

Commune de **Gerde**

Plan de Prévention des Risques (P.P.R.)



infocentre - Habitat - Comité de la Commune d'AAZ2016

Rapport de présentation

APPROBATION

- SOMMAIRE -

1. PREAMBULE	4
1.1. RAPPEL	4
1.2. DELIMITATION ET CHOIX DU PERIMETRE D'ÉTUDE	4
2. PRESENTATION DE LA COMMUNE	5
2.1. GEOGRAPHIE	5
2.2. GEOLOGIE	5
2.3. HYDROLOGIE	5
2.3.1. L'ADOUR	5
2.3.2. AUTRES RUISSEAUX	6
3. LES PHENOMENES NATURELS	7
3.1. LES PHÉNOMÈNES NATURELS PRÉSENTS SUR LA COMMUNE	7
3.2. LES CRUES TORRENTIELLES	7
3.2.1. LES ÉVÉNEMENTS DOMMAGEABLES RECENSÉS	7
3.2.2. LES TRAVAUX RÉALISÉS	13
3.3. LES GLISSEMENTS DE TERRAIN	14
3.4. EFFONDREMENT ET AFFAISSEMENT DE SOL	14
3.5. LES SEISMES	15
4. LES ALEAS	17
4.1. DÉFINITION	17
4.2. ECHELLE DE GRADATION D'ALEAS PAR TYPE DE PHENOMENE	18
4.2.1. ALÉA INONDATION	18
4.2.2. ALÉA CRUE TORRENTIELLE	19
4.2.3. ALÉA GLISSEMENT DE TERRAIN	19
4.2.4. ALÉA CHUTES DE PIERRE ET/OU DE BLOCS	20
4.2.5. ALÉA SÉISME	21
5. LES ENJEUX ET LEUR VULNERABILITE	22
DÉFINITION	22
5.2. NIVEAU DE VULNÉRABILITÉ	22
6. LES ZONES A RISQUES	23
6.1. SCHEMA DE SYNTHESE D'ANALYSE DES RISQUES	23
6.2. DESCRIPTION DES DIFFERENTES ZONES A RISQUES :	24
7. ANNEXE	34
7.1. DESCRIPTION DES PHENOMENES NATURELS	34
7.1.1. LES AVALANCHES	34
7.1.2. LES MOUVEMENTS DE TERRAIN	35

7.1.3. LES CRUES TORRENTIELLES ET INONDATIONS	36
7.1.4. LES SÉISMES	37

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'ÉTUDE

Le périmètre d'étude du P.P.R., matérialisé sur la carte jointe à l'arrêté préfectoral de prescription du 16 décembre 2003[Q1], 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 de Gerde (7 km²) est une petite commune de montagne située à 600 m d'altitude. Elle est placée au cœur de la vallée de l'Adour sur le versant rive droite.

Le village est construit sur le cône de déjection du ruisseau de Pischaca (1,5 km²). Le reste de l'urbanisation s'étend dans le fond de la vallée de l'Adour et sur le versant calcaire de Castet.

Le secteur nord- est du territoire communal est un plateau agricole entaillé par les petits ruisseaux d'Harriet et d'Uzer.

L'Adour est la principale rivière torrentielle qui traverse le territoire communal. Ce cours d'eau draine le vaste bassin versant développé entre les contreforts nord du Pic de Midi de Bigorre (2872m) et les contreforts sud du Montaigu (2339m).

2.2. GEOLOGIE

Le secteur de Bagnères de Bigorre est un secteur géologiquement très morcelé du fait de la « convergence » de plusieurs accidents majeurs des Pyrénées. Nous retrouvons principalement :

- la faille nord-pyrénéenne
- la faille de l'Adour
- la faille de Bigorre (Couloir allant d'Esparros à Labassère)

La commune de Gerde appartient à la zone nord pyrénéenne dite « du flysch ». Des formations anciennes affleurent à l'est du territoire communal. Parmi ces formations, les calcaires du Lias affleurent au niveau du lotissement de Castets. Ces calcaires sont karstifiés et une ouverture de grotte existe d'ailleurs au dessus du terrain de tennis.

Les ophites présentent à Barrans et à Hoiurs sont les témoins d'une phase d'extension tectonique qui a eu lieu au moment de l'ouverture du golfe de Gascogne.

La partie haute de la commune, à l'ouest est recouverte de terrains plus récents. Il s'agit des flyschs déposés à l'Ere Secondaire.

2.3. HYDROLOGIE

2.3.1. L'Adour

Pour l'**Adour**, les données de débits présentées dans le tableau ci- dessous sont issues du traitement statistique des données hydrométriques disponibles à la station du Pont d'Asté. Les débits de durée de retour fréquente ($T < 50$ ans) sont estimés grâce à l'approche DIREN développée par le Professeur Lambert. Cette approche consiste à ajuster en fréquence apparente toutes les hauteurs supérieures à un seuil (1,30 m pour l'Adour). Les débits de durée de retour rare ($T > 50$ ans) ont été obtenus par extrapolation à partir de la méthode du gradex. Les détails de cette analyse sont regroupés dans l'étude hydraulique des zones inondables de l'Adour ("*Diagnostic préalable au Plan de Prévention des Risques*" Ch.Peteuil, RTM, Fév 2002).

Une des particularité de l'Adour est qu'elle présente un faible et régulier transport solide. Il ne sera de ce fait pas pris en compte dans cette étude.

Pour la station hydrométrique de Pont d'Asté (272 km²) :

Durée de retour	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Débit (m ³ /s)	87	114	182	233

Au droit de l'agglomération de Bagnères de Bigorre (280 km²) :

Durée de retour	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Débit (m ³ /s)	90	117	187	240

2.3.2. Autres ruisseaux

Plusieurs petits ruisseaux traversent le territoire communal de Gerde :

Le village de Gerde est en parti construit sur le cône de déjection du **ruisseau de Pischaca**. Ce ruisseau est issu du versant ouest des crêtes allant du col des Palomières (810 m) jusqu'au Cap de Castet (1030 m). Le ruisseau de Pischaca a une orientation est-ouest sur l'ensemble de son parcours. Son bassin versant (**1.3 km²**) est très boisé jusqu'à du cône de déjection. Les risques d'embâcle sont forts sur le chenal de transition.

Le **ruisseau de Barthès** recueille les eaux du versant de Cabarou. Son bassin versant a une superficie de **0.6 km²**. Il s'étend jusqu' à le D 784 vers 784 m d'altitude. Le ruisseau prend sa source à 660 m d'altitude et forme un ravin profond jusqu'au chemin de Gerde. Il vient ensuite butter contre le rocher de Castet. Ceci le fait passer d'une direction est-ouest à une direction quasi nord- sud. Il traverse ensuite le lotissement de Pomès avant de rejoindre l'Adour.

Le ruisseau de la **Caoue d'Asté** recueille les eaux de la combe d'Asté située sur le versant ouest du Cap de castet. Son tracé a été détourné à une période indéterminée . Au lieu de rejoindre directement l'Adour, ce ruisseau part vers le nord en direction de la commune de Gerde. Il recueille les eaux du versant de l'Estantère. Son parcours sinueux est alternativement aérien et souterrain. Il gagne l'Adour au niveau des champs de Bessayn.

Le **ruisseau de Luz** et son petit affluent rive gauche, le **riou Arrouy** prennent naissance sur les plateaux nord de la commune de Gerde à environ 750 m d'altitude. Ils entaillent les vallées agricoles situées au nord- ouest du Col des Palomières. Ils confluent à Argelès, puis rejoignent le ruisseau de l' Arros au niveau d'Escaladieu.

Ruisseaux	B.V (km ²)	Débit décennal m3/s	Débit centennal m3/s
Rau de Pischaca	1,3	3.3	7.3

Ces estimations de débits ont été faite à partir de données sur de débits réalisées sur des bassins versants comparables.

3. LES PHENOMENES NATURELS

3.1. LES PHÉNOMÈNES NATURELS PRÉSENTS SUR LA COMMUNE

Les principaux phénomènes observés sur la commune sont :

- les crues torrentielles,
- les inondations,
- les glissements de terrain,
- les chutes de blocs,
- les effondrements karstiques,

[Q2]Les **séismes** ne font pas l'objet d'une étude ou d'une cartographie particulière. Le canton Bagnères de Bigorre auquel est rattachée la commune de Gerde est classé en zone II, dite de "sismicité moyenne".

Après recherche historique, analyse de photographies aériennes et enquête terrain, les différents phénomènes observés ont été reportés sur fond topographique IGN au 1/10 000. 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 CRUES TORRENTIELLES

3.2.1. Les événements dommageables recensés

1) L'Adour

Les zones inondables de l'Adour ont fait l'objet d'une étude hydraulique spécifique sur l'ensemble du cours allant de Baudéan à Bagnères- de- Bigorre : « Zones inondables de l'Adour », Ch. Peteuil, service RTM, fév 2002.

Le tableau ci- après est issu de cette étude. Il synthétise de manière non exhaustive les crues de l'Adour. Les événements listés en caractère "gras" sont affectés au territoire communal d'Asté.

DATE	EVENEMENT	SOURCE
28/10/1579	Très gros débordements de l'Adour.	AM I1 LASPALÈS, Père
1588	Les eaux de l'Adour s'élevèrent au dessus du pont et entrèrent dans plusieurs maisons.	PAMBRUN
1637	Crue de l'Adour qui emporte plusieurs ponts.	AGOSTINI
01/03/1637	Un nouveau lit a vu le jour à travers les champs qui séparent le pont de l'Adour du Pont de Pierre. Chemin de Médous dégradé par le débordement de l'Adour.	AM I1 LASPALÈS, Père
03/06/1665	Crue de l'Adour, pas de dégâts signalés.	AM I1 LASPALÈS, Père
14/07/1678	Crue de l'Adour : le chemin de Monlôo envahi par les eaux, Médous a été touché. Dégâts aux ponts.	AM I1 LASPALÈS, Père
23/05/1680	Chemin de Monlôo et de Médous dégradé par le débordement de l'Adour.	AM I1 LASPALÈS, Père
06/1683	Graves inondations de l'Adour.	AGOSTINI
03/06/1685	Crue de l'Adour : à partir de Campan, les ponts et les fruits de la terre ont été emportés. A Bagnères, 8 maisons et un moulin appartenant à M. DUCOM ont été emportés.	AM I1 AD 65 LN
11/02/1701	Crue de l'Adour. Nombreux dégâts : au bout du Pont de Pierre à l'entrée de la ville (une digue en pierre a été emportée), au chemin de Médous, à la digue et chemin du pont de Gerde.	AM I1 PAMBRUN
1705	Crue de l'Adour.	
1712	Crue de l'Adour	MARSAN, 1895
1714	Inondation due à l'Adour faisant une victime. A Bagnères, le Roi accorde 91 livres, 13 soles, 4 deniers.	AM I1, AD65 C247 Père Lasपाल
11/02/1701	Dégâts à Bagnères à l'entrée de la ville au chemin de Médou et à la digue du pont de Gerde.	AM I1
1759	Crue.	Notaire Borgella Pierrefite, Matalas
1762	Inondation.	Justin Lalanne
03- 05/06/1765	Crue.	AM I1, AD65 C247 Abbé Marsan PAMBRUN

DATE	EVENEMENT	SOURCE
24/06/1765	Crue de l'Adour qui emporte la digue du pont de Gerde. Dégâts causés à l'entrée de Bagnères, à la digue construite après les crues de 1701 et 1705. Des prairies ont été emportées. Le chemin dit "de Parsan" de Bagnères a été emporté.	AM I1 AD65 C247
12/1765	Forte crue. Inondation des travaux réparateurs de la crue de juin 1765.	AM I1 AD65 C247 PAMBRUN
1767	Crue.	Pierrefite, Matalas AD65 C251
1770	Crue.	Abbé Marsan AD65 C150 et C247
03/1771	Crue.	Abbé Marsan AD65 C247
14/09/1772	Grande inondation de l'Adour : L'eau a emporté 2 arches du pont de Pierre. Asté a été durement touché et le lit de l'Adour a dévié à Campan.	AD65 LN AM I1 Abbé Marsan PAMBRUN
17/12/1772	Inondation. Les 2 arches touchées et reconstruites ont été emportées.	Abbé Marsan
18/06/1775	Inondation. Le Pont de Pierre reconstruit a été de nouveau emporté.	AM I9
08/06/1785	Crue de l'Adour qui emporte 18 maisons du faubourg.	Justin Lalanne PAMBRUN
1787	Crue.	Justin Lalanne
1788	Crue.	Justin Lalanne
12/1801	Crue de l'Adour : inondation en amont du village.	AD65 LN
1814	Crue de l'Adour.	
10/1826	Crue de l'Adour : pas de dégâts.	AM I1
10/1827	Crue inondante de l'Adour.	AD65 LN
01/1850	Crue inondante de l'Adour.	AD65 LN
29/08/1852	Tempête et inondation - Bagnères inondée, la montagne de Lheris ravagée.	L'Avenir
02/06/1855	Débordement très bref de l'Adour.	L'Avenir
04/06/1862	Débordement de l'Adour à Beaudéan causant des pertes de cultures à 25 propriétaires.	AD65 7M71

