mobilisables sur tout son linéaire.  
Ici, vue du lit dans la partie haute du bassin versant (proche de la fontaine de Gesque)  
photo RTM, 25 mai 2011

### ***Capacité de production des zones actives***

En appliquant une ablation arbitraire de 20cm sur les zones actives en érosion, le bassin versant de *la Sourde* est capable de produire un volume en matériaux de l'ordre de 104 000 m<sup>3</sup>. Bien entendu, lors d'un épisode de référence, nous ne retrouverons pas ce volume à l'exutoire du bassin car il faut tenir compte des singularités du lit qui peuvent favoriser le dépôt des matériaux, et d'autre part il est impératif de prendre en compte la cinétique des matériaux qui descendent au fil des crues et sur des pente qui changent au cours de la descente des blocs.

### ***Capacité de reprise des matériaux dans le lit des torrents***

En appliquant une ablation arbitraire de l'ordre de 20cm (bilan dépôt/reprise) sur le linéaire des torrents, on retient un volume mobilisable de l'ordre de 15 000 m<sup>3</sup>.

### ***Prise en compte de la phase solide dans l'évaluation de l'aléa***

La composante solide n'est donc pas négligeable sur ce bassin.

Depuis la dernière crue (2009), le torrent semble entrer dans un cycle d'incision. Cela signifie que depuis quelques années, les crues privilégient la consommation des matériaux dans le lit plutôt que dans les zones de production. Cela peut se traduire de plusieurs manières :

- soit les épisodes contemporains sont d'intensités trop faibles pour mobiliser les matériaux disponibles en zones de production
- soit les zones de production se tarissent suites aux grandes crues de la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, auxquelles cas les zones de production sont en cours de réapprovisionnement (zones d'éboulis en croissance, mouvement de terrain)

#### ***3.3.1.14 Scénario de crue à retenir***

Débit de pointe : 50 m<sup>3</sup>/s

Dans l'état actuel, la Sourde et ses affluents ne semblent pas être dépourvus de matériaux mobilisables, donc les maximum transportables pour une pente d'équilibre à 6% sont ceux estimés par la formulation de Lefort.

#### **Crue rapide – temps de concentration : 1,5 h**

**Volume solide transitant au droit du collecteur : 19 000 m<sup>3</sup>**

*(Ce volume est calculé sans tenir compte des deux plages de dépôt)*

#### **Crue longue – temps de concentration : 7,5 h**

**Volume solide transitant au droit du collecteur : 94 000 m<sup>3</sup>**

*(Ce volume est calculé sans tenir compte des deux plages de dépôt)*

#### ***3.3.1.15 Composante flottants et risque d'embâcles***

Les terrains qui vont être les plus chahutés lors de crues présentent un boisement important avec de nombreux individus sénescents. Le risque d'embâcle est très élevé et conduirait à l'obstruction des ouvrages de franchissement de la Sourde et en particulier l'entonnement de la galerie souterraine.

Les plages de dépôt jouent un rôle d'arrêt des matériaux mais également des flottants qui se coincent dans les UPN comme cela s'est produit au cours de la crue de 2009.

Toutefois le ruisseau de Balour, situé en aval de la première plage de dépôt ne peuvent pas être arrêté par la plage de dépôt amont. Ce bassin versant étant très boisé, les risques d'embâcles au niveau du collecteur souterrain ne peuvent être exclus.

### **Les ruisseaux de Portaig et de Longas**

#### ***3.3.1.16 Evènements historiques recensés***

<b>Date</b>	<b>Sites Lieu-dit</b>	<b>Description</b>	<b>Source</b>
16 mars 2011	Quartiers Serre et Longas	Crues des ruisseaux de Portaig et Longas suite à de fortes précipitations. Routes ravinées impraticables, transport de gravier plus ou moins grossiers, maison recevant le flot des écoulements au niveau du pont du Valentin.	RTM 65

### 3.4 LES GLISSEMENTS DE TERRAIN

Le glissement de Pleyssse s'est produit en 1982. Ce glissement de grande ampleur a mobilisé plus de 5 millions de mètre cube de matériaux. Aujourd'hui stabilisé, il ne doit pas faire oublier les autres zones de la commune, affectés par des glissements superficiels mais également profonds pour certaines.

Nous retiendrons:

- le secteur du hameau de Aas où le substratum rocheux péliques et recouverts de formations morainiques très sensibles aux mouvements terrains lents et plus ou moins profonds,
- le glissement de Pleyssse qui est un glissement rocheux de schistes
- la zone entre la promenade de l'impératrice et le CD 918 où affleurent également des dépôts glaciaires fragiles à l'érosion,
- la station de Gourette où tout un versant subit des mouvements profonds et localement, dans ce même périmètre se manifestent des mouvements de terrains à l'origine de la ruine de certaines constructions.

#### Le versant sud: Hameau de Aas, falaise Lavize, Pleyssse

Date	Sites Lieu-dit	Description	Source
1856	Zone sous la falaise de Lavize	Petits glissements localisés dans le grand glissement d'ensemble sous les falaises de Lavize, en rive droite du Valentin	PER mouvements de terrain des Eaux Bonnes
1872	Hameau de Aas	Glissement de terrain au dessus de la route à l'Est du cimetière, sur le versant sud de la Montagne Verte	PER mouvements de terrain des Eaux Bonnes
1885	Pont de Aas	Glissement de terrain sous la route du pont de Aas au hameau de même nom.	PER mouvements de terrain des Eaux Bonnes
1927	Hameau de Aas	Reprise du mouvement de la partie ouest de l'ancien grand glissement du hameau de Aas, versant sud de la Montagne Verte (celui de 1872).	PER mouvements de terrain des Eaux Bonnes
1936	Assouste	Glissement de terrain sur le CD 240 entre Assouste et les Eaux- Bonnes	Rapport Lanusse RTM
1950	Hameau de Aas	Glissement de terrain au dessus de la route à l'Est du cimetière, à l'Est du glissement versant sud de la Montagne Verte (1872).	PER mouvements de terrain des Eaux Bonnes
1951, 1953, 1975, 1972, 1977	Zone sous la falaise de Lavize	Petits glissements localisés dans le grand glissement d'ensemble sous les falaises de Lavize (1856).	PER mouvements de terrain des Eaux Bonnes
Août 1982	Pleyssse	Glissement de Pleyssse (3 000 000 m3) chute d'un pylône électrique, maisons endommagées, 3 granges détruites, cours d'eau le Cély déplacé, RD 918 coupée	Ponts et chaussées 1985, 1986, La République 1988 La dépêche 1982

Date	Sites Lieu-dit	Description	Source
Autour de 1987	Soulane de Aas	Un gros éboulement s'est produit au niveau de la grange Laborde (PC n° 85). Présence importante de sources. Ce glissement a bouché les deux routes en contrebas.	Témoignages oraux PER
25 décembre 1993	Quartier de Vit	Glissement de terrain entraînant une coulée de boue, arbres emportés; propriété de M. Beschi endommagée PC n° 165 (située à gauche de la route Eaux-Bonnes/ Aas en remontant sur Aas)	RTM 65
Fév. 1994	Hameau de Aas	Glissement de terrain dans le secteur de la parcelle cadastrale n° 328 (en contrebas de la miellerie). Ce secteur est souvent marécageux.	RTM 65
17 mai 2004	Pont de Batault Quartier Serres Rte de Aas	Disparition de la couverture végétale entraînant la mise à l'air libre de niveaux fragiles altérables avec éboulement à répétition de feuillets de schistes compacts suite à de fortes précipitations. 300 à 400 m <sup>3</sup> de matériaux schisteux éboulés. Propriétés de Mmes Chourre et Berdoumat. Deux poteaux téléphoniques emportés.	RTM 65

La cartographie des mouvements de terrain de ces secteurs a été réalisée à partir d'une étude historique complétée par des observations de terrain et de photographies aériennes.

**Le hameau de Aas** est construit sur un substratum de pélites gréseuses avec intercalations calcaires. La vallée a été façonnée par le passage des glaciers et des lambeaux de moraines affleurent, en particulier dans la partie inférieure du versant. Des sorties d'eau diffuses et fréquentes contribuent fortement à la mise en mouvement des terrains sur ce versant. La dynamique des glissement est plus ou moins forte en fonction des pentes.

**Les terrains situés sous les falaises Lavize** sont des terrains ayant subi de nombreux remaniements par glissement. Leur morphologie est bouleversée sur tout le versant. Ces mouvements correspondraient vraisemblablement au glissement des couches superficielles, issues de l'altération des schistes du dévonien constituant le substratum rocheux. La présence d'affleurements de schistes apparemment en place argumente cette hypothèse. La stabilité de cette zone est assez précaire comme en témoignent les nombreux petits arrachements observés. Certains sont anciens (1856), alors que d'autres sont plus contemporains (1993, 2004). La cause de ces arrachements semblent être dues à la présence de sources qui apparaissent de façon diffuse dans le versant.

### Le CD 918, Promenade horizontale

Date	Sites Lieu-dit	Description	Source
Mai 1905		Mur de soutènement de la nouvelle route Laruns- Eaux Bonnes emporté par un éboulement. Pluies torrentielles les jours précédents	AD 64 BD RTM
1 mars 1935	Promenade horizontale	Glissement de terrain suite à des pluies torrentielles du talus situé sous la promenade horizontale. Ce talus était constitué de sable glaciaire. Deux maisons éventrées (PC 208 et 261), dégâts matériels importants, 1 personne contusionnée. Deux maisons restent très menacées. Projet de construction d'un mur de soutènement	Rapport Lanusse RTM AD 64 série S198 AD 64 série 1M167 Témoignage oral
1950	Promenade horizontale	Glissement de terrain au dessus de la maison PC n°261 en bordure de la RD 240. Quartier de l'ancienne écurie, Maisons Baratz	Témoignage oral
12 nov. 1965	RN 918	Pluies et inondations de fin novembre 1965 : éboulements et affaissements de plateforme.	Rapport Lanusse RTM
Début Octobre 1992	Promenade horizontale	Soubassement d'une maison (garage) traversé par un glissement. précipitation abondante du 3 au 5 oct. 1992. Il s'agit de la maison PC n°261	AD 64 BD RTM
régulier	Pont de Goua RN 918	Coulée de boue récurrente au dessus du pont de Goua	RTM 65

### Promenade de l'impératrice, promenade Eynard

Date	Sites Lieu-dit	Description	Source
Juillet 1897	Entre CD 918 et chem. de l'impératrice- route de Gourette	Cantonnier voulant déboucher un aqueduc emporté par un éboulement jusqu'au Valentin.	AD 64 BD RTM
1936	Entre CD 918 et chem. de l'impératrice- route de Gourette	Dégâts: 110 000 francs de pertes déclarées en calamités publiques Secteur grange Casamajou et promenade de l'impératrice (à l'époque , la promenade passait non loin de Pleyssse)	AD 64 BD RTM

Date	Sites Lieu-dit	Description	Source
Mars 1941	RN 918 CD 240 PK 34.5 km	Affaissement de la plateforme de la RD 918 au PK 34.5 km sur une longueur de 30 m. Cause: fonte des neiges et érosion à la base par le Valentin.  Par la suite , le 21 mars le talus supportant la chaussée a été emporté par une poche d'eau accumulée sous la route laissant sans fondation un mur de soutènement. La brèche formée dans la route atteint 25 m de long.	Rapport Lanusse RTM
Oct. 1991	Promenade Eynard	Effondrement de la partie supérieure du mur de soutènement de la promenade Eynard, au droit du bâtiment de l'ancienne boulangerie (PC 126). Cratère de 1m3. Cet effondrement est consécutif à un glissement de talus situé en amont.	RTM 65 Etude CEBTP 1995
23 octobre 1992	Entre CD 918 et Chemin Impératrice - Rte Gourette	Glissement de terrain (terre, blocs, arbres) de 1500 m3 suite à des précipitations continues, à l'ouest du camping d'Iscoo.  Pare-pierres détruits, 2 canalisations endommagées  RD 918 coupée sur 50m de long, route ensevelie et dégradée	RTM 65 Le République 24-25 oct 1992  Sud Ouest 24 nov 1992
24 sept. 1993	Entre CD 918 et Chemin Impératrice - Rte Gourette	Evènement à prox. de celui de 1992. Route endommagée. Terrains surplombant le RD 918 très instables.	AD 64 BD RTM
21 janvier 2005	Entre le CD 918 et le chemin de l'impératrice	Eroulement de terrain sous la route menant du village à Gourette suite à des pluies torrentielles et la fonte des neiges. Ce glissement s'est produit à environ 200 m au dessus du village au « tournant de Romano » (ou tournant en amont du pont de Goua).	RTM 65
régulier	Casino Eaux- Bonnes	Glissement de terrain derrière le bâtiment. Des matériaux sont rentrés à l'intérieur. Ce n'est plus arrivé depuis la construction d'un mur de soutènement et l'entretien du boisement	RTM 65 Témoignages oraux

## Le secteur de Gourette

### *3.4.1.1 Géologie locale*

Le site de Gourette est implanté sur un cône d'éboulis vifs du Quaternaire. Ces éboulis se situent au pied des grandes parois rocheuses des crêtes de Géougues de Tortes (1945 m). Ils s'étendent jusqu'au niveau du Valentin (1340 m d'altitude) et sont peu ou pas fixés par la végétation.

