



PREFECTURE DE L'ARIEGE
DIRECTION DEPARTEMENTALE DES
TERRITOIRES



Commune de BOMPAS

(N°INSEE : 09 058)

Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles - P.P.R. -

Livret 1 : Rapport de présentation



Prescription : 29 juillet 2002
Approbation : 26 avril 2012

DOCUMENT APPROUVE

SOMMAIRE

I. Présentation du PPR	4
I.1. Objet du PPR	4
I.2. Prescription du PPR	5
I.3. Contenu du PPR.....	5
I.3.1. Contenu réglementaire	5
I.3.2. Limites géographiques de l'étude	6
I.3.3. Limites techniques de l'étude.....	6
I.4. Approbation et révision du PPR.....	7
I.4.1. Dispositions réglementaires.....	7
II. Présentation de la commune	9
II.1. Le cadre géographique.....	9
II.1.1. Situation, territoire.....	9
II.1.2. Le réseau hydrographique	9
II.1.3. Les conditions climatiques	10
II.2. Le cadre géologique	10
II.3. Le contexte économique et humain	10
III. Présentation des documents d'expertise	11
III.1. La carte informative des phénomènes naturels	11
III.1.1. Elaboration de la carte	11
III.1.2. Evénements historiques.....	13
III.1.3 Description et fonctionnement des phénomènes.....	15
III.1.3.1. Les inondations et les crues torrentielles.....	15
III.1.3.2. Les inondations par ruissellements et écoulements de versants	17
III.1.3.3. Les mouvements de terrains	17
III.1.3.4. Lesfacteurs aggravants.....	21
III.2. La carte des aléas	25
III.2.1. Notion d'intensité et de fréquence.....	25
III.2.2. Elaboration de la carte des aléas	26
III.2.3. L'aléa inondation et crue torrentielle (débordement rapide).....	27
III.2.3.1. Caractérisation	27
III.2.3.2. Localisation	31
III.2.4. L'aléa inondation par ruissellement.....	32
III.2.4.1. Caractérisation	32
III.2.4.2. Localisation	32
III.2.5. L'aléa glissement de terrain	33
III.2.5.1. Caractérisation	33
III.2.5.2. Localisation	35
III.2.6. L'aléa chute de pierres et de blocs.....	36
III.2.6.1. Caractérisation	36
III.2.6.2. Localisation	38

III.3.	CARTE DES ENJEUX.....	39
III.3.1	Principaux enjeux, vulnérabilité et protections réalisées.....	39
III.3.2	Principaux enjeux	39
III.3.3	Espaces urbanisés ou d'urbanisation projetée situés en « zones de danger »	40
III.3.4	Les espaces non directement exposés aux risques situés en « zones de précaution »	40
III.3.5	Ouvrages de protection	40
IV.	Le ZONAGE REGLEMENTAIRE	41
IV.1	Bases légales	41
IV.2	Traduction des aléas en zonage réglementaire	44
IV.3.	Le zonage réglementaire dans la commune de BOMPAS	44
IV.3.1	Les zones inconstructibles, appelées zones rouges.....	44
IV.3.2	Les zones constructibles sous conditions appelées zones bleues	44
V.	BIBLIOGRAPHIE.....	45

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES

COMMUNE DE BOMPAS

RAPPORT DE PRESENTATION

PREAMBULE

Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR) de la commune de **BOMPAS** est établi en application des articles L 562-1 à L 562-9 du Code de l'Environnement (partie législative) et du décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles, modifié par le décret n° 2005-3 du 4 janvier 2005.

Le territoire de la commune de **Bompas**, concerné partiellement par le périmètre d'étude du PPR, est exposé à plusieurs types de risques naturels :

- le **risque inondation et crue torrentielle** en fond de vallée par l'Ariège et son affluent, l'Arnave.
- le **risque de mouvements de terrain**, distingué en chutes de pierres et/ou blocs en pied de falaise, en glissements de terrain sur certains secteurs de versant,

Ces phénomènes naturels peuvent être générés par des facteurs aggravants, non traités dans le présent document parmi lesquels on distingue: le risque sismique et le risque incendie de forêt.

I. PRESENTATION DU PPR

I.1. OBJET DU PPR

Les objectifs des PPR sont définis par le Code de l'Environnement et notamment par ses articles L 562-1 et L 562-8 :

Article L 562-1 : I - L'Etat élabore et met en application des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles tels que les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les incendies de forêt, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones.

II - Ces plans ont pour objet en tant que de besoin :

1° De délimiter les zones exposées aux risques, dites « zones de danger », en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle ou, dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités ;

2° De délimiter les zones, dites « zones de précaution », qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que prévues au 1°;

3° De définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers ;

4° De définir, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

Article L 562-8 : Dans les parties submersibles des vallées et dans les autres zones inondables, les plans de prévention des risques naturels prévisibles définissent, en tant que de besoin, les interdictions et les prescriptions techniques à respecter afin d'assurer le libre écoulement des eaux et la conservation, la restauration ou l'extension des champs d'inondation.

I.2. PRESCRIPTION DU PPR

Le décret d'application n°95-1089 du 5 octobre 1995, modifié par le décret n°2005-3 du 4 janvier 2005, relatif aux Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles, définit les modalités de prescription des PPR.

Article 1er : L'établissement des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles mentionnés aux articles L 562-1 à L 562-7 du Code de l'Environnement est prescrit par arrêté du préfet. . Lorsque le périmètre mis à l'étude s'étend sur plusieurs départements, l'arrêté est pris conjointement par les préfets de ces départements et précise celui des préfets qui est chargé de conduire la procédure.

➤ Si P.P.R. prescrit avant le 1^{er} Mars 2005 :

Article 2 - L'arrêté prescrivant l'établissement des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles détermine le périmètre mis à l'étude et la nature des risques pris en compte ; il désigne le service déconcentré de l'Etat qui sera chargé d'instruire le projet. L'arrêté est notifié aux maires des communes dont le territoire est inclus dans le périmètre ; il est publié au Recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département.

I.3. CONTENU DU PPR

I.3.1. Contenu réglementaire

L'article 3 du décret n°95-1089 du 5 octobre 1995, modifié par le décret n°2005-3 du 4 janvier 2005, définit le contenu des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles :

Article 3 : Le projet de plan comprend :

1° - une note de présentation indiquant le secteur géographique concerné, la nature des phénomènes naturels pris en compte et leurs conséquences possibles compte-tenu de l'état des connaissances ;

2° - un ou plusieurs documents graphiques délimitant les zones mentionnées aux 1° et 2° de l'article L 562-1 du Code de l'Environnement ;

3°- un règlement (cf. § 5.1).

Conformément à ce texte, le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles de la commune comporte, outre la présente **note de présentation, un zonage réglementaire et un règlement**. Des documents graphiques explicatifs du zonage réglementaire y sont présents : une carte informative des phénomènes naturels connus, une **carte des aléas** et une carte des enjeux).

I.3.2. Limites géographiques de l'étude

Le périmètre du PPR de BOMPAS définit la zone à l'intérieur de laquelle sera appliqué le règlement de ce document de prévention des risques naturels prévisibles. Il concerne les secteurs où réside la population et où s'exercent les activités et l'occupation humaine. Il s'agit des zones urbanisées ou susceptibles de l'être, des zones d'aménagements touristiques, et aussi les voies de circulations normalement carrossables. L'étude des risques naturels demande bien entendu, de pratiquer des observations au-delà de ce périmètre.

Ainsi, l'étude technique pour réaliser la carte informative des phénomènes et la carte des enjeux, concerne l'intégralité du territoire. Par contre, les cartes des aléas et le zonage réglementaire se limitent à une zone plus restreinte correspondant à la zone à enjeux.

I.3.3. Limites techniques de l'étude

Le présent PPR ne prend en compte que les risques naturels prévisibles tels que définis au paragraphe III.1.1. et connus à la date d'établissement du document. Il est fait par ailleurs application du "**principe de précaution**" (défini à l'article L110-1 du Code de l'Environnement) en ce qui concerne un certain nombre de délimitations, notamment lorsque seuls des moyens d'investigations lourds auraient pu apporter des compléments pour lever certaines incertitudes apparues lors de l'expertise de terrain.

L'attention est attirée en outre sur le fait que :

- les risques pris en compte ne le sont que jusqu'à un certain niveau de référence spécifique, souvent fonction :
 - soit de l'analyse de phénomènes historiques répertoriés et pouvant de nouveau survenir (c'est souvent le cas pour les avalanches ou les débordements torrentiels avec forts transports solides) ;
 - soit de l'étude d'événements-types ou de scénarios susceptibles de se produire dans un intervalle de temps déterminé et donc avec une probabilité d'occurrence donnée (par exemple, crues avec un temps de retour au moins centennal pour les inondations) ;
 - soit de l'évolution prévisible d'un phénomène irréversible (c'est souvent le cas pour les mouvements de terrain) ;
- au-delà ou/et en complément, des moyens spécifiques doivent être prévus notamment pour assurer la sécurité des personnes (plans communaux de sauvegarde ; plans départementaux spécialisés ; etc.) ;
- en cas de modifications, dégradations ou disparitions d'éléments protecteurs (notamment en cas de disparition de la forêt là où elle joue un rôle de protection) ou de défaut de maintenance d'ouvrages de protection, les risques pourraient être aggravés et justifier des précautions supplémentaires ou une révision du zonage ;

- enfin, ne sont pas pris en compte les risques liés à des activités humaines mal maîtrisées, réalisées sans respect des règles de l'art (par exemple, un glissement de terrain dû à des terrassements sur fortes pentes).

I.4. APPROBATION ET REVISION DU PPR

I.4.1. Dispositions réglementaires

Les articles 7 et 8 du décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995, modifié par le décret n° 2005-3 du 4 janvier 2005, définissent les modalités d'approbation et de révision des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles :

Article 7 : Le projet de plan de prévention des risques naturels prévisibles est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes et des organes délibérants des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est couvert en tout ou partie par le plan.

Si le projet de plan contient des mesures de prévention des incendies de forêt ou de leurs effets ou des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde relevant de la compétence des départements et des régions, ces dispositions sont soumises à l'avis des organes délibérants de ces collectivités territoriales. Les services départementaux d'incendie et de secours intéressés sont consultés sur les mesures de prévention des incendies de forêt ou de leurs effets.

Si le projet de plan concerne des terrains agricoles ou forestiers, les dispositions relatives à ces terrains sont soumises à l'avis de la chambre d'agriculture et du centre régional de la propriété forestière.

Tout avis demandé en application des trois alinéas ci-dessus qui n'est pas rendu dans un délai de deux mois à compter de la réception de la demande est réputé favorable.

Le projet de plan est soumis par le préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles 6 à 21 du décret n° 85-453 du 23 avril 1985 pris pour l'application de la loi n° 83-630 du 12 juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement, sous réserve des dispositions des deux alinéas qui suivent.

Les avis recueillis en application des trois premiers alinéas du présent article sont consignés ou annexés aux registres d'enquête dans les conditions prévues par l'article 15 du décret du 23 avril 1985 précité.

Les maires des communes sur le territoire desquelles le plan doit s'appliquer sont entendus par le commissaire enquêteur ou par la commission d'enquête une fois consignés ou annexés aux registres d'enquête l'avis des conseils municipaux.

A l'issue de ces consultations, le plan, éventuellement modifié, est approuvé par arrêté préfectoral. Cet arrêté fait l'objet d'une mention au recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département ainsi que dans un journal diffusé dans le département. Une copie de l'arrêté est affichée pendant un mois au moins dans chaque mairie et au siège de chaque établissement public de coopération intercommunale compétent pour l'élaboration des documents d'urbanisme sur le territoire desquels le plan est applicable.

Le plan approuvé est tenu à la disposition du public dans ces mairies et aux sièges de ces établissements publics de coopération intercommunale ainsi qu'en préfecture. Cette mesure de publicité fait l'objet d'une mention avec les publications et l'affichage prévus à l'alinéa précédent.

Article 8 : Un Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles peut être modifié selon la procédure décrite aux articles 1er à 7 ci-dessus. Toutefois, lorsque la modification n'est que partielle, les consultations et l'enquête publique mentionnées à l'article 7 ne sont effectuées

que dans les communes sur le territoire desquelles les modifications proposées seront applicables. Les documents soumis à consultation ou enquête publique comprennent alors :

1° une note synthétique présentant l'objet des modifications envisagées ;

2° un exemplaire du plan tel qu'il serait après modification avec l'indication, dans le document graphique et le règlement, des dispositions faisant l'objet d'une modification et le rappel, le cas échéant, de la disposition précédemment en vigueur.

L'approbation du nouveau plan emporte abrogation des dispositions correspondantes de l'ancien plan."

Le Code de l'Environnement précise que :

Article L 562-4 - Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles approuvé vaut **servitude d'utilité publique**. Il est annexé au Plan Local d'Urbanisme, conformément à l'article L. 126-1 du Code de l'Urbanisme.

Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles approuvé fait l'objet d'un affichage en mairie et d'une publicité par voie de presse locale en vue d'informer les populations concernées.

II. PRESENTATION DE LA COMMUNE

II.1. LE CADRE GEOGRAPHIQUE

II.1.1. Situation, territoire

La commune de Bompas couvre une superficie de 2.8 km² à l'intérieur de laquelle on peut distinguer plusieurs secteurs :

- La plaine alluviale de l'Arnavé en amont de sa confluence avec l'Ariège, elle est occupée dans sa partie basse par le bourg historique de Bompas et dans sa partie haute par des terrains agricoles qui ne présentent pas d'obstacles à une urbanisation future.
- La rive droite de l'Ariège, elle présente successivement deux banquettes alluviales aujourd'hui occupées par un quartier résidentiel pour la première et par un camping pour la seconde.
- Le versant du Picou de Bompas et du rocher de la Flouranine, orienté Nord Nord-Est, entièrement boisé et dont la ligne de crête marque la limite communale avec Tarascon sur Ariège.
- Le versant du Cap de Gigoul, orienté Sud Sud-Ouest, il est partiellement boisé et on y trouve de nombreuses terrasses abandonnées signe d'une mise en valeur ancienne, la crête marque la limite communale avec la commune de Mercus-Garabet.

II.1.2. Le réseau hydrographique

Remarques :

Les dénominations utilisées pour les torrents sont celles de la carte IGN au 1/25000, ou à défaut, celles du cadastre. Ces dénominations peuvent différer des dénominations usuelles. Pour les principaux torrents, elles sont reportées sur la carte informative des phénomènes naturels.

Le plus important cours d'eau drainant le territoire de Bompas est l'Ariège qui marque à l'Est la frontière communale avec Arignac. Cette rivière prend sa source sur les versants Nord du Pic Nègre d'Envalira (alt. 2825 m) et du Pic de Front Nègre (2780 m), sur la commune de l'Hospitalet – près-l'Andorre.

De direction générale Sud-est Nord-ouest, cette rivière possède un bassin versant d'une superficie de plus de 1 000 km² au niveau de Tarascon.

Au niveau de Bompas, l'Ariège subit l'influence du barrage de Mercus-Garrabet, situé à l'aval, qui régule le niveau du cours d'eau.

Bompas est le point de confluence entre l'Ariège et le ruisseau de l'Arnavé qui draine le territoire communal. Il prend sa source sur les pentes Sud du Mont Fourcat dans le massif du St Barthélemy. Au niveau de sa confluence avec l'Ariège, son bassin versant est d'environ 28 km².

II.1.3. Les conditions climatiques

Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 930 mm à Tarascon en position abrité dans la chaîne. Toutefois, les précipitations intenses et concentrées localement selon la direction de propagation des fronts pluvieux sont susceptibles d'avoir des conséquences au niveau de Bompas. Ce sont les flux de Nord-Ouest et de Sud qui sont les plus à craindre et qui ont générés pour le passé, les évènements pluvieux du 19 mai 1977 pour le premier et des 7 et 8 novembre 1982 pour le second. Des précipitations à caractère orageux ne sont pas à exclure, elles peuvent avoir des effets par le ruissellement induit sur le ruisseau de l'Arnavé.

Ainsi, si l'on se réfère à la station pluviométrique de St Girons-Antichan dont la longue série d'enregistrements de précipitations recèle des évènements majeurs connus également au niveau de Bompas, lors de l'évènement pluviométrique du 19 mai 1997, le record de pluviométrie de mai 1956 (208 mm) est battue avec 209 mm en 19 jours dont 50 mm en 24 heures.

Lors de l'évènement pluviométrique de novembre 1982, les précipitations à l'Hospitalet étaient de 239,9 mm en 24 heures alors qu'elles n'étaient que de 24 mm à Tarascon. Les quantités d'eau étant tombées principalement sur la Haute Ariège.

II.2. LE CADRE GEOLOGIQUE

Le bassin de Bompas et les reliefs qui le bordent appartiennent au domaine nord pyrénéen, et occupe la bordure orientale du massif hercynien déraciné des 3 Seigneurs en limite avec :

- le massif hercynien du St Barthélémy à l'Est,
- du bassin sédimentaire de Tarascon/Ariège au Sud.

On y retrouve exclusivement à l'affleurement un substratum hercynien constitué de :

- Gneiss migmatitiques rubanés sur le versant rive gauche de l'Arnavé avec intercalations d'amphibolites (versant du Picou de Bompas et Rocher de la Flouranine),
- Diatexites sur le versant rive droite de l'Arnavé (versant du Cap de Gigoul).

En fond de vallée, on retrouve des dépôts fluvioglaciale, entaillé par le ruisseau de l'Arnavé et de manière plus conséquente par l'Ariège.

II.3. LE CONTEXTE ECONOMIQUE ET HUMAIN

La population de Bompas était, lors du recensement de 1999 de 198 habitants, elle a légèrement diminué depuis 1990 où elle atteignait 214 habitants. En revanche, en 1982, la population n'était que de 145 habitants.

III. PRESENTATION DES DOCUMENTS D'EXPERTISE

Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles regroupe plusieurs documents graphiques :

- une **carte informative** des phénomènes naturels au 1/10 000 représentant les phénomènes historiques ou observés ;
- une **carte des aléas** au 1/5 000, limitée au périmètre du PPR et présentant l'intensité et le cas échéant la probabilité d'occurrence des phénomènes naturels ;
- une **carte des enjeux** au 1/5 000 ;
- un **plan de zonage réglementaire** au 1/5 000 définissant les secteurs dans lesquels l'occupation du sol sera soumise à une réglementation.

Les différentes cartes sont des documents destinés à expliciter le plan de zonage réglementaire. A la différence de ce dernier, elles ne présentent aucun caractère réglementaire et ne sont pas opposables aux tiers. En revanche, elles décrivent les phénomènes susceptibles de se manifester sur la commune et permettent de mieux appréhender la démarche qui aboutit au plan de zonage réglementaire.

Leur élaboration suit quatre phases essentielles :

- une phase de recueil d'informations : auprès des services déconcentrés de l'Etat (DDT), de l'ONF/RTM, des bureaux d'études spécialisés, des mairies et des habitants ; par recherche des archives directement accessibles et des études spécifiques existantes ;
- une phase d'étude des documents existants (cartes topographiques, géologiques, photos aériennes, rapports d'étude ou d'expertise, etc.) ;
- une phase de terrain ;
- une phase de synthèse et représentation.

III.1. LA CARTE INFORMATIVE DES PHENOMENES NATURELS

III.1.1. Elaboration de la carte

C'est une représentation graphique, à l'échelle du 1/10 000, des phénomènes naturels historiques ou observés. Ce recensement, objectif, ne présente que les manifestations certaines des phénomènes qui peuvent être :

- anciens, identifiés par la morphologie, par les enquêtes, les dépouillements d'archives diverses facilement accessibles, etc.
- actifs, repérés par la morphologie et les indices d'activité sur le terrain, les dommages aux ouvrages, etc.

Voici la définition de certains phénomènes que l'on peut étudier dans le cadre d'un Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles :

Phénomènes	Symboles	Définitions
Inondation (débordement lent)	Ic	Submersion des terrains de plaine avoisinant le lit d'un fleuve ou d'une rivière, suite à une crue généralement annonçable : la hauteur d'eau peut être importante et la vitesse du courant reste souvent non significative. A ce phénomène, sont rattachées les éventuelles remontées de nappe associées au fleuve ou à la rivière ainsi que les inondations pouvant être causées par les chantournes et autres fossés de la plaine alluviale.
Inondation (ruissellement)	Ir	Submersion par accumulation et stagnation d'eau claire dans une zone plane, éventuellement à l'amont d'un obstacle. L'eau provient, soit d'un ruissellement lors d'une grosse pluie, soit de la fonte des neiges, soit du débordement de ruisseaux torrentiels.
Inondation (zone humide)	Ih	Zone humide présentant une végétation caractéristique
Crue torrentielle (débordement rapide)	Tc	Débordement d'une rivière avec des vitesses du courant et éventuellement des hauteurs d'eau importantes, souvent accompagné d'un charriage de matériaux et de phénomènes d'érosion liés à une pente moyenne (de l'ordre de 1 à 4 %).
Crue torrentielle (lave torrentielle)	Tv	Apparition ou augmentation brutale du débit d'un cours d'eau à forte pente qui s'accompagne fréquemment d'un important transport de matériaux solides, d'érosion et de divagation possible du lit sur le cône torrentiel.
Ravinement	V	Divagation des eaux météoriques en dehors du réseau hydrographique, généralement suite à des précipitations exceptionnelles. Ce phénomène peut provoquer l'apparition d'érosion localisée provoquée par ces écoulements superficiels, nommé ravinement.
Glissement de terrain	G	Mouvement d'une masse de terrain d'épaisseur variable le long d'une surface de rupture. L'ampleur du mouvement, sa vitesse et le volume de matériaux mobilisés sont éminemment variables : glissement affectant un versant sur plusieurs mètres (voire plusieurs dizaines de mètres) d'épaisseur, coulée boueuse, fluage d'une pellicule superficielle.
Chute de blocs	P	Chute d'éléments rocheux d'un volume unitaire compris entre quelques centimètres cubes et quelques mètres cubes. Le volume total mobilisé lors d'un épisode donné est limité à quelques centaines de mètres cubes. Au-delà, on parle d'éboulement en masse (ou en très grande masse, au-delà de 1 million de m ³).
Affaissement, effondrement	F	Evolution de cavités souterraines avec des manifestations en surface lentes et progressives (affaissement) ou rapides et brutales (effondrement) ; celles issues de l'activité minière (P.P.R. minier) ne relèvent pas des risques naturels et sont seulement signalées.
Avalanche	A	Déplacement gravitaire (sous l'effet de son propre poids), rapide, d'une masse de neige sur un sol en pente, provoqué par une rupture dans le manteau neigeux.

➤ Les phénomènes pris en compte dans le P.P.R. de la commune de **BOMPAS** sont :

- les inondations et les crues torrentielles,
- les mouvements de terrain, identifiés en chutes de blocs et glissements de terrain.

Le périmètre d'étude du P.P.R. de **Bompas** définit la zone à l'intérieur de laquelle sera appliqué le règlement de ce document de prévention des risques naturels. Il concerne les secteurs où réside la population et où s'exercent les activités et l'occupation humaine. Il s'agit des zones urbanisées ou susceptibles de l'être, celles d'aménagements touristiques, et enfin les voies de circulations normalement carrossables. L'étude des risques naturels demande, bien entendu, de pratiquer des observations au-delà de ce périmètre.

N'ont pas été traités, bien que présents sur la commune, les phénomènes suivants :

- le ruissellement pluvial urbain ; la maîtrise des eaux pluviales, souvent rendue délicate du fait de la densification de l'habitat (modifications des circulations naturelles, augmentation des coefficients de ruissellement, etc...) relève plutôt d'un programme d'assainissement pluvial dont l'élaboration et la mise en œuvre sont du ressort des collectivités locales et/ou des aménageurs ;
- les remontées de nappe.

Remarques :

Un certain nombre de règles ont été observées lors de l'établissement de cette carte. Elles fixent la nature et le degré de précision des informations présentées et donc le domaine d'utilisation de ce document. Rappelons que la **carte informative** se veut avant tout un état des connaissances - ou de l'ignorance - concernant les phénomènes naturels.

L'échelle retenue pour l'élaboration de la carte de localisation des phénomènes (1/10 000 soit 1 cm pour 100 m) impose un certain nombre de **simplifications**. Il est en effet impossible de représenter certains éléments à l'échelle (petites zones humides, niches d'arrachement, etc.).

III.1.2. Evénements historiques

▪ **Crués et inondations torrentielles**

Date	Ris que	Sites	Lieu-dit	Nature du phénomène	Cause	Vict.	Dégat	Pert.	Détails des impacts	Observation
01/06/1777	I	Rivière Ariège		Inondation		I	I	I		
09/1826	T	Ruisseau de l'Arnave		Crue torrentielle		N	O	I	--DEGATS-- : Pont de pierre emporté	
23/06/1875	I	Rivière Ariège		Inondation	Pluie de 5h du matin à 1h du soir	I	I	I		
23/06/1875	T	Ruisseau de l'Arnave		Crue du ruisseau d'Arnave	Pluie de 5 H du matin à 1 H du soir	N	I	I	--DEGATS-- : Chemin vicinal de Bompas à Cazenave raviné, affouillement versant rive gauche de la rivière d'Arnave	Plus d'un mètre de boue et graviers viennent s'échouer sur la place du village, maison presbytérale au

										3/4 détruite
23/06/1875	E			Ravinements et corrosions	Intempé- ries du mois de juin.	I	O	I	--DEGATS-- : Destruction complète du chemin d'intérêt commun n°3, de Foix à Belcaire, sur 50m. Profonde corrosion au contrefort soutenant le village sur le chemin vicinal ordinaire n°1, de Tarascon à Bompas.	
02/1879	I			Inondation (Site "inondation toute commune" à créer)		N	O	I	--DEGATS-- : 43 sinistrés, 2250 F. de dégâts	
02/10/1897	T	Ruisseau de l'Arnave		Crue torrentielle avec importants dépôts de matériaux	Obstruc- tion du pont de la RD20 par le ruisseau qui roulait d'énorm es blocs. Le ruisseau s'est divisé en 2 bras : l'ancien lit et la RD20	N	O	I	--DEGATS-- : 24 600 F. de pertes Au bord du ruisseau d'Arnave, 5 maisons sont évacuées, sous la menace d'un effondrement de la berge, haute là de plusieurs mètres.	
02/10/1897	I			Inondation		N	O	I	--DEGATS-- : 24 600 F. de pertes	
15/12/1906	X			Tempête et pluies torrentielles		N	O	I	--DEGATS-- : 1 maison s'écroule	
29/05/1910	T	Ruisseau de l'Arnave		Crue torrentielle		N	O	I	--DEGATS-- : 5550 F. de pertes	
08/11/1982		Rivière Ariège		Inondation						
1/12/1996	I	Rivière Ariège		Inondation		N	N	I		

▪ **Mouvements de terrains**

Date	Risque	Sites	Lieu-dit	Nature du phénomène	Cause	Vict.	Dégat	Pert.	Détails des impacts	Observation
1929	P	La garrigue		chutes de blocs		l	o	l	--DEGATS-- : Demande de travaux par le conseil municipal en raison des éboulements sur le chemin vicinal n°1 occasionnés par le ruisseau d'Arnave	
06/06/2009	P	La Flouraninie		Chutes de blocs		o	o	i	Chute d'un dièdre rocheux bien individualisé fractionné dans sa chute en trois éléments de 25 à 70 l atteignant la voie cyclable en bordure de la Rd 618.	