DATE	EVENEMENT	SOURCE
23-24/06/1875	Crue de l'Adour après une pluie de 359 mm du 20 au 24 juin au Pic du Midi et de 241 mm à Bagnères durant la même période dont 167 mm le 23. Le 4 juin, on avait déjà observé à cette même station une averse totalisant 173 mm de pluie. A Campan, 4 moulins détruits, digues et barrages : 5390 F de dommages. Le lit de l'Adour a dévié pour rejoindre à droite l'ancien lit d'avant 1772. A Médou, une prairie de 260 ares a été ravinée ou perdue pour les 2/3 et 200 m de berges ont été arrachées par l'Adour. A Bagnères : 9 000 F de dégâts. Les usines et les scieries de Caubeta, les marbreries Gêruzet, la minoterie Saint Vincent, les usines Cantet et Lhez, toutes en bordure de l'Adour, sont inondées et endommagées. Au droit du pont de la voie de chemin de fer, le niveau d'eau a atteint la cote 538,66 NGF.	AD65 S382 et 1M363 AM La Petite Gazette PARDE RTM SALES SAJOUS
05/06/1883	Crue de l'Adour. On mesure une hauteur d'eau de 1,42 m à la station hydrométrique de Bagnères.	DIREN PARDE
10/06/1885	Crue de l'Adour. Plusieurs ponts sont emportés, inondation autour des prairies Dusnoret et de la grande marbrerie, dont la prise d'eau est détruite. L'établissement thermal du Bagnet est endommagé. Inondation de la route de Campan près du château de Médous, à l'endroit où l'Adour fait un coude. On note moins de dégâts qu'en 1875 et une différence de plus de 1 mètre entre les deux crues. A 9h30, on mesure une hauteur d'eau maximum de 1,70 m à l'échelle de Pont de Gerde.	DIREN PARDE RTM AM
12/06/1889	Crue de l'Adour. Des prairies situées sur les rives de l'Adour sont emportées. On mesure une hauteur d'eau de 1,38 m à la station hydrométrique de Bagnères.	AM, l'Avenir DIREN PARDE
15/05/1893	Crue à la suite d'une tempête.	AM 19
03-05/07/1897	Très forte inondation de l'Adour, après une pluie de 128 mm le 3 juillet à Bagnères. On mesure une hauteur d'eau de 1,47 m à l'échelle hydrométrique de Bagnères. A Campan, le pont de Carragnas a été démoli. Détérioration du chemin d'Hoursentut-Pierrefitte. La route de Campan est défoncée sur 30 m aux alentours du pont de Gerde. A Bagnères, l'Adour affleure la voûte du pont, le boulevard et la rue du Pont ont eu jusqu'à 0,35 m d'eau. La teinturerie de l'usine de lainage Comet s'écroule. L'eau envahi les ateliers de plusieurs usines (Sansot, Baudéan, Goiffon, Noguès et Latécoère). Le vélodrome et le champ de tir sont submergés. Les passerelles de la marbrerie Cantet et du pont du chemin de fer sont emportées. Au droit de ce dernier ouvrage, le niveau de l'eau a atteint la cote 538,05 NGF.	AD65 S1005 AM I9 PARDE RTM La Petite Gironde La Dépêche France L'Avenir
02/10/1897	Inondation de l'Adour après une pluie de 75 mm au Pic du Midi. La prise d'eau de la marbrerie à Bagnères a cassé et le vélodrome a été inondé.	AM I9

DATE	EVENEMENT	SOURCE
14-19/12/1906	Crue de l'Adour après une pluie de 231 mm à Bagnères et de 302 mm au Pic du Midi du 13 au 17 décembre. Des prairies dévastées à Lesponne : 38 familles touchées. La Peyrère : des amas de terre et de rochers en nombre au parc d'Arribarat. A Asté, 2 maisons ont été inondées. La route de Campan à Médous a été inondée sur 650 m et est devenue le lit du fleuve. A Bagnères, la passerelle du vélodrome reliant le quai de l'Adour à la cité a été emportée. Des dégâts à la scierie Caubéta. Des lopins de terre au sud de la ville ont été envahis par les eaux.	RTM PARDE L'Avenir Le Courrier Républicain
13/10/1907	Crue.	AD65 S1465
Printemps 1909	Crue.	AD65 S1465
10/06/1911	Rupture de la digue du Lac Bleu après de fortes pluies : les ponts du torrent sont emportés, des dégâts importants sont à signaler le long du chemin forestier.	AM I9
26/06/1914	Crue inondante de l'Adour.	AD65 LN
11/05/1917	Echelle de la station hydrométrique de Pont d'Asté emportée par les hautes eaux de l'Adour.	DIREN
06/02/1919	Crue de l'Adour. On mesure une hauteur d'eau de 1,35 m à la station hydrométrique de Bagnères.	DIREN
Printemps 1927	Une crue de l'Adour emporte le tronçon inférieur de l'échelle de la station de pont d'Asté.	DIREN
26/11/1928	Crue de l'Adour.	DIREN
12-14/03/1930	Une averse provoque une crue modérée sur la Garonne, plus forte sur l'Adour, qui modifie le lit de la rivière au droit de la station de Pont d'Asté.	AD65 1M364 DIREN, PARDE
05/07/1936	Tempête qui provoque une inondation : débordement à Beaudéan au lieu de rencontre des 2 Adour.	La Dépêche AD65 7M71, AM I9
10/1937	Crue forte (Adour ?) et avalanche : peu de dégâts.	La Dépêche L'Indépendant
11/11/1949	Crue de l'Adour. On mesure une hauteur d'eau de 1,54 m à la station hydrométrique de Pont d'Asté.	DIREN
18/12/1949	Crue de l'Adour. On mesure une hauteur d'eau de 1,44 m à la station hydrométrique de Pont d'Asté.	DIREN
02/02/1952	Crue de l'Adour. Au Chiroulet, l'averse générant la crue totalise une lame d'eau de 358 mm en 4 jours. La route de Campan est endommagée du moulin du pont d'Asté aux grottes de Médous. Au droit des stations hydrométriques de la vallée, on observe les hauteurs d'eau suivantes : - 2,53 m au Pont d'Asté, - 1,50 m à Bagnères.	DIREN PARDE RTM GEODES
01/11/1952	Crue de l'Adour. On mesure un niveau d'eau de 1,76 m à la station hydrométrique de Pont d'Asté.	DIREN

DATE	EVENEMENT	SOURCE
02/12/1965	Crue de l'Adour. Au droit des stations hydrométriques de la vallée, on mesure les hauteurs d'eau suivantes : - 1,80 m au Pont d'Asté, - 1,05 m à Bagnères.	DIREN
12/12/1965	Crue de l'Adour. Au droit des stations hydrométriques de la vallée, on mesure les hauteurs d'eau suivantes : - 1,80 m au Pont d'Asté, - 1,15 m à Bagnères.	DIREN
20/12/1969	Crue de l'Adour. Au droit des stations hydrométriques de la vallée, on mesure les hauteurs d'eau suivantes : - 1,90 m au Pont d'Asté, - 0,98 m à Bagnères.	DIREN
27/11/1974	Crue de l'Adour. Au droit des stations hydrométriques de la vallée, on mesure les hauteurs d'eau suivantes : - 2,00 m au Pont d'Asté, - 1,17 m à Bagnères.	DIREN
19/05/1977	Crue de l'Adour. En amont du pont de la voie de chemin de fer, le niveau de l'eau est à environ 90 cm en dessous de la cote de 1875. Au droit des stations hydrométriques de la vallée, on mesure les hauteurs d'eau suivantes : - 2,11 m au Pont d'Asté, - 1,40 m à Bagnères.	DIREN RTM
06-08/11/1982	Crue rapide due à la fonte des neiges provoquée par un radoucissement et l'apport de pluies abondantes : peu de dégâts. Fort ruissellement sur la route de Campan, en aval de l'usine textile.	RTM GEODES
05-06/10/1992	Crue de l'Adour : inondation du tunnel de la rue Mathou, des caves de la cité HLM en rive droite. Fort ruissellement sur la route de Campan. Le camping « l'Adour » est partiellement inondé. On mesure une hauteur d'eau de 1,90 m à la station hydrométrique de Pont d'Asté.	RTM DIREN GEODES
25/11/1996	Crue de l'Adour. Au droit des stations hydrométriques de la vallée, on mesure les hauteurs d'eau suivantes : - 1,54 m au Pont d'Asté, - 1,33 m à Bagnères.	RTM La Dépêche DIREN

2) le ruisseau de Pischaca

Les témoignages oraux recueillis lors de l'enquête de terrain ont révélés les débordements réguliers du ruisseau de Pischaca. Depuis que le ruisseau est enterré, aucun nouveau phénomène marquant n'a été recensé, soit depuis 20 ans environ. Le ruisseau de Pischaca est canalisé à partir du sommet du cône de déjection, au niveau de l'ancien lavoir. Il est guidé en direction de la rue Philadelphie et rejoint l'Adour derrière le grand immeuble au croisement de la rue de Philadelphie et de l'avenue des Pyrénées.

3) le ruisseau de Bartes

Date	Evénement	Sources
24 janv 2004	Débordement du ruisseau de Bartes. Inondation de l'aire de jeu et du lotissement Pomès. La maison située 20, rue des Pins est entourée d'eau. Des ruissellements inondent les parcelles en contrebas de la D84 dans le domaine du château.	Mairie (planche photographique)

4) le ruisseau de la Caoue d'Asté

Date	Evénement	Sources
Lettre du 13 déc 1955	« ...submersion périodique des terrains situés sur le territoire communal de Gerde, provoquée par les eaux de ruissellement provenant des flancs de la Lizaou, sur le territoire d'Asté. » « Par temps d'orage ou de fonte des neiges, les eaux de la montagne de La Lizaou...sont recueillies par un fossé du chemin qui emprunte le thalweg de la Caou. A l'arrivée au village, ce fossé bifurque vers le Nord en bordure du cimetière vicinal ordinaire n°2 dit de l'Estantère. » « Elles se déversent ensuite sur un chemin public de Gerde, noient un lavoir et submergent à la suite le chemin départemental n° 208 et parfois le chemin départemental n°8. »	Mairie : lettre Ing. Ord. Des Ponts et Chaussées, 1955
Date inconnue	La maison de la pacelle cadastrale n° 375 a été inondée 2 fois depuis les 20 dernières années	Témoignage oral
Depuis 1974	Le lotissement de Cathy a été inondé 4 fois	Témoignage oral
15 août 2002	Débordement du ruisseau de la Caoue d'Asté. Inondation des champs du secteur de l'Estantère. Inondation du lotissement d'Estantère et plus bas vers du lotissement de l' Avenue des Pyrénées. Hauteurs d'eau de 10 à 15 cm sur la route.	Mairie (planche photographique)

3.2.2. Les travaux réalisés

Année	Localisation	Nature des travaux
Années 90	Ruisseau de Pischaca	Canalisation du ruisseau traversant le village depuis l'apex du cône jusqu'à la confluence à l'Adour.
2005	Ruisseau de Bartes	Réalisation d'un barrage grille pour retenir les flottants et d'une petit bassin de décantation en amont de l'aire de jeu.

3.3. LES GLISSEMENTS DE TERRAIN

Les zones à glissements de terrain les plus marquantes du territoire communal sont :

- le secteur de Cabarou,
- le secteur d'Estantère.

A Cabarou, ce sont les argiles gypsifères qui sont à l'origine des glissements de terrain. La composition chimique de cette formation du Trias la rend sensible à l'érosion. La modification de ses propriétés mécaniques est liée aux échanges ioniques entre le gypse et l'argile. Ces échanges entraînent une perte de la cohésion de la formation et une propension au glissement dans les pentes fortes des versants.

3.4. EFFONDREMENT ET AFFAISSEMENT DE SOL

« Les affaissements et effondrements sont des phénomènes qui sont liés soit au soutirage vertical de matériaux comblant les réseaux karstiques, soit à la rupture du toit du substratum.

L'historicité ne va généralement pas au delà du XXème siècle. La faible « médiatisation » de ces phénomènes est certainement dû aux peu de dégâts qu'ils ont pu causer ou bien que ceci ont été réparé rapidement. L'historicité n'apporte en général que peu d'information si ce n'est la possibilité de faire le lien avec les conditions météorologiques. Ces phénomènes peuvent en effet être provoqué un épisode pluvieux réactivant les réseaux karstiques après une période de sécheresse.

Ces phénomènes se produisent de manières diverses et leur appréhension en est d'autant plus difficile. Les moyen de prévention et de protection sont peu nombreux car la localisation précise est difficile à connaître. Cette difficulté est aggravée par le fait que ces phénomènes peuvent être déclenchés mécaniquement par les secousses sismiques » (JM. ANTOINE, juin 1998).

D'après la carte géologique de Bagnères-de-Bigorre ¹ aucun calcaire karstique n'affleure, de façon significative, sur le territoire communal de Gerde. Toutefois, une formation Triasique affleure à Gerde. Or, ces formations sont souvent associées à des roches évaporites. Ces roches sont connues pour leur capacité à se dissoudre facilement et à entraîner des effondrements du sol.