Des éléments morainiques remaniés par des mouvements de terrains anciens peuvent apparaître dans les éboulis. Ce mélange constitue une couche de matériaux plus argileuse et consolidées. Elle se situe en dessous de la couche d'éboulis non fixés.

L'ensemble de ces terrains de couverture reposent sur un substratum, datant du Dévonien, constitué de pélites gréseuses avec des intercalations de calcaire.

Les différentes investigations menées sur ce secteur ont permis d'estimer l'épaisseur de la formation d'éboulis non fixés entre 5 et 10 m. Le substratum local a été repéré à des profondeurs allant de 25 m à 30 m (IMS, janv 2002).

### 3.4.1.2 Glissements de terrain

Les problèmes de stabilité du secteur de Gourette ont commencé au début du XXème siècle au niveau de la RD 918. Des travaux de plantation et de confortement de talus ont été progressivement entrepris afin de limiter les dégâts sur la route.

Après une urbanisation importante du versant ouest de Gourette, de nouveaux évènements se manifestent. L'année 1992 est une année aux précipitations excédentaires donnant lieu à l'apparition de glissements localisés.

Les années suivantes les désordres dans les chalets de Gourette s'accroissent jusqu'à conduire à la démolition de deux d'entre eux par un arrêté du maire.

Les études et investigations de terrain menées sur ce site depuis 20 ans ont permis de mettre en évidence deux glissements distincts numérotés 1 et 2 sur la carte des phénomènes.

Ces deux ensembles sont affectés par deux types de glissement (IMS, janvier 2002) :

- un glissement général qui concerne l'ensemble du versant. Les eaux qui s'infiltrent en amont dans les couches morainiques créent une surface de glissement au niveau du toit du substratum pélique (à 30 m de profondeur environ). Ce mouvement d'ensemble est lent (2.5 mm/ mois) mais permanent depuis plus d'un siècle.
- un glissement de versant plus rapide (13 mm/ mois) qui se manifeste par des évènements localisés. La surface de rupture se situe au niveau du toit des éboulis fixés (à 6 m de profondeur environ).

Date	Sites Lieu-dit	Description	Source
Vers 1865	Route de Gourette au Col d'Aubisque	Les désordres de la route sont liés à un problème de stabilité. Une pessière sera plantée plus tard, au début du XX ème siècle pour assainir les terrains	RTM 65 IMS, étude 2002, route RD 918
1973	RD 918 PK 161,000 à PK 162, 100 Secteur Gourette Pessière	La zone en glissement concerne 2 sections de la RD 918. Il s'agit du lacet de Gourette. La partie est stabilisée depuis 1865 par un boisement côté amont. En 1973, le glissement s'accroît au point que le talus glissait sur la chaussée basse de la RD 918	Rapport Lanusse RTM
1992 à 1997	Gourette	Glissement de terrain de grande ampleur suite à de fortes précipitations en 1992 : 1400 mm d'eau, année excédentaire de 439 mm : saturation des sols. Apparition de désordres dans les chalets, tassement de la RD 918, désordres dans les ouvrages de confortement de la route	RTM 65 ANTEA, août 1998
1992	Gourette	Glissement de terrain superficiel à l'ouest des chalets Dinet et Almeida.	RTM 65

Depuis 1994	Gourette	Glissements lents constatés sur l'ensemble du versant : destruction des canalisations d'eau potable traversant le glissement, destruction des structures de bâtiments...	RTM 65
1998	Gourette - RD 918	L'accès au col d'Aubisque et à Gourette menacé. La pessière du début du XXème siècle a du être plantée pour stabiliser le glissement.	RTM 65
2000	Gourette - RD 918	Deux fissures distantes de 30 m linéaires traversent la chaussée. Elles correspondent aux limites latérales d'un glissement actif.	IMS étude géotechnique 2001

### 3.4.1.3 Hydrologie et hydrogéologie

Les deux seuls écoulements permanents de la zone d'étude sont :

- le petit ruisseau d' Arriu qui draine des terrains du glissement n°1. Ce ruisseau prend naissance à 1700 m d'altitude au pied des crêtes de Géougues de Tortes,
- Un autre petit ruisseau qui prend sa source au niveau des deux chalets du glissement n°1.

Par ailleurs, l'ensemble du versant est caractérisé par de nombreuses sorties d'eau ponctuelles. Les circulations d'eau souterraines sont favorisées par la nature perméables des éboulis et des moraines. La saturation en eau de ces sols est à l'origine des glissements ponctuels de versant.

### 3.4.1.4 Description du glissement n° 1 - carte des phénomènes

La partie amont du glissement est dominée par les crêtes de Géougues de Tortes (1800 m d'altitude). Des dépôts morainiques peuvent affleurer vers 1700 m d'altitude.

Le corps du glissement présentent des replats et des parties plus pentues. Il est complètement boisé par une pessière. Les deux chalets se situent dans ce secteur.

La partie aval du glissement concerne la route RD 918 et descend jusqu'à 1230 m d'altitude.

### 3.4.1.5 Description du glissement n° 2- carte des phénomènes

Le glissement n°2 est le glissement sur lequel l'urbanisation est la plus importante.

- Haut du glissement

La partie supérieure du glissement est limitée par une faille orientée sud- est nord- ouest . Cet accident se prolonge ensuite vers l'ouest en direction du glissement de Pleyssse.

D'un point de vu morphologique, le haut de ce glissement a fortement été marqué par le passage des glaciers. Ces derniers ont en effet laissé, au pied des parois rocheuses de la crête de Géougues de Tortes, de petits arcs morainiques formant une terrasse à environ 1670 m d'altitude. Ces dépôts sont constitués de gros blocs de granites émoussés entourés par une matrice sablo- argileuse.

La phase de décompression qui a suivi le retrait des glaciers a provoqué de forte érosion des versants. Des écroulements et des chutes de blocs se sont manifestés au niveau des parois rocheuses expliquant la présence d'éboulis en pied de falaises.

Les matériaux morainiques sont particulièrement perméables. Ils absorbent de grande quantité d'eau telle une éponge. Les eaux souterraines circulent ensuite jusqu'au toit du substratum et créent une surface de rupture d'un glissement d'ensemble du versant.

- Corps du glissement

Le corps du glissement s'étend entre 1650 m et 1450 m d'altitude. Il est presque totalement boisé par une pessière plantée au début du XX<sup>ème</sup> siècle. Cette plantation avait pour but de stabiliser le versant qui manifestait déjà des mouvements importants.

- Front du glissement

Le front du glissement correspond à la partie aval du phénomène. Il débute à 1450 m d'altitude au niveau d'une rupture de pente située à 30 m environ en aval de la lisière de la forêt. Les pentes sont très fortes (entre 20% et 80 %).

Les glissements localisés de versant se manifestent essentiellement dans cette zone comme ce fut le cas en 1992 au dessus du V.V.F.

### 3.4.1.6 Les investigations menées

Année	Localisation	Nature des investigations	Résultats/ Propositions
SETSOL Oct. 2002 (dans le cadre de l'expertise BARDOT)	Secteur des 9 chalets	4 sondages destructifs + 1 inclinomètre + 2 piézomètres	Présence d'une couche d'éboulis (blocs de schistes + limons et/ou argile) allant de 11 à 17 m de profondeur, Abondantes venues d'eau entre 3,6 m et 6 m,  Il existe 2 glissements de terrain distincts. (voir carte des phénomènes : glissement n°1 et n°2).  Ces deux glissements sont profonds et étendus. Il sont liés à des circulations d'eau profondes.
PELNIER De juill. 2002 à sept 2004 (dans le cadre de l'expertise BARDOT)	Secteur des 9 chalets	Pause de 25 inclinomètres	Les mouvements des 2 chalets du glissement 1 sont de l'ordre du mm alors que ceux du glissements 2 concernant 7 chalets sont de l'ordre du cm.  <u>Propositions :</u> - Gliss. 1 : observation topographique à mettre en place + drainage superficiel - Gliss. 2 : démolition de 2 chalets + drainage superficiel urgent
CEBTP 2000 ( dans le cadre de l'étude ANTEA)	Secteur des 9 chalets	Pose de piézomètres + 1 inclinomètre	

### 3.4.1.7 Travaux réalisés sur l'ensemble de la commune

Année	Localisation	Nature des travaux
Début du XX <sup>ème</sup> siècle	Au dessus de la RD 918 , au niveau du virage en épingle de Gourette	Plantation d'une pessière pour assainir les terrains et ralentir le glissement du versant.
1973	RD 918 à l'entrée de Gourette et à la sortie de Gourette sur la route de l'Aubisque	Construction d'un talus pour élargir la chaussée côté aval et de gabions pour soutenir le côté amont et le côté aval. Confection de captage, réseaux de drainage, collecteurs pour assainir le terrain
Années 60	CD 918 à la sortie du village des Eaux- Bonnes, sous le chemin de l'impératrice	Construction d'un pareblocs pour protéger la route de la zone instable sus- jacente.
1992- 1993	Route de Gourette à la sortie du village des Eaux- Bonnes	Enrochements + grillage (DDE)
17 septembre 2003	Secteur des 7 chalets en amont du parking du VVF	Démolition de 2 chalets : Dinet et Barres.
Juin 2005	Secteur des 7 chalets en amont du parking du VVF	Travaux de drainage superficiel du versant amont du parking du VVF.