▪ **Arrêtés de catastrophes naturelles**

Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Tempête	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982
Inondations, coulées de boue et effets exceptionnels dus aux précipitations	22/01/1992	25/01/1992	15/07/1992	24/09/1992

Mise à jour : 22/01/2009

III.1.3 Description et fonctionnement des phénomènes

III.1.3.1. Les inondations et les crues torrentielles

➤ Survenances et déroulement :

Les reliefs soumis aux conditions climatiques de montagne connaissent des événements pluvieux fréquents parfois intenses avec des temps de concentration des affluents faibles et des vitesses de propagation de crues rapides.

Il s'agit de crue dite « **océanique pyrénéenne** » engendrée par de violentes averses issues de fronts Nord-Ouest. Les fronts nord-ouest sont généralement responsables de précipitations abondantes sur le massif Pyrénéen. Lorsque ces précipitations généralisées sur l'ensemble du bassin s'associent à la fonte brutale des neiges sur les hauts reliefs, les crues de **l'Ariège** peuvent être redoutables, comme en juin 1875 ou en Novembre 1982.

Cependant, les crues dites « **méditerranéennes** », plus violentes encore, de par leur intensité ne sont pas à exclure. Proche de la Méditerranée, le pays ariégeois est également soumis aux

précipitations d'origines méditerranéennes du sud-est qui atteignent leur paroxysme sur le haut bassin versant et les lignes de crêtes.

- ⇒ Les crues de l'**Ariège** font suite à des phénomènes météorologiques intenses, type océaniques ou méditerranéens.

Les crues des petites rivières se produisent surtout en période estivale (de juin à septembre). Ce trait confirme bien l'impact fort des précipitations orageuses sur le régime de crue de ces cours d'eau. Les crues d'automne et d'hiver sont quant à elles conditionnées par des précipitations "peu intenses" mais de longue durée.

- ⇒ C'est notamment pour le ruisseau de l'**Arnavé**.

➤ Les débits du cours d'eau

Les valeurs de débit **liquide** portées dans les tableaux ci-dessous ont été estimées avec des méthodes classiques utilisées en hydrologie (*Formules de prédétermination de Crupedix, Rationnelle et Sommaire*).

Les stations pluviométriques retenues pour ces estimations sont celles de Verdun/Ariège et de Tarascon/Arièges, qui sont les plus proches du bassin de Bompas.

Pour le bassin versant de l'Ariège, les estimations hydrologiques réalisées ont pu être affinées par des comparaisons avec les données de la station hydrométrique de Foix (données issues de la banque Hydro-DIREN).

Station de FOIX sur le cours d'eau de l'Ariège

D'après données banque Hydro-DIREN – Station de FOIX ()	
Gestionnaire	DIREN Midi Pyrénées
Période d'observation	1906-2009 (104 ans de données)
Aire du bassin versant S.b.v. en km ²	1340
Débit décennal instantané Q10 en m ³ /s	350
Débit centennal instantané Q100 en m ³ /s	/
Plus fortes crues connues	01/12/1996
01/12/1996 (débit instantané maximal en m ³ /s)	594

L'Ariège :

	L'Ariège
Aire du bassin versant S.b.v. en km ²	1190
Débit décennal Q10 en m ³ /s	320
Débit centennal Q100 en m ³ /s	720

L'Arnavé :

	Ruisseau de l'Arnavé
Aire du bassin versant S.b.v en km ²	28
Débit décennal Q10 en m ³ /s	23
Débit centennal Q100 en m ³ /s	53

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

III.1.3.2. Les inondations par ruissellements et écoulements de versants

Ces inondations résultent principalement d'écoulements et ruissellements de versants voire de débordements ponctuels de petits talwegs. Elles se matérialisent par de faibles lames d'eau s'étalant et se stockant en pied de versant suite généralement à de fortes précipitations.

Ces phénomènes restent relativement limités sur le territoire communal aux terrains en configuration de cuvette en bordure de la RD618.

=> Le scénario de référence qui sera retenu pour ces phénomènes sera des écoulements de versants d'intensité faible à moyenne (Hauteur et vitesse d'écoulement faible à moyenne) faisant suite à des épisodes pluvieux importants types orages localisés.

III.1.3.3. Les mouvements de terrains

Les mouvements de terrains sont les manifestations du déplacement gravitaire de masses de terrain déstabilisés sous l'effet de sollicitations naturelles ou anthropiques. La multiplicité des mécanismes déclencheurs (érosion, dissolution, effet de surcharge) liée aux diverses natures et structure (structure géologique, géométrie des réseaux de fractures, caractéristiques des nappes aquifères, ...) des sols et de leur comportement au point de vue géotechnique, induit une grande diversité de phénomènes.

On les distingue habituellement par la vitesse de déplacement, mais un même phénomène peut évoluer au cours de son histoire.

Les principaux mouvements de terrain observés à **Bompas** sont de plusieurs types :

- les glissements de terrain,
- les chutes de pierres/blocs,
- les retraits et gonflements d'argiles.

➤ Les glissements de terrains

Ces phénomènes ne concernent qu'une zone réduite sur la commune de Bompas.

Lors de sa traversée du village, le ruisseau de l'Arnavé réalise plusieurs méandres dans une gorge qui entaille la terrasse alluviale d'une quinzaine de mètres de profondeur. Celle-ci est bordée par des talus inclinés de 70 à 100%.

Lors de ses crues, le ruisseau érode le pied du talus en rive gauche, des travaux ont déjà été réalisés en pied de versant pour stopper cette érosion (enrochement en butée de pied) mais une érosion régressive menace aujourd'hui les bâtiments situés sur le rebord supérieur du talus.

=> Les phénomènes de référence qui seront pris en compte dans le PPR seront principalement des déstabilisation par érosion régressive du mouvement, consécutives à des phénomènes d'érosion en pied de talus par le ruisseau de l'Arnavé.

➤ Les chutes de pierres/blocs

Elles peuvent être provoquées par :

- des discontinuités physiques de la roche, les plus importantes étant les multiples fractures qui découpent les falaises et les affleurements rocheux,
- une desquamation superficielle de la roche, résultat d'une altération chimique par les eaux météoriques,
- une action mécanique telle que renversement d'arbres ou des ébranlements d'origine naturelle tels que les séismes, ou artificielle tels que les ébranlements ou les vibrations liés aux activités humaines (circulation automobile, minage,...),
- par processus thermiques tels que l'action du gel et du dégel, d'hydratation ou de déshydratation de joints inter bancs.

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

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

Sur le territoire communal, les instabilités rocheuses se manifestent sous forme de zones émettrices ou de volumes potentiels présents dans les pentes à ressauts rocheux dominant les bas de versant.

Les diverses zones émettrices de chutes de matériels rocheux sont présentées par secteurs.

Secteur du rocher de la Flouranine

Le versant nord est de ce pointement de gneiss montre une succession de falaises séparées par des talus d'éboulis. Ces falaises dont certaines atteignent plus de cinquante mètres de hauteur sont le point de départ de blocs de volume parfois supérieur à une quinzaine de mètre cubes.

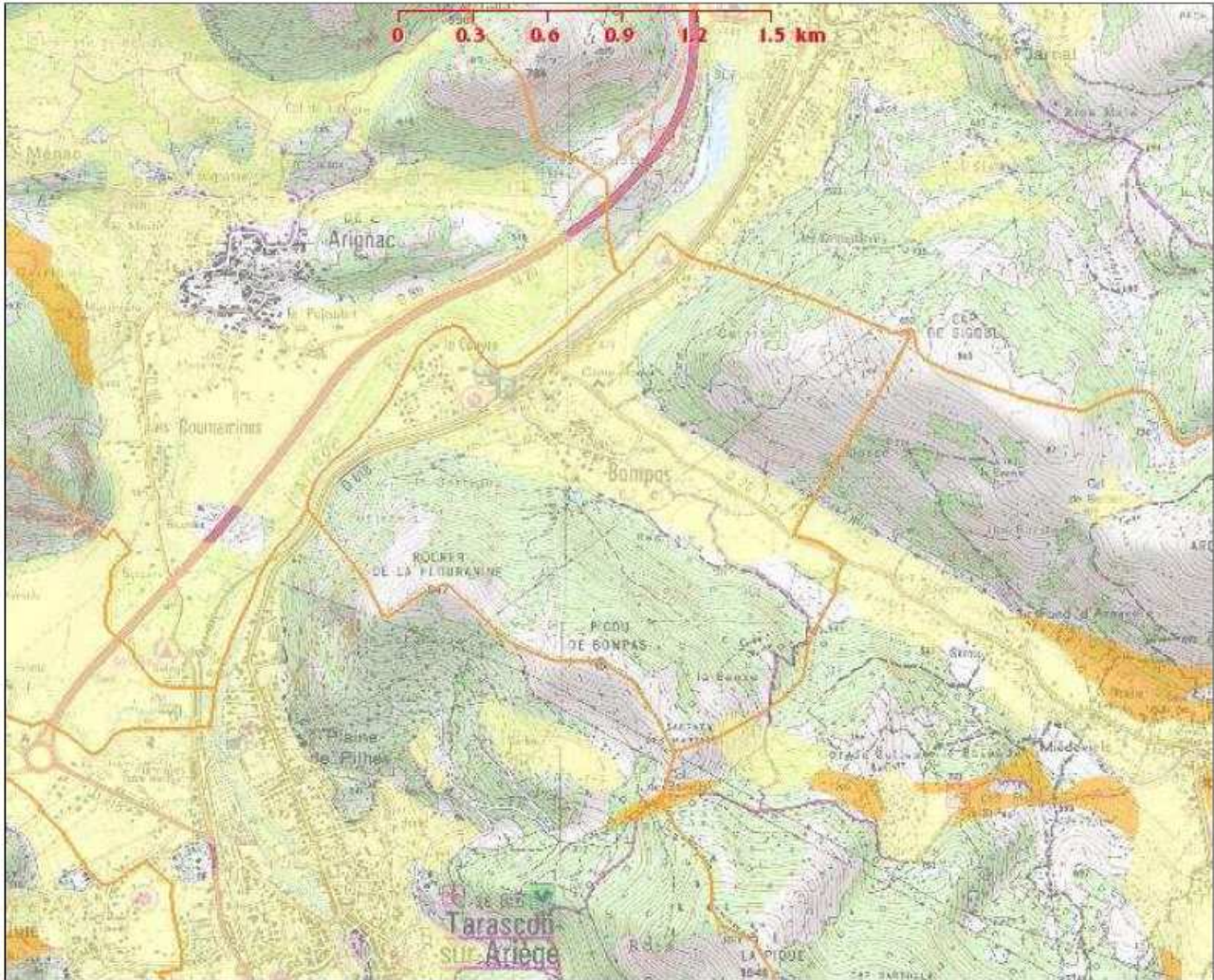
Secteur du Cap de Gigoul

Ce versant exposé Sud Sud-Ouest marque la limite communale de Bompas avec la commune de Mercus, il ne présente pas de falaises mais de nombreux affleurements et ressauts rocheux.

=> Les phénomènes de référence qui seront pris en compte dans le PPR sont des chutes de pierres de volume unitaire pouvant varier entre la dizaine de litres et plusieurs m³.

➤ Les retraits et gonflements des argiles

Cet phénomène n'est pas étudié dans le présent plan de prévention des risques. Il a fait l'objet d'une étude spécifique réalisé par le BRGM qui a abouti à une cartographie au 1/50 000^{ème} pour le département de l'Ariège. Ce risque pourra faire l'objet d'un PPR spécifique Les recommandations pour les constructions sont consultables sous le site : www.argiles.fr



Carte de l'aléa retrait/gonflement des argiles sur la commune de Bompas 1/50 000 - BRGM

Remarque : Il s'agit d'un risque d'ordre géotechnique, lié à la nature des sols qui concerne toute l'étendue du territoire communal et dont il doit être tenu compte en particulier dans la réalisation des projets de construction; il ne fait pas l'objet d'un zonage au titre du présent document.

Les constructions sinistrées sont généralement sur sols argileux, c'est à dire des sols fins, comprenant une proportion importante de minéraux argileux (argiles, glaises, marnes, limons). Ce sont des sols collant lorsqu'ils sont humides, mais durs à l'état desséché. Les **phénomènes de capillarité et surtout de succion** régissent le comportement et les variations de volume des sols face aux variations de contraintes extérieures.

Lorsqu'un sol saturé perd de l'eau par évaporation, il diminue de volume proportionnellement à la variation de teneur en eau. En deçà d'une certaine teneur en eau, le sol ne diminue plus de volume et les vides du sol se remplissent d'air. Cependant des désordres peuvent survenir au retour des précipitations par absorption d'eau et gonflement au-delà du volume initial, si certaines conditions d'équilibre du sol ont été modifiées.

Les déformations verticales de retrait ou de gonflement peuvent atteindre et même dépasser 10 %. La profondeur de terrain affectée par les variations saisonnières de teneur en eau ne dépasse guère 1 à 2 m sous nos climats tempérés, mais peuvent atteindre 3 à 5 m, lors d'une sécheresse exceptionnelle ou dans un environnement défavorable.

✓ **Manifestations des désordres liés au comportement des sols en fonction de la teneur en eau.**

Pendant une sécheresse intense, ce sont les **tassements différentiels** (pouvant atteindre plusieurs centimètres) du sol qui provoquent des désordres aux constructions.

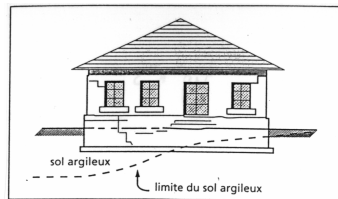


Figure n°1 : Désordres partiels dus à la variation d'épaisseur du sol argileux sensible.

En outre, le retrait des sols peut supprimer localement le contact entre la fondation et le terrain d'assise, entraîner l'apparition de vides et provoquer des concentrations de contraintes et des efforts parasites. Face à ses tassements différentiels, le comportement de la structure dépend de ses **possibilités de déformation**. Lorsque les sols se réhumidifient, ils ne retrouvent pas complètement leur volume antérieur et les fissures des bâtiments ne se referment pas tout à fait. Les désordres se manifestent dans le gros œuvre par **la fissuration** des structures (enterrées ou aériennes) qui recoupe systématiquement les points faibles (ouvertures dans les murs, les cloisons, les planchers ou les plafonds). et **le déversement des structures** affectant les parties fondées à des niveaux différents.

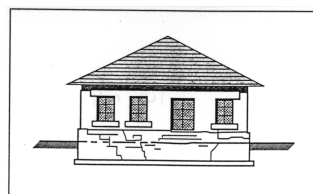


Figure n°2 : Désordres à l'ensemble du soubassement et de l'ossature

Les principaux désordres affectant le second œuvre sont **la distorsion des ouvertures**, **le décollement** des éléments composites, **l'étirement** (compression, étirement des canalisations - eau potable, eaux usées, gaz, chauffage central, gouttières ...)

Les aménagements extérieurs subissent également des désordres du même type que le gros œuvre. Il peut s'agir des dallages et trottoirs périphériques (Fig n° 3), des terrasses et escaliers extérieurs (Fig n° 4), des petits bâtiments accolés (garage, atelier) (Fig n° 5), des murs de soutènement (par ex. descente de garage), des conduites de raccordement des réseaux de distribution, entre le bâtiment et le collecteur extérieur (en l'absence de raccord souple) (Fig n° 6).

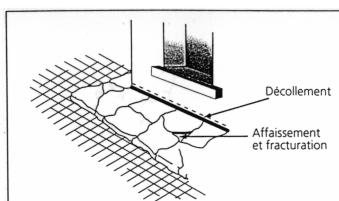


Figure n°3 : Désordres aux dallages extérieurs

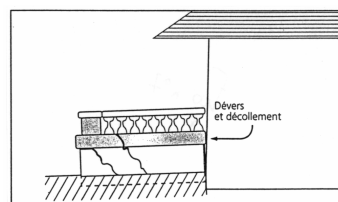


Figure n°4 : Désordres affectant une terrasse

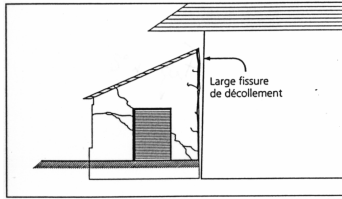


Figure n°5 : Désordres affectant un appentis

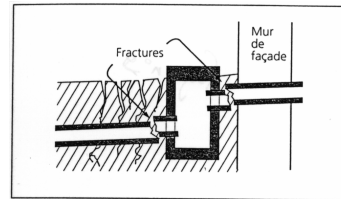


Figure n°6 : Désordres affectant une conduite enterrée

Les variations de teneur en eau saisonnières des terrains argileux sur une pente provoquent leur déplacement vers l'aval. C'est ce **phénomène de solifluxion** qui peut concerner une couche de l'ordre du mètre. La sécheresse ouvrant des fissures aggrave le phénomène. Ce problème concerne également les remblais argileux (Fig n°7).

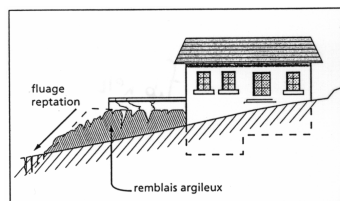


Figure n°7 : Aggravation par la sécheresse de désordres affectant un remblai argileux

Source : GUIDE DE PREVENTION "Sécheresse et Construction", Ministère de l'Environnement, Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques, Délégation aux Risques majeurs.

III.1.3.4. Facteurs aggravants

➤ Les séismes

Cet aléa n'est pas étudié dans le présent plan de prévention des risques. Il est rappelé pour mémoire.

Il existe un zonage sismique de la France dont le résultat est la synthèse de différentes étapes cartographiques et de calcul. Dans la définition des zones, outre la notion d'intensité, entre une notion de fréquence.

La carte obtenue n'est pas une carte du "risque encouru" mais une carte représentative de la façon dont la puissance publique prend en compte l'aléa sismique pour prescrire les règles en matière de construction.

Pour des raisons de commodités liées à l'application pratique du règlement, le zonage ainsi obtenu a été adapté aux circonscriptions administratives. Pour des raisons d'échelles et de signification de la précision des données à l'origine du zonage, le canton est l'unité administrative dont la taille a paru la mieux adaptée.

Lors d'un séisme, les efforts supportés par les constructions peuvent être de type cisailant, compressif ou encore extensif. Dans les cas extrêmes, ces efforts peuvent entraîner la destruction totale des bâtiments.

La commune **de Bompas** est classée en zone de **sismicité modérée, dite zone 3**. par décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010.

Cette détermination résulte d'une analyse des séismes passés, de la connaissance des dommages causés en référence à une échelle de gradation des intensités mais également

aujourd'hui à celle de la mesure instrumentale de l'énergie libérée par les secousses sismiques. Pour cela est utilisée l'échelle de gradation de l'intensité et de la magnitude des séismes.

Intensité Echelle MSK*	Effet sur la population	Autres effets	Magnitu de Echelle de Richter
I	Secousses détectées seulement par des appareils sensibles		1,5
II	Ressenties par quelques personnes aux étages supérieurs		2,5
III	Ressenties par un certain nombre de personnes à l'intérieur des constructions. Durée et direction appréciables		
IV	Ressenties par de nombreuses personnes à l'intérieur et à l'extérieur des constructions.	Craquement de constructions Vibration de la vaisselle	3,5
V	Ressenties par toute la population	Chutes de plâtres. Vitres brisées. Vaisselle cassée.	
VI	Les gens effrayés sortent des habitations la nuit, réveil général.	Oscillation des lustres. Arrêt des balanciers d'horloge. Ebranlement des arbres. Meubles déplacés, objets renversés.	4,5
VII	Tout le monde fuit effrayé	Lézardes dans les bâtiments anciens ou mal construits. Chute de cheminées (maisons). Vase des étangs remuée. Variation du niveau piézométrique dans les puits.	5,5
VIII	Epouvante générale.	Lézardes dans les bonnes constructions. Chute de cheminées (usines), clochers et statues. Eroulement de rochers en montagne.	6,0
X	Panique générale	La plupart des bâtiments en pierre sont détruits. Dommages aux ouvrages de génie civil. Glissements de terrain.	
XI	Panique générale	Larges fissures dans le sol, rejeu des failles. Dommages très importants aux constructions en béton armé, aux barrages, ponts, etc. ... Rails tordus. Digues disjointes	8,0
XII	Panique générale	Destruction totale. Importantes modifications topographiques.	8,5

*M.S.K.: Medvedev - Sponhauer - Karnik

Remarque :

Les séismes sont cités comme facteurs déclenchant de mouvements de terrains et de chutes de blocs en particulier.

Chronique de la sismicité régionale

Elle est connue grâce à une compilation des textes historiques, rassemblée dans l'ouvrage de J. VOGT "Les tremblements de terre en France" qui mentionne le très violent séisme de 1755 qui bouleversa le pays de Foix.

Le tableau ci-après, extrait de cet ouvrage, expose les événements sismiques marquants perçus dans la commune ou le département de l'Ariège

Date Séisme	lieux et aires affectés dans la région et hors d'elle	Effets régionaux	Intensité (échelle MSK)	Nature des sources	Anthologie
1755	Ensemble des Pyrénées ?	- Changement de cours des ruisseaux - Mouvements de terrain - Abandon des villages		Historien (<u>Revue Pyr. et Fr. Mérid.</u> t. VII)	Pays de Foix : "... Plusieurs ruisseaux changèrent de lit, des rivières furent débordées par les eaux et des montagnes éprouvèrent de si fortes secousses que des rochers se détachèrent de leurs sommets. La frayeur ... fut telle, que plusieurs villages restèrent déserts et abandonnés pendant plus de 24 heures ..." (Castillon d'Aspet. Histoire du Comté de Foix, t. II, p. 411, d'après F. Marsen, 1895, Météorologie ancienne du midi pyrénéen,
5-01-1840	Région comprise entre St-Girons et Bagnères de Bigorre	Dégâts non localisés		Presse Compilateurs	" ... depuis St-Girons jusqu'à Bagnères de Bigorre, a été ressenti ... un tremblement de terre ... Des tuyaux de cheminée et des cabanes ont été renversées dans plusieurs localités". (<u>Echo du monde savant</u> , 22.01.1840)
22-02-1852	- Vicdessos - Sem - Goulier - Auzat - Massat - Foix	Région de Vicdessos : Frayeur	Vicdessos : VI	Presse (<u>Etoile de Pamiers</u> , 1.03.1852).	Vicdessos : "une personne ... a vu la muraille de sa chambre osciller d'une manière si forte qu'elle ... n'a pas hésité à s'élancer par la fenêtre sur un monceau de neige. Un mari et sa femme se sont pareillement enfuis de leurs chambres sans vêtement"
15-01-1870 (assimilé régional)	- Ensemble de la région ? - Tarbes - Auch, Toulouse, Agen, Bordeaux - Espagne	Sud-Ouest de la région : . Lézardes . Frayeur	Cierp : VI Bagnères de Luchon : VI Vielle Aure : VI Vicdessos : VI	Presse (<u>Journal de St Gaudens</u> , 17.01.1870). Compilateurs	Cierp : " ... l'église ... aurait été lézardée". Bagnères de Luchon : " ... beaucoup de maisons auraient plus ou moins souffert".
29-11-1919	-Ensemble de la région ? - Roussillon	Foix Légers dégâts	Foix Légers dégâts	Presse Compilateurs	Foix : " ... on ne signale que des dégâts peu importants". (<u>Eclaireur de Nice</u> , 30.11.1919).
19-11-1923	Ensemble de la région		Bagnères de Luchon : VII St Béat : VI Fos : VI Melles : VI Barjac : V-VI Mercenac : V-VI Foix : V-VI	Presse Enquête B.C.S.F. Enquête G. ASTRE, 1923, le tremblement de terre pyrénéen du 19 novembre 1923 Compilateurs	"Tout le St Gironnais a été violemment secoué, avec dégâts dans les édifices un peu vieux, dans les cloisons et les plafonds, fissuration de quelques clochers, etc. ..." (, <u>Bull. Hist. nat.</u> Toulouse, t. LI, p. 653) "Bagnères de Luchon : E.W. durée 12 secondes, chute de cheminées, de pans de corniches, d'ardoises des toitures, ... Tunnel de l'ouvrage du lac d'Oô : l'équipe de nuit qui y travaillait aux réparations, crut que le tunnel s'effondrait en tous sens et eut une frayeur telle que les ouvriers eurent longtemps de l'appréhension à y reprendre le travail, certains d'entre eux y perdirent même l'équilibre, une fissure est apparue dans la maçonnerie" (même source).

18 février 1996	- Pyrénées Orientales - Aude et Ariège		St Paul de Fenouillet VI Foix V	Presse	Eglise de St Paul de Fenouillet fissurée, lézardes et éboulements en Fenouillèdes. Secousse ressentie à Perpignan, Carcassonne, Millau, Toulouse, Foix et en Catalogne espagnole.
--------------------	---	--	--	--------	---

Plus récemment d'autres secousses sismiques ont été enregistrées dont celle d'Aulus (magnitude 3,5 éch. de Richter), le 02.10.85 et celle de St Paul de Fenouillet (magnitude 5,6 éch. de Richter et intensité VI à St Paul de Fenouillet et V à Foix), le 08.02.96, ressentie à Perpignan, Carcassonne, Millau, Toulouse, Foix et la Catalogne espagnole.

➤ Les incendies de forêts

Les incendies de forêt sont cités ici comme facteur aggravant des phénomènes de crue torrentielle (augmentation du ruissellement et de l'érosion), de glissements de terrain et de chute de blocs (disparition du couvert végétal favorisant la stabilité des terrains).