¹ BRGM, 1989

3.5. LES SEISMES

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

Chronologie non exhaustive des séismes – communes de Asté, Bagnères, Beaudean, Campan, Gerde-					
Source : Anne PELTIER, "Le risque sismique dans les Pyrénées, Risque Négligeable? Risque négligé?", Université Toulouse le Mirail, juin 1998					
Date	Lieu	INT	M	Dégâts	Ouvrage
8/08/1545	Bigorre?				F.MARSAN, 1895
22/04/1546	Bigorre?	V			J.LAMBERT, 1995
6/07/1592	Bigorre?				F.MARSAN, 1895
8/05/1625	J.LAMBERT, 1995	VI			J.LAMBERT, 1995
21/06/1660	Bagnères, Campan	IX		11 morts à Bagnères, 10 à Campan	IMBERT et VIE
22/07/1750	Bigorre			Réplique	IMBERT et VIE
12/01/1752	Bagnères	VII			J.LAMBERT, 1995
10/1772	Vallée de Campan			Disparition de l'Adour dans un gouffre?	IMBERT et VIE
30/04/1775	Bigorre	V			J.LAMBERT, 1995
7/12/1775	Vallée de l'Adour			Deux secousses, disparition de l'Adour dans un gouffre	IMBERT et VIE
22/12/1779	Bigorre			Deux secousses	IMBERT et VIE
28/10/1835	Bagnères	VII		Plafonds lézardés, épigénère à Gèdre	IMBERT et VIE
5/01/1840	Bagnères	VII		Cabanes renversées, légers dégâts	IMBERT et VIE
30/03/1843	Bagnères			Légère secousse	IMBERT et VIE
24/03/1847	Bagnères			Oscillations E/W	IMBERT et VIE
6/06/1849	Bagnères			Assez forte	IMBERT et VIE
27/10/1851	Bagnères			Trois secousses N/S	IMBERT et VIE
22/02/1852	Bagnères			Fortes oscillations (3 secondes)	IMBERT et VIE
5/10/1853	Bagnères			Légère secousse	IMBERT et VIE
12/01/1863	Bagnères			Trois secousses d'W et E	IMBERT et VIE
9/05/1867	Bagnères			Deux secousses, la 2 ^{ème} ressentie par tout le monde	IMBERT et VIE
11/09/1869	Bagnères	V		Epicentre à Bagnères	J.LAMBERT, 1995
9/06/1875	Bagnères			Deux secousses	AM Bagnères, série 11
8/01/1892	Bagnères	VI		Epicentre à Bagnères, 2 ^{ème} secousse de la journée.	J.LAMBERT, 1995
5/05/1896	Bagnères	V		Epicentre à Bagnères	J.LAMBERT, 1995
13/07/1904	Bagnères	VII		Epicentre près du Mont Perdu, lézardes et cheminées renversées	IMBERT et VIE
22/07/1904	Bagnères	V		Réplique du 13/07/1904	IMBERT et VIE
28/07/1905	Bagnères	VII		Epicentre à Bagnères	J.LAMBERT, 1995
20/04/1911	Bagnères	IV-V		Epicentre à Bagnères	J.LAMBERT, 1995
26/06/1916	Bagnères			Assez fort, 7 à 8 secondes	IMBERT et VIE
20/04/1917	Bagnères				IMBERT et VIE
14/09/1921	Bagnères			Secousse assez forte mais courte	IMBERT et VIE
01/11/1921	Bagnères			Secousse courte	IMBERT et VIE
23/10/1924	Bagnères	V		Panique, épigénère à Bagnères	IMBERT et VIE
21/05/1926	Bagnères			Légère	IMBERT et VIE
15/01/1927	Bagnères				IMBERT et VIE
30/08/1928	Bagnères				IMBERT et VIE
24/03/1929	Bagnères				IMBERT et VIE
22/02/1930	Bagnères				IMBERT et VIE

Date	Lieu	INT	M	Dégâts	Ouvrage
28/02/1930	Bagnères				IMBERT et VIE
28/06/1930	Bagnères			Epicentre à Argelès	IMBERT et VIE
22/09/1930	Bagnères				IMBERT et VIE
26/09/1930	Bagnères				IMBERT et VIE
22/12/1932	Bagnères, Campan				IMBERT et VIE
29/11/1933	Bagnères			Secousse très légère, ½ seconde	IMBERT et VIE
07/06/1934	Bagnères				IMBERT et VIE
06/02/1941	Bagnères				IMBERT et VIE
17/09/1941	Bagnères	V		Secousse ressentie par toute la population	IMBERT et VIE
31/01/1950	Bagnères, Campan	VII-VIII		Ressenti dans toute la région et en Espagne, fissures, chutes de tuiles et de cheminées, épicentre à Campan	IMBERT et VIE
17/10/1953	Beaudean	VI-VII		7 à 8 secondes, épicentre à Campan	IMBERT et VIE
02/12/1953	Beaudean	V		Réplique du 13/10/1953, épicentre à Beaudean	IMBERT et VIE
07/12/1954	Ste Marie de Campan			Réplique du 15/02/1956	IMBERT et VIE
18/10/1956	Ste Marie de Campan	V			IMBERT et VIE
25/11/1958	Campan	VII		Trois secousses, épicentre à Hèches	IMBERT et VIE
13/12/1958	Campan	V			IMBERT et VIE
13/05/1960	Campan	V			IMBERT et VIE
15/04/1964	Bagnères	V		Epicentre à Bagnères	IMBERT et VIE
28/01/1966	Bagnères		3.1	Nécessité de démolir les Nouvelles Galeries	IMBERT et VIE
29/01/0968	Bagnères		4.1	Réplique du 13/08/1967	IMBERT et VIE
07/09/1971	Campan	V	4.3	Epicentre à Campan	J.LAMBERT, 1995
29/09/1977	Bagnères	V		Epicentre à Bagnères	J.LAMBERT, 1995
19/07/1981	Bagnères	V	4.6	Epicentre à Bagnères	J.LAMBERT, 1995
23/02/1984	Bagnères, Campan	VI	4.5	Craquement de meubles, épicentre à Bagnères	Mairie de Bagnères
17/11/1984	Bagnères	VI		Craquement de meubles, épicentre à Bagnères	Mairie de Bagnères
08/02/1985	Beaudean	V	3.8	Epicentre à Beaudean	J.LAMBERT, 1995
06/01/1989	Campan	V-VI	4.3	Epicentre à Campan, Bagnères zone sinistrée	J.LAMBERT, 1995
12/06/1990	Bagnères		4.2		Mairie de Bagnères
03/07/1990	Bagnères				Mairie de Bagnères
16/10/1990	Bagnères		4.1	Tremblements de vaisselle et de vitres	Mairie de Bagnères
18/01/1992	Bagnères		3.5		Préfecture 65
27/05/1993	Bagnères		3.9	Epicentre à Bagnères	J.LAMBERT, 1995
17/11/1993	Bagnères		3	Entendu et ressenti	Mairie de Bagnères
03/03/1994	Bagnères		3.2	Entendu et ressenti, réveil des dormeurs	Mairie de Bagnères
04/02/1997	Bagnères		3.9	Epicentre près de Campan	Mairie de Bagnères

INT = intensité / M = magnitude

4. LES ALEAS

4.1. DÉFINITION

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 1/5 000 sur fond IGN.

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

4.2.1. 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.

4.2.2. 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.

4.2.3. 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

4.2.4. 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 _{max})			
		E _{max} > 300 kJ	300 kJ > E _{max} > 30 kJ	30 kJ > E _{max} > 1 kJ	1 kJ > E _{max}
Probabilité qu'un bloc pénètre dans la zone (P _p)	P _p > 10 ⁻³	Aléa fort			Aléa négligé
	10 ⁻³ > P _p > 10 ⁻⁶	Aléa fort	Aléa moyen	Aléa faible	
	10 ⁻⁶ > P _p	Aléa négligé			

4.2.5. Aléa séisme

Selon le zonage sismique de la France révisé en 1985, le classement de la commune de Gerde en zone à sismicité II signifie que [Q3]:

[N4]

- soit une secousse d'intensité supérieure à VIII a été observée historiquement
- soit les périodes de retour d'une secousse d'intensité supérieure ou égale à VIII sont inférieures à 250 ans
- soit les périodes de retour d'une secousse d'intensité supérieure ou égale à VII sont inférieures à 75 ans

5. LES ENJEUX ET LEUR VULNERABILITE

DÉFINITION

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

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, voir de l'outil économique de production,
- la vulnérabilité d'intérêt public qui traduit les enjeux qui sont du ressort de la puissance publique, en particulier : la circulation, les principaux équipements à vocation de service public.

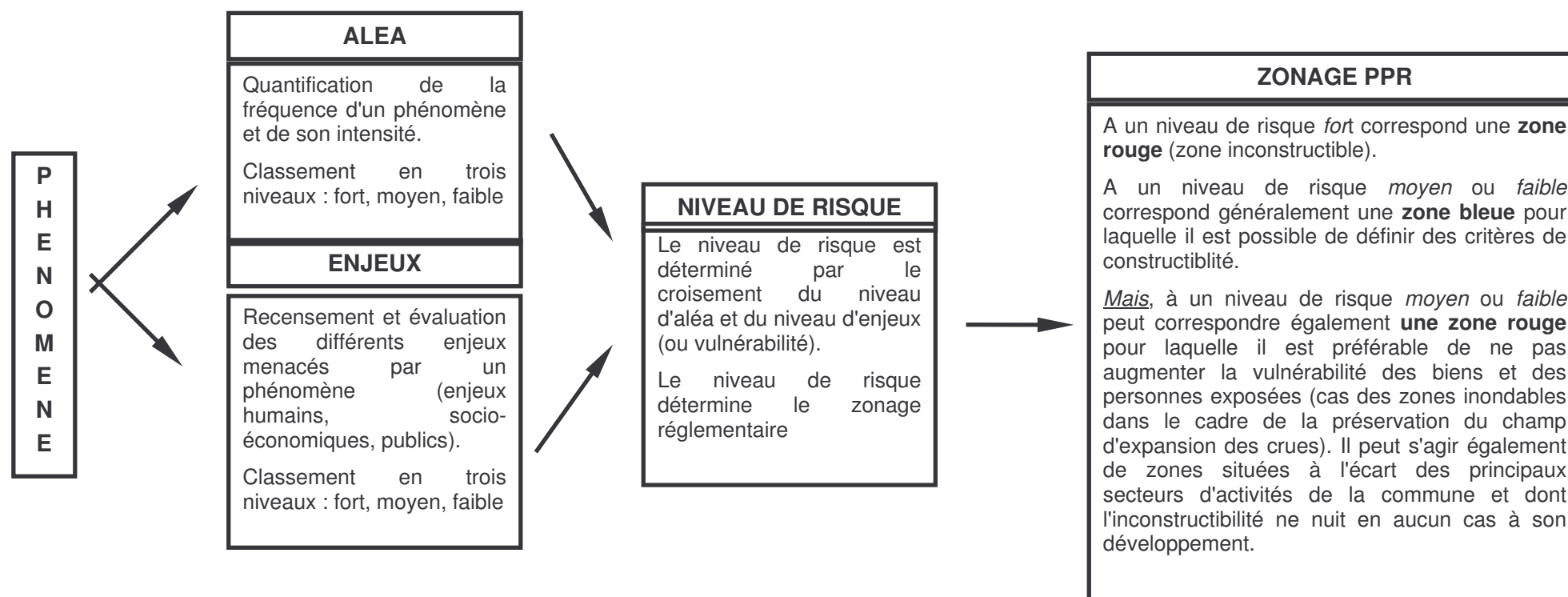
5.2. NIVEAU DE VULNÉRABILITÉ

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 considérée "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 ENJEU X	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
1	ruisseau de Pischaca	Crue torrentielle	Le ruisseau de Pischaca s'écoule dans un bassin versant boisé par la forêt dite "de Gerde". Son bassin versant est de petite taille (1.5 km²) Toutefois, son orientation vers l'Est fait qu'il peut répondre rapidement aux averses généralisées et aux orages. Le lit est généralement très encombré sur l'ensemble de son cours. Les végétaux et troncs d'arbres se trouvent souvent en travers du lit. Le risque d'embâcle est fort sur l'ensemble du cours jusqu'à l'apex du cône. A partir de ce point particulier, le ruisseau est canalisé jusqu'à sa confluence avec l'Adour. Cet aménagement a été réalisé afin de limiter les débordements dans le village qui étaient réguliers auparavant. En cas de crue, les premiers débordements se produiraient à l'apex du cône de déjection, au niveau de la traversée du chemin menant au bois de la Sounère. Ce point de débordement se situe juste en amont de l'entrée souterraine du Pischaca. A cet endroit, le ruisseau n'a que très peu de berges et les débordements sur la route sont évidents. La plus grande partie des écoulements se dirigeraient dans la rue de l'église en direction du village. La buse d'entrée du passage souterrain possède une capacité de 0.6 m³/s. Les dimensions de cet ouvrage ne permettent pas de faire transiter les crues du ruisseau.	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	ruisseau Pischaca	de Crue torrentielle	Le zonage PPR concerne la crue centennale estimée à 7 m³/s. En cas de crue de ce type et même de plus faible ampleur, c'est la quasi totalité du débit qui sortiraient sur la route. La rue de l'Eglise qui sera la première submergée a une très forte pente: entre 5 et 6%. Par conséquent, la vitesse des écoulements pourraient atteindre des valeurs comprises entre 3 et 4 m/s. Certaines propriétés du village sont disposées directement face aux écoulements. Ceci les rend alors plus vulnérables par rapport au risque. Il s'agit de: - la maison de la parcelle cadatrale n° 275 sur la place du 11 Novembre, - des deux premières maisons de l'îlot à l'angle de la rue de la République qui possède une fenêtre à 0.6 m du terrain naturel sur la façade exposée - la salle des fêtes. Les eaux de ruissellements de la Caoue de gerde peuvent venir augmenter le débit de crue. Elles rejoignent le ruisseau de Pischaca au niveau de la rue de l'Eglise. Cet apport n'est pas négligeable en cas de fortes précipitations.	Fort	Fort	FORT	ROUGE

n° zone	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
2	ruisseau de Pischaca	Crue torrentielle	En cas de forte crue, les écoulements débordants depuis l'apex du cône de déjection (au niveau de la buse du lavoir) se dirigeraient dans les rues du village avec de fortes vitesses compte tenu des fortes pentes des rues (entre 5 et 8% selon les endroits). Les zones cartographiées en aléa moyen ne sont pas directement exposées à ces vitesses. Toutefois l'eau et les matériaux pourraient pénétrer dans ces habitations. Les écoulements, après avoir traversé le village, viendraient ensuite inonder une partie des champs de Pedecastet. A ce niveau, les eaux seront essorées des matériaux qu'elles pourront transporter. L'aléa se rapprochera plus d'une inondation que d'une crue torrentielle compte tenu des faibles pentes.	Moyen	Moyen	MOYEN	BLEU
3	ruisseau de Pischaca	Crue torrentielle	Les champs de Pedecastet peuvent recevoir une partie des eaux d'inondation en cas de crue exceptionnelle du ruisseau de Pischaca. Les hauteurs d'eau resteraient inférieures à 0.5 m. Il s'agirait plutôt d'une lame d'eau essorée des matériaux qu'elle aurait pu transporter.	Faible	Faible	FAIBLE	BLEU

n° zone	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
4	ruisseau de la Caoue d'Asté	Crue torrentielle	Le ruisseau de la Caoue d'Asté est un ruisseau de fond de vallée qui recueille les eaux des versants et des routes. Une partie des eaux qui alimentent ce ruisseau sont issues de la Caoue de même nom. Depuis Asté, le ruisseau est alternativement canalisé de façon couverte et découverte. Il s'écoule ensuite dans la plaine de Theil. Il a l'aspect d'un fossé mal entretenu et parfois bouché par le passage d'engins agricoles. Il rejoint ensuite le quartier de l'Avenue des Pyrénées et traverse les prés de Despeyris avant de se jeter dans l'Adour. D'après des documents d'archive (<i>Ponts et Chaussées, 1955</i>), ce ruisseau a été détourné d'Asté vers Gerde à une période indéterminée. A Gerde, les eaux de ruissellement du versant d'Estantère et les écoulements de la route d'Asté à Gerde viennent s'ajouter aux flux du ruisseau de la Caoue d'Asté au niveau du secteur de Theil. Les champs de Theil et une partie des champs de Bars sont fréquemment inondés par les débordements de ce ruisseau. En effet, la section d'écoulement et la pente du cours d'eau sont trop faibles pour absorber l'ensemble des débits qui se rejoignent à cet endroit. Des inondations sont aussi prévisibles dans le lotissement de l'Avenue des Pyrénées. Cela s'est déjà produit dans le passé d'après des témoignages oraux. Le souvenir le plus récent reste celui de la crue de 2002.	Fort	Faible	FORT	ROUGE

n° zone	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
5	ruisseau de la Caoue d'Asté	Crue torrentielle	Theil: La section du ruisseau de Caoue dans les près de Theil est bien trop faible pour absorber des crues quotidiennes du ruisseau. Les parcelles classées en aléa moyen ont une forme topographique en cuvette. Elles recueillent à la fois les eaux de débordement du ruisseau mais également les eaux de ruissellement du versant d' Estantère. Le classement en zone rouge est surtout dû aux hauteurs d'eau plutôt qu' à l'intensité des vitesses d'écoulement.	Moyen	Faible	MOYEN	ROUGE
7	ruisseau de la Caoue d'Asté	Crue torrentielle	Theil, Avenue des Pyrénées, Bessayn: Les débordements du ruisseau de la Caoue d'Asté peuvent submerger l'ensemble de cette zone. Les hauteurs d'eau restent inférieures à 20 cm et les vitesses sont faibles. Ces débordements sont dûs au manque d'entretien du ruisseau et à la faible capacité de sa section d'écoulement. Despeyris: L'Avenue des Pyrénées est inondable par le ruisseau de la Caoue d'Asté. Cette zone se situe en contrebas de la route. La logique topographique fait que ces terrains pourraient être submergés par les écoulements descendant le long de l'Avenue des Pyrénées.	Faible	Fort	FORT	BLEU

n° zone	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
8	Ruisseau de Bartes et petits affluents de Peyreblanque Caoue de Gerde	Crue torrentielle	Ruisseau de Bartes: Ce ruisseau est issu du secteur de Pérrudères au dessus de Cabarou. Son bassin versant a une superficie de 0.6 km². Il s'écoule au nord du rocher de Castet et ressort en haut du lotissement Pomès. Ce point est une zone de rétrécissement du lit où se rejoignent les écoulements. La section du chenal, endiguée à cet endroit, est insuffisante pour faire transiter les écoulements et les matériaux au moment des crues. Le terrain n°1527 est fortement exposé aux débordements chargés de matériaux. Caoue de Gerde: de profondes ravines se sont formées au dessus du village de Gerde dans le bois de la Caoue de Gerde. Les ruissellements se concentrent dans ces ravines. Ils peuvent attendre la rue de l'église et venir alimenter le débit des écoulements débordant du Pischaca en cas de crue.	Fort	Faible	FORT	ROUGE
9	Ruisseau de Bartes	Crue torrentielle	Le terrain de jeu est régulièrement inondé. La configuration du cours d'eau à cet endroit et la trop faible capacité des ouvrages hydrauliques sont à l'origine de ces débordements. Les zones les plus basses reçoivent en priorité les écoulements.	Moyen	Moyen	MOYEN	BLEU
10	Ruisseau de Bartes	Crue torrentielle	L'ensemble de cette zone peut être soumise à des risques de débordements d'autant plus que le risque d'embâcle est fort dans le lit du cours d'eau. Le chemin des débordements est alors imprévisibles dans l'emprise de cette zone.	Faible	Fort	FAIBLE	BLEU
11	Estantère Moulin	Inondation	Ces champs sont fréquemment inondés en période de précipitation. Les eaux sont stagnantes. Des remontées de nappe phréatiques sont possibles également.	Moyen	Faible	MOYEN	BLEU

n° zone	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
12	Estantère Cabarou	Glissement de terrain	Cabarou, Estantère: Des argiles affleurent sur ces secteurs. Elles ont la particularité d'être associées à du gypse. Les échanges moléculaires entre l'argile et le gypse entraînent une modification des propriétés mécaniques des argiles. Elles perdent leur cohésion et glissent plus facilement. Ces terrains ont une morphologie très chahutée. Des mouvements se sont déjà produits. Les argiles se fluidifient et glissent lentement dans la pente formant alors des bourrelets dans le paysage. Cabarou: lors de fortes précipitations, le versant de Cabarou est parcouru par des eaux de ruissellement qui rejoignent le ruisseau de Bartes. L'inbibation de ces terrains par l'eau est un facteur déclenchant de ce phénomène.	Fort	Faible	FORT	ROUGE
13				Moyen	Faible	MOYEN	ROUGE
14		Glissement de terrain Inondation		Moyen	Faible	MOYEN	ROUGE
15	Cabarou	Glissement de terrain	Des argiles affleurent sur ce secteur. Elles ont la particularité d'être associées à du gypse. Les échanges moléculaires entre l'argile et le gypse entraînent une modification des propriétés mécaniques des argiles. Elles perdent leur cohésion et glissent plus facilement.	Faible	Faible	FAIBLE	BLEU

n° zone	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
16	L'Adour	Inondation	“De Beaudéan jusqu’au débouché Nord de l’agglomération de Bagnères de Bigorre, l’Adour n’a pas fait l’objet d’aménagements hydrauliques destinés à fixer durablement son lit. Ainsi, le modelé de la plaine alluviale moderne est caractérisée par des divagations du lit mineur ou des courtcircuitages de méandres par des courants rapides. En l’absence d’évènements majeurs depuis la crue historique du 23 juin 1875, ces chenaux sont aujourd’hui bien cicatrisés; Ils témoignent toutefois de la violence des écoulements débordants en période de forte crue et justifient un niveau d’aléa fort pour une large partie du lit majeur.” <i>(étude zones inondables de l’Adour, Ch. Peteuil, RTM, fév. 2002)</i> Le camping l’Adour est implanté en rive droite du cours d’eau à l’extrados d’un méandre offensif. Il a été inondé pour partie lors de la crue décennale d’octobre 1992.	Fort	Moyen	FORT	ROUGE
17	L' Adourette	Inondation	Ces secteurs inondables sont situés en marge des zones de forts courants de l’Adourette et sont caractérisés par des hauteurs de submersion et des vitesses d’écoulement modérées”. <i>(étude zones inondables de l’Adour, Ch. Peteuil, RTM, fév. 2002)</i>	Moyen	Moyen	MOYEN	BLEU
18	L'Adour	Inondation	« L’étude SOGREAH de janvier 2001 pour la mise en sécurité de l’aménagement Citécycle a mis en évidence l’inondabilité de la rive droite de l’Adour, en particulier au niveau du lotissement Bessayns, de la rue Henri Cordier et du Lycée professionnel. Exposés à des vitesses d’écoulement modérées, ces terrains seraient concernés par un niveau d’aléa moyen. La majeure partie de ces débits se partagerait entre d’une part, la rue Henri Cordier, qu’ils emprunteraient jusqu’à la place du Docteur Lacoste pour rejoindre l’Adour au niveau des maisons forestières, et d’autre part, l’exutoire naturel constitué par l’Adourette, qui verrait alors son débit augmenter significativement. » <i>(étude zones inondables de l’Adour, Ch. Peteuil, RTM, fév. 2002)</i>	Moyen			BLEU

n° zone	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
19	L'Adour	Inondation	« Ces parcelles situées en marge des zones d'écoulement rapide sont inondables en cas de crue exceptionnelle du fleuve. Le niveau topographique du terrain naturel ou la présence d'aménagements conduisent à considérer un niveau d'aléa faible. "(étude zones inondables de l'Adour, Ch. Peteuil, RTM, fév. 2002)	Faible			BLEU
20	L' Adourette	Inondation	« L'Adourette est un ancien bras actif de l'Adour aujourd'hui utilisé comme canal pour l'alimentation de prises d'eau. En cas de crue centennale de l'Adour, des débordements de la rivière se produiraient au droit du lotissement Bessayns et se déverseraient pour partie dans cet exutoire naturel, faisant augmenter considérablement son débit et son niveau. La pente relativement forte de l'Adourette, sans empêcher le débordement du cours d'eau dont la capacité reste limitée, favoriserait l'évacuation de ces débits supplémentaires en provoquant toutefois de nombreuses érosions de berges et la coupure de certains méandres. » (étude zones inondables de l'Adour, Ch. Peteuil, RTM, fév. 2002)	Fort	Faible	FORT	ROUGE
21	Le Riou Arrouy	Crue torrentielle	Ce ruisseau prend sa source au Col des Palomières vers 780 m d'altitude. et il serpente mollement vers le nord du territoire communal. Il a creusé un profond lit au sein des côteaux de la commune. Il prend le nom de ruisseau de Luz sur la commune d'Argeles et rejoint la rivière de l'Arros beaucoup plus loin à Escaladieu.	Fort	Faible	FORT	ROUGE
22	Naouil	Glissement de terrain	Zone marquée par des perturbations superficielles de terrain liés à un glissement de surface.	Moyen	Moyen	MOYEN	BLEU
23	Peyreblanque Caoue	Glissement de terrain	Des signes d'instabilité se manifestent dans ces pentes boisées (>20%).	Fort	Faible	FORT	ROUGE

n° zone	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
24	Caoue d'Asté, Peyreblanque	Ravinement Crue	Ce secteur est quadrillé par des ravines très profondes, parfois supérieures à 2 m. Le fond des ravines est plus ou moins pavé mais les berges restent instables. Elles recueillent les eaux de surfaces et les conduisent dans les rues d'Asté. Ces eaux se rajouteront aux eaux du ruisseau de Pischaca en cas de crue.	Fort	Faible	FORT	ROUGE
25	La Caque	Glissement de terrain	Des ondulations caractéristiques d'un glissement de terrain superficiel affectent cette zone.	Moyen	Faible	MOYEN	BLEU
26	Pouquet Bartes, Alias	Cure torrentielle	Pouquet: Ces secteurs très humides correspondent aux sources de ruisseaux entaillant le plateau. Bartes, Alias: petits ruisseaux rejoignant le ruisseau de Bartes.	Fort	Faible	FORT	ROUGE

7.1. DESCRIPTION DES PHENOMENES NATURELS

7.1.1. 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*.

1) 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 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.

2) 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 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.

7.1.2. 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 m³

* les éboulements en masse - volume de quelques centaines à quelques centaines de milliers de m³

* les éboulements en grande masse - volume supérieur au million de m³.

- **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.

7.1.3. 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** sont généralement désignées pour des phénomènes de crue de torrent ou de rivières torrentielles s'accompagnant de transports solides avec charriage et dépôts de matériaux. Elles sont le plus souvent brutales.

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 constituée de 50 à 85 % de matériaux, alors qu'en charriage, il est assez rare que ce taux dépasse 20 % ;
- la forme et 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 km² 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 quantités 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.

7.1.4. Les séismes

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.