## 3.5 LES CHUTES DE PIERRES ET / OU DE BLOCS

### Les événements dommageables recensés

Date	Sites Lieu-dit	Description	Source
1937	Route des Eaux- Bonnes à Aas	un hangar/ atelier construit en bordure de route est en partie détruit par une éboulement survenu en 1937	Rapport Lanusse RTM AD64 1M169
28 janvier 1937	Route de Gourette	Eboulement à 1 km en aval de Gourette sans raison apparente. « une masse de rochers que l'on peut évaluer à 2 000 m3 est tombée sur la chaussée » circulation interrompue	AD64 série S 191
1938/1939	RN 918 PK 35 km	Durant l'hiver 1938/ 1939, d'importants éboulements rocheux se produisent derrière le paravalanche (le 2 <sup>ème</sup> en descendant de Gourette, c'est le plus vieux paravalanche) du PK 35km. Poussée accrue provoquée entre autre par de gros blocs détachés de la montagne schisteuse.	Rapport Lanusse RTM
3 Février 1952	RN 918, Iscoo	Suite à des pluies torrentielles et aux inondations du 2 fev. 1952, 2 gros éboulements sont venus obstruer la RN 918 à la sortie des Eaux- Bonnes sur la route du Col de l'Aubisque. le chemin rural Iscoo a été endommagé, un aqueduc est à reconstruire (PK 153,600), éboulement de talus de déblais (PK 154 et 154,700) 450 m3 (maisons et promenade en contrebas de la route), le CD 240 au PK 15 a été emporté sur 300 m	Rapport Lanusse, RTM

Date	Sites Lieu-dit	Description	Source
5 déc. 1957	PK 154,800 RN 918	Entre 19h30 et 20h30 s'est produit un éboulement obstruant la RN 918. « sur 15 m environ, la chaussée a été traversée par une trombe de pierres », l' un d' eux avait un volume d'environ 70 m3.	Rapport Lanusse, RTM
?	Aas	Chute de blocs en rive droite du Valentin, d'Aas au quartier Lous Candaus ( ?) en amont	PER Rapport Lanusse
1964	Route des Eaux- Bonnes à Gourette  Lieu dit « Piala »	« Les pluies torrentielles de ces derniers jours, survenants après d'importantes chutes de neige, ont provoqué des éboulements en particulier sur la RN 918 au lieu dit Piala »	Rapport Lanusse RTM
Avril 1964	RN 918 PK 155,000	Une masse de 1 000 m3 d'arbres, de broussailles et de blocs s'est détachée et est venue obstruer la route pendant 3 semaines. L'éboulement menace de s'étendre si des travaux ne sont pas effectués.	Rapport Lanusse RTM
Janv. 1999	Butte au Trésor  Parking de la mutuelle PTT	Chute de blocs de quelques dcm3	RTM 65
régulier	Centre Thermal	Chute de pierre régulière derrière le bâtiment des thermes	RTM 65
2000	Promenade Eynard	Chute d'un bloc de 1.5 m3 dans une habitation située à côté du terrain de tennis. (maison d'habitation de l'ancien boulanger)	RTM 65 Témoignages oraux

### Les secteurs affectés par des chutes de blocs et/ou de pierres

#### Travaux réalisés

date	lieu	description
1958	RD 918 PK 154,800	Construction d'un pare- pierre (rapport Lanusse, RTM)
1993 à 1995	Village Thermes	Mise en place d'un grillage de protection + plantations diverses, nettoyage sylvicole de la zone
1995  2000 à 2001	Protection de la promenade Eynard	Travaux de réhabilitation de la promenade en 1995  Réalisation d'un mur de soutènement suite à un éboulement en 2000
2000	Village, parking PTT	Purge manuelle des volumes instables

### 4.1 DEFINITION

En matière de risques naturels, l'aléa peut se définir comme *la probabilité de manifestation d'un événement d'intensité donnée*. Dans une approche qui ne peut que rester qualitative, la notion d'aléa résulte de la conjugaison de deux valeurs: l'intensité et la fréquence du phénomène.

#### L'intensité du phénomène

- Elle est estimée, la plupart du temps, à partir de l'analyse des données historiques et des données de terrain (chroniques décrivant les dommages, indices laissés sur le terrain, observés directement ou sur photos aériennes, etc.) et éventuellement par une modélisation mathématique reproduisant les phénomènes étudiés;

#### La fréquence du phénomène

- La notion de fréquence de manifestation du phénomène, s'exprime par sa période de retour ou récurrence, et a, la plupart du temps, une incidence directe sur la "supportabilité" ou "l'admissibilité" du risque. En effet, un risque d'intensité modérée, mais qui s'exprime fréquemment, voire même de façon permanente (ex : mouvement de terrain), devient rapidement incompatible avec toute implantation humaine.

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

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

Cette notion ne peut être cernée qu'à partir de l'analyse de données historiques (chroniques). Elle n'aura, en tout état de cause, qu'une valeur statistique sur une période suffisamment longue. En aucun cas, elle n'aura valeur d'élément de détermination rigoureuse de la date d'apparition probable d'un événement qui est du domaine de la prédiction .

On notera, par ailleurs, que la probabilité de réapparition (récurrence) ou de déclenchement actif d'un événement, pour la plupart des risques naturels qui nous intéressent, présente une corrélation étroite avec certaines données météorologiques, des effets de seuils étant, à cet égard, assez facilement décelables :

- hauteur de précipitations cumulées dans le bassin versant au cours des 10 derniers jours, puis des dernières 24 heures, grêle, ... pour les crues torrentielles,
- hauteur des précipitations pluvieuses au cours des derniers mois, neige rémanente, pour les instabilités de terrain,....

L'aléa du risque naturel est ainsi, la plupart du temps, étroitement couplé à l'aléa météorologique et ceci peut, dans une certaine mesure, permettre une analyse prévisionnelle utilisée actuellement, notamment en matière de risque mouvements de terrain et d'inondation.

En relation avec ces notions d'intensité et de fréquence, il convient d'évoquer également la notion d'extension marginale d'un phénomène.

Un phénomène bien localisé territorialement s'exprimera le plus fréquemment à l'intérieur d'une "zone enveloppe" avec une intensité pouvant varier dans de grandes limites. Cette zone sera celle de l'aléa maximum (**aléa Fort**).

Au-delà de cette zone, et par zones marginales concentriques à la première, le phénomène s'exprimera de moins en moins fréquemment et avec des intensités également décroissantes. Il pourra se faire, cependant, que dans une zone immédiatement marginale de la zone de fréquence maximale, le phénomène s'exprime exceptionnellement avec une forte intensité ; c'est, en général, ce type d'événement qui sera le plus dommageable car la mémoire humaine n'aura pas enregistré,

en ce lieu, d'événements dommageables antérieurs et des implantations seront presque toujours atteintes.

**La carte des aléas (hors séisme et feux de forêts) localise et hiérarchise les secteurs exposés à un ou plusieurs phénomènes en les classant en plusieurs niveaux tenant compte de la nature du (des) phénomène(s), de sa (leur) probabilité d'occurrence et de sa (leur) intensité. L'ensemble de ces informations est cartographié au 1/10 000 sur fond IGN.**

## 4.2 ECHELLE DE GRADATION D'ALEAS PAR TYPE DE PHENOMENE

### Aléa avalanche

L'événement de référence est le plus fort événement connu (depuis la fin du « petit âge glaciaire » soit environ 1850) ou, dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une avalanche de fréquence centennale, cette dernière.

Le paramètre le plus pertinent pour caractériser l'intensité d'une avalanche est la pression qu'elle peut exercer sur un obstacle (cette pression étant fonction de la densité et de la vitesse de l'avalanche) :

- *Aléa fort* : pression de l'événement de référence au moins égale à 30 kPa ( $\sim 3T/m^2$ ).
- *Aléa faible* : pression de l'événement de référence inférieure à 10 kPa ( $\sim 1T/m^2$ ).
- *Aléa moyen* : pression de l'événement de référence comprise entre 10 kPa et 30 kPa.

### Aléa inondation

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

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

- *Aléa fort* : hauteur d'eau supérieure à 1 mètre, quelle que soit la vitesse du courant **ou** vitesse du courant supérieure à 0,5 m/s quelle que soit la hauteur d'eau.
- *Aléa faible* : hauteur d'eau inférieure à 0,50 m **et** vitesse du courant inférieure à 0,2 m/s.

*Aléa moyen* : tout événement ayant des caractéristiques intermédiaires.

## Aléa crue torrentielle

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

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

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

En général, les débordements torrentiels présentent un certain caractère aléatoire. Leurs cheminements en dehors du lit initial du torrent dépendent en particulier de la topographie du site avant la crue, de la présence d'obstacles plus ou moins résistants, de la localisation et de l'ampleur des dépôts de matériaux et de flottants, mais également des érosions éventuellement induites par l'écoulement. L'observation des crues torrentielles, en particulier sur les cônes de déjection des torrents, confirme que, parmi toutes les parcelles potentiellement menacées, toutes ne sont pas atteintes lors d'un même événement. Toutes ces parcelles potentiellement menacées ne sont donc pas exposées à la même probabilité d'atteinte.

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

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

## Aléa glissement de terrain

La période de référence est de 100 ans.

L'aléa de référence (considéré comme vraisemblable au cours de la période de référence) est qualifié par son **intensité**.

Les paramètres les plus pertinents pour caractériser l'intensité d'un glissement de terrain sont :

- le potentiel de dommages ;
- l'importance et le coût des mesures nécessaires pour se prémunir du phénomène.

Intensité	Potentiel de dommages durant la période de référence	Parades	Aléa
faible	Fissuration de bâtiments usuels	Parades supportables financièrement par un propriétaire individuel	faible
moyenne	Fissuration de bâtiments usuels	Parades supportables financièrement par un groupe restreint de propriétaires (immeuble collectif, petit lotissement)	moyen
forte	Forte fissuration ou destruction de bâtiments usuels	Débordant largement le cadre parcellaire et/ou d'un coût très important et/ou techniquement difficile	fort
majeure	Destruction de bâtiments usuels	Pas de parade technique	majeur

### **Aléa chutes de pierre et/ou de blocs**

L'événement de référence est la plus forte chute de blocs connue ou, dans le cas où celle-ci serait plus faible que la chute d'un bloc ayant une probabilité de pénétrer dans la zone de  $10^{-6}$ , cette dernière.

La probabilité qu'un bloc pénètre dans la zone est fonction d'une part de la probabilité de départ de blocs depuis l'affleurement rocheux et, d'autre part de la probabilité que les blocs partis se propagent jusqu'à la zone.

Une probabilité qu'un bloc pénètre dans la zone égale à  $10^{-3}$  signifie que, chaque année, on a 1 « chance » sur 1.000 de voir un bloc pénétrer dans la zone (et, chaque siècle, 63 « chances » sur 1.000).

Le paramètre le plus pertinent pour caractériser l'intensité d'une chute de blocs est son énergie (elle même fonction de la masse et de la vitesse du bloc).

		Energie maximale des blocs pénétrant dans la zone (E <sub>max</sub> )			
		E <sub>max</sub> > 300 kJ	300 kJ > E <sub>max</sub> > 30 kJ	30 kJ > E <sub>max</sub> > 1 kJ	1 kJ > E <sub>max</sub>
Probabilité qu'un bloc pénètre dans la zone (P <sub>p</sub> )	P <sub>p</sub> > 10 <sup>-3</sup>	Aléa fort			Aléa négligé
	10 <sup>-3</sup> > P <sub>p</sub> > 10 <sup>-6</sup>	Aléa fort	Aléa moyen	Aléa faible	
	10 <sup>-6</sup> > P <sub>p</sub>	Aléa négligé			

### **Aléa séisme**

Selon le zonage sismique de la France révisé en 2005, la commune des Eaux-Bonnes se situe en zone d'aléa moyen. L'aléa sismique n'est plus identifié à partir d'une échelle de dégâts mais à partir d'un paramètre propre au phénomène qui est son accélération. La zone d'aléa moyen correspond à une accélération comprise entre 1.6 m<sup>2</sup>/s et 3m<sup>2</sup>/s.

## **5. LES ENJEUX ET LEUR VULNERABILITE**

---

### **5.1 VULNERABILITE : DEFINITION**

**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.**

Par risques naturels, sont estimées :

- la vulnérabilité humaine qui traduit principalement les risques de morts, de blessés, de sans-abri ;
- la vulnérabilité socio-économique qui traduit les pertes d'activité, voire 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 les voies de circulation, les principaux équipements à vocation de service public, ...