III.2. LA CARTE DES ALEAS

Le guide général sur les PPR définit l'aléa comme : « un phénomène naturel d'occurrence et d'intensité données ».

III.2.1. Notion d'intensité et de fréquence

L'élaboration de la carte des aléas imposerait donc de connaître, sur l'ensemble de la zone étudiée, l'**intensité** et la **probabilité d'apparition** des divers phénomènes naturels.

➤ L'**intensité** d'un phénomène peut être appréciée de manière variable en fonction de sa nature même, de ses conséquences ou des parades à mettre en œuvre pour s'en préserver. Il n'existe pas de valeur universelle sauf l'intensité EMS 95* pour les séismes.

Des **paramètres simples** et à valeur générale comme la hauteur d'eau et la vitesse du courant peuvent être déterminés plus ou moins facilement pour certains phénomènes (**inondations** de plaine notamment).

Pour la plupart des **autres phénomènes**, les paramètres variés ne peuvent souvent être appréciés que **qualitativement**, au moins à ce niveau d'expertise : volume et distance d'arrêt pour les chutes de pierres et de blocs, épaisseur et cinétique du mouvement pour les glissements de terrain, hauteur des débordements pour les crues torrentielles

Aussi s'efforce-t-on, pour caractériser l'**intensité** d'un aléa d'**apprécier** les diverses composantes de son **impact** :

- **conséquences sur les constructions** ou "agressivité" qualifiée de faible si le gros œuvre est très peu touché, moyenne s'il est atteint mais que les réparations restent possibles, élevée s'il est fortement touché rendant la construction inutilisable ;
- **conséquences sur les personnes** ou "gravité" qualifiée de très faible (pas d'accident ou accident très peu probable), moyenne (accident isolé), forte (quelques victimes) et majeure (quelques dizaines de victimes ou plus) ;
- **mesures de prévention nécessaires** qualifiées de faible (moins de 10 % de la valeur vénale d'une maison individuelle moyenne), moyenne (parade supportable par un groupe restreint de propriétaires), forte (parade débordant largement le cadre parcellaire, d'un coût très important) et majeure (pas de mesures envisageables).

➤ L'**estimation de l'occurrence** d'un phénomène de nature et d'intensité données passe par l'analyse statistique de longues séries de mesures. Elle s'exprime généralement par une **période de retour** qui correspond à la durée moyenne qui sépare deux occurrences du phénomène.

Si certaines grandeurs sont relativement faciles à mesurer régulièrement (les débits liquides par exemple), d'autres le sont beaucoup moins, soit du fait de leur nature (les débits solides par exemple), soit du fait de leur caractère instantané (les chutes de blocs par exemple).

Pour les **inondations** et les **crues**, la probabilité d'**occurrence** des phénomènes sera donc généralement **appréciée** à partir d'informations historiques et éventuellement pluviométriques. En effet, il existe une forte corrélation entre l'apparition de certains phénomènes naturels - tels que crues torrentielles, inondations, avalanches - et des épisodes météorologiques particuliers. L'analyse des conditions météorologiques peut ainsi aider à l'analyse prévisionnelle de ces phénomènes.

Pour les **mouvements de terrain**, si les épisodes météorologiques particuliers peuvent aussi être à l'origine du déclenchement de tels phénomènes, la probabilité d'occurrence repose plus sur la notion de **prédisposition du site** à produire un événement donné dans un délai retenu. Une telle

prédisposition peut être estimée à partir d'une démarche d'expert prenant en compte la géologie, la topographie et un ensemble d'autres observations.

III.2.2. Elaboration de la carte des aléas

C'est la représentation graphique de l'étude prospective et interprétative des différents phénomènes possibles.

Du fait de la grande variabilité des phénomènes naturels et des nombreux paramètres qui interviennent dans leur déclenchement, l'aléa ne peut être qu'estimé et son estimation reste complexe. Son évaluation reste en partie subjective ; elle fait appel à l'ensemble des informations recueillies au cours de l'étude, au contexte géologique, aux caractéristiques des précipitations, etc. l'appréciation de l'expert chargé de l'étude.

Pour limiter cet aspect subjectif, des **grilles de caractérisation des différents aléas** ont été **définies** en collaboration avec le service de la DDT avec une **hiérarchisation** en niveau ou degré.

Le niveau d'aléa en un site donné résultera d'une combinaison du facteur occurrence temporelle et du facteur intensité. On distinguera, **outre les zones d'aléa négligeable, 3 degrés** soit :

- les zones d'aléa faible (mais non négligeable), notées 1 ;
- les zones d'aléa moyen, notées 2 ;
- les zones d'aléa fort, notées 3.

Ces **grilles** avec leurs divers degrés sont globalement **établies en privilégiant l'intensité**.

Remarques :

- Chaque zone distinguée sur la carte des aléas est matérialisée par une limite et une couleur traduisant le degré d'aléa et la nature des phénomènes naturels intéressant la zone.
- Lorsque plusieurs types de phénomènes se superposent sur une zone, seul celui de l'aléa le plus fort est représenté en couleur sur la carte. En revanche, l'ensemble des lettres et indices décrivant les aléas sont portés.

III.2.3. L'aléa inondation et crue torrentielle (débordement rapide)

III.2.3.1. Caractérisation

En l'absence, d'une modélisation hydraulique hauteur/vitesse, les critères de classification de l'aléa de crues rapides de rivière, sachant que l'**aléa de référence** est la **plus forte crue connue** ou, si cette crue est plus faible qu'une crue de fréquence **centennale**, cette dernière sont les suivants :

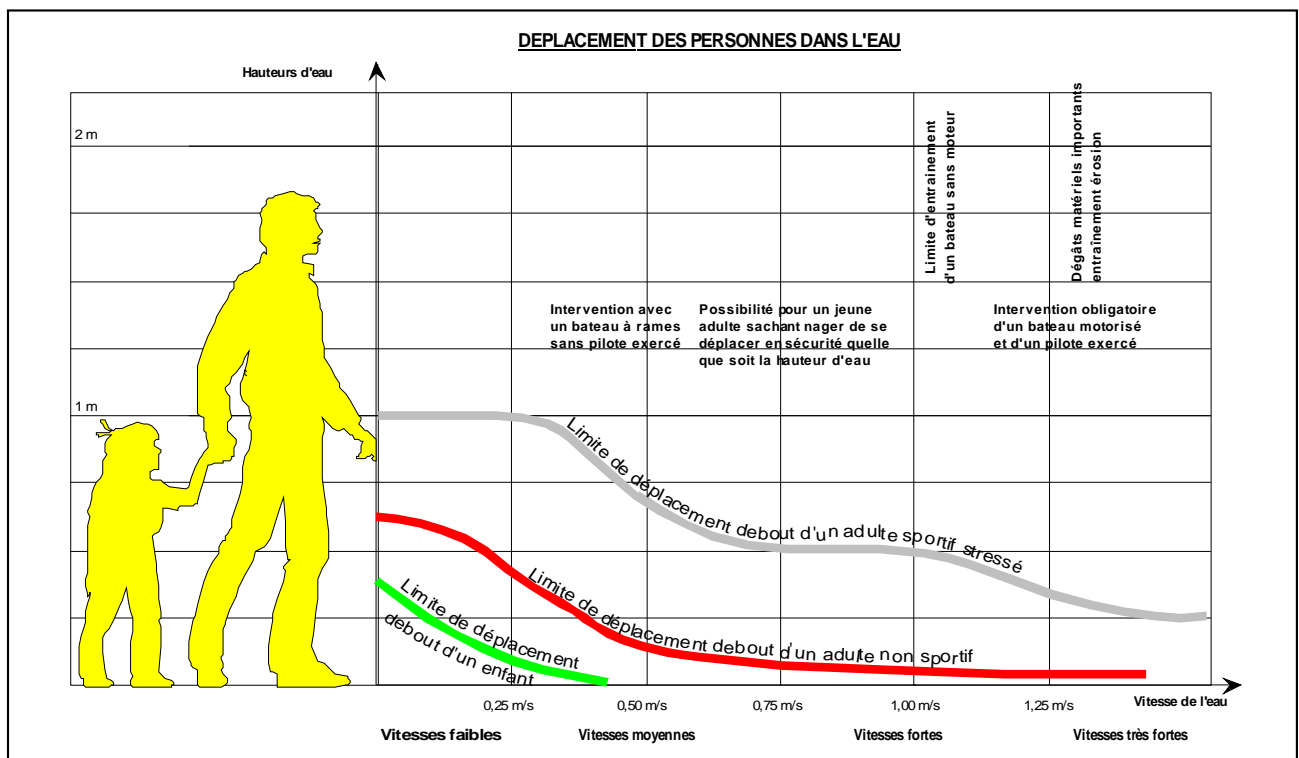
➤ L'intensité d'un événement « à dire d'expert » peut être caractérisée comme suit :

* **Intensité faible** : peu ou pas d'arrachements de berges, peu ou pas de transports solides ou dépôts d'alluvions (limons), pas de déplacements de véhicules exposés et seulement de légers dommages aux habitations (*hauteur d'eau a priori inférieure à 0,5m*),

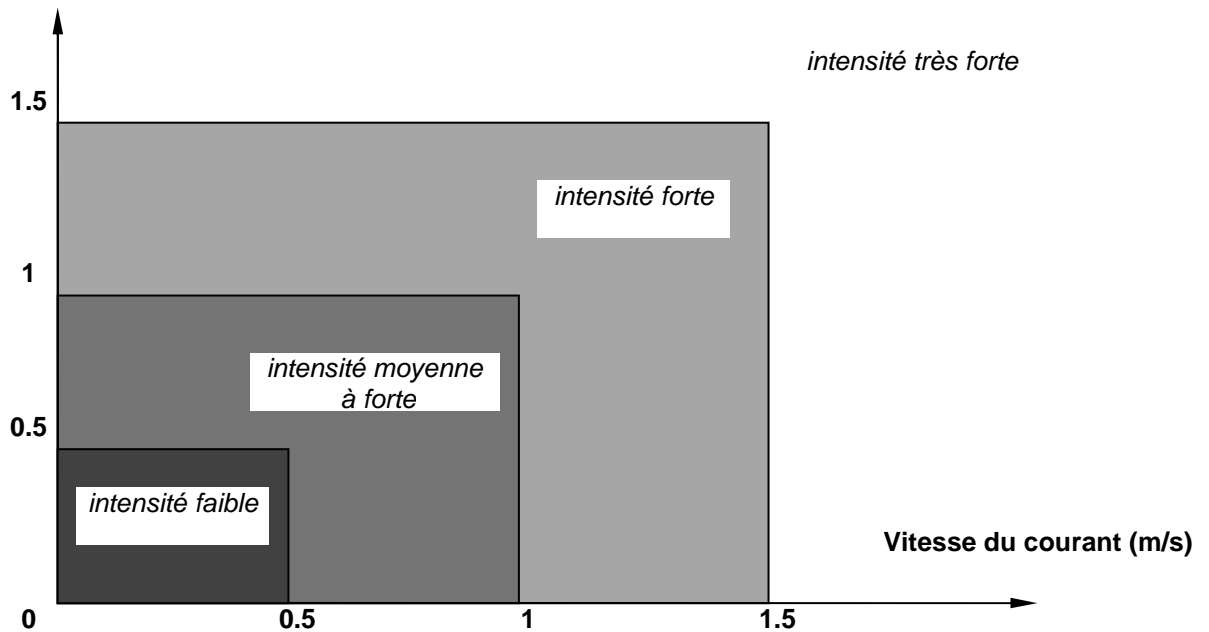
* **Intensité moyenne** : pas d'arrachements et ravinements de berges excessifs, transport solide significatif emprunté surtout au lit du cours d'eau, avec dépôt d'alluvions (limon, sable, graviers), emport des véhicules exposés, légers dommages aux habitations tel qu'inondations des niveaux inférieurs (*hauteur d'eau a priori inférieure à 1 m, vitesse modérée*),

* **Intensité forte** : très fort courant, arrachements et ravinements de berges importants, fort transport solide et dépôts d'alluvions de tous calibres sur une épaisseur pouvant dépasser le mètre, affouillement prononcé de fondations d'ouvrages d'art (piles, culées de ponts, digues) ou de bâtiments riverains, emport de véhicules (*hauteur d'eau généralement supérieure à 1 m, voire 1,5 m et/ou forte vitesse*).

En complément, le schéma ci-dessous donne à titre indicatif, la capacité de déplacement d'un adulte et d'un enfant en zone inondable :



Hauteur lame d'eau (m)



➤ L'occurrence d'un événement : Pour un bassin versant donné, une crue est caractérisée par certains débits exprimés en m³/s. A ce débit correspond une période de retour. On voit alors apparaître une notion de statistique dans la prise en compte du risque "inondation". Ainsi on parlera de crue décennale (qui a 10% ou 1 « chance » sur 10 d'être observée chaque année) ou de **crue centennale** (qui a 1% ou 1 « chance » sur 100 d'être observée chaque année).

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

Cette prise en compte statistique du phénomène nécessite la prise en considération des événements passés et de leur intensité (ou débit), ce qui n'est pas toujours aisé pour les crues anciennes. A défaut, la statistique pourra porter sur l'intensité des précipitations, beaucoup plus simple à appréhender. De ce fait, parlerons-nous aussi de pluie centennale (qui induit la crue centennale).

Dans le cas des crues rapides de rivière, l'aléa de référence qui servira de base au zonage réglementaire du P.P.R. sera la plus forte crue connue si elle est au moins de durée de retour centennale, sinon la crue **centennale estimée** (voir Circulaire du 24 avril 1996 en annexe) .

	Un événement de période de retour		
	10 ans décennal	100 ans centennal	
Signifie que l'on a :	10% (=1 chance sur 10)	1% (=1 chance sur 100)	de « chance » de l'observer chaque année
Signifie que l'on a :	19 %	2 %	de « chance » de l'observer en 2 ans
Signifie que l'on a :	65.1 %	9.6 %	de « chance » de l'observer en 10 ans
Signifie que l'on a :	87.8 %	18.2 %	de « chance » de l'observer en 20 ans
Signifie que l'on a :	99.5 %	39.5 %	de « chance » de l'observer en 50 ans
Signifie que l'on a :	100 %	63.4 %	de « chance » de l'observer en 1 siècle

Le choix de la référence centennale répond à la volonté :

- de se référer à des événements, qui se sont déjà produits, qui sont donc non contestables et susceptibles de se produire à nouveau, et dont les plus récents sont encore dans les mémoires,
- de privilégier la mise en sécurité de la population en retenant des phénomènes de fréquence rare ou exceptionnelle.

A l'échelle du département et même de la Région, la **PHEC correspond, à la crue du 23 juin 1875** pour laquelle les données historiques sont éparées et parfois difficilement exploitables. Sur le bassin versant de **l'Ariège**, les plus fortes crues contemporaines sont celle du 8 novembre 1982 en Haute-Ariège et du 1er décembre 1996.

Tableau récapitulatif : Aléa "Crue Torrentielle (débordement rapide) "

Réurrence	annuelle	décennale	centennale
Intensité			
Fort	aléa Fort	aléa Fort	aléa Fort
Moyen	aléa Fort	aléa Fort	aléa moyen
Faible	aléa moyen	aléa moyen	aléa faible

Aléa	Indice	Critères
Fort	Tc3	<ul style="list-style-type: none"> - Lit mineur de la rivière avec bande de sécurité de largeur variable, selon la morphologie du site, la stabilité des berges - Zones affouillées et déstabilisées par la rivière (notamment en cas de berges parfois raides et constituées de matériaux de mauvaise qualité mécanique) - Zones de divagation fréquente des rivières entre le lit majeur et le lit mineur - Zones atteintes par des crues passées avec transport de matériaux grossiers et/ou lame d'eau de plus de 1 m environ - En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : <ul style="list-style-type: none"> . bande de sécurité derrière les digues . zones situées à l'aval de digues jugées notoirement insuffisantes (du fait d'une capacité insuffisante du chenal ou de leur extrême fragilité liée le plus souvent à la carence ou à l'absence d'un maître d'ouvrage)
Aléa	Indice	Critères
Moyen	Tc2	<ul style="list-style-type: none"> - Zones atteintes par des crues passées avec lame d'eau de 0,5 à 1 m environ et sans transport de matériaux grossiers - Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec possibilité de transport de matériaux grossiers - Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau entre 0,5 et 1 m environ et sans transport de matériaux grossiers - En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : zones situées au-delà de la bande de sécurité pour les digues jugées suffisantes (en capacité de transit) mais fragiles du fait de désordres potentiels (ou constatés) liés à l'absence d'un maître d'ouvrage ou à sa carence en matière d'entretien
Aléa	Indice	Critères
Faible	Tc1	<ul style="list-style-type: none"> - Zones atteintes par des crues passées sans transport de matériaux grossiers et une lame d'eau de moins de 0,5 m avec des vitesses susceptibles d'être très faibles - Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau de moins de m environ et sans transport de matériaux grossiers - En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : zones situées au-delà de la bande de sécurité pour les digues jugées satisfaisantes pour l'écoulement d'une crue au moins égale à la crue de référence, sans risque de submersion brutale pour une crue supérieure et en bon état du fait de l'existence d'un maître d'ouvrage

III.2.3.2. Localisation

n° de la zone	Localisation	Description de la zone	Niveau d'aléa
1	Berges de l'Ariège sur toute la longueur de la commune	Même si le niveau des eaux de l'Ariège est régulée par le barrage de Garrabet, il existe une zone d'aléa fort en bordure du cours d'eau due au risque d'érosion de berges que pourrait causer une montée des eaux même limitée. En aval du quartier résidentiel, la largeur du lit, qui permettait un étalement de la crue, se trouve réduite de plus de 30 m, il en résulte une zone inondable avec possibilité de dépôt de matériaux.	Fort (Tc3)
2	Quartier résidentiel de la Bexanne	La pointe du quartier résidentiel se termine à l'intérieur du méandre de l'Ariège par une partie basse inondable. Plus en aval, la remontée des eaux peut atteindre les habitations existantes.	Moyen (Tc2)
3	Berges du ruisseau de l'Arnavé dans sa partie amont du village	L'Arnavé s'écoule avec plusieurs méandres peu pentus avant de traverser le village dans une gorge profonde entaillée dans des dépôts fluvio-glaciaires. La zone correspond au lit vif du ruisseau et aux berges pouvant être soumises aux phénomènes d'affouillements (extrado des méandres notamment).	Fort (Tc3)
4	Berges de l'Arnavé	Terrasses de crue pouvant être parcourues par des écoulements de débordements, lors de crue importantes du ruisseau.	Moyen (Tc2)

III.2.4. L'aléa inondation par ruissellement

III.2.4.1. Caractérisation

Les critères de classification sont les suivants :

Aléa	Indice	Critères
Fort	Ir3	<ul style="list-style-type: none"> - Zones planes, recouvertes par une accumulation et une stagnation, sans vitesse, d'eau "claire" (hauteur supérieure à 1 m) susceptible d'être bloquée par un obstacle quelconque, en provenance notamment : <ul style="list-style-type: none"> · du ruissellement sur versant · du débordement d'un ruisseau torrentiel - Fossés pérennes hors vallée alluviale y compris la marge de sécurité de part et d'autre.
Moyen	Ir2	<ul style="list-style-type: none"> - Zones planes, recouvertes par une accumulation et une stagnation, sans vitesse, d'eau "claire" (hauteur comprise entre 0,5 et 1 m) susceptible d'être bloquée par un obstacle quelconque, provenant notamment : <ul style="list-style-type: none"> · du ruissellement sur versant · du débordement d'un ruisseau torrentiel ou d'un fossé hors vallée alluviale
Faible	Ir1	<ul style="list-style-type: none"> - Zones planes, recouvertes par une accumulation et une stagnation, sans vitesse, d'eau "claire" (hauteur inférieure à 0,5 m) susceptible d'être bloquée par un obstacle quelconque, en provenance notamment : <ul style="list-style-type: none"> · du ruissellement sur versant · du débordement d'un ruisseau torrentiel ou d'un fossé hors vallée alluviale

III.2.4.2. Localisation

n° de la zone	Localisation	Description de la zone	Niveau d'aléa
13	Pied de versant se trouvant en bordure de la RD618	Prés se trouvant directement en pied de versant et correspondant aux zones d'arrêt des blocs provenant des barres et affleurement armant le versant et du talus de terrasses les dominant.	Faible (Ir1)
14		La zone présente une configuration de cuvette favorisant les accumulations des eaux de ruissellements	

III.2.5. L'aléa glissement de terrain

III.2.5.1. Caractérisation

L'aléa glissement de terrain a été hiérarchisé par différents critères :

- nature géologique ;
- pente plus ou moins forte du terrain ;
- présence plus ou moins importante d'indices de mouvements (niches d'arrachement, bourrelets, ondulations) ;
- présence d'eau.

De nombreuses zones, dans lesquelles aucun phénomène actif n'a été décelé sont décrites comme étant exposées à un aléa faible - voire moyen - de mouvements de terrain. Le zonage traduit un contexte topographique ou géologique dans lequel une **modification des conditions actuelles** peut se traduire par l'**apparition** de nombreux **phénomènes**. Ce type de terrain est qualifié de sensible ou prédisposé.

Le facteur déclenchant peut être :

- d'origine **naturelle** comme de fortes pluies jusqu'au phénomène centennal qui entraînent une augmentation des pressions interstitielles insupportables pour le terrain, un séisme ou l'affouillement de berges par un ruisseau ;
- d'origine **anthropique** suite à des travaux, par exemple surcharge en tête d'un talus ou d'un versant déjà instable, décharge en pied supprimant une butée stabilisatrice, mauvaise gestion des eaux.

Le phénomène "glissements de terrain" ne se laisse pas analyser aisément ; en effet :

- * les phénomènes de glissements de terrain :
 - ✓ sont actifs (révélés) ou potentiels : on parlera dans ce dernier cas d'une sensibilité des terrains, non du phénomène lui-même,
 - ✓ les phénomènes révélés ont des dynamiques variables : ils peuvent être d'évolution très rapide, voire brutale (type décrochement en "coup de cuillère", coulées boueuses ... etc.) ou très lente (type fluage de versant),
- * bien que certains grands glissements de terrain semblent obéir à des phénomènes périodiques de réactivation et d'accalmie, d'une façon générale, les instabilités de terrain ne présentent aucune récurrence,
- * en revanche, ils sont tous évolutifs et de façon régressive.

Le risque dû au glissement de terrain se manifeste donc aussi bien à l'amont qu'à l'aval du phénomène lui-même, de façon active ou potentielle. La classification de l'aléa "glissement de terrain" peut être définie par des critères techniques caractéristiques de la nature et sensibilité géologique des terrains (moraines, molasse, couverture d'altération...).

Intensité du risque "Glissements de terrain" : on peut définir comme suit trois degrés d'intensité des risques :

* **Intensité faible** :

- ✓ déformation lente du terrain (fluage) avec apparition de signes morphologiques de surface (boursouflures), ne concernant que la couche superficielle (profondeur de l'ordre de 1 m). En principe, situation non incompatible avec une implantation immobilière, sous réserve d'examen approfondi et d'une adaptation architecturale,

* **Intensité moyenne** :

- ✓ déformation lente du terrain (fluage) sur une plus grande profondeur (de l'ordre de 1 à 3 m), avec apparition de signes morphologiques de désordres plus accusés : fortes boursouflures - amorces de gradins, parfois crevasses,

arrachements de surface ... etc. - possibilité de rupture d'équipements souterrains (drains, canalisations, ... etc.) - début de désordres au niveau des structures construites (fissuration ... etc.),

- ✓ cette situation peut apparaître progressivement dans une zone située à l'amont d'un glissement actif,

*** Intensité forte :**

- ✓ déformation plus active du terrain sur une profondeur généralement supérieure à 3 m - signes morphologiques de surface très accusés : fortes boursouflures, gradins, crevasses, décrochements de plusieurs mètres.

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

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

*** Aléa fort :** (Couvertures d'altération des marnes, calcaires argileux et des schistes très altérés, Moraines argileuses, Molasse argileuse...)

- ✓ axes de drainage dans des formations similaires dans une zone active,
- ✓ Glissements actifs dans toutes pentes avec nombreux indices de mouvements (niches d'arrachement, fissures, bourrelets, arbres basculés, rétention d'eau dans les contre-pentes, traces d'humidité) et dégâts au bâti et/ou aux axes de communication
- ✓ Auréole de sécurité autour de ces glissements, y compris zone d'arrêt des glissements (bande de terrain peu pentée au pied des versants instables, largeur minimum 15 m),
- ✓ Zone d'épandage des coulées boueuses (bande de terrain peu pentée au pied des versants instables, largeur minimum 15 m),
- ✓ Glissements anciens ayant entraîné de très fortes perturbations du terrain,

*** Aléa moyen :** (Couvertures d'altération des marnes, calcaires argileux et schistes, Moraine argileuse peu épaisse, Molasse sablo-argileuse, Eboulis argileux anciens)

- ✓ auréole de sécurité autour de ces glissements,
- ✓ glissements actifs dans des pentes faibles (15°),
- ✓ versant présentant une situation géologique similaire à une zone active dans des pentes fortes à moyennes (20 à 70 %) avec peu ou peu d'indices de mouvement (indices estompés),
- ✓ Topographie légèrement déformée (mamelonnée liée à du fluage),
- ✓ Glissement ancien de grande ampleur actuellement inactif à peu actif,
- ✓ Glissement actif mais lent de grande ampleur dans des pentes faibles (< 20 % ou inférieure à l'angle de frottement interne des matériaux du terrain instable) sans indice important en surface.

*** Aléa faible :** (Pellicule d'altération des marnes, calcaires argileux et schistes, Moraine argileuse peu épaisse, Molasse sablo-argileuse)

- ✓ glissements de type fluage très superficiels,
- ✓ glissements potentiels (pas d'indice de mouvement) dans les pentes moyennes à faibles (de l'ordre de 10 à 30 %) dont l'aménagement (terrassement, surcharge...) risque d'entraîner des désordres compte tenu de la nature géologique du site.

Tableau récapitulatif : Aléa "glissements de terrain"

Dynamique Intensité	rapide	modérée	lente
Fort	aléa Fort	aléa Fort	aléa Fort
moyen	aléa Fort	aléa Fort	aléa moyen
faible	aléa moyen	aléa moyen	aléa faible

Remarque :

La carte des aléas est établie, sauf exceptions dûment justifiées, en ne tenant pas compte de la présence d'éventuels dispositifs de protection.

III.2.5.2. Localisation

n° de la zone	Localisation	Description de la zone	Niveau d'aléa
10	Terrasse rive gauche du ruisseau de d'Arnave dans sa traversée du village	Terrasse alluviale constituée de matériaux fluvio-gliaciaire entaillée par un méandre très prononcé du ruisseau d'Arnave Les attaques de berges au niveau du pied de la terrasse par le ruisseau (extrado d'un méandre très marqué), favorisent par érosion régressive la déstabilisation de du talus jusqu'au rebord de la terrasse. La partie se trouvant directement en arrière amont de la terrasse sur laquelle sont érigés plusieurs bâtiments du village historique de Bompas, présente des désordres (fissures au niveau du bâti notamment) témoignant de mouvements régressifs du phénomène (tassement voire début de glissement).	Fort (G3)
11	Terrasse rive gauche du ruisseau de d'Arnave dans sa traversée du village	Zone périphérique pouvant être affectée par des désordres (tassement par exemple) en cas d'importante régression du phénomène.	Faible (G1)
12	Terrasse rive gauche du ruisseau d'Arnave en entrée du village	Talus fortement pentu pouvant être mis en mouvement en cas de phénomènes d'affouillements en pied par le ruisseau d'Arnave. Ces terrains se trouvent dans une configuration hydraulique plus favorable que la zone n°11 (méandres moins marqués), rendant les attaques de berges moins marquées.	Moyen (G2)

III.2.6. L'aléa chute de pierres et de blocs

III.2.6.1. Caractérisation

Ce risque est très important à l'aplomb de toute falaise rocheuse ou escarpements. On peut avoir une idée de l'intensité du phénomène naturel en analysant la répartition des blocs (fréquence - dimension) sur un versant exposé. On n'a malheureusement que peu d'éléments d'appréciation de la fréquence (temporelle) de ce phénomène naturel, hormis quelques chroniques locales et de mémoire récente.

Il est toutefois possible de dresser une carte de l'aléa par zones d'aléa décroissant, à partir de la source des décrochements. A noter que les blocs les plus volumineux ont une portée plus longue, une fréquence plus faible, mais un impact plus dommageable : il existe donc une zone marginale où les impacts très dommageables dus aux gros blocs sont peu fréquents : l'aléa reste cependant non négligeable.

Pour permettre d'affiner l'aléa "Chute de pierres et/ou de blocs" des investigations ont été réalisées dans les zones de départ de chutes de blocs prévisibles pour l'acquisition de données :

- géologiques : lithologie, structurale, tectonique,
- géométriques : forme, volume et masse initiale des blocs,
- topographiques : altitude de la zone de départ, profil de la pente et de ses particularités susceptibles de modifier la propagation des éléments déstabilisés ainsi que la végétation présente.

Egalement le nombre de cicatrice de départ de blocs en paroi, le nombre et le volume des blocs à la base du versant ont été notés. Enfin en tenant compte des poids au départ et de la maturité des instabilités, il a été arrêté par zone le niveau d'aléa distingué en : Fort, moyen, faible.

La classification de l'aléa "chutes de blocs" peut être définie par des critères de volume de matériaux mis en mouvement de façon unitaire ou en masse selon des prédispositions de propagation et de diffusion liées à la pente, la topographie, la forme et potentialité d'éclatement des éléments déstabilisés. Les critères de classification des aléas, **en l'absence d'étude spécifique**, sont les suivants :

***Aléa fort :**

- ✓ zone de propagation et d'arrivée d'éléments d'un volume supérieur ou égal à 1 m³ avec ou sans rebonds,
- ✓ Zones exposées à des éboulements en masse, à des chutes fréquentes de blocs ou de pierres avec indices d'activité (éboulis vifs, zone de départ fracturée, falaise, affleurement rocheux),
- ✓ Bande de terrain en pied de falaises, de versants rocheux et d'éboulis (largeur à déterminer, en général plusieurs dizaines de mètres),
- ✓ Auréole de sécurité à l' amont des zones de départ,

*** Aléa moyen :**

- ✓ zone de propagation et d'arrivée de blocs unitaires ou groupés d'éléments inférieurs au m³ , peu fréquentes (quelques blocs instables dans la zone de départ)
- ✓ pente moyenne à soutenue enchâssée de blocs erratiques ou de terrasse de soutènement,
- ✓ zones situées à l'aval des zones d'aléa fort

- ✓ pentes raides dans versant boisé avec rocher sub-affleurant sur pente > 70 %,
 - ✓ remise en mouvement possible de blocs éboulés et provisoirement stabilisés dans le versant sur pente > 70 %,
 - ✱ **Aléa faible :**
 - ✓ zone d'extension maximale supposée de chutes de blocs ou de pierres en fin de trajectoire (partie terminale des trajectoires présentant une énergie très faible)
 - ✓ zone de chute de pierres
 - ✓ pentes moyennes boisées parsemée de blocs isolés, apparemment stabilisés (ex. : blocs erratiques)

Remarque : cette analyse peut être alimentée par les résultats d'études de simulation (méthode de probabilité d'atteinte d'un bloc de référence) dont les calculs trajectographiques évaluent les énergies développées et des hauteurs de rebonds

Remarque :

La carte des aléas est établie :

- en prenant en compte généralement le rôle joué par la forêt, en l'explicitant dans le rapport et en précisant l'éventuelle nécessité de son entretien ;
- sauf exceptions dûment justifiées, en ne tenant pas compte de la présence d'éventuels dispositifs de protection. Par contre, au vu de l'efficacité réelle actuelle de ces derniers, de leur durabilité intrinsèque (assez bonne pour les digues et trop faible pour les filets), et sous réserve de la définition de modalités claires et fiables pour leur entretien, il pourra être proposé dans le rapport de présentation un reclassement des secteurs protégés afin de permettre la prise en considération du rôle des protections au niveau du zonage réglementaire ; ce dernier devra toutefois intégrer les risques résiduels (par insuffisance, voire rupture des ouvrages).

Les **résultats pour un ensemble de calculs** trajectographiques **permettent d'aider** à définir le zonage ainsi que, le cas échéant, à partir des énergies développées et les hauteurs de rebond, les types de travaux de protection nécessaires.

Aléa	Indices	Probabilité d'atteinte par un bloc de référence	Autres critères
Fort	P3	Supérieure à 10^{-4} (un bloc sur 10 000)	
Moyen	P2	Comprise entre 10^{-4} et 10^{-6} (un bloc sur 10 000 et un bloc sur 1 000 000)	Energie forte à moyenne. Protection existante ou possible mais dépassant le cadre de la parcelle (nécessité d'un dispositif de protection global).
Faible	P1	Comprise entre 10^{-4} et 10^{-6} (un bloc sur 10 000 et un bloc sur 1 000 000)	Energie faible. Protection existante ou possible au niveau de la parcelle (protection individuelle).

Remarque : la simulation explicitera les hypothèses prises pour le **scénario de référence**, précisera la prise en compte ou non de la protection active (forêt notamment) et passive. En particulier la **prédisposition** des différentes **zones de départ** à "libérer" des blocs et les **modalités de sa prise en compte** seront **précisées**.

Tableau récapitulatif : Aléa "Chutes de pierres et/ou de blocs"

atteinte Intensité	annuelle	décennale	centennale
Fort	aléa Fort	aléa Fort	aléa Fort
moyen	aléa Fort	aléa Fort	aléa moyen
faible	aléa moyen	aléa moyen	aléa faible

III.2.6.2. Localisation

n° de la zone	Localisation	Description de la zone	Niveau d'aléa
5	Versant rocheux du Rocher de la Flouranine	La pointe du rocher de la Flouranine (entre Escoumassos et la Garrigue) présente un petit décrochement qui surplombe notamment la RD618. On identifie en versant plusieurs barres et affleurements rocheux de gneiss qui y sont susceptibles de libérer des blocs pouvant être important (volume unitaire maximum pouvant dépasser 1 m3).	Fort (P3)
6	Pied du versant rocheux du Rocher de la Flouranine	Près se trouvant directement en pied de versant et correspondant aux zones d'arrêt des blocs, issus de la zone précédemment citée	Moyen (P2)
7	Versant du Cap de Gigoul	Cette partie du versant se trouvant sous le cap de Gigoul laisse apparaître plusieurs affleurements rocheux fracturés pouvant fournir des blocs (volume unitaire maximum de l'ordre de 1-2 m3), avec propagation jusqu'en pied de versant étant donné les fortes pentes et le faible couvert végétal.	Fort (P3)
8	Pied de versant du Cap de Gigoul	Près se trouvant en pied de versant où les pentes faibles favorisent l'arrêt des blocs	Faible (P1)
9	Versant du Cap de Gigoul avec terrasses	Partie du versant sous le Cap de Gigoul qui présente une pente moins prononcée avec des d'affleurements rocheux moins marqués. On identifie également une succession de nombreuses anciennes terrasses aménagées dans la pente qui en cas d'effondrement (plusieurs terrasses en mauvais état) peuvent libérer essentiellement des blocs de faible volumétrie (de l'ordre de la centaine de litre maximum). Plus ponctuellement, quelques blocs plus volumineux (volume unitaire maximum estimé à 1-2 m3) pourraient également être remobilisés.	Moyen (P2)
13	Pied de versant se trouvant en bordure de la RD618	Près se trouvant directement en pied de versant et correspondant aux zones d'arrêt des blocs provenant du talus de terrasse amont. La zone présente une configuration de cuvette favorisant les accumulations des eaux de ruissellements	Faible (P1)
14	Pied de versant se trouvant en bordure de la RD618	Près se trouvant directement en pied de versant et correspondant aux zones d'arrêt des blocs provenant des barres et affleurement armant le versant. La zone présente une configuration de cuvette favorisant les accumulations des eaux de ruissellements	Moyen (P2)

III.3. CARTE DES ENJEUX

III.3.1 PRINCIPAUX ENJEUX, VULNERABILITE ET PROTECTIONS REALISEES

Les **enjeux** regroupent les **personnes, biens, activités**, moyens, patrimoine, susceptibles d'être **affectés par un phénomène** naturel.

La **vulnérabilité** exprime le niveau de **conséquences prévisibles** d'un phénomène naturel sur ces enjeux, des dommages matériels aux préjudices humains.

Leur identification, leur qualification sont une étape indispensable de la démarche qui permet d'assurer la cohérence entre les objectifs de la prévention des risques et les dispositions qui seront retenues. Ces objectifs consistent à :

- prévenir et limiter le risque humain, en n'accroissant pas la population dans les zones soumises à un risque grave et en y améliorant la sécurité,
- favoriser les conditions de développement local en limitant les dégâts aux biens et en n'accroissant pas les aléas à l'aval.

Certains espaces ou certaines occupations du sol peuvent influencer nettement sur les aléas, par rapport à des enjeux situés à leur aval (casiers de rétention, forêt de protection...). Ils ne sont donc pas directement exposés au risque (risque : croisement enjeu et aléa) mais deviennent importants à repérer et à gérer.

Les sites faisant l'objet de mesures de protection ou de stabilisation active ou passive nécessitent une attention particulière. En règle générale, l'efficacité des **ouvrages**, même les mieux conçus et réalisés ne peut être garantie à long terme, notamment :

- si leur maintenance et leur gestion ne sont pas assurées par un maître d'ouvrage clairement désigné,
- ou en cas de survenance d'un événement rare (c'est-à-dire plus important que l'aléa, généralement de référence, qui a servi de base au dimensionnement).

La présence d'ouvrages ne doit donc pas conduire a priori à augmenter la vulnérabilité mais permettre plutôt de réduire l'exposition des enjeux existants. La constructibilité à l'aval ne pourra être envisagée que dans des cas limités, et seulement si la **maintenance** des ouvrages de protection est garantie par une solution technique fiable et des ressources financières déterminées sous la responsabilité d'un **maître d'ouvrage pérenne**.

III.3.2 PRINCIPAUX ENJEUX

Les principaux enjeux sur la commune correspondent aux espaces urbanisés (centre urbain, bâtiments recevant du public, installations classées...), aux infrastructures et équipements de services et de secours.

La population est intégrée indirectement à la vulnérabilité par le biais de l'urbanisation. La présence de personnes "isolées" (randonneurs, ...) dans une zone exposée à un aléa ne constitue pas un enjeu au sens de ce P.P.R..

III.3.3 Espaces urbanisés ou d'urbanisation projetée situés en « zones de danger »

Le tableau ci-après présente, secteur par secteur, les principaux enjeux dans la zone d'étude :

Secteurs	Aléas	Enjeux	
Ariège Quartier La Bexame	<i>Inondation et crue torrentielle (débordement rapide)</i>	Habitat dense	Zones n°1 et 2
Ariège Le lac	<i>Inondation et crue torrentielle (débordement rapide)</i>	Camping le lac	Zone n°1
Ruisseau Arnave (Amont du pont de la RD618)	<i>Inondation et crue torrentielle (débordement rapide)</i>	Habitat diffus	Zone n°3
Escoumassos	<i>Chute de blocs</i>	RD168	Zones n°5 et 6
Centre village historique	<i>Glissement de terrain</i>	Habitat dense	Zones n°11 et 12

III.3.4 LES ESPACES NON DIRECTEMENT EXPOSES AUX RISQUES SITUÉS EN « ZONES DE PRECAUTION »

Certains espaces naturels, agricoles et forestiers, concourent à la protection des zones exposées en évitant le déclenchement de phénomènes, en limitant leur extension et/ou leur intensité. Ils sont à préserver et à gérer.

On citera notamment :

- Les champs d'expansion des crues du ruisseau d'Arnave,
- Les espaces forestiers dans les zones de forte pente potentiellement soumises à des problèmes d'érosion et de glissement de terrain : bassin versant du ruisseau d'Arnave.

Par ailleurs, dans les zones urbanisées, ou en cours d'urbanisation, l'absence de réseau collectif de gestion des eaux usées et/ou pluviales, risque d'augmenter l'instabilité des terrains sensibles aux glissements situés à l'aval, par l'infiltration de ces concentrations d'eau ou leur rejet anarchique.

III.3.5 OUVRAGES DE PROTECTION

Dispositif	Enjeu	Maître d'ouvrage	Observation
Enrochement en pied de la zone en glissement Ruisseau de l'Arnave (rive gauche) dans la traversée du village	Plusieurs habitations centre village historique	Commune	

Remarque :

Selon la situation initiale des terrains (niveau d'aléa) et le type de protection réalisable (en particulier en fonction de sa durabilité), les potentialités de constructions ultérieures seront différentes.

En principe **on ne protège pas** des zones naturelles exposées à un **aléa fort ou moyen pour les ouvrir à l'urbanisation** sauf absence de solutions alternatives à un niveau au moins intercommunal. Pour des zones déjà partiellement bâties, des compléments de constructions seront envisageables si l'aléa de départ reste modéré (généralement moyen) et si les ouvrages de protection, qui tous nécessitent un entretien, sont suffisamment fiables dans le temps. Ainsi pour les chutes de blocs, vu l'entretien important et régulier nécessaire sur les filets, les ouvrages terrassés (merlons, digues) sont seuls pris en compte.

IV. LE ZONAGE REGLEMENTAIRE

IV.1 BASES LEGALES

La nature des mesures réglementaires applicables est, rappelons-le, définie par le décret n°95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles modifié par le décret n°2005-3 du 4 Janvier 2005, et notamment ses articles 3, 4 et 5.

Art. 3 - *Le projet de plan comprend :*

3°- un règlement précisant en tant que de besoin :

- les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables dans chacune de ces zones en vertu du 1° et du 2° de l'article L. 562-1 du code de l'environnement ;

- les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde mentionnées au 3° de l'article L. 562-1 du code de l'environnement et les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan, mentionnées au 4° du même article. Le règlement mentionne, le cas échéant, celles de ces mesures dont la mise en oeuvre est obligatoire et le délai fixé pour leur mise en oeuvre.

Art. 4 - *En application du 3° de l'article L. 562-1 du code de l'environnement, le plan peut notamment :*

- définir des règles relatives aux réseaux et infrastructures publics desservant son secteur d'application et visant à faciliter les éventuelles mesures d'évacuation ou l'intervention des secours ;

- prescrire aux particuliers ou à leurs groupements la réalisation de travaux contribuant à la prévention des risques et leur confier la gestion de dispositifs de prévention des risques ou d'intervention en cas de survenance des phénomènes considérés ;

- subordonner la réalisation de constructions ou d'aménagements nouveaux à la constitution d'associations syndicales chargées de certains travaux nécessaires à la prévention des risques, notamment l'entretien des espaces et, le cas échéant, la réalisation ou l'acquisition, la gestion et le maintien en condition d'ouvrages ou de matériels.

Le plan indique si la réalisation de ces mesures est rendue obligatoire et, si oui, dans quel délai.

Art. 5 - *En application du 4° de l'article L. 562-1 du code de l'environnement, pour les constructions, ouvrages, espaces mis en culture ou plantés, existants à la date d'approbation du plan, le plan peut définir des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde. Ces mesures peuvent être rendues obligatoires dans un délai de cinq ans, pouvant être réduit en cas d'urgence.*

Toutefois, le plan ne peut pas interdire les travaux d'entretien et de gestion courants des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du plan ou, le cas échéant, à la publication de l'arrêté mentionné à l'article 6 ci-dessous, notamment les aménagements internes, les traitements de façade et la réfection des toitures, sauf s'ils augmentent les risques ou en créent de nouveaux, ou conduisent à une augmentation de la population exposée.

En outre, les travaux de prévention imposés à des biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme avant l'approbation du plan et mis à la charge des propriétaires, exploitants ou utilisateurs ne peuvent porter que sur des aménagements limités dont le coût est inférieur à 10 p. 100 de la valeur vénale ou estimée du bien à la date d'approbation du plan.

D'une manière générale, les **prescriptions du règlement** portent sur des **mesures simples de protection** vis-à-vis du **bâti existant ou futur** et sur une **meilleure gestion** du milieu naturel.

Aussi, pour ce dernier cas, il est rappelé l'**obligation d'entretien faite aux riverains de cours d'eau**, définie à l'article L 215-14 du Code de l'Environnement :

“ Sans préjudice des articles 556 et 557 du Code Civil et des dispositions des chapitres I, II, IV, VI et VII du présent titre (“ Eau et milieux aquatiques ”), le propriétaire riverain est tenu à un curage régulier pour rétablir le cours d'eau dans sa largeur et sa profondeur naturelles, à l'entretien de la rive par élagage et recépage de la végétation arborée et à l'enlèvement des embâcles et débris, flottants ou non, afin de maintenir l'écoulement naturel des eaux, d'assurer la bonne tenue des berges et de préserver la faune et la flore dans le respect du bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques”.

Enfin, il est nécessaire, lorsqu'il est encore temps, de préserver, libre de tout obstacle (clôture fixe), une bande de 5 m de large depuis le sommet de la berge pour permettre aux engins de curage d'accéder au lit du torrent et de le nettoyer.

De plus, l'article 640 du Code Civil précise que :

- *“les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés, à recevoir les eaux qui en découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué,*
- *le propriétaire inférieur ne peut point élever de digue qui empêche cet écoulement,*
- *le propriétaire supérieur ne peut rien faire qui aggrave la servitude du fonds inférieur”.*

IV.2 TRADUCTION DES ALEAS EN ZONAGE REGLEMENTAIRE

Le zonage réglementaire transcrit les études techniques (carte des aléas, étude des enjeux et de leur vulnérabilité ; rôle des ouvrages de protection) en terme d'interdictions, de prescriptions et de recommandations. Il définit :

- **une zone inconstructible***, appelée zone **rouge** (R). Dans cette zone, certains aménagements, tels que les ouvrages de protection ou les infrastructures publiques qui n'aggravent pas l'aléa, peuvent cependant être autorisés (voir règlement).
- **une zone constructible* sous conditions** de conception, de réalisation d'utilisation et d'entretien de façon à ne pas aggraver l'aléa et ne pas accroître la vulnérabilité des biens et des personnes, appelée zone **bleue** (B). Les conditions énoncées dans le règlement P.P.R. sont applicables à l'échelle de la parcelle.

Dans les **zones blanches** (zones d'aléa négligeable), les projets doivent être réalisés dans le **respect des réglementations en vigueur et des règles de l'art**. Cependant des phénomènes au delà de l'événement de référence ou provoqués par la modification, la dégradation ou la disparition d'éléments protecteurs généralement naturels (par exemple, la forêt là où elle joue un rôle de protection) ne peuvent être exclus.

Les enveloppes limites des zones réglementaires s'appuient globalement sur les limites des zones d'aléas.

La traduction de l'aléa en zonage réglementaire est adaptée en fonction du phénomène naturel pris en compte.

* Les termes inconstructible et constructible sont largement réducteurs par rapport au contenu de l'article L 562-1 du Code de l'Environnement présenté au §1.1 du présent rapport. Toutefois il a paru judicieux de porter l'accent sur ce qui est essentiel pour l'urbanisation : la construction.

Principes d'élaboration du zonage réglementaire appliqués dans le département de l'Ariège

La transcription de la carte des aléas en carte réglementaire résulte de l'application de principes dogmatiques définis au niveau régional et de l'application de textes réglementaires spécifiques au phénomène des inondations (circulaire du 24 avril 1996) qui sont résumés dans le tableau suivant :

	P.A.U*	Hors P.A.U*
Aléa FORT	INCONSTRUCTIBLE Zone ROUGE	INCONSTRUCTIBLE Zone ROUGE
Aléa MOYEN	CONSTRUCTIBLE AVEC PRESCRIPTIONS Zone BLEUE	INCONSTRUCTIBLE Zone ROUGE
	INCONSTRUCTIBLE Zone ROUGE	
Aléa FAIBLE	CONSTRUCTIBLE AVEC PRESCRIPTIONS Zone BLEUE	CONSTRUCTIBLE AVEC PRESCRIPTIONS Zone BLEUE
		INCONSTRUCTIBLE Zone ROUGE Champs d'expansion des crues (Circulaire de 1996)

* P.A.U : Parties Actuellement Urbanisées

Signalons enfin :

- que des zones sans aléa peuvent se trouver réglementées car définies comme zones d'aggravation du risque (ex : zones non érodées des bassins versants des torrents où la réalisation d'aménagements et de constructions ainsi que la modification de la couverture végétale sont susceptibles de réduire le temps de concentration des crues, d'accroître les débits de pointe et d'augmenter le transport solide potentiel ; secteurs urbains où les travaux et aménagements peuvent surcharger les émissaires aval provoquant ainsi des inondations suite à l'augmentation du coefficient de ruissellement et à la canalisation des eaux, par de brèves et violentes pointes de crues ; zones situées à l'amont de glissements dont l'activation ou la réactivation est susceptible de se manifester en cas de modification des conditions de circulation des eaux pluviales et/ou usées).

- que d'autres zones peuvent être déclarées inconstructibles pour permettre la réalisation d'équipements de protection.

IV.3. LE ZONAGE REGLEMENTAIRE DANS LA COMMUNE DE BOMPAS**IV.3.1 Les zones inconstructibles, appelées zones rouges**

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Niveau d'aléa	Règlement
1	Berges de l'Ariège sur toute la longueur de la commune	Inondation/Crue torrentielle (Tc)	Fort (Tc3)	RT
2	Quartier résidentiel de la Bexanne	Inondation/Crue torrentielle (Tc)	Moyen (Tc2)	RT
3	Berges du ruisseau de l'Arnavé dans sa partie amont du village	Inondation/Crue torrentielle (Tc)	Fort (Tc3)	RT
4	Berges de l'Arnavé	Inondation/Crue torrentielle (Tc)	Moyen (Tc2)	RT
5	Versant rocheux du Rocher de la Flouranine	Chute de pierres/blocs	Fort (P3)	RP
6	Pied du versant rocheux du Rocher de la Flouranine	Chute de pierres/blocs	Moyen (P2)	RP
7	Versant du Cap de Gigoul	Chute de pierres/blocs	Fort (P3)	RP
9	Versant du Cap de Gigoul avec terrasses	Chute de pierres/blocs	Moyen (P2)	RP
10	Terrasse rive gauche du ruisseau de d'Arnavé dans sa traversée du village	Glissement de terrain	Fort (G3)	RG
12	Terrasse rive gauche du ruisseau d'Arnavé en entrée du village	Glissement de terrain	Moyen (G2)	RG
14	Pied de versant se trouvant en bordure de la RD618	Chute de pierres/blocs Inondation par ruissellements de versant	Moyen (Ir1-P2)	Bir1-RP

IV.3.2 Les zones constructibles sous conditions appelées zones bleues

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Niveau d'aléa	Règlement
8	Pieds de versant du Cap de Gigoul	Chute de pierres/blocs	Faible (P1)	BP
11	Terrasse rive gauche du ruisseau de d'Arnavé dans sa traversée du village	Glissement de terrain	Faible (G1)	BG1
13	Pied de versant se trouvant en bordure de la RD618	Chute de pierres/blocs Inondation par ruissellements de versant	Faible (Ir1-P1)	Bir1-BP

V. **BIBLIOGRAPHIE**

▪ **Carte topographique au 1/25 000 Top 25**

Feuilles 2147 ET Foix Tarascon-sur-Ariège, IGN.

▪ **Carte géologique de la France au 1/50 000**

Feuille Foix, BRGM.

▪ **Guide méthodologique général – Plans de prévention des risques naturels prévisibles**

Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement – La documentation française, 1997.

▪ **Guide méthodologique : risque d'inondation - Plans de prévention des risques naturels prévisibles**

Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement – La documentation française, 1999.

▪ **Guide méthodologique : risques de mouvements de terrain - Plans de prévention des risques naturels prévisibles**

Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement – 1999.

▪ **Guide méthodologique : risque d'inondation ruissellement péri-urbain - Plans de prévention des risques naturels prévisibles**

Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement – 2004.

▪ **Guide méthodologique : risque sismique - Plans de prévention des risques naturels prévisibles**

Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement – La documentation française, 2002.

Guide méthodologique : guide de concertation - Plans de prévention des risques naturels prévisibles

Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement – La documentation française, 2003.

▪ **Comité Français de Géologie de l'Ingénieur et de l'Environnement (C.F.G.I.) –**

Caractérisation et cartographie de l'aléa dû aux mouvements de terrain – Laboratoire des Ponts et Chaussées – 2000

Autres sources d'information:

- Base de données des risques naturels du RTM.
- Recensement Général de la population - INSEE (insee.fr)
- Base de données risques majeurs du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (Prim.net).

Sites Internet:

- . www.prim.net
- . www.equipement.gouv.fr
- . www.environnement.gouv.fr
- www.bdcavites.fr
- . www.bdmvt.net
- . www.argiles.fr
- www.plan-seisme.fr
- www.risques.gouv.fr
- www.rtm-onf.ifn.fr