



Préfecture de la région Midi-Pyrénées

Préfecture de la Haute-Garonne

Direction Départementale des Territoires de la Haute-Garonne

## Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles

Commune de MILHAS

(31 342)

Rapport de présentation



**DOCUMENT APPROUVE**

Prescription : 20 septembre 2004



Service bi-départemental de  
l'Ariège et de la Haute-Garonne

## SOMMAIRE

<b>I. Présentation du PPR.....</b>	<b>5</b>
I.1. Objet du PPR.....	5
I.2. Prescription du PPR.....	6
I.3. Contenu du PPR.....	6
I.3.1. Contenu réglementaire.....	6
I.3.2. Limites géographiques de l'étude.....	7
I.3.3. Limites techniques de l'étude.....	7
I.4. Approbation et révision du PPR.....	8
I.4.1. Dispositions réglementaires.....	8
I.4.2. Devenir des documents réglementaires existants.....	9
<b>II. Présentation de la commune.....</b>	<b>10</b>
II.1. Le cadre géographique.....	10
II.1.1. Situation, territoire.....	10
II.1.2. Le réseau hydrographique.....	10
II.1.3. Les conditions climatiques.....	11
II.2. Le cadre géologique.....	12
II.2.1. Le massif de Milhas.....	12
II.2.2. Couverture sédimentaire.....	13
II.2.3. Ressources minérales.....	13
II.2.3.1. Mines de fer.....	13
II.2.3.2. Plâtrières.....	14
II.3. Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels.....	14
II.3.1. Karstification du massif.....	14
II.3.1.1. Exokarst.....	15
II.3.1.2. Endokarst.....	15
II.3.2. Les formations superficielles.....	15
II.4. Le contexte économique et humain.....	15
II.4.1. Histoire.....	15
II.4.2. Démographie.....	16
<b>III. Présentation des documents d'expertise.....</b>	<b>17</b>
III.1. La carte informative des phénomènes naturels.....	17
III.1.1. Elaboration de la carte.....	17
III.1.2. Evénements historiques.....	19
III.1.2.1. Crues et inondations torrentielles.....	19
III.1.2.2. Ravinement / ruissellement.....	20
III.1.2.3. Glissement de terrain.....	20
III.1.2.4. Arrêtés de catastrophes naturelles :.....	21

III.1.3.	Description et fonctionnement des phénomènes .....	21
III.1.3.1.	Les inondations et les crues torrentielles .....	21
III.1.3.2.	Les inondations par ruissellements et écoulements de versants.....	22
III.1.3.3.	Les mouvements de terrains.....	22
III.2.	La carte des aléas.....	28
III.2.1.	Notion d'intensité et de fréquence .....	28
III.2.2.	Elaboration de la carte des aléas .....	29
III.2.3.	L'aléa inondation (débordement lent) : Ic.....	30
III.2.3.1.	Caractérisation .....	30
III.2.3.2.	Localisation .....	33
III.2.4.	L'aléa crue torrentielle (débordement rapide) : Tc .....	34
III.2.4.1.	Caractérisation .....	34
III.2.4.2.	Localisation .....	37
III.2.5.	L'aléa inondation (ruissellement) .....	38
III.2.5.1.	Caractérisation .....	38
III.2.5.2.	Localisation .....	38
III.2.6.	L'aléa inondation (zone humide).....	39
III.2.6.1.	Caractérisation .....	39
III.2.6.2.	Localisation .....	39
III.2.7.	L'aléa ravinement .....	40
III.2.7.1.	Caractérisation .....	40
III.2.7.2.	Localisation .....	40
III.2.8.	L'aléa glissement de terrain.....	41
III.2.8.1.	Caractérisation .....	41
III.2.8.2.	Localisation .....	43
III.2.9.	L'aléa chute de pierres et de blocs .....	45
III.2.9.1.	Caractérisation .....	45
III.2.9.2.	Localisation .....	47
III.2.10.	L'aléa effondrement.....	48
III.2.11.1	Caractérisation .....	48
III.2.10.1.	Localisation .....	49
III.2.11.	Description des aléas .....	50
III.2.12.	L'aléa séisme (non représenté sur les cartes) .....	56
<b>IV.</b>	<b>Principaux enjeux, vulnérabilité et protections réalisées .....</b>	<b>60</b>
IV.1.	Principaux enjeux.....	60
IV.2.	Les espaces non directement exposés aux risques situés en « zones de précaution » .....	61
IV.3.	Ouvrages de protection.....	62
IV.4.	aménagements aggravant le risque .....	62

<b>V.</b>	<b>Le ZONAGE REGLEMENTAIRE.....</b>	<b>63</b>
V.1.	Bases légales .....	63
V.2.	Traduction des aléas en zonage réglementaire.....	64
V.3.	Le zonage réglementaire dans la commune de Milhas.....	65
V.3.1.	Les zones inconstructibles, appelées zones rouges .....	65
V.3.2.	Les zones constructibles sous conditions appelées zones bleues.....	66
<b>VI.</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>67</b>

# **PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES**

## **COMMUNE DE MILHAS**

### **RAPPORT DE PRESENTATION**

#### **PREAMBULE**

Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR) de la commune de Milhas 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.

#### **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<sup>er</sup> 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.*

➤ Si P.P.R. prescrit après le 1<sup>er</sup> Mars 2005 :

*Article 2 - L'arrêté prescrivant l'établissement d'un plan 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.*

*Cet arrêté définit également les modalités de la concertation relative à l'élaboration du projet.*

*L'arrêté est notifié aux maires des communes ainsi qu'aux présidents des collectivités territoriales et des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est inclus en tout ou partie dans le périmètre du projet de plan. Cet arrêté est en outre affiché pendant un mois dans les mairies de ces communes et aux sièges de ces établissements publics et publié au recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département. Mention de cet affichage est insérée dans un journal diffusé 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 d'étude du P.P.R. définit la zone à l'intérieur duquel sera appliqué le règlement. Il concerne les zones urbanisées, les aménagements touristiques (notamment les campings), les voies de circulation.

Sur Milhas, l'étude technique (carte informative des phénomènes) concerne l'intégralité du territoire communal. par contre, le zonage réglementaire est concentré au niveau de la vallée du Rossignol et à l'ouest de la commune à proximité du Ger. (Cf. carte des aléas).

### **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...)
- ➔ 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 consigné ou annexé 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.*

#### **I.4.2. Devenir des documents réglementaires existants**

La commune de Milhas n'a pas fait l'objet d'un premier zonage des risques en application de l'article R-111.3 du Code de l'Urbanisme ou d'un Plan d'Exposition aux Risques.

## **II. PRESENTATION DE LA COMMUNE**

### **II.1. LE CADRE GEOGRAPHIQUE**

#### **II.1.1. Situation, territoire**

Le territoire communal de Milhas s'étend sur 20km<sup>2</sup> dans le piémont pyrénéen, à 18km au sud-est de Saint-Gaudens, à une altitude de 520m environ au village de Milhas. Elle fait partie du canton d'Aspet. Le bourg historique de Milhas est situé dans la vallée du ruisseau Le Rossignol qui s'écoule selon une direction SE NW depuis la forêt domaniale du Pic de Paloumère.

Trois zones sont distinctes :

- Le versant Nord de la vallée du Rossignol, orienté E-W et dont la ligne de crête marque la limite avec la commune d'Aspet. En dehors de la partie boisée, ce versant comprend quelques hameaux dont le hameau de Job, Mourère Rouge et Courneil. C'est dans ce versant que se situent les principaux gîtes minéralogiques : Pene Nere et Mourère Rouge ;
- Le versant Sud de la vallée du Rossignol, dont la ligne de crête marque la limite communale avec le Portet d'Aspet. Ce versant est presque entièrement boisé ;
- Le versant Est de la vallée du Ger, orienté N-S, et comprenant Campas et Laouech. Cette zone est située à l'Est de la commune de Sengouagnet. C'est dans ce versant que se concentre la zone agricole de Milhas et les principaux enjeux de la commune.

#### **II.1.2. Le réseau hydrographique**

##### **Remarque :**

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.

- Principaux cours d'eau : le Ger et le Rossignol

Le Ger est présent à l'extrémité ouest de la commune. Il prend naissance sur les pentes nord ouest du Pic de Pale de Rase (2 148m) et s'écoule selon une direction générale SE-NW sur près de 21km.

Le bassin versant du Ger représente une superficie de 78,3km<sup>2</sup> pour un périmètre de 43km. Le point culminant du bassin versant correspond au Pic de Pale de Rase (2148m) et son exutoire à Milhas se situe à 450m. Son orientation NW-SE l'expose grandement aux précipitations. Les précipitations moyennes annuelles y sont estimées à environ 900mm pour un bassin versant d'une altitude moyenne de 700-750m.

Le lit mineur du Ger n'est que peu représenté sur la commune de Milhas, cependant son lit majeur est plus marqué au NW et au SW de la commune. Il correspond à la limite communale avec Sengouagnet.