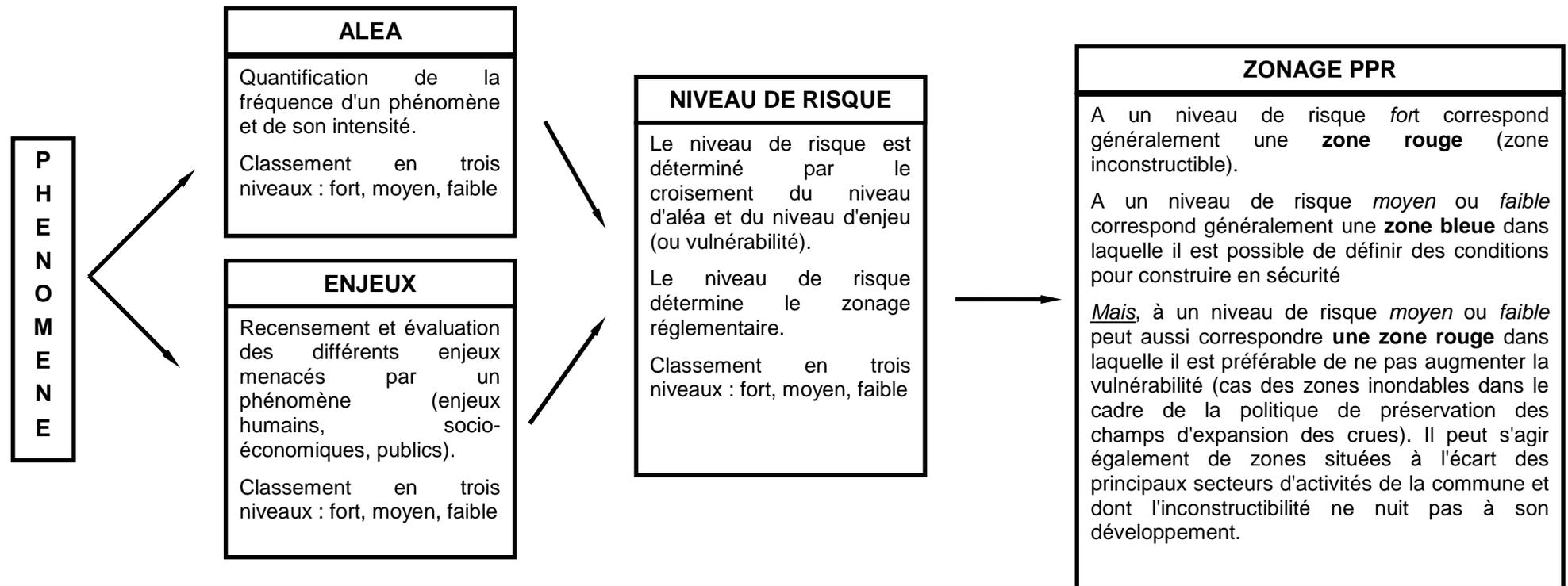
### **5.2 NIVEAU DE VULNERABILITE**

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.

### 6.1 SCHEMA DE SYNTHESE D'ANALYSE DES RISQUES

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



## 6.2 DESCRIPTION DES DIFFERENTES ZONES A RISQUES :

n° zone	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
1	Gourette	Glissement de terrain	<p>Le versant nord de Gourette est soumis à des glissements localisés. Ces derniers se manifestent au sein des éboulis non fixés. La surface de rupture se situe à 6 m de profondeur entre les éboulis non fixés et la couche de moraines remaniées sous-jacente. Il s'agit de glissements qualifiés de profonds.</p> <p>La forte perméabilité des sols conduit à d'importantes infiltrations et circulations d'eau souterraine. A la suite d'épisodes pluvieux intenses des sols tels que ceux présents sur ce secteur, se chargent rapidement en eau. La saturation conduit alors à la mise en mouvement des terrains. Les pentes sont fortes, comprises entre 20 % et 80 %, ce qui est défavorable à la stabilité des sols. Le secteur est très peu boisé et urbanisé.</p> <p>De graves désordres sont apparus dans ce versant dans les structures des bâtiments. Deux chalets ont dû être détruits en 2003 et d'autres comme les chalets Pous sont dans des états de stabilité précaire. Les canalisations d'eau potable de Gourette ont été rompues à plusieurs endroits et continu de l'être. Ces désordres mettent en évidence le fait que le versant nord de Gourette n'est pas seulement soumis à des glissements localisés. Un glissement général du versant s'exerce également.</p>	Fort	Fort	FORT	<i>ROUGE</i>

n° zone	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
1	Gourette	Glissement de terrain	<p><b>Chalets Pous :</b> Ce secteur est soumis à des mouvements de terrain profonds et permanents. La rive droite du ruisseau de Arriu a d'ailleurs été reboisée afin de limiter les mouvements de terrains et les désordres notamment sur la RD 918 menant à l'Aubisque. L' état de fissuration des 2 chalets Pous est inquiétant. Des fissures verticales et ouvertes de plusieurs centimètres se sont formées sur une hauteur de 1 m depuis le sol. Des systèmes de drainages du talus de la route ont été mis en place par la DDE afin de limiter les effets de celui-ci sur la route.</p> <p><b>Secteur du château d'eau :</b> un glissement actif s'est formé sous le château d'eau en rive droite du ruisseau d'Arriu. Il fait 25 m de large est s'étend sur 50 m environ depuis le pied du château d'eau jusqu' à proximité d' un chalet. Le secteur est particulièrement humide comme en témoigne la présence de plantes hydrophiles. La niche d'arrachement se situe juste sous le château d'eau qui ne semble pas menacé directement.</p> <p><b>Secteur des 7 chalets :</b> ces 7 chalets ont fait l'objet de plusieurs études géologiques et géotechniques. Elles ont mis en évidence les déplacements de ces constructions. Sur 2 mois d'observation, les déplacements allaient par exemple de 8 mm à 39 mm selon les chalets sur un axe horizontale. Les chalets Dinet et Barres ont été détruit.</p> <p><b>Glissement de 1992 :</b> ce glissement se situe en marge des chalets Almeida et de l'ancien chalet Dinet. Sa taille est d'environ 65 m de large et 100 m de long. La niche de décrochement se situe à 1430 m d'altitude. Sa limite aval touche un vieux chalet en bois au dessus des bâtiments du V.V.F..</p> <p>Ce glissement est le voisin d'un autre glissement de même ampleur qui domine cette fois les bâtiments de l'A.S.P.T.T.. L'ancienne école, située en aval, présente des fissures importantes. Le bâtiment amont de l'A.S.P.T.T ainsi que la petite maison à l'est présente des signes importants de fissuration.</p> <p>Dans ce secteur, les terrains sont gorgés d'eau et les pentes restent fortes (70 %).</p>	Fort	Fort	FORT	ROUGE

n° zone	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
1	Gourette	Glissement de terrain	<b>Le talus situé entre le parking et la route du Cardet</b> présente de forts signes de glissements retenus par des enrochements conséquents. L'implantation de constructions sur cette zone augmentera fortement le risque compte tenu des pentes et de la présence d'eau si des précautions de gestion des eaux ne sont pas prises. En effet, les sondages de l'étude Rilleux ont mis en évidence la présence d'eau à 3 m de profondeur.	Fort	Fort	FORT	<b>ROUGE 1Y</b>
2	Gourette	Glissement de terrain	Ces zones sont soumises à un glissement d'ensemble du versant. Les observations de terrain ont permis de délimiter des zones dans lesquelles les indices de glissement étaient moindres. Les maisons sont fissurées mais l'importance des dégâts restent de l'ordre du nuisible et ne mettent pas en péril la stabilité de l'habitation.  Les zones non urbanisées correspondent à des replats dans lesquels la présence d'eau est faible. Le risque de mouvement existe toutefois mais avec une dynamique moindre.	Moyen	Fort	MOYEN	<b>BLEU 2G</b>
3	Gourette	Glissement de terrain	Ces secteurs se situent au sein du grand glissement ou bien en marge. Les indices des effets du glissement restent faibles.	Faible	Fort	FAIBLE	<b>BLEU 3H</b>
4	Gourette	Avalanche du Cardet EPA n°11 CLPA n°10 Chute de blocs	La taille du bassin de réception est de 12 ha. D'après les données historiques, cette avalanche a une fréquence annuelle. Le fonctionnement de ce couloir est généralement, d'après les relevés EPA, celui d'une avalanche de fond. Elle pourrait également fonctionner en avalanches de poudreuses même si cet événement est plus rare. Par conséquent, l'avalanche de référence du zonage est une avalanche de neige humide. Le scénario de neige sèche avec effet de souffle est également pris en compte de fond et un effet de souffle.	Fort	Faible	MOYEN	<b>ROUGE 4U</b>
5	Gourette	Avalanche Chute de blocs	Départ de coulée d'avalanche possible dans cette zone dominée par des barres rocheuses découpées par des couloirs	Moyen à fort	Faible	MOYEN	<b>ROUGE 5U</b>

n°	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
6	Ruisseau Arriu à Gourette	Crue torrentielle	Le ruisseau de Arriu s'écoule au sein du glissement n° 1 (carte des phénomènes). Il passe à proximité des deux chalets Pous puis rejoint la RD 918 sous laquelle il est canalisée sous terre. Le risque de débordement latéral est faible. Les eaux du versant sont mal drainées et s'écoulent par ruissellement.	Fort	Faible	MOYEN	<b>ROUGE 6X</b>
7	Ruisseaux	Crue torrentielle	Ces sorties d'eau témoignent de la grande perméabilité des terrains de couverture du versant. Elles provoquent des glissements de terrain localisés accompagnées de coulées de boue.	Fort	Faible	MOYEN	<b>ROUGE 7X</b>
8	Gourette	Avalanche du Cardet EPA n°1 CLPA n°10 Glissement de terrain	L'avalanche de référence du zonage est une avalanche de neige humide comme celle qui s'est produite dans les années 60. Nous prenons en compte également un aléa de référence de neige poudreuse avec un effet aérosol. Même si ce dernier événement est plus rare il s'est déjà produit historiquement d'après les relevés EPA.  Les chalets et terrain de tennis pourraient être touchés par des débordements des écoulements neigeux (et par l'effet du souffle) en particulier si la topographie de la partie base du couloir est lissée par des dépôts neigeux conséquent comme ce fut pour l'aléa historique de référence.  Des glissements de terrain affectent également ces terrains dont les signes sont plus ou moins importants selon la pente.	Moyen	Moyen	MOYEN	<b>BLEU 8A-G</b>
9	Chalet Pous et D918	Glissement de terrain Avalanche	<b>Arriou couloir sud</b> : Avalanche faisant partie de l'ensemble des avalanches de l'Arrious repérées sur la CLPA par photo interprétation. Son emprise démarre sous les crêtes de Géougue de Tortes.	Fort	Moyen	FORT	<b>ROUGE 9V</b>
10	Sous les falaises de Lavizes	Glissements de terrain	Voir description zone n°47	moyen	faible	MOYEN	<b>ROUGE 10Z</b>

n°	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
12	La Sourde	Le Village	<p>Depuis le 19ème siècle, différents aménagements ont été réalisés sur la Sourde afin de canaliser ses débordements dans le village. Des travaux récents ont permis de retenir une grande partie des flottants et des matériaux solides lors de la crue de 2009. Des débordements, de moindres importances que dans le passé se sont produit toutefois dans le village.</p> <p>En effet, l'entonnement de la galerie souterraine est mal dimensionné. Sa capacité n' est pas suffisante pour laisser passer une crue centennale liquide (capacité 41 m3/ s pour environ 50 m3/s). De plus, le rétrécissement du lit en amont de l'ouvrage joue un rôle important dans le débordement en rive droite même pour de petite crue.</p> <p>L'état de certains ouvrages est préoccupant: le pont Preller est en train de se déchausser. De même pour les seuils peigne situés en aval. En cas de crue, la probabilité qu'un de ces ouvrages lâche est forte. La vague provoquée par cette débâcle pourrait entraîner des vitesses d'écoulements très importantes chargés de matériaux dans les rues du village.</p>	fort	fort	FORT	<b>ROUGE 12X</b>
13			<p>La zone d'aléa moyen correspond en milieu urbain à des constructions dans lesquelles les écoulements peuvent pénétrer par des ouvertures placées, au plus haut, à quelques centimètres du niveau de la rue.</p> <p>La plupart d'entre elles ont été concernées par les débordements de la crue de 2009.</p>	moyen	fort	FORT	<b>BLEU 13C</b>
14			<p>Les façades des constructions longeant la rue Barthou et les jardins Darrade dont parallèle à la direction des écoulements torrentiels de la Sourde. De la boue te de l'eau peuvent entrer dans les habitations par les ouvertures situées à une faible hauteur du niveau de la rue sans toutefois causer de gros dégâts.</p>	faible	fort	FAIBLE	<b>BLEU 14D</b>

n°	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
20	Quartier Lastreres	Chute de blocs et Glissement de terrain avalanche	<p>Des affleurement de barres rocheuses sont visibles sur ce versant. Les matériaux géologiques étant très érodables et friables, il existe un risque de chute de blocs.</p> <p><u>Avalanche:</u></p> <p>Le versant dominant le village de Aas a été plusieurs fois le siège de coulées d'avalanche. Ces purges de neige lourde s'effectuent le plus souvent après un redoux. La limite d'extension aval reste située au pied du versant ou au niveau des premières maisons du village. En 1991 une forêt de protection a été planté sur les hauteur et a permis d'améliorer le niveau du risque sur le hameau. En effet, depuis cette époque aucun nouvel événement n'a été recensés. Cette protection n'est toutefois pas prise en compte dans le niveau d'aléa du PPR car sa pérennité ne peut être garantie dans la temps.</p>	moyen	fort	MOYEN	<b>BLEU 20 B-I</b>

21	Soulane de Aas Quartier Surcout Quartier Longas Quartier Lous Maillots	Glissement de terrain avalanche	<p><u>Glissements de terrains:</u> Ces terrains sont caractérisées par moutonnements qui sont le signe de mouvements de terrain lents. Ils se manifestent au sein d'une couverture de matériaux d'altérations argileux. Des sorties d'eau sont nombreuses sur le versant et se concentrent plus ou moins dans de petits talwegs.</p> <p><u>Avalanche:</u></p> <p>Compte tenu de l'exposition sud du versant et de son historique, l'avalanche de référence du PPR sur ce secteur est une avalanche de neige humide et lourde se produisant après de très fortes chutes de neige suivies d'un redoux.</p> <p>La zone de départ peut être localisée autour de 1050 m d'altitude très près du sommet de la Montagne Verte (1174 m). Les premières granges et habitations se situent entre 900 m et 850 m d'altitude.</p> <p>Ce versant comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un secteur Est dont le fonctionnement avalancheux est associé à la présence de petits couloirs entre des barres rocheuses. Dans la partie supérieure du versant, le manteau neigeux ne peut pas se déposer sur de grandes surfaces sans être découpé par ces irrégularités rocheuses. Les accumulations plus importantes peuvent se former dans les petits talwegs. La pente moyenne du versant est de 40°. Entre la grange Bouste et le quartier Longas, ces couloirs sont au nombre de quatre. Chaque hiver des coulées s'y produisent. Une des avalanches les plus importantes connues sur ce secteur est celle qui s'est produite en 1986. Le couloir situé au dessus de la grange de Casamajou s'est purgé. Une grange a été endommagée et la neige est arrivée jusqu'en contrebas du chemin de Pleyse.</li> <li>- Un secteur Ouest qui correspond à un versant dont la pente moyenne est de 32 °. L'événement de référence est associé à de grande hauteur de neige (&gt; 0.60 m ) comme lors de l'hiver 1986. La dénivelée maximale de l'avalanche est 250 m. L'absence de barres rocheuses et de couloirs d'avalanche rend le niveau d'aléa d'avalanche sensiblement égal sur l'ensemble du secteur. Il y a toutefois une zone historiquement plus fréquemment active que les autres, c'est celle située au dessus de la miellerie.</li> </ul>	fort	fort	FORT	<b>ROUGE 21V</b>
----	--	------------------------------------	--	------	------	------	----------------------

n°	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
22	Soulane de Aas Quartier Surcout Quartier Longas Quartier Lous Maillots	Avalanche Glissement de terrain	<p><u>Avalanche:</u> Cette zone correspond à une première zone d'arrêt topographique pour des avalanches de neige dense dont la zone de départ se situe vers 1050 m d'altitude. Cet événement sera favorisé par de fortes chutes de neige et une épaisseur importante du manteau neigeux. La pression exercée par la neige pourra être à l'origine de dégâts sur les constructions. L'effet de souffle est exclu.</p> <p><u>Glissement:</u> Zones de replat relatif au sein d'un ensemble en mouvement.</p>	moyen	moyen	MOYEN	<b>BLEU 22B-H</b>
23	Quartier Cap de Cout Soulane de Aas	Glissement de terrain Avalanche	<p><u>Glissement:</u> Cette zone correspond au versant sud de la Montagne Verte. La partie ouest de cette zone est un ancien glissement de terrain dont on voit encore les cicatrices de la zone de départ dans le paysage. Une petite rupture de pente se devinent autour de 850 m d'altitude au dessus de la bergerie et de la miellerie. Les sorties d'eau sont importantes et les terrains anciennement glissées se sont arrêtés en pied de versant à proximité des constructions actuelles.</p> <p><u>Avalanche:</u> Cette zone correspond à une première zone d'arrêt topographique pour des avalanches de neige dense dont la zone de départ se situe vers 1050 m d'altitude. Cet événement sera favorisé par de fortes chutes de neige et une épaisseur importante du manteau neigeux. La pression exercée par la neige pourra être à l'origine de dégâts sur les constructions. L'effet de souffle est exclu.</p>	fort	fort	FORT	<b>ROUGE 23V</b>

n°	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
24	Soulane de Aas Quartier Surcout Quartier Longas Quartier Lous Maillots	Avalanche Glissement de terrain	<p><u>Glissements</u>: Ces terrains sont caractérisées par moutonnements qui sont le signe de mouvements de terrain lents. Ils se manifestent au sein d'une couverture de matériaux d'altérations argileux. Des sorties d'eau sont nombreuses sur le versant et se concentrent plus ou moins dans de petits talwegs.</p> <p><u>Avalanche</u>: Cette zone correspond à l'extension maximale des avalanches de la soulane d'Aas. Elle correspond à une deuxième zone de replat après celle de la zone d'aléa moyen. Un témoin dit avoir déjà vu l'avalanche de la miellerie descendre à proximité de la villa Cockade. Cet événement ne peut se produire qu'avec un manteau neigeux d'épaisseur importante.</p>	moyen	fort	MOYEN	BLEU 24B-H
26	Village de Aas	avalanche	Le versant dominant le village de Aas a été plusieurs fois le siège de coulées d'avalanche. Ces purges de neige lourde s'effectuent le plus souvent après un redoux. La limite d'extension aval reste située au pied du versant ou au niveau des premières maisons du village. En 1991 une forêt de protection a été planté sur les hauteur et a permis d'améliorer le niveau du risque sur le hameau. En effet, depuis cette époque aucun nouvel événement n'a été recensés. Cette protection n'est toutefois pas prise en compte dans le niveau d'aléa du PPR car sa pérennité ne peut être garantie dans la temps.	moyen	fort	MOYEN	BLEU 26B

n°	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
27	Soulane de Aas	avalanche	<p>Compte tenu de l'exposition sud du versant et de son historique, l'avalanche de référence du PPR sur ce secteur est une avalanche de neige humide et lourde se produisant après de très fortes chutes de neige suivies d'un redoux.</p> <p>La zone de départ peut être localisée autour de 1050 m d'altitude très près du sommet de la Montagne Verte (1174 m). Les premières granges et habitations se situent entre 900 m et 850 m d'altitude.</p> <p>Ce versant comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un secteur Est dont le fonctionnement avalancheux est associé à la présence de petits couloirs entre des barres rocheuses. Dans la partie supérieure du versant, le manteau neigeux ne peut pas se déposer sur de grandes surfaces sans être découpé par ces irrégularités rocheuses. Les accumulations plus importantes peuvent se former dans les petits talwegs. La pente moyenne du versant est de 40°. Entre la grange Bouste et le quartier Longas, ces couloirs sont au nombre de quatre. Chaque hiver des coulées s'y produisent. Une des avalanches les plus importantes connues sur ce secteur est celle qui s'est produite en 1986. Le couloir situé au dessus de la grange de Casamajou s'est purgé. Une grange a été endommagée et la neige est arrivée jusqu'en contrebas du chemin de Pleyssé.</li> <li>- Un secteur Ouest qui correspond à un versant dont la pente moyenne est de 32°. L'événement de référence est associé à de grande hauteur de neige (&gt; 0.60 m) comme lors de l'hiver 1986. La dénivellée maximale de l'avalanche est 250 m. L'absence de barres rocheuses et de couloirs d'avalanche rend le niveau d'aléa d'avalanche sensiblement égal sur l'ensemble du secteur. Il y a toutefois une zone historiquement plus fréquemment active que les autres, c'est celle située au dessus de la miellerie.</li> </ul>	fort	faible	FORT	<b>ROUGE</b> <b>27W</b>

n°	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
28	Soulane de Aas	avalanche	Cette zone correspond à une première zone d'arrêt topographique pour des avalanches de neige dense dont la zone de départ se situe vers 1050 m d'altitude. Cet événement sera favorisé par de fortes chutes de neige et une épaisseur importante du manteau neigeux. La pression exercée par la neige pourra être à l'origine de dégâts sur les constructions. L'effet de souffle est exclu.	moyen	moyen	MOYEN	BLEU 28B
29	Soulane de Aas	avalanche	Cette zone correspond à l'extension maximale des avalanches de la soulane d'Aas. Elle correspond à une deuxième zone de replat après celle de la zone d'aléa moyen. Un témoin dit avoir déjà vu l'avalanche de la miellerie descendre à proximité de la villa Cockade. Cet événement ne peut se produire qu'avec un manteau neigeux d'épaisseur importante.	faible	moyen	MOYEN	BLEU 29B
30	Ruisseaux soulane de Aas	Crue torrentielle	Sorties d'eau sur le versant	moyen	faible	MOYEN	ROUGE 30X
31	Soulane de Aas	Avalanche Glissement de terrain	<u>Avalanche:</u> Cette zone correspond à l'extension maximale des avalanches de la soulane d'Aas. Elle correspond à une deuxième zone de replat après celle de la zone d'aléa moyen. Un témoin dit avoir déjà vu l'avalanche de la miellerie descendre à proximité de la villa Cockade. Cet événement ne peut se produire qu'avec un manteau neigeux d'épaisseur importante. <u>Glissement:</u> Zones de replat relatif au sein d'un ensemble en mouvement.	faible	moyen	MOYEN	BLEU 31B-H
32	Chemin rural de Pleyssse Avalanche de Siala EPA n°1 CLPA n°1 et 2	Chute de blocs Avalanche	<u>Blocs:</u> Des affleurements rocheux apparaissent environ 100 m au dessus du chemin. Des blocs d'environ 0.5 m3 sont déjà descendus et se sont arrêtés dans les pentes en pied de rocher. Le risque de nouveau départ de blocs existe. La première zone d'arrêt la plus probable est le chemin. La deuxième zone d'arrêt probable est le champ situé sous le chemin. A ce niveau, le bloc aura déjà perdu beaucoup d'énergie. <u>Avalanche:</u> Des paravalanches protègent la route de ces avalanches. Il s'agit de déclenchement de plaque de neige sur les banquettes naturelles du site. Elles ont toutefois déjà débordées sur les côtés des ouvrages. La route a été recouverte de neige à plusieurs reprises.	fort	faible	FORT	ROUGE 32U