De nombreuses crues du Ger sont répertoriées dans les archives. Les fluctuations du débit montrent un régime nivo-pluvial. Les hautes eaux d'hiver - printemps portent le débit mensuel à des valeurs

allant de 3,10 à 4,66m<sup>3</sup> par seconde, de janvier à mai inclus, avec un sommet en avril - mai essentiellement dû à la fonte des neiges. (DIREN, 2009). Pendant l'été, la rivière atteint son débit minimum, soit un débit mensuel moyen de 1,30m<sup>3</sup> par seconde au mois d'août.

Le principal confluent du Ger présent sur la commune est le Rossignol. Il surgit au sud est, au niveau de la source de la Rouquette, et s'écoule selon une direction SE – NW sur les flancs du Tuc de Maurades (1 400m). Sa superficie est de 12, 28km<sup>2</sup> pour un périmètre de 16,37km. Son exutoire au niveau du Ger est situé à 457m d'altitude.

Le Rossignol est assimilé à de nombreuses crues torrentielles. Depuis 1952, aucune crue du Rossignol n'a été répertoriée dans les archives.

Le bassin versant du Rossignol comprend la majorité de la commune.

- Principaux ruisseaux confluent du Rossignol

Le principal confluent du Rossignol est le ruisseau d'Artigolle. Il a un bassin versant relativement bien développé avec des ramifications importantes. Sa superficie est de 2,95km<sup>2</sup>. En partie haute il est encaissé dans des terrains pentus et boisés. Il débouche sur le Rossignol au niveau du hameau Le Job à 635m d'altitude.

Les autres affluents ont des superficies plus réduites et une forme allongée :

- Ruisseau de l'Artigolle ;
  - Ruisseau de Coze ;
  - Ruisseau des Goutes.
- Principaux ruisseaux confluent du Ger

Les confluent du Ger, autres que le Rossignol, sont caractérisés par des bassins versant de superficie faible drainant des terrains pentus et souvent relativement érodables. Leur lit est souvent encaissé dans des talwegs en zone boisée. Ils débouchent sur le Ger en dehors de la commune.

- Ruisseau de Laouédolle ;
- Ruisseau Les Goutos ;
- Ruisseau du Poulignan ;
- Ruisseau d'Aspetes ;
- Ruisseau d'Artiguelongue.

### **II.1.3. Les conditions climatiques**

La station météorologique la plus proche de Milhas est celle de Saint-Girons. Elle correspond aux données sur le canton d'Aspet.

Le secteur présente une double influence océanique et méditerranéenne mise en évidence par la direction et les intensités des vents enregistrés à la station de Saint-Girons (MANGIN, ROCHE, 1986). La météorologie est fortement influencée par la proximité des Pyrénées. Les vents dominant du Nord-Ouest amènent des précipitations abondantes.

Les températures moyennes interannuelles sont de -1°C (2880m) à environ 13°C vers 400m. Sur la commune de Milhas la température moyenne est estimée entre 12-14°C.

Dans la vallée de la Garonne, les modules moyens annuels de précipitations sont compris entre 800 et 1800mm. Cependant, au niveau des massifs nord-pyrénéens, y compris Milhas, il existe une anomalie importante du gradient pluviométrique qui se traduit par des volumes de précipitations annuelles très élevées (de l'ordre ou supérieur à 2000 mm).

Les dépressions sont de deux types, à la fois des averses généralisées et des orages localisés. A l'automne et au printemps les sommets sont très souvent accrochés au-dessus de 1000m. En hiver, la neige ne subsiste guère au-dessous de 1000m. Sur les aquifères de moyennes montagnes, l'influence de la couverture neigeuse a été ressentie jusqu'à la moitié du mois de mai (MANGIN, ROCHE, 1986). Cette influence est surtout marquée lors des crues de fin d'hiver et de printemps.

## **II.2. LE CADRE GEOLOGIQUE**

Les données géologiques générales sur le secteur sont relativement anciennes. La carte géologique du B.R.G.M. au 1/ 80 000 date de 1863 et a été levée par les Officiers du Corps d'Etat-major et publiée au Dépôt de la Guerre.

Le territoire communal peut être subdivisé en 3 entités géologiques distinctes avec du nord au sud des roches sédimentaires métamorphisées (calcschiste), des roches métamorphiques (schistes, micaschistes et gneiss) et des roches magmatiques (granite, migmatites).

Le massif de Milhas fait partie de la zone nord pyrénéenne et plus précisément de la Zone Ultracommingeaise (commune de Milhas et d'Arbas), à la limite de la Zone Interne Métamorphique vers le sud (Portet d'Aspet) et de la Zone Commingeaise vers le nord (Aspet).

La zone Ultracommingeaise est séparée de la zone Interne Métamorphique par un accident tectonique important avec une direction SW NE correspondant à la vallée de Portet d'Aspet. Cette faille correspond au front interne septentrional.

### **II.2.1. Le massif de Milhas**

Le massif paléozoïque de Milhas, d'une superficie de 50km<sup>2</sup>, forme une boutonnière de terrains primaires dans la couverture secondaire. Il est composé en majeure partie de terrains métamorphiques de l'ère primaire avec à la base des migmatites à niveaux d'amphibolites, surmontées par des micaschistes à quartz, feldspaths, biotite et amphibole. La présence de migmatites place le métamorphisme à la limite de la catazone et du magmatisme.

Les migmatites présentent différents degrés de métamorphisme avec des micaschistes à tendance gneissique, des cipolins et calcschistes, des amphibolites et localement des grès calcareux à grains fin d'altération sableuse. Les facies sont recoupés par des pegmatites ou aplites (MICA Environnement, 2005).

Le massif est traversé par une faille normale d'âge post triasique et liasique appelée faille de Milhas, longue de plus de 6km, de direction NW SE à pendage 45 à 50° vers l'Est. Cette faille est visible sur la route forestière à l'Ouest du Rossignol. Elle représente un important mouvement tectonique de la région, et est épaisse de 50cm.

Des dépôts du cycle permo-triasique peuvent être rencontrés au contact et à l'Est de la faille. Ce cycle se constitue d'une série de grès, schistes rouge et poudingues continuée par des marnes et argiles. Le long du plan de faille, des roches à caractères basiques peuvent être visualisées, notamment des ophites du Trias supérieur au niveau de Mourère Rouge et plus au Sud, des Iherzolites d'âge Albien (Crétacé inférieur) au niveau du Tuc de la Casse. (MICA Environnement, 2005). Des muscovites

secondaires en plaquette de 2cm de large apparaissent au contact de la faille, liées à la remontée de fluides hydrothermaux.

C'est au contact de cette faille et lié à des remontées de roches volcaniques tel que les ophites que se situe le secteur minéralisé de Mourère Rouge. Les roches volcaniques éruptives sont post triasique et ont affecté les terrains primaires et le lambeau résiduel de trias. (MICA Environnement, 2005). Localement, au hameau de Job, un granite à gros grain de quartz forme une intrusion dans la couverture secondaire.

### **II.2.2. Couverture sédimentaire**

La couverture sédimentaire du massif primaire de Milhas est en disposition synclinale. La zone de Pène Nère représente la terminaison synclinale de ce pli. La série sédimentaire se compose de calcschistes, de marnes et d'argiles du Lias moyen et supérieur. Ces formations sont fortement karstiques. Dans l'Aptien apparaissent des failles longitudinales soulignées par des filons de quartz.

Les calcschistes liasiques ont une direction EW et un pendage général de 50° vers le sud. Ils sont localement schistosités à proximité de la faille et apparaissent noirs avec intercalations de bancs décimétriques. La roche est homogène, fine, tache les doigts et présente localement un fin litage. C'est un calcaire dolomitique à très dolomitique (2 à 55% de dolomite) renfermant jusqu'à 30% de quartz et muscovite, 18% de matière organique et 11% de fer. (Michel Boisson). Les calcschistes renferment de nombreuses cristallisations de pyrite. Elle est présente sous deux formes :

- Petits cubes millimétriques bien formés dans les zones fines et homogènes ;
- Cristallisation en veinules étirées de 0,5mm d'épaisseur sur 1 cm de long, discontinues et parallèles, disposées dans le litage sédimentaire de la roche.

C'est dans cette formation et au NE que se trouve le secteur minéralisé de Pène Nère (minerai de cuivre).

### **II.2.3. Ressources minérales**

#### **II.2.3.1. Mines de fer**

L'essentiel de ces informations provient du rapport de MICA Environnement, édité en 2005 : « Karntner Montanindustrie – SEMIM, concession de Milhas, Déclaration de l'arrêt définitif des travaux miniers ».

#### **Localisation et extension**

Plusieurs concentrations d'amas de minerai de fer (oligiste<sup>1</sup> micacé, hématite et limonite, pyrite de fer) sont alignées le long de la faille de Milhas. Localisées principalement au hameau de Campas et à proximité de Mourère Rouge, elles forment le secteur minéralisé de Milhas.