n°	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
33	Quartiers Marielongue, las Artigues, Serres	Glissement de terrain	On note une forte rupture de pente en contrebas de la route des Eaux-Bonnes à Aas. Ces terrains pélimitiques sont recouverts de matériaux alluvio- morainiques qui ont une forte propension au glissement de terrain. L'apport d'une concentration d'eau est favorable au déclenchement de ce phénomène comme cela s'est produit au niveau de la maison Beschi située en bordure de route.	fort	moyen	FORT	<b>ROUGE 33Z</b>
34	Quartier Lous Maillots	Chute de blocs et glissement de terrain	Le substratum pélimitique se découpant en plaquettes affleurent sur ces terrains à forte pente (70 %). Des chutes de pierres et de dalles rocheuses sont possibles sur la route d' Aas à Assouste. Des glissements de talus sont possible par endroit. Ils peuvent être accélérer par la présence de sorties d'eau.	fort	moyen	FORT	<b>ROUGE 34U</b>
35	Quartier Lastreres	Chute de blocs avalanche	<u>Blocs:</u> Des affleurement de barres rocheuses sont visibles sur ce versant. Les matériaux géologiques étant très érodables et friables, il existe un risque de chute de blocs. <u>Avalanche:</u> Le versant dominant le village de Aas a été plusieurs fois le siège de coulées d'avalanche. Ces purges de neige lourde s'effectuent le plus souvent après un redoux. La limite d'extension aval reste située au pied du versant ou au niveau des premières maisons du village. En 1991 une forêt de protection a été planté sur les hauteur et a permis d'améliorer le niveau du risque sur le hameau. En effet, depuis cette époque aucun nouvel événement n'a été recensés. Cette protection n'est toutefois pas prise en compte dans le niveau d'aléa du PPR car sa pérennité ne peut être garantie dans la temps.	fort	fort	FORT	<b>ROUGE 35U</b>

n°	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
36	Quartier Lastreres	Chute de blocs et Glissement de terrain avalanche	<p>Le pied du versant de du quartier Lastreres est caractérisé par une accumulation de matériaux d'altération qui peuvent libérer des blocs ou bien être le siège de glissements de terrain lents. Certaines zones sont déjà affectées par ces mouvements. La zone située au pied de ce talus est qualifiée d'aléa faible car elle peut être une zone d'arrêt de pierre ou de blocs.</p> <p><u>Avalanche:</u> Le versant dominant le village de Aas a été plusieurs fois le siège de coulées d'avalanche. Ces purges de neige lourde s'effectuent le plus souvent après un redoux. La limite d'extension aval reste située au pied du versant ou au niveau des premières maisons du village. En 1991 une forêt de protection a été planté sur les hauteur et a permis d'améliorer le niveau du risque sur le hameau. En effet, depuis cette époque aucun nouvel événement n'a été recensés. Cette protection n'est toutefois pas prise en compte dans le niveau d'aléa du PPR car sa pérennité ne peut être garantie dans la temps.</p>	Fort	fort	FORT	<b>ROUGE 36U</b>

n°	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
37	Village de Aas Quartier Cap de Cout Soulane de Aas	Glissement de terrain  Avalanche	<p><u>Glissement de terrain</u>: Ces zones correspondent au versant sud de la Montagne Verte. A l'Ouest se trouve un ancien glissement de terrain dont les cicatrices de la zone de départ sont encore visible dans le paysage. Une petite rupture de pente se devinent autour de 850 m d'altitude au dessus de la bergerie et de la miellerie. Les sorties d'eau sont importantes et les terrains anciennement glissés se sont arrêtés en pied de versant à proximité des constructions actuelles.</p> <p><u>Avalanche</u>: Compte tenu de l'exposition sud du versant et de son historique, l'avalanche de référence du PPR sur ce secteur est une avalanche de neige humide et lourde se produisant après de très fortes chutes de neige suivies d'un redoux.</p> <p>La zone de départ peut être localisée autour de 1050 m d'altitude très près du sommet de la Montagne Verte (1174 m). Les premières granges et habitations se situent entre 900 m et 850 m d'altitude.</p> <p>Ce versant comprend :</p> <p>-Un secteur Est dont le fonctionnement avalancheux est associé à la présence de petits couloirs entre des barres rocheuses. Dans la partie supérieure du versant, le manteau neigeux ne peut pas se déposer sur de grandes surfaces sans être découpé par ces irrégularités rocheuses. Les accumulations plus importantes peuvent se former dans les petits talwegs. La pente moyenne du versant est de 40°. Entre la grange Bouste et le quartier Longas, ces couloirs sont au nombre de quatre. Chaque hiver des coulées s'y produisent. Une des avalanches les plus importantes connues sur ce secteur est celle qui s'est produite en 1986. Le couloir situé au dessus de la grange de Casamajou s'est purgé. Une grange a été endommagée et la neige est arrivée jusqu'en contrebas du chemin de Pleyssse.</p> <p>- Un secteur Ouest qui correspond à un versant dont la pente moyenne est de 32 °. L'événement de référence est associé à de grande hauteur de neige (&gt; 0.60 m ) comme lors de l'hiver 1986. La dénivelée maximale de l'avalanche est 250 m. L'absence de barres rocheuses et de couloirs d'avalanche rend le niveau d'aléa d'avalanche sensiblement égal sur l'ensemble du secteur. Il y a toutefois une zone historiquement plus fréquemment active que les autres, c'est celle située au dessus de la miellerie.</p>	fort	fort	FORT	<b>ROUGE 37V</b>

n°	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
38	Soulane de Aas Quartier Surcout Quartier Longas Quartier Lous Maillots	Avalanche Glissement de terrain	<p><u>Glissements de terrain:</u> Ces terrains sont caractérisées par moutonnements qui sont le signe de mouvements de terrain lents. Ils se manifestent au sein d'une couverture de matériaux d'altérations argileux. Des sorties d'eau sont nombreuses sur le versant et se concentrent plus ou moins dans de petits talwegs.</p> <p><u>Avalanche:</u> Secteur Cap de Cout: ces zones correspondent à l'extension maximale des avalanches de la soulane d'Aas. Elle correspond à une deuxième zone de replat après celle de la zone d'aléa moyen. Un témoin dit avoir déjà vu l'avalanche de la miellerie descendre à proximité de la villa Cockade. Cet événement ne peut se produire qu'avec un manteau neigeux d'épaisseur importante.</p> <p>Secteur Est du quartier Cap de Cout: Zones d'arrêt topographique pour des avalanches de neige dense dont la zone de départ se situe vers 1050 m d'altitude. Cet événement sera favorisé par de fortes chutes de neige et une épaisseur importante du manteau neigeux. La pression exercée par la neige pourra être à l'origine de dégâts sur les constructions. L'effet de souffle est exclu.</p>	moyen	fort	MOYEN	<b>BLEU 38B-G</b>

n°	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
39	Soulane de Aas Quartier Surcout Quartier Longas Quartier Lous Maillots	Avalanche Glissement de terrain	<p><u>Avalanche:</u></p> <p>Compte tenu de l'exposition sud du versant et de son historique, l'avalanche de référence du PPR sur ce secteur est une avalanche de neige humide et lourde se produisant après de très fortes chutes de neige suivies d'un redoux.</p> <p>La zone de départ peut être localisée autour de 1050 m d'altitude très près du sommet de la Montagne Verte (1174 m). Les premières granges et habitations se situent entre 900 m et 850 m d'altitude.</p> <p>Ce versant comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un secteur Est dont le fonctionnement avalancheux est associé à la présence de petits couloirs entre des barres rocheuses. Dans la partie supérieure du versant, le manteau neigeux ne peut pas se déposer sur de grandes surfaces sans être découpé par ces irrégularités rocheuses. Les accumulations plus importantes peuvent se former dans les petits talwegs. La pente moyenne du versant est de 40°. Entre la grange Bouste et le quartier Longas, ces couloirs sont au nombre de quatre. Chaque hiver des coulées s'y produisent. Une des avalanches les plus importantes connues sur ce secteur est celle qui s'est produite en 1986. Le couloir situé au dessus de la grange de Casamajou s'est purgé. Une grange a été endommagée et la neige est arrivée jusqu'en contrebas du chemin de Pleyssse.</li> <li>- Un secteur Ouest qui correspond à un versant dont la pente moyenne est de 32 °. L'événement de référence est associé à de grande hauteur de neige (&gt; 0.60 m ) comme lors de l'hiver 1986. La dénivelée maximale de l'avalanche est 250 m. L'absence de barres rocheuses et de couloirs d'avalanche rend le niveau d'aléa d'avalanche sensiblement égal sur l'ensemble du secteur. Il y a toutefois une zone historiquement plus fréquemment active que les autres, c'est celle située au dessus de la miellerie.</li> </ul> <p><u>Glissement:</u> Zones de replat relatif au sein d'un ensemble en mouvement.</p>	fort	fort	FORT	<b>ROUGE 39V</b>

n° zone	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
40	CVO n°7 d'Aas à Bages  Village de Aas	chute de pierres avalanche	<p><u>Chute de pierres:</u> La pente du versant amont au village de Aas est assez forte, autour de 70 %. Des bancs de calcaires alternés de bancs de pélites affleurent. Il existe un risque de départ de pierre de petites dalles de pélites dans les zones où affleure le substratum.</p> <p><u>Avalanche:</u> Le versant dominant le village de Aas a été plusieurs fois le siège de coulées d'avalanche. Ces purges de neige lourde s'effectuent le plus souvent après un redoux. La limite d'extension aval reste située au pied du versant ou au niveau des premières maisons du village. En 1991 une forêt de protection a été planté sur les hauteur et a permis d'améliorer le niveau du risque sur le hameau. En effet, depuis cette époque aucun nouvel événement n'a été recensés. Cette protection n'est toutefois pas prise en compte dans le niveau d'aléa du PPR car sa pérennité ne peut être garantie dans la temps.</p>	fort	moyen	FORT	<b>ROUGE 40U</b>
41	Quartier de Pleyse	Glissement de terrain	<p>Le glissement de Pleyse s'est produit en 1982. Il s'agit de la mise en mouvement d' une masse de cinq millions de mètres cubes qui a coupé la ligne haute tension alimentant la station de Gourette. Il a également menacer la RD 918.</p> <p>Selon des recherches historiques citées dans le Bulletin des Ponts et Chaussées (n° 137, 1985), l'activité de ce glissement datait d'une dizaine d'année en arrière.</p> <p>Les causes du phénomène n'ont pas été clairement identifiées, toutefois certains facteurs favorable à ce déclenchement peuvent être cités :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la qualité médiocre et très altérable du substratum de schiste sériciteux dans lequel s'est produit l'éboulement,</li> <li>- la présence d'une faille orientée Nord- Ouest Sud- Est recoupant le sommet du versant et délimitant la partie supérieure du glissement,</li> <li>- la pente d'origine du versant relativement forte dans ce type de matériaux (70 %),</li> <li>- le sapement en pied de versant par le ruisseau de Cély.</li> </ul>	fort	moyen	FORT	<b>ROUGE 41Z</b>

n°	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
42	Ruisseau de Longas	Crue torrentielle	Ces trois petits ruisseaux prennent naissance à l'ouest des barres rocheuses de Lavize. Ils rejoignent le Valentin avec de fortes pentes (autour de 70%) à proximité du Pont de Aas.	fort	faible	FORT	<b>ROUGE</b> <b>42X; 43X;</b> <b>44X</b>
43	Ruisseau de Portaig						
44	Ruisseau d'Artigaillabet						
46	Ruisseau de Cély	Crue torrentielle	Ces zones sont exposées aux débordements du ruisseau de Cély en cas de crue. Des points de débordement ont pu être repérés au niveau de la construction dite de "l'ancienne préfecture" et au niveau de la grange Casamajou. Cette dernière se situe à l'extrados d'un méandre. Le risque de débordement depuis la grange Casamajou est fort en cas de crue du Cély. les terrains situés en amont de la grange Sens- Lalanne pourraient alors être traversés par les écoulements.  Une partie des écoulements pourraient également s'écouler avec de fortes vitesses sur la RD 918. Au niveau du virage en épingle, une partie des écoulements se dirigeraient tout droit compte tenu des pentes, en directions de la grange Carrerette.	moyen	fort	MOYEN	<b>BLEU</b> <b>46C</b>

n° zone	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
47	Sous la falaise de Lavize	Glissement de terrain	<p>La pente du versant est assez régulière avec une moyenne de 40 %. La morphologie est toutefois très bouleversée voir chaotique. Ce sont les traces de glissements anciens peu profonds ayant affectés une couche de schistes altérés et de qualité médiocre. Il semble que cette formation ait glissée sur une formation de schiste sain.</p> <p>Un phénomène d'éboulement s'est superposé à ce phénomène de glissement généralisé au versant. Les matériaux éboulés sont issus de la falaise de Lavize.</p> <p>La stabilité de cette zone est assez précaire. Toutefois les mises en mouvements restent superficielles et localisées.</p> <p>L'ensemble des terrains numérotés 47 sont des terrains à très fortes pentes (70%). Des zones humides avec des sorties d'eau importantes ont été repérées notamment autour de la Grange Carrere- Pouey (PC n°284).</p>	fort	moyen	FORT	<b>ROUGE 47Z</b>
48	Chemin rural de Pleyse	Chute de blocs Avalanche	<p>Des affleurements rocheux apparaissent environ 100 m au dessus du chemin. Des blocs d'environ 0.5 m3 sont déjà descendus et se sont arrêtés dans les pentes en pied de rocher. Le risque de nouveau départ de blocs existe. La première zone d'arrêt la plus probable est le chemin.</p> <p>La deuxième zone d'arrêt probable est le champ situé sous le chemin. A ce niveau, le bloc aura déjà perdu beaucoup d'énergie.</p>	fort	faible	FORT	<b>ROUGE 48Y</b>
49	Chemin rural de Pleyse	Chute de blocs	<p>Des affleurements rocheux apparaissent environ 100 m au dessus du chemin. Des blocs d'environ 0.5 m3 sont déjà descendus et se sont arrêtés dans les pentes en pied de rocher. Le risque de nouveau départ de blocs existe. La première zone d'arrêt la plus probable est le chemin.</p> <p>La deuxième zone d'arrêt probable est le champ situé sous le chemin. A ce niveau, le bloc aura déjà perdu beaucoup d'énergie.</p>	moyen	faible	MOYEN	<b>BLEU 49I</b>
50	Quartier de Pleyse	Glissement de terrain	<p>Ce quartier se situe marge du grand glissement de Pleyse. Le risque n'est pas lié à des glissements sur les terrains eux même car ils sont au contraire armés par des bancs rocheux. Il s'agit plutôt d'un risque lié à une évolution possible du grand glissement.</p>	faible	faible	FAIBLE	<b>ROUGE 50Z; 51Z</b>
51				moyen	faible	MOYEN	

n°	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau	Niveau	Niveau	ZONAGE
zone				ALEA	ENJEUX	RISQUE	P.P.R.
52	Ruisseau de Cély	Crue torrentielle	<p>Le bassin versant du ruisseau de Cély est d'environ 3.5 km<sup>2</sup>. Son débit liquide décennal a été estimé à 5 m<sup>3</sup>/s et son débit centennal à 12 m<sup>3</sup>/s avec la méthode ANETO<sup>3</sup>.</p> <p>Son profil se présente une succession de cascades et de replats. La dernière cascade et le dernier replat significatifs se situent en amont immédiat d'un méandre. Cette configuration est très favorable à des débordements en rive gauche, au niveau d'un bâtiment dit "l'ancienne préfecture". Ces débordements pourraient être favorisés par la formation d'embâcles et de dépôts de matériaux dans la zone de replat. En cas de crue, des écoulements débordants prendraient très probablement la direction de la RD 918.</p> <p>Le lit du ruisseau de Cély a été déplacé d'une centaine de mètres vers le Sud par le glissement de terrain de Pleysses en 1982. Après une phase de déplacements rapides du glissement, sa cinématique est considérée comme négligeable aujourd'hui. Les terrains auraient atteint leur pente d'équilibre (22°).</p> <p>Le ruisseau de Cély draine le front du glissement. L'érosion de la partie basse du glissement se fait régulièrement dans le ruisseau de Cély. Les berges du ruisseau sont également fragiles car constituées de matériaux peu cohésifs. En cas de crue, le risque que le lit mineur s'obstrue par des matériaux d'érosion du glissement est fort. Des débordements sont prévisibles en plusieurs points sensibles en rive gauche, en direction de la RD 918. Les terrains exposés, situés en amont de la RD 918, présentent de fortes pentes (20 à 35%) qui pourraient entraîner des vitesses d'écoulements très rapides.</p>	fort	fort	FORT	<b>ROUGE 52X</b>
53	Versant rive gauche ruisseau de Cély	Glissement de terrain	Les terrains situés sur le versant en rive gauche du ruisseau de Cély sont affectés de mouvements superficiels. En effet, leur morphologie est ondulée et des sorties d'eau importantes se manifestent notamment au niveau de la grange Sens- Bouhot. Des plantations ont été réalisées en amont. Elles peuvent avoir un effet bénéfique d'assainissement du secteur.	Moyen	moyen	MOYEN	<b>BLEU 53G</b>
54	Sous les falaises de Lavize			fort	faible	FORT	<b>ROUGE 54Z</b>

<sup>3</sup> Approche Naturaliste et statistique pour l'Estimation des débits de crue des bassins versants TOrrentiels pyrénéens

n°	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
55	Grange Casamajou Chemin rural de Lartigau sur la RD 918	Glissement de terrain	Zones de replat relatifs où quelques glissements de terrains affectent la couches superficielles des terrains.	faible	faible	FAIBLE	<i>BLEU</i> <b>55H</b>
56	Ruisseau de Cardet	Crue torrentielle	<b>Gourette:</b> Le ruisseau de Cardet rejoint le Valentin 50 m en amont de l'entonnement de la tête de galerie.	fort	faible	FORT	<i>ROUGE</i> <b>56X</b>
57	Ruisseau de Longas	Crue torrentielle Glissement de terrain	Zones de débordements prévisibles du ruisseau de Longas en cas de crue exceptionnelle depuis l'entrée de la traversée souterraine: une buse de diamètre 50 cm. L'entrée dans cette buse se fait après un virage du lit mineur. Cette configuration est favorable aux débordements. Par ailleurs, le lit de ce ruisseau est fortement encombré de végétation et fait même l'objet de décharge sauvage. Cette situation aggrave le risque d'embâcle. Par ailleurs ces terrains font également parti d'un glissement lent global vu sur le versant (zone 38)	moyen	fort	MOYEN	<i>BLEU</i> <b>57C-G</b>
58				faible	fort	FAIBLE	<i>BLEU</i> <b>58G-E</b>
59	Le Valentin	Crue torrentielle	<b>Gourette:</b> Le Valentin présente plusieurs zones de régulation des transports solide en amont de Gourette, en particulier le replat du Plaa de Batch situé à 1600 m d'altitude. Le secteur des gorges qu'il traverse ensuite est susceptible d'alimenter le ruisseau en matériaux par érosion de berges. Le risque le plus important est lié à la formation d'embâcle au niveau de l'entonnement de l'ouvrage souterrain de traversée de la station de Gourette. Cet ouvrage est mal protégé et le risque d'obstruction est fort en cas de crue du ruisseau.	fort	fort	FORT	<i>ROUGE</i> <b>59X</b>

60	Le Valentin	inondation	<p><b>Gourette:</b></p> <p>Le parking et les sous- sols de la résidence "le Valentin" sont dominés par l'entonnement de l'ouvrage souterrain du Valentin. En cas de crue et de débordement depuis cet ouvrage, ils seront directement exposés aux écoulements.</p> <p>La capacité de l'entonnement avant le passage souterrain du Valentin est d'environ 9 m3/s (sans prendre la compte la présence des IPN ). En cas de crue centennale (30 m3/s), des débordements de part et d'autre de l'entonnement, en direction du parking sont prévisibles avec un débit de pointe non négligeable: 20 m3/s.</p> <p>Le seul exutoire possible de ces écoulements est le sous- sol de la résidence du Valentin. Compte tenu de la configuration du terrain et de la faible surface des ouvertures du sous- sol, des hauteurs d'eau très importantes, très largement supérieure à 1m, pourraient être atteintes dans la fosse située en amont de la résidence du Valentin.</p> <p>Des écoulements en lame d'eau sont prévisibles dans le niveau le plus bas du parking de la résidence du Valentin.</p> <p>La sortie du parking souterrain donne sur la place du Sarrière qui pourrait être atteinte par les écoulements sortant du parking. Les commerces situés face aux écoulements sont également concernés, en particulier ceux dont le niveau du rez- de- chaussée n'est pas surélevé par rapport au niveau de la place du Sarrière.</p> <p>Si les écoulements atteignent la route de Gourette aux Eaux- Bonnes, les vitesses atteintes s'avéreraient très rapides. Ils pourraient causés des dégâts importants sur la voirie.</p>	fort	fort	FORT	<b>ROUGE 60X</b>
61				Moyen	faible	MOYEN	<b>BLEU 61E</b>
62				faible	fort	MOYEN	<b>BLEU 62F</b>
63	Secteur Promenade horizontale et secteur Eglise des Eaux- Bonnes	Crue torrentielle Inondation	Le versant de la promenade horizontale est incisé par quelques ruisseaux. Les ouvrages de franchissement des routes sont souvent sous- dimensionnés entraînant des débordements sur la voirie.	Fort	faible	FORT	<b>ROUGE 63X</b>
64				Moyen	faible	MOYEN	<b>ROUGE 64X</b>
65		Glissement de terrain	Glissements de terrain lents, sorties d'eau, plantes hydrophiles.	Fort	faible	FORT	<b>ROUGE 65V</b>
66				Moyen	faible	MOYEN	<b>BLEU 66G</b>

n°	Localisation	Type de	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau	Niveau	Niveau	ZONAGE
zone		phénomène		ALEA	ENJEUX	RISQUE	P.P.R.
67	Valentin au Camping du Ley	Inondation	<p><b>Le Valentin</b> : L'implantation du camping Ley s'inscrit pour partie dans le lit majeur du Valentin. Comme tout les torrents de montagne, il peut connaître des montées d'eau rapides, dont l'ampleur et les délais d'évolution restent difficiles à prévoir en temps réel ou en prédétermination. Même si la submersion des emplacements autorisés par la commission de sécurité ne devrait intervenir qu'au delà d'un évènement de durée de retour rare, cet aléa doit être affiché.</p> <p>Deux facteurs peuvent aggraver le risque :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un risque d'érosion des berges en rive droite, particulièrement au droit et en aval des emplacements 12 à 14, en raison du tracé du cours d'eau et de l'absence de dispositif de protection, contrairement à l'aval,</li> <li>- un risque d'engravement du lit. Dans ce cas, la faible largeur du lit conduit à des possibilités de stockage limitées. Une diminution de la capacité d'écoulement est donc envisageable.</li> </ul> <p>Aucun emplacement ne doit être occupé dans le lit mineur du Valentin. La revanche de sécurité disponible autorise une gestion en temps réel des risques de crue pour les emplacement situé dans le lit mineur (12 à 14 et 40 à 45).</p>	fort	faible	FORT	<b>ROUGE 67X</b>
68	Chemin de l'impératrice	Glissement de terrain		fort	moyen	FORT	<b>ROUGE 68Z</b>

n° zone	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
69	Ruisseaux d'Arriou et d'Ors au Camping du Ley	Crue torrentielle	<p><b>Ravin des Arrious</b> : au moins deux points critiques pourraient être à l'origine de désordres à l'intérieur du camping « le Ley » :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'encaissement réduit du lit vers 1190 m d'altitude qui peut conduire en cas de crue à fort transport solide, au débordement et à la divagation du torrent en direction du camping, menaçant en particulier les emplacements 46 à 50,</li> <li>- l'obstruction prévisible de la buse rétablissant l'écoulement du torrent sous la voie d'accès au parking, par des sédiments et des flottants.</li> </ul> <p><b>Ravin des Ors</b> : le lit du torrent est actuellement dans un état médiocre. En particulier, les berges montrent de nombreux signes d'affouillements. De plus, la section d'écoulement, d'un gabarit très limité, est restreinte localement par la présence de deux buses en mauvais état permettant aux campeurs de franchir le ruisseau. En cas de crue, il est très probable qu'un débordement du ruisseau intervienne dans ce secteur</p>	fort	moyen	FORT	<b>ROUGE 69X</b>
70	Ruisseaux de Jeffra de d'Arriou	Crue torrentielle	<p><b>Ravin de Jiffra</b> : son cône est lardé de nombreux chenaux de divagation, particulièrement à l'aplomb du bâtiment d'accueil du camping et des emplacements 1 à 3. Ces divagations ont comme origine un secteur du cône situé vers 1230 m d'altitude, où l'absence de lit marqué a favorisé la divagation des écoulements collectés par le torrents.</p> <p>Dans l'état actuel, les risques de débordements paraissent encore bien réels. Ce constat est d'autant plus inquiétant que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ces stigmates hérités des crues passées témoignent du passage d'écoulements rapides et incontrôlés,</li> <li>- le camping correspond à l'exutoire naturel et direct de ces chenaux de divagation.</li> </ul>	moyen	moyen	MOYEN	<b>BLEU 70C</b>

n°	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau	Niveau	Niveau	ZONAGE
zone				ALEA	ENJEUX	RISQUE	P.P.R.
71	Quartier Baratz (promenade horizontale)  Casino	Glissement de terrain	<p>Le <b>quartier Baratz</b> est constitué par l'alignement de 4 maisons accolées. La promenade horizontale surplombe l'arrière de ces habitations. les terrains situés entre cette promenade et le rez de chaussé des habitations présentent des pentes fortes dans des terrains à la stabilité fragile (dépôt morainique sablo argileux). des circulation d'eau fragilisent l'équilibre de ces pentes. De plus le poids de la végétation arbustive accélère les mouvements de terrain. Des murs de soutènement ont été construit d'une des maisons, assurant ainsi une stabilité sur les 2/3 du talus. Le mur de soutènement de la promenade horizontale est en mauvais état et des risques de rupture, accélérés par les vibration du passage des véhicules, sont prévisibles à moyen terme.</p> <p>Le glissement derrière le <b>Casino</b> s'étend sur une hauteur d'environ 30 m. L'érosion régressive est prévisible en cas de précipitations abondantes. la façade amont du casino est exposée.</p>	fort	moyen	FORT	<i>ROUGE</i> <b>71Z</b>
72				moyen	fort	MOYEN	<i>BLEU</i> <b>72G</b>
73				faible	fort	FAIBLE	<i>BLEU</i> <b>73H</b>
74	Village des Eaux-Bonnes	Chute de blocs	<p>A la sortie des Eaux- Bonnes en allant vers Gourette, existe un pointement rocheux pouvant délivrer des pierres et des blocs sur le terrain sous- jacent et la route.</p> <p>Sous la promenade Eynard, les chutes de pierres peuvent se produire. La végétation eut jouer un rôle de frein.</p> <p>Au niveau de la maison de M. Mieuseau où un bloc s'est détaché en 2000, transperçant le toit, des travaux de protection actifs permettent de diminuer le niveau d'aléa, le faisant passer de fort à moyen.</p> <p>De la même façon, les travaux permettant de stabiliser le glissement de la promenade Eynard de 1991 permettent de diminuer l'aléa. Toutefois le risque résiduel existe toujours.</p>	fort	moyen	FORT	<i>ROUGE</i> <b>74Y</b>
75				moyen	fort	MOYEN	<i>ROUGE</i> <b>75Y</b>
76				moyen	fort	MOYEN	<i>BLEU</i> <b>76I</b>

n° zone	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
77	Thermes	Chute de blocs Crue torrentielle	Le garage et ces autres salles appartenant au bâtiment thermal sont exposés à un double risque:  - la crue torrentielle en cas de débordement de la Sourde,  - les chutes de pierres issues de la falaise surplombante de la Butte au Trésor. les volumes mobilisables sont des pierres, voir de grosse pierre de plusieurs litres. La situation surplombante des parois ne laisse aucun doute sur la zone d'arrivée: les toitures de ces constructions sont directement exposés ainsi qu'une portion de la route.	fort	fort	FORT	<b>ROUGE 77U</b>
78			Une barrière pare- pierre protège le toit de cette partie du bâtiment thermal. Nous n'avons pas constater la présence de volume rocheux supérieur à des pierres pouvant attendre ce bâtiment.	moyen	moyen	MOYEN	<b>BLEU 78I-C</b>
79	Soulane de Aas Suartier cap de Coutis	Glissement de terrain	Ces zones correspondent au versant sud de la Montagne Verte. A l'Ouest se trouve un ancien glissement de terrain dont les cicatrices de la zone de départ sont encore visible dans le paysage. Une petite rupture de pente se devinent autour de 850 m d'altitude au dessus de la bergerie et de la miellerie. Les sorties d'eau sont importantes et les terrains anciennement glissés se sont arrêtés en pied de versant à proximité des constructions actuelles.	fort	fort	FORT	<b>ROUGE 79Z</b>
80	Soulane de Aas Quartier Surcout Quartier Longas		Ces terrains sont caractérisées par moutonnements qui sont le signe de mouvements de terrain lents. Ils se manifestent au sein d'une couverture de matériaux d'altérations argileux. Des sorties d'eau sont nombreuses sur le versant et se concentrent plus ou moins dans de petits talwegs.	Moyen	fort	MOYEN	<b>BLEU 80G</b>
81	Soulane de Aas Quartier Surcout Quartier Longas Quartier Lous Maillots		Glissement: Zones de replat relatif au sein d'un ensemble en mouvement.	faible	fort	FAIBLE	<b>BLEU 81H</b>

n°	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
<b>82</b>	Crêtes Blanches Couloir est	Avalanche	Voir explication p 9 à p11.	fort	faible	FORT	<i>ROUGE</i> <b>82W</b>
<b>83</b>	CLPA 2 EPA 18		La zone 83 correspond à la zone d'influence de l'avalanche dense sans aérosol depuis le couloir de Ley (chalet 16 et 17) comme cela s'est déjà produit en 1992 (voir p 11) et depuis le versant des crêtes blanches.	moyen	fort	MOYEN	<i>BLEU</i> <b>83B</b>
<b>84</b>			La zone 84 est exposée à un risque d'avalanche de neige mixte avec aérosol	moyen	fort	MOYEN	<i>BLEU</i> <b>84A</b>
<b>85</b>	Crêtes Blanches Couloir ouest CLPA n°1 EPA n°18				fort	faible	FORT
<b>86</b>	Avalanche du Ley CLPA n°3 EPA n°2	Avalanche	Couloir d'avalanche du Ley (voir p11).	fort	faible	FORT	<i>ROUGE</i> <b>86W</b>
<b>87</b>	Avalanche du Ley		Ces zones sont considérées comme des forêts à fonction de protection. Le phénomène identifié est le risque d'avalanche. Les enjeux exposés sont la route de Gourette à l'Aubisque et le lotissement des chalets de l'Ossau.	fort	fort	FORT	<i>VERT</i> <b>87J</b>
<b>88</b>	Crêtes Blanches Couloir est CLPA 2 EPA 18		Risque d'avalanche aérosol en cas de chute de neige importante et froide. Seule la construction de chalets de protection, comme défini dans le rapport Meffre de mars 1999, est autorisé afin de protéger les constructions existantes. Cette mesures se justifie par le sous-dimensionnement de la digue de déviation existante.	moyen	faible	MOYEN	<i>BLEU</i> <b>88K</b>

## **7. ANNEXE - Description des phénomènes naturels**

---

### **7.1 LES AVALANCHES**

Les avalanches (écoulement gravitaire rapide de neige) sont des phénomènes naturels qui consistent en un déplacement d'une masse importante de neige (par opposition à une coulée de neige) à des vitesses dépassant le mètre par seconde. Selon le mode d'écoulement de la masse mise en mouvement (dynamique) on distingue : *les avalanches en aérosol et les avalanches coulantes*.

#### **Les avalanches en aérosol :**

Écoulement très rapide sous la forme d'un nuage résultant du mélange de l'air et des particules de neige et composé de grandes bouffées turbulentes qui dévalent une pente en faisant abstraction du relief. Elles se produisent pendant ou immédiatement après de fortes chutes de neige, par temps froid. La neige est froide et sèche (température inférieure à 0°C - densité voisine de 0,1). Les vitesses peuvent atteindre 400 km/h. Les effets mécaniques de l'aérosol sur les obstacles peuvent être considérables, selon la vitesse du front, et concerner une zone d'impact de grandes dimensions.

#### **Les avalanches coulantes**

Elles se produisent plutôt 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) qui s'écoule le long du sol en suivant le relief d'un versant ou d'un couloir. Lorsque l'ensemble du manteau neigeux est mis en mouvement, l'avalanche est appelée avalanche de fond. Leur vitesse est plus lente (10 à 50 km/h) mais elles développent des poussées considérables (les vitesses étant plus faibles, les efforts sont principalement dus à la forte densité du fluide).

#### **NB. : Les avalanches de plaque**

*Ces avalanches sont souvent décrites dans la littérature parce qu'elles sont à l'origine d'une majorité des victimes en avalanches (randonneurs ou skieurs emportés dans les zones de départ). Mais ce qualificatif ne s'applique qu'aux zones et conditions de départ de certaines avalanches. Ces avalanches de plaque se transforment ensuite en avalanches coulantes ou en aérosol (les plaques de neige initiales étant très vite brisées et transformées dans l'écoulement).*

*Dans la zone de départ de ces avalanches, le manteau neigeux forme des masses compactes mais fragiles et cassantes. Le vent est le principal responsable de la formation des plaques (essentiellement dans les zones d'accumulation sous les crêtes et sous le vent, ou aux ruptures de pente). La rigidité mécanique d'une plaque permet la propagation quasi-instantanée d'un choc et provoque 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 beaucoup d'avalanches.*

## 7.2 LES MOUVEMENTS DE TERRAIN

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

Selon la vitesse de déplacement, on distingue :

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

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

### Les mouvements lents

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

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

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

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

### Les mouvements rapides

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

- **les éboulements, chutes de blocs et de pierres** : chutes de masses rocheuses qui se produisent par basculement, rupture de pied, glissement bac par banc à partir de falaises, escarpements rocheux, formations meubles à blocs (moraines), blocs provisoirement immobilisés sur une pente.

Selon le volume éboulé on distingue :

\* les chutes de pierres ou de blocs - volume total inférieur à la centaine de m<sup>3</sup>

\* les éboulements en masse - volume de quelques centaines à quelques centaines de milliers de m<sup>3</sup>

\* les éboulements en grande masse - volume supérieur au million de m<sup>3</sup>.

- **les coulées de boues** : mouvement rapide d'une masse de matériaux remaniés à forte teneur en eau et de consistance plus ou moins visqueuse. Elles prennent fréquemment naissance dans la partie aval d'un glissement de terrain.

## 7.3 LES CRUES TORRENTIELLES ET INONDATIONS

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

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

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

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

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

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

- la superficie de l'impluvium, qui dépasse rarement une dizaine de km<sup>2</sup> sur les torrents à laves ;
- la pente du torrent et des versants, qui doit être suffisamment vigoureuse pour déclencher et propager le phénomène ;
- la couverture végétale, dont l'absence favorise les processus érosifs induits par les ruissellements de surface ;
- la géologie, certaines formations étant réputées les plus aptes à produire des laves que d'autres, comme : les formations rocheuses peu cohérentes (marnes, schistes), les formations meubles (moraines, fluvio-glaciaires, éboulis produits d'altération, terrains en mouvement ...) et les roches salines (gypses) ;
- la présence de zones instables de grande ampleur dans le bassin versant, capables de fournir de manière immédiate d'importantes quantité de matériaux en cas de crue ;
- la pluviométrie, l'occurrence de précipitations intenses, précédées ou non d'averses plus modestes favorisant le déclenchement de ces phénomènes.

## 7.4 LES SEISMES

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

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

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