#### **Exploitation**

L'exploitation à Milhas a permis d'extraire 25000 tonnes de minerai de fer pour une superficie de 1,43km<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Oligiste et hématite : formule Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> cristaux tabulaires ou rhomboédriques souvent en forme mamelonnées, gris acier à noir, éclat métallique, dureté 5 à 6. (BISHOP et al., 2005)

Les périodes d'exploitation de minerai de fer à Milhas ont été irrégulières. La première exploitation eu lieu en 1819 sur une courte durée (Communauté des Communes des 3 vallées, 2007). De 1851 à 1873, plus de 6 à 7 tonnes de minerai de fer été extrait par semaine. Le filon fut abandonné en 1917.

L'exploitation du minerai de fer à Campas s'est produite de 1937 à 1940 (B.S.S. du B.R.G.M.). La mine a été abandonnée après la découverte du filon de Mourère rouge. De 1947 à 1967, les permis d'exploitation étaient attribués en faveur de Monsieur Laurenties. C'est en 1976 que la Société d'exploitation des mines de Milhas est créée avec pour principal actionnaire la société autrichienne Kärtner Montanindustrie (B.S.S. du B.R.G.M.). En 1979, les mines sont définitivement fermées, faute d'une production suffisante.

La mine principale était située à Mourère Rouge, sur les versants nord et sud du vallon du Rossignol. Les bâtiments et installations étaient peu nombreux. L'accès aux galeries est aujourd'hui effondré. A proximité des galeries se trouvait un atelier d'enrichissement avec une partie concassage, criblage, une baraque lampisterie, deux cabanons de transformateurs, un cabanon sanitaire, une petite poudrière et des baraques en bois. Actuellement, sur le versant sud, une mare occupe l'ancien emplacement d'un effondrement survenu le 12 avril 1977. L'effondrement minier occupait une surface de 15m de diamètre et une profondeur de 7 à 8m de haut (MICA Environnement, 2005).

D'après Philippe Bachichet, mineur de Milhas de 1976 à 1979, le travail sur la mine se déroulait en deux équipes : de 6h à 14h et de 14h à 22h, du lundi au vendredi. Ce qui permettait à 12 personnes de produire 2 à 3 tonnes par jour.

#### Minéralisation

Le minerai est un oligiste presque inattaquable par les acides. Il est constitué d'oxyde de fer très purs et non toxiques (80 à 85% de fer).

Le mimerai n'était pas utilisé pour la production de fer métal (MICA environnement, 2005). Après traitement, il sert à la fabrication des pigments de peintures anticorrosion et comme aditifs dans certains bétons. Il a été utilisé pour repeindre la Tour Eiffel et le viaduc de Garabit. Entre 1959 et 1967, 5987 de tonnes d'oxydes gris et 665 tonnes d'oxydes rouges ont été vendus, soit 92% des besoins de l'économie française (MICA Environnement, 2005).

#### *II.2.3.2. Plâtrières*

Milhas a eu deux plâtrières : au Plan de la Planque et au hameau du Mourtis. Depuis les années 1920 toute activité a cessé dans la commune.

### **II.3. SENSIBILITE DES FORMATIONS GEOLOGIQUES AUX PHENOMENES NATURELS**

#### ***II.3.1. Karstification du massif***

La commune de Milhas est constituée de terrains primaires migmatitiques recouverts par une couche d'altération superficielle. Sur les terrains migmatitiques, imperméables, les circulations d'eau se font le long des fractures. Cependant, au niveau des terrains secondaires, à l'Ouest de la commune et au niveau des confluent du Ger, les terrains calcschistes sont sensibles au phénomène de la karstification.

Le réseau karstique du massif d'Arbas, situé sur les terrains d'âge secondaires, fait partie des plus grands réseaux karstiques d'Europe. La géologie du karst est dominée par le cycle jura-crétacé à caractère carbonaté prédominant. Il ne fait cependant pas partie du périmètre P.P.R.

### **II.3.1.1. Exokarst**

De petits vallons sont visibles sur le plateau entre le Tuc de la Casse et le Pic de Paloumère. Le puits de la Hajolle représente une ancienne perte. La partie à l'est de Milhas est déterminée par des dolines, des parois infranchissables, des champs de lapiés et des agglomérations de blocs. Ces zones sont principalement occupées par des calcaires Urgoniens particulièrement sensibles à l'érosion karstique.

Le modèle karstique se retrouve également dans la désorganisation du réseau hydrographique. De nombreuses résurgences apparaissent, ainsi que des pertes diffuses.

### **II.3.1.2. Endokarst**

En dessous du pic de Paloumère, à part le puits de la Hajolle, est recensé une vingtaine de cavité. Ces cavités ont des dimensions réduites et ne semblent pas former de réseau spéléologique cohérent.

Le plus grand réseau spéléologique est le réseau de Trombe-Henne Morte à l'est de Milhas. Ce réseau comprend quarante cinq gouffres communiquant entre eux pour former 104,801km galeries et d'étage. L'ensemble descend à 973m de profondeur. (JOLFRE, 1885).

L'amont du réseau est caractérisé par la prédominance de galeries verticales, puits et aven. La présence de failles sur le massif d'Arbas semble favoriser la mise ne place de grands vides.

Les plans de drainage suivent trois directions majeures : N 40 - N 80, N 130 et N-S. La karstification suppose l'auto organisation du drainage souterrain, suivant un ordre hiérarchique descendant de l'amont vers l'aval.

## **II.3.2. Les formations superficielles**

Au-dessus des formations géologiques, apparaissent des sols humiques (type rankosol ou ranker), peu évolués, avec un horizon A souvent riche en matière organique. Ce sont des sols acides situés sur les versants avec une pente de 20 à 40° favorisant l'érosion. Ils proviennent de l'altération de schistes et micaschistes. Ils sont susceptibles de créer des glissements superficiels venant obstruer le cours d'eau. Ce faciès est très présent sur la commune. Il a une épaisseur variable allant de 10cm à 40cm selon la pente.

Localement, à l'Ouest de la commune et à proximité du Ger, l'altération est sableuse. Elle correspond à des lentilles de grès métamorphiques dans les micaschistes. Ce niveau est plus cohérent et de meilleure qualité géotechnique que les altérations argileuses.

Les fonds des talwegs sont recouverts de sols hydromorphes marqués par des phases de réduction temporelle ou permanente. La présence de ruisseau en fond de vallée donne des reductisols ou encore gleysols. Ce type de sol est visible le long du ruisseau Le Rossignol. Ils sont fortement humides et peu cohérents. Ces sols sont facilement mobilisables par les cours d'eau.

## **II.4. LE CONTEXTE ECONOMIQUE ET HUMAIN**

### **II.4.1. Histoire**

Milhas a acquis son indépendance, par rapport au consulat d'Aspet, en 1835 en même temps que Sengouagnet. Razecueillé est resté un hameau de Milhas jusqu'en 1870. Les limites des communes

ont donné lieu à de nombreux désaccords, l'enjeu étant le partage des forêts, essentiel alors à l'économie rurale.

#### **II.4.2. Démographie**

Milhas est une petite commune et de nombreux services ne sont présents que sur Aspet : Pompiers, Gendarmerie nationale et Commissariat de police, Trésorerie, Bureau de poste et Banque, établissements scolaires et structures médicales.

Le graphique recense le nombre d'habitant de la commune de Milhas entre 1982 et 2009, d'après le site I.N.S.E.E. :

	1982	1990	1999	2009
Population	160	158	140	169
Densité moyenne (hab/km <sup>2</sup> )	8,1	8,0	7,1	8,5

**Recensement de la population et de la densité moyenne sur la commune de Milhas, source I.N.S.E.E., RP 1982 à 1999 dénombrements**

La diminution de la population entre 1990 et 1999 est essentiellement due à un nombre de décès (19 habitants) supérieur au nombre de naissance (9 habitants). 35% de la population sont des personnes âgées de plus de 60 ans.

La population se regroupe dans la vallée, au niveau du village de Milhas et se développe le long du ruisseau Le Rossignol jusqu'au hameau de Job. Il existe peu d'habitation éloignée du ruisseau.

### **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 1/25 000 représentant les phénomènes historiques ou observés ;
- Une **carte des aléas** au 1/10 000, 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 ;
- Une carte de localisation des ouvrages de protection au 1/25 000 ;
- 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 (DDE, DDAF), 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...) ;
- 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 1/25000, 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...
- Actifs, repérés par la morphologie et les indices d'activité sur le terrain, les dommages aux ouvrages...

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
<b>Inondation (débordement lent)</b>	<b>Ic</b>	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 inondations pouvant être causées par les chantournes et autres fossés de la plaine alluviale.
<b>Inondation (zone humide)</b>	<b>Ih</b>	Inondation des zones marécageuses présentant une végétation caractéristique
<b>Inondation (ruissellement)</b>	<b>Ir</b>	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.
<b>Crue torrentielle (débordement rapide)</b>	<b>Tc</b>	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 %).
<b>Ravinement</b>	<b>E</b>	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.
<b>Glissement de terrain</b>	<b>G</b>	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.
<b>Chute de pierres et blocs</b>	<b>P</b>	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 m3).
<b>Affaissement, effondrement</b>	<b>F</b>	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.
<b>Avalanche</b>	<b>A</b>	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 PPR de la commune sont :

- Les inondations et les crues torrentielles ;
- Les mouvements de terrain, identifiés en chutes de blocs, glissements de terrain, ravinements et effondrements ;
- Les séismes et les incendies de forêts font l'objet de rappel en tant que phénomènes aggravants.

Le ruissellement pluvial urbain n'a pas été traité sur la commune. 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...) 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.

**Remarque :**

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 (1/25000 soit 1 cm pour 250 m) impose un certain nombre de **simplifications**. Il est en effet impossible de représenter certains éléments à cette échelle (petites zones humides, niches d'arrachement...).

### **III.1.2. Evénements historiques**

#### **III.1.2.1. Crues et inondations torrentielles**

Date	Localisation	Cause	Victimes	Dégâts	Perturbation	Détail des impacts	Sources
23/06/1875	Le Rossignol	180mm de pluie du 21 au 23 sur le piémont des Pyrénées, neige au delà de 1600m	I	O	I	21025 francs de dégâts divers; 850 francs de pertes agricoles (terres et récoltes engravées ou emportées)	ARDEP
03 /07/1897	Crues torrentielles du Rossignol, de l'Artigolle et du Moureraus		I	O	I	1 grange démolie, murs et digues dégradés, engravements, corrosion de berges ; 108 sinistrés, murs de soutènement éboulés - dépôts de matériaux - dégradation de carrière - digue d'arrosage endommagées - granges démolies - pertes de bois - perte de marchandise	ARDEP
04/02/1952	Le Rossignol		I	I	I		RTM 31, Dossier "crue de février 1952"
16/12/1906	Le Rossignol	Fortes chutes de neige sur les Pyrénées Centrales	N	O	I	"importants dégâts chez les riverains"	PRESSE, la dépêche du Midi, édition de la Haute-Garonne du 18 décembre 1906
22/06/1875	Ger	180mm de pluie du 21 au 23 sur le piémont des Pyrénées, neige au delà de 1600m	I	I	I		ARDEP, RTM 31, base de données événements
03/07/1897	Ger	Inondation et déplacement du lit du Ger	I	I	I		ARDEP
19/05/1977	Ger		I	I	I		A. Boudet : 1995, éléments de cartographies préalables à l'établissement d'un atlas de

							zones inondables dans le département de la Haute Garonne. Rapport DDAF de la Haute Garonne, DDE de la Haute-Garonne, Université de Toulouse Le Mirail
25/12/1993	Ger		I	I	I	Effondrement de berge	RTM 31, dossiers communaux

### III.1.2.2. Ravinement / ruissellement

Date	Localisation	Victimes	Dégâts	Perturbation	Détail des impacts	Sources
3 juillet 1897	Vallée du Rossignol : Artigau, Auédole, Cabanon, Campas, Castagnès, Coumé, Corneil, Gariot, Hontas, Haountaut, Lapalle, Theil, Tuhan	I	O	I	Champ et prés engravés, mur de soutènement éboulés, granges démolies (Tuhan)	ARDEP, document M 631 : état des pertes de l'inondation du 3 juillet 1897

### III.1.2.3. Glissement de terrain

Date	Localisation	Cause	Victimes	Dégâts	Perturbation	Détail des impacts	Sources
3 juillet 1897	Artigau, Cabanon, Campas, Castagnès, Coumé, Corneil, Gariot, Hontas, Haountaut, Lapalle, Theil, Tuhan		I	O	I	Champ et prés engravés, murs de soutènement éboulés, granges démolies (Tuhan)	ARDEP, document M 631 : état des pertes de l'inondation du 3 juillet 1897
25 aout 1997	Aouédolles, propriétés privées	Fortes pluies	N	O	I	Dépendance d'une maison isolée endommagée, une partie du mur de la grange s'est effondrée sous la poussée du talus contre lequel il est appuyé, entraînant la chute partielle du plancher	RTM 31 et J.O. 28/03/1998
25/08/1997	Propriétés privées	Fortes pluies	N	O	I	Une grange partiellement détruite	RTM 31, dossiers communaux

**III.1.2.4. Arrêtés de catastrophes naturelles :**

Type de catastrophes	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Tempête	06/11/1982	10/11/1982	30/11/1982	02/12/1982
Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/05/1989	30/11/1996	19/09/1997	11/10/1997
Inondations et coulées de boue	25/08/1997	25/08/1997	12/03/1998	28/03/1998
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
Inondations et coulées de boue	24/01/2009	27/01/2009	28/01/2009	29/01/2009

Mise à jour le 21/02/2010

**III.1.3. Description et fonctionnement des phénomènes**

Les phénomènes sont décrits dans l'ordre de la légende de la carte, en précisant leur ampleur (hauteur d'eau, épaisseur des glissements, volume des blocs,), en séparant le constat de terrain du fonctionnement présumé (en distinguant chaque site, torrent), avec une évocation des ouvrages existants et un renvoi à la carte des ouvrages de protection (§ 4.3).

**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 du Ger peuvent être redoutables, comme en juin 1875.

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.

**Débits des cours d'eau**

*Les valeurs de débit liquide portées dans les tableaux ci-dessous résultent de la synthèse des calculs hydrologiques obtenus par des méthodes d'estimation des débits de crue*

Les débits d'étude retenus sont :

	Aire du bassin versant <b>S.b.v. en km<sup>2</sup></b>	Débit décennal <b>Q10 en m<sup>3</sup>/s</b>	Débit centennal <b>Q100 en m<sup>3</sup>/s</b>
Ger	78	95	217
Rossignol	12	18	41
Artigolle	3	6	14
Les Goutes	1	2	6
Ruisseau rive Est du hameau de Job	0,3	1	3
Le Loze	1	2	7

Ces données de débits liquides ne tiennent pas compte des transports solides, ni des ruptures d'embâcles, constituées par des bois flottés qui accompagnent le plus souvent les forts écoulements. Elles ne prennent pas non plus en compte les composantes liées aux écoulements souterrains et qui peuvent avoir une influence significative sur les écoulements de surface (notamment dans les bassins versants karstiques).

### *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 des lames d'eau s'étalant et se stockant en pied de versant suite généralement à de fortes précipitations de type orageuses.

Sur le territoire communal, ces phénomènes concernent principalement les zones en configuration de replat ou de cuvette en pied de versant ainsi que les dépressions ou petits talwegs pouvant canaliser les écoulements.

**=> Le scénario de référence qui sera retenu pour ces phénomènes sera des écoulements de versants d'intensité variable (hauteur et vitesse d'écoulement variable) 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 déstabilisées sous l'effet de sollicitations naturelles ou anthropiques. La multiplicité des mécanismes déclencheurs (érosion, dissolution, effet de surcharge) liée aux diverses natures et structures des sols (structure géologique, géométrie des réseaux de fractures, caractéristiques des nappes aquifères, ...) 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 Milhas sont de plusieurs types :

- Les glissements de terrain (phénomènes les plus importants sur le territoire communal) ;
- Les chutes de pierres/blocs ;

- Les affaissements/effondrements ;
- Les ravinements.

➤ Les glissements de terrains

Les terrains métamorphiques qui recouvrent une bonne partie du territoire communal sont concernés par des mouvements qui intéressent essentiellement les terrains de couverture et les colluvions de pente à dominance argileuse, sur des épaisseurs pouvant être importantes (plusieurs mètres).

Les phénomènes de glissements de terrain intéressent ainsi une grande partie du territoire communal, les mouvements les plus actifs se manifestant principalement dans les zones de circulation d'eau (combe, proximité de sources) et dans les zones de fortes pentes.

**=> Les phénomènes de référence qui seront pris en compte dans le PPR seront :**

- ***Dans les pentes les plus fortes, des mouvements localisés et restant souvent superficiels de type arrachements et coulées de boue, notamment suite à des périodes de pluviométrie importante (phénomènes à évolution rapide) ;***
- ***Des glissements de plus grande ampleur dans les zones d'accumulation des matériaux d'altération que sont les combes et dépressions topographiques ainsi que les pieds de versants. Ils se caractérisent par des mouvements lents de type fluage pouvant se développer même sur de faibles pentes. Ces phénomènes peuvent évoluer en coulée de boue dans les pentes les plus fortes.***

➤ Les chutes de pierres et de 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 <sup>3</sup>	1m <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
pierres	blocs	éboulement	éboulement majeur	écroulement catastrophique

Les phénomènes de chutes de blocs et de pierres restent assez réduits sur le territoire communal. Ils intéressent essentiellement les quelques pointements rocheux dans la vallée au niveau de Courneil et de Job.

**=> Les scénarios de référence pour ces phénomènes sont des chutes de pierres de volume unitaire limité et faisant principalement suite à des phénomènes pluvieux importants (érosion et ravinement au niveau de certains talus rocheux).**

➤ Les effondrements et affaissements

Les affaissements sont des dépressions topographiques en forme de cuvette à grand rayon de courbure dues au fléchissement lent et progressif des terrains de couverture avec ou sans fractures ouvertes. La composante verticale du mouvement est prépondérante. Des efforts de flexion, de traction et de cisaillement et les tassements différentiels préjudiciables aux structures peuvent se manifester dans les zones de bordure. Dans certains cas, les affaissements peuvent être le signe annonciateur d'effondrements.

Les effondrements sont des mouvements gravitaires à composante essentiellement verticale, qui se produisent de façon plus ou moins brutale. Ils résultent de la rupture des appuis ou du toit d'une cavité souterraine préexistante. Cette rupture initiale se propage verticalement jusqu'en surface en y déterminant l'ouverture d'une excavation grossièrement cylindrique, dont les dimensions dépendent du volume du vide, de sa profondeur, de la nature géologique du sol et du mode de rupture.

**=> Les phénomènes de référence qui seront pris en compte dans le PPR seront :**

- **des phénomènes d'effondrements ponctuels et de dimension limitée.**

➤ Les ravinements

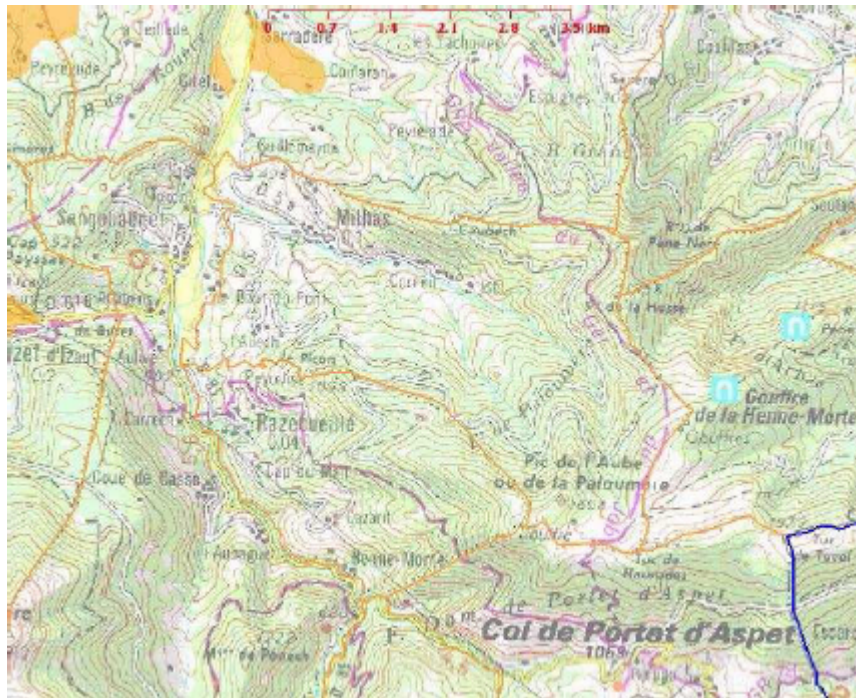
Ils se développent dans des pentes au détriment de terrains meubles affouillables lors des précipitations d'intensité soutenue souvent à caractère orageux. Constituant un réservoir à matériaux inépuisables, la mise à nu des sols meubles sous-jacents accélère le processus.

Ces phénomènes sont aussi liés à l'état de la couverture végétale du sol souvent fragilisé par les écobuages qui permettent au ruissellement d'avoir prise sur la couverture d'altération. Toute végétation jouant un rôle bénéfique ; toute imperméabilisation jouant un rôle aggravant.

**=> Les phénomènes de référence qui seront pris en compte dans le PPR seront des phénomènes d'extension limitée à quelques combes fortement pentue et souvent associés à des glissements de terrain.**

➤ Les retraits et gonflements des argiles

Ce phénomène n'est pas étudié dans le présent plan de prévention des risques. Il a fait l'objet d'une étude spécifique réalisée par le BRGM qui a abouti à une cartographie au 1/50 000<sup>ème</sup> pour le département de la Haute - Garonne. Ce risque pourra faire l'objet d'un PPR spécifique Les recommandations pour les constructions sont consultables sous le site : **[www.argiles.fr](http://www.argiles.fr)**



Carte de l'aléa retrait/gonflement des argiles sur la commune de Milhas (Source : BRGM [www.argiles.fr](http://www.argiles.fr))

#### Légende des argiles



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.

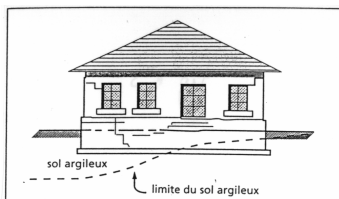
Les constructions sinistrées sont généralement sur sols argileux, c'est à dire des sols fins, comprenant une proportion importante de minéraux argileux (argiles, glaises, marnes, limons). Ce sont des sols collant lorsqu'ils sont humides, mais durs à l'état desséché. Les **phénomènes de capillarité et 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.

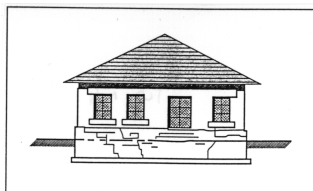
✓ **Manifestations des désordres liés au comportement des sols en fonction de la teneur en eau.**

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.**

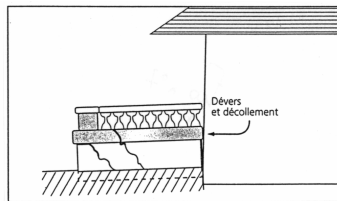
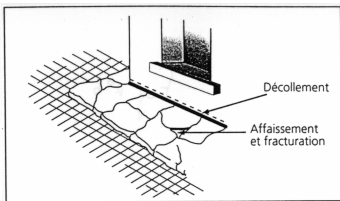
En outre, le retrait des sols peut supprimer localement le contact entre la fondation et le terrain d'assise, entraîner l'apparition de vides et provoquer des concentrations de contraintes et des efforts parasites. Face à ses tassements différentiels, le comportement de la structure dépend de ses **possibilités 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.



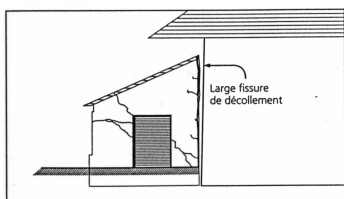
**Figure n°2 : Désordres à l'ensemble du soubassement et de l'ossature**

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 ...)

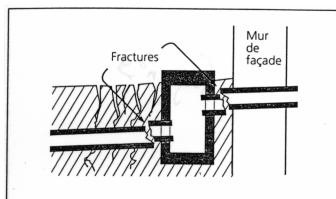
Les aménagements extérieurs subissent également des désordres du même type que le gros œuvre. Il peut s'agir des dallages et trottoirs périphériques (Fig n° 3 ), des terrasses et escaliers extérieurs (Fig n°4), des petits bâtiments accolés (garage, atelier) (Fig n° 5), des murs de soutènement (par ex. 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**

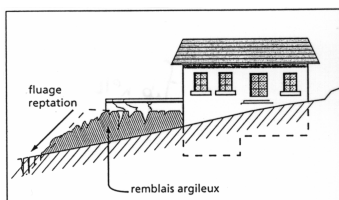


**Figure n°5 : Désordres affectant un appentis**



**Figure n°6 : Désordres affectant une conduite enterrée**  
**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 remblai argileux**

**sécheresse de désordres affectant un**

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.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 mesures 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 donnée 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 DDE 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 :

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

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

Remarque :

- 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 (débordement lent) : Ic**

#### **III.2.3.1. Caractérisation**

En l'absence, d'une modélisation hydraulique hauteur/vitesse, Les critères de classification sont les suivants, 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.

#### **Remarque :**

La carte des aléas est établie, sauf exceptions dûment justifiées (digues, certains ouvrages hydrauliques), 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, il pourra être proposé dans le rapport de présentation un reclassement des secteurs protégés (avec à l'appui, si nécessaire, un extrait de carte surchargé) 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, voir rupture des ouvrages).

L'intensité d'un événement 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'inondation 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 :

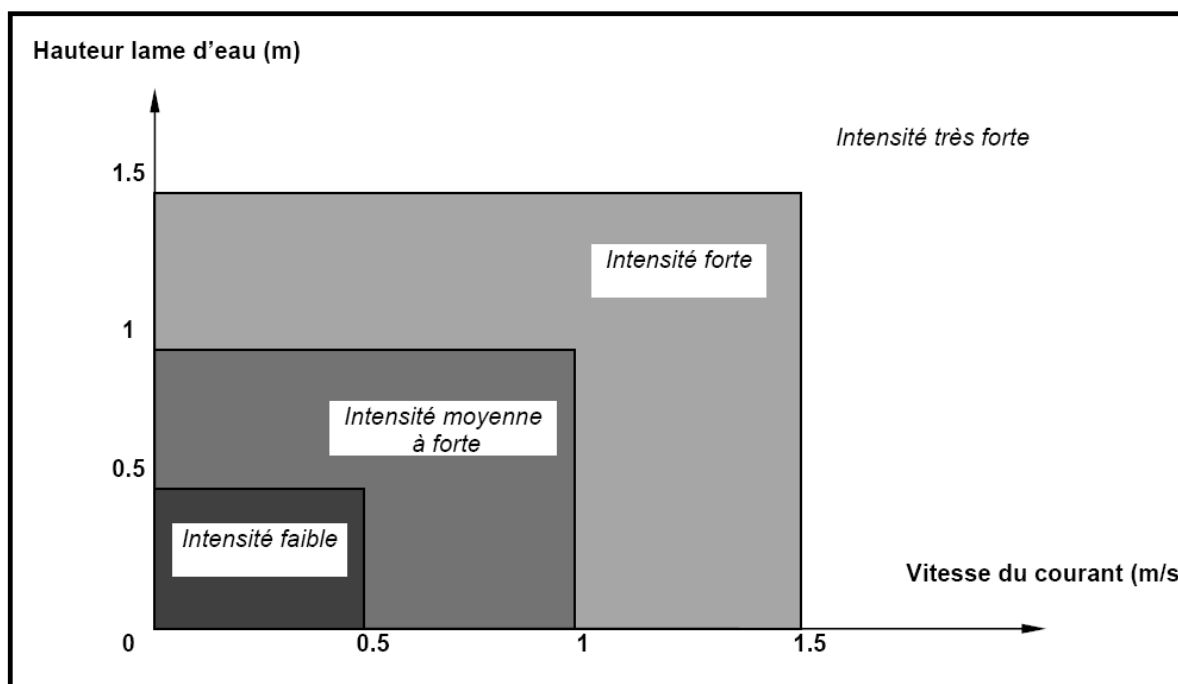
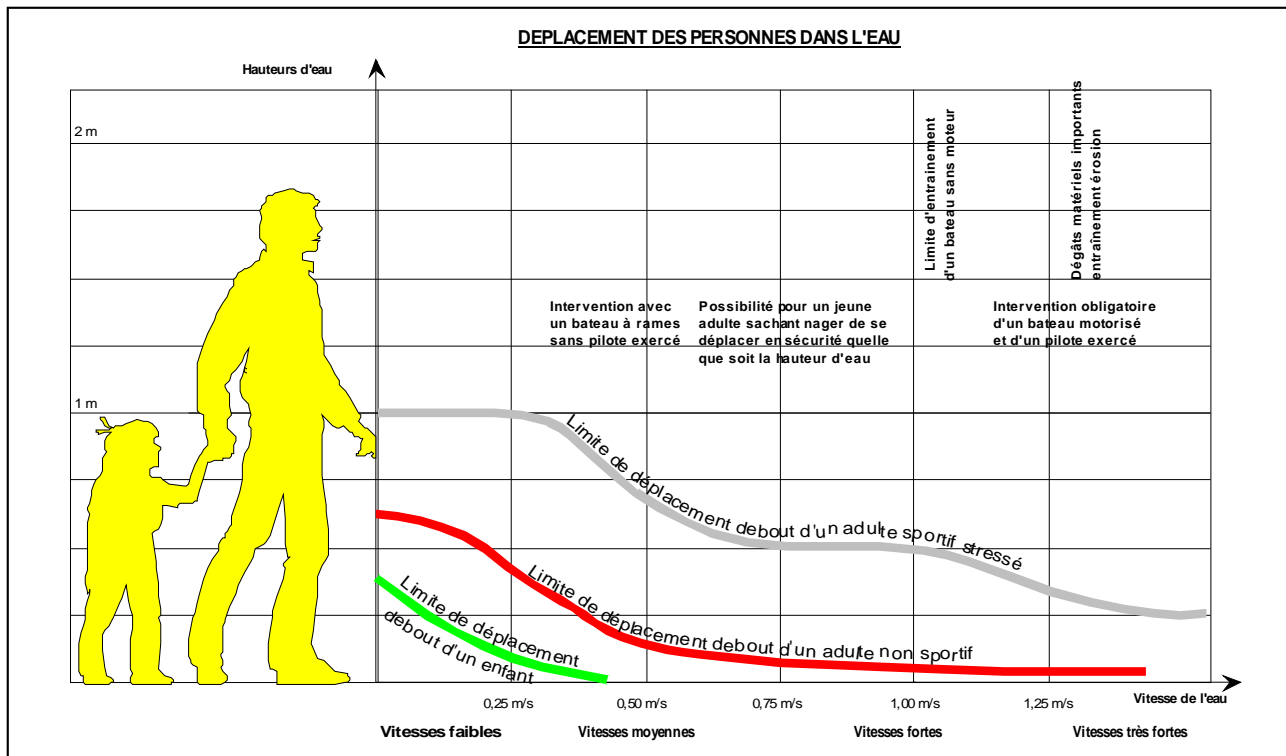


Tableau récapitulatif : Aléa "inondations "

Récurrence Intensité	Annuelle	Décennale	Centennale
Fort	<b>Aléa Fort</b>	<b>Aléa Fort</b>	<b>Aléa Fort</b>
Moyen	<b>Aléa Fort</b>	<b>Aléa Fort</b>	<b>Aléa moyen</b>
Faible	<b>Aléa moyen</b>	<b>Aléa moyen</b>	<b>Aléa faible</b>

Pour un bassin versant donné, une crue est caractérisée par certains débits exprimés en m<sup>3</sup>/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 inondations, 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.

Dans les secteurs à forte vulnérabilité (campings, secteurs fortement urbanisés ...) et soumis à un fort risque de crue torrentielle et afin de préciser l'aléa, des études hydrologiques et hydrauliques précises pourront être réalisées afin de proposer un zonage précis en fonction des enjeux et notamment des

débits centennaux des cours d'eau réels observés et/ou estimés par calcul si les débits observés historiquement ne sont pas centennaux.

Dans les autres cas (secteurs naturels non urbanisés,...), le zonage est réalisé par une approche naturaliste hydro-géo-morphologique pouvant être complétée localement par calcul hydraulique sommaire en fonction d'un enjeu isolé afin d'apprécier l'importance d'un éventuel débordement.

Le seuil d'aléa est déterminé en fonction de la hauteur d'eau par rapport au terrain naturel et/ou par la vitesse présumée du courant.

		Vitesse en m/s		
		Faible 0 à 0,2	Moyenne 0,2 à 0,5	Forte 0,5 à 1
Hauteur en mètre	0 à 0,5	Faible I1	Moyen I2	Fort I3
	0,5 à 1	Moyen I2	Moyen I2	Fort I3
	> à 1	Fort I3	Fort I3	Fort I3

cf. guide méthodologique P.P.R., risques inondation du MATE.

### III.2.3.2. Localisation

Ce phénomène concerne les zones planes à proximité du Ger, aux extrémités NW et SW du territoire communal. Le Ger a subi de nombreuses crues, notamment en 1875 et en 1897.

L'inondation par débordement lent a été cartographiée par la C.I.Z.I.

### III.2.4. L'aléa crue torrentielle (débordement rapide) : Tc

#### III.2.4.1. Caractérisation

En l'absence, d'une modélisation hydraulique hauteur/vitesse, les critères de classification de l'aléa de crues rapides de rivière repose d'une part sur la probabilité d'occurrence du phénomène et sur l'estimation de son intensité, sachant que **l'aléa de référence** est la **plus forte crue connue** ou une crue de fréquence **centennale**.

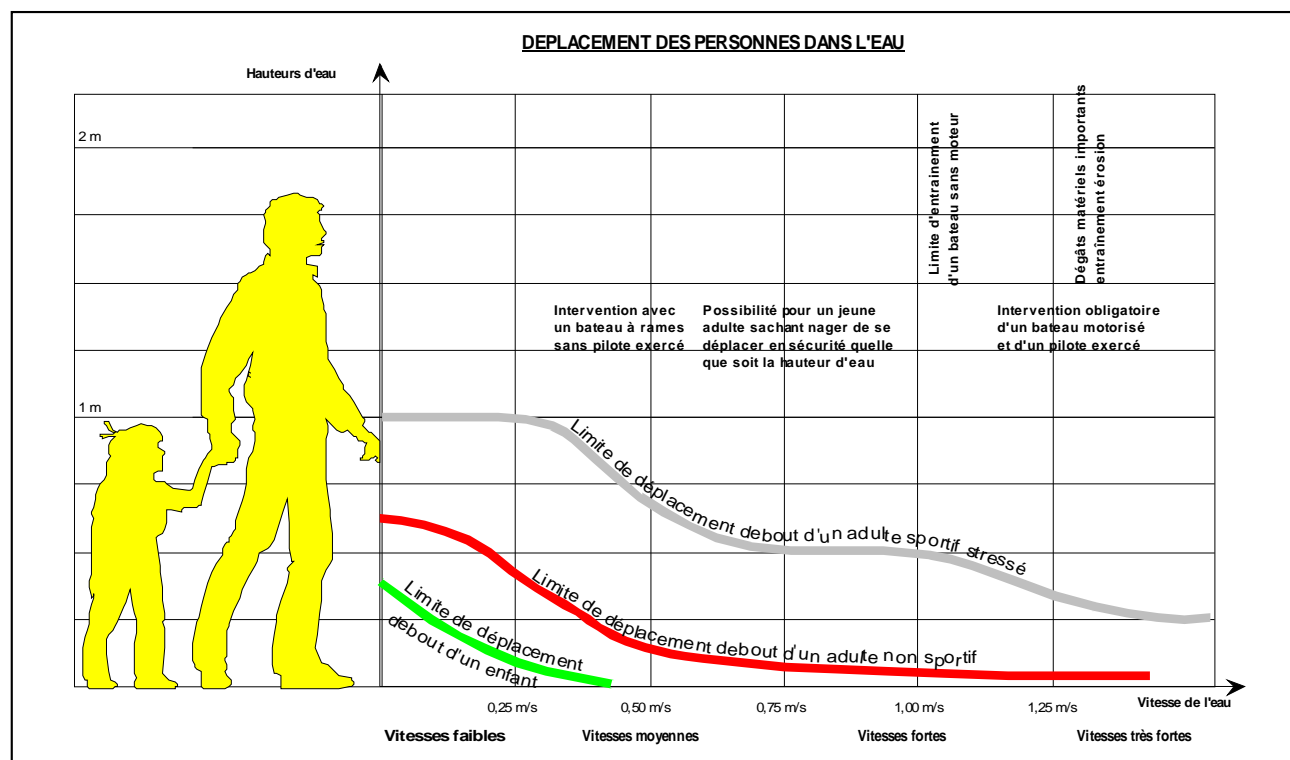
➤ L'intensité d'un événement « à dire d'expert » peut être caractérisée comme suit :

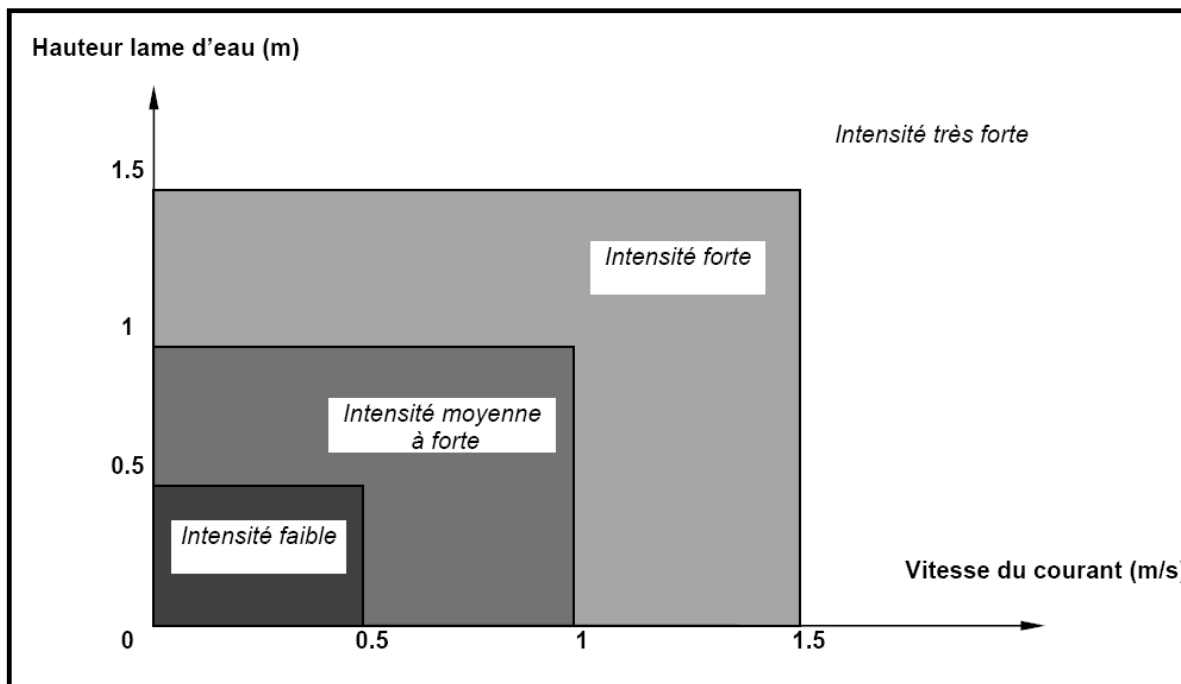
\* **Intensité faible** : peu ou pas d'arrachements de berges, peu ou pas de transports solides ou dépôts d'alluvions (limons), pas de déplacements de véhicules exposés et seulement de légers dommages aux habitations (*hauteur d'eau a priori inférieure à 0,5m*) ;

\* **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 :





➤ L'occurrence d'un événement :

Pour un bassin versant donné, une crue est caractérisée par certains débits exprimés en m<sup>3</sup>/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).

	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

Dans le cadre de l'élaboration des PPR, la **crue de référence réglementaire fixée est celle des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC) connues si elles sont au moins de durée de retour centennale (crue qui a une chance sur 100 de se produire dans l'année), sinon la crue centennale estimée** (voir Circulaire du 24 avril 1996 en annexe).

Le choix de la référence centennale répond à la susceptible volonté :

- de se référer à des événements, qui se sont déjà produits, qui sont donc non contestables et 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.

Cet événement est particulièrement représentatif des types de crues affectant le secteur. Sur ce type d'événement, les caractéristiques des principaux phénomènes à attendre sont :

- Des crues plus ou moins longues dans la durée (de l'ordre de plusieurs heures) pouvant faire suite à des épisodes pluvieux de type « océanique » (précipitations de forte intensité pendant plusieurs jours) ou « méditerranéen » (précipitations orageuses) avec des temps de montée rapides (quelques heures).
- Des écoulements turbulents pouvant générer des affouillements et des érosions de berges parfois conséquents, notamment au niveau des zones sans protection de berges, dans les zones de perturbation hydraulique (rétrécissement du lit, méandres marqués) ou dans les secteurs où les berges présentent de fortes pentes.
- Des écoulements chargés en matériaux et en flottants.
- Des débordements torrentiels plus ou moins importants, notamment au niveau de certaines terrasses de crues et de singularités hydrauliques défavorables (seuils de prises d'eau, ...).

Tableau récapitulatif : Aléa "crues rapides de rivière "

Récurrence Intensité	Annuelle	Décennale	Centennale
Fort	<b>Aléa Fort</b>	<b>Aléa Fort</b>	<b>Aléa Fort</b>
Moyen	<b>Aléa Fort</b>	<b>Aléa Fort</b>	<b>Aléa moyen</b>
Faible	<b>Aléa moyen</b>	<b>Aléa moyen</b>	<b>Aléa faible</b>

En présence d'une modélisation hydraulique hauteur/vitesse, les critères de classification sont les suivants, 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.

		Vitesse en m/s		
		Faible 0 à 0,2	Moyenne 0,2 à 0,5	Forte 0,5 à 1
Hauteur en mètre	0 à 0,5	Faible C1	Moyen C2	Fort C3
	0,5 à 1	Moyen C2	Moyen C2	Fort C3
	> à 1	Fort C3	Fort C3	Fort C3

**Remarque :**

La carte des aléas est établie, sauf exceptions dûment justifiées (digues, certains ouvrages hydrauliques), 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, il pourra être proposé dans le rapport de présentation un reclassement des secteurs protégés (avec à l'appui, si nécessaire, un extrait de carte surchargé) 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, voir rupture des ouvrages).

**III.2.4.2. Localisation**

L'aléa crue torrentielle est un aléa fortement marqué sur la commune. Il concerne la plupart des talwegs sur les flancs de versants du massif de Milhas. Certaines crues torrentielles sont susceptibles de charrier des matériaux importants et de venir obstruer le lit des cours d'eau. Sur le Rossignol, des affouillements de berges viennent amplifier le phénomène.

### **III.2.5. L'aléa inondation (ruissellement)**

#### **III.2.5.1. Caractérisation**

Les critères de classification sont les suivants :

<b>Aléa</b>	<b>Indice</b>	<b>Critères</b>
Fort	Ir3	<p>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 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· du ruissellement sur versant</li> <li>· du débordement d'un ruisseau torrentiel</li> </ul> <p>Fossés pérennes hors vallée alluviale y compris la marge de sécurité de part et d'autre</p>
Moyen	Ir2	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· du ruissellement sur versant</li> <li>· du débordement d'un ruisseau torrentiel ou d'un fossé hors vallée alluviale</li> </ul>
Faible	Ir1	<p>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 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· du ruissellement sur versant</li> <li>· du débordement d'un ruisseau torrentiel ou d'un fossé hors vallée alluviale</li> </ul>

#### **III.2.5.2. Localisation**

Sur la commune, les eaux de ruissellement sont concentrées dans les talwegs nombreux sur le versant sud du Rossignol. L'inondation par ruissellement concerne également les combes et vient amplifier le phénomène de glissement de terrain dans les formations superficielles par saturation des terrains.

### **III.2.6. L'aléa inondation (zone humide)**

#### **III.2.6.1. Caractérisation**

Les critères de classification sont les suivants :

<b>Aléa</b>	<b>Indice</b>	<b>Critères</b>
<b>Fort</b>	<b>Ih3</b>	Marais (terrains imbibés d'eau) constamment humides. Présence de végétation caractéristique (joncs...), de circulation d'eau préférentielle, de stagnation d'eau sur une hauteur variable
<b>Moyen</b>	<b>Ih2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marais humides à la fonte des neiges ou lors de fortes pluies.</li> <li>• Présence de végétation caractéristique.</li> <li>• Zones de tourbe, ancien marais</li> </ul> <u>Remarque</u> : Ces zones peuvent présenter une stagnation d'eau d'une hauteur inférieure à 0,5 m
<b>Faible</b>	<b>Ih1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zones d'extension possible des marais d'aléa fort et moyen</li> <li>• Zones présentant une végétation caractéristique peu dense</li> </ul> <u>Remarque</u> : Ces zones peuvent présenter une stagnation d'eau d'une hauteur inférieure à 0,5 m

#### **III.2.6.2. Localisation**

L'aléa inondation de zone humide est relativement localisé sur la commune. Il concerne des débordements de surfaces humides d'**aléa fort Ih3** au niveau de Mourère Rouge et en contrebas du vieux chemin d'Aspet à Aouédolles. Les terrains sont imbibés d'eau même en période sèche avec une végétation caractéristique.

### **III.2.7. L'aléa ravinement**

#### **III.2.7.1. Caractérisation**

Des pluies abondantes et soudaines apportées par un orage localisé (type "sac d'eau") ou des pluies durables ou encore un redoux brutal type foehn provoquant la fonte rapide du manteau neigeux peuvent générer l'écoulement d'une lame d'eau boueuse mais peu chargée en matériaux grossiers le long des versants.

Le ravinement résulte de l'ablation de particules de sol par l'eau de ruissellement; ce dernier phénomène se rencontre plutôt sur des versants peu végétalisés et dans les combes.

Le tableau ci-dessous présente les critères de caractérisation de l'aléa ravinement et ruissellement sur versant.

**Aléa de référence** : plus fort phénomène connu, ou si celui-ci est plus faible que le phénomène correspondant à la pluie journalière de fréquence "centennale", ce dernier.

<b>Aléa</b>	<b>Indice</b>	<b>Critères</b>
<b>Fort</b>	<b>E3</b>	<p>Versant en proie à l'érosion généralisée (badlands).</p> <p>Exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présence de ravines dans un versant déboisé ;</li> <li>• Griffes d'érosion avec absence de végétation ;</li> <li>• Effritement d'une roche schisteuse dans une pente faible ;</li> <li>• Affleurement sableux ou marneux formant des combes.</li> </ul> <p>Axes de concentration des eaux de ruissellement, hors torrent.</p>
<b>Moyen</b>	<b>E2</b>	<p>Zone d'érosion localisée.</p> <p>Exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Griffes d'érosion avec présence de végétation clairsemée ;</li> <li>• Ecoulement important d'eau boueuse, suite à une résurgence temporaire.</li> </ul> <p>Débouchés des combes en V3 (continuité jusqu'à un exutoire).</p>
<b>Faible</b>	<b>E1</b>	<p>Versant à formation potentielle de ravine ;</p> <p>Écoulement d'eau plus ou moins boueuse sans transport de matériaux grossiers sur les versants et particulièrement en pied de versant.</p>

#### **III.2.7.2. Localisation**

Ces phénomènes concernent, à des degrés divers, la totalité du territoire communal. L'eau se concentre sur des chemins, dans des fossés ou dans des combes (axes d'écoulement préférentiels), de façon plus ou moins intense en fonction des superficies drainées, des pentes et du niveau d'imperméabilité du sol. Du fait de la sensibilité des terrains à l'érosion, ces écoulements peuvent entraîner des affouillements importants et des dépôts de matériaux conséquents à l'aval lorsque les pentes diminuent.

### **III.2.8. L'aléa glissement de terrain**

#### **III.2.8.1. Caractérisation**

L'aléa glissement de terrain est conditionné par de nombreux facteurs qui peuvent être de deux types :

- Des facteurs permanents, propres au site étudié et qui déterminent la plus ou moins grande prédisposition des terrains à glisser. Il s'agit entre autre :
  - Des qualités géotechniques des terrains, elles mêmes liées à leur nature géologique et à leur degré d'altération ;
  - De la pente des terrains ;
  - De l'existence de circulations d'eau ;
  - De la densité du couvert végétal.
- Des facteurs variables dans le temps qui contribuent au déclenchement ou à l'accélération des glissements sur les terrains prédisposés. On peut citer par exemple :
  - Les précipitations :
    - Les eaux d'infiltration augmentent la pression interstitielle dans les sols et diminuent leur qualité mécanique (résistance au cisaillement notamment);
    - La saturation des sols augmente leur poids, et par conséquent la force motrice du glissement.
  - Les variations de température : en montagne le dégel des sols au printemps libère une grande quantité d'eau qui peut entraîner des départs de coulées boueuses ;
  - L'action humaine qui :
    - Modifie l'équilibre naturel des pentes par des actions de terrassement ;
    - Modifie les écoulements naturels dans le milieu souterrain (rejets d'eau incontrôlés) ;
    - Provoque des vibrations susceptibles de déstabiliser les pentes (trafic routier, chantiers, ...).
  - D'autres facteurs naturels tels que les séismes, ou l'affouillement de berges par un ruisseau qui déstabilise le versant situé au-dessus.

De nombreuses zones, dans lesquelles aucun phénomène actif n'a été décelé sont décrites comme étant exposées à un aléa faible - voir 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.

La cartographie de l'aléa glissement de terrain s'attache à identifier les zones comportant des facteurs de prédisposition au glissement.

Ainsi les zones de glissements identifiés sur la carte sont :

- Soit des glissements actifs ou révélés : des indices morphologiques permettent d'identifier un mouvement actuel ou passé ;

- Soit des zones de glissement potentiel : la zone comporte des facteurs de prédisposition au glissement sans que des indices de mouvement n'aient pu être identifiés.

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

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 3m, 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).

Sur le terrain, les classes d'aléa sont définies comme suit :

**\* Aléa fort :** (Couvertures d'altération des micaschistes et des schistes à l'Ouest de la commune)

- ✓ 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 pentue au pied des versants instables, largeur minimum 15 m) ;
- ✓ Zone d'épandage des coulées boueuses (bande de terrain peu pentue 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 micaschistes, des migmatites supérieure et inférieure sur l'ensemble de la commune)

- ✓ 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** :

- ✓ 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 (terrassment, surcharge...) risque d'entraîner des désordres compte tenu de la nature géologique du site.

Tableau récapitulatif : Aléa "glissements de terrain"

Dynamique	Rapide	Modérée	Lente
Intensité			
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.2.8.2. Localisation**

Dans la région les terrains sont souvent très argileux (altération des schistes) ce qui favorise l'apparition de glissements de terrain. Le relief marqué et l'abondance d'eau constituent des facteurs aggravants pour l'apparition de ces phénomènes. L'eau est le principal moteur des glissements de terrain et sa présence diminue la stabilité des terrains en réduisant leurs qualités mécaniques, en créant des pressions interstitielles, en lubrifiant les interfaces entre les diverses formations, etc. Les terrains ainsi fragilisés se mettent en mouvement sous l'effet de la gravité (pente).

La profondeur des glissements peut varier de quelques décimètres à plusieurs mètres (voire dizaines de mètres) ; elle peut être liée à l'épaisseur de terrain meuble en surface ou à l'importance des lentilles argileuses mais aussi à l'existence de surfaces de rupture profondes.

Sur la commune de Milhas, les surfaces de rupture sont principalement courbes (glissement circulaire dit en « coup de cuillère »). Les indices sont parfois difficiles à interpréter en raison du couvert végétal dense. Les indices les plus courants sont les niches d'arrachement, les bourrelets, les arbres basculés, les zones de rétention d'eau et parfois des contre-pentes. Le plus souvent, la zone de glissement est marquée par une simple combe dans des terrains superficiels. Dans certaines parties de la commune, des désordres provoqués par les glissements sont observés (routes déformées, constructions fissurées) sur la route d'Aspet à Milhas.

Les observations réalisées pour l'élaboration de cette étude se limitent à des observations de terrains qualitatives. De telles investigations ne permettent pas de déterminer de manière certaine la profondeur des glissements, ni la présence de terrains sensibles en profondeur lorsque aucun glissement déclaré n'affecte la zone.

Sur une très grande partie de la commune, la pente des terrains est soutenue et/ou avec de nombreuses petites ruptures de pente en « marches d'escalier » qui correspondent à des mouvements lents. Aucun glissement très actif n'a été repéré sur la commune, donc peu de zone d'**aléa fort (G3)** est représentée. Par contre une très grande surface de la commune est classée en **aléa moyen (G2)** qui traduit des indices de mouvements diffus, des déstabilisations possibles à moyen terme ou une morphologie et/ou une géologie comparable à celle observée sur des secteurs affectés par des glissements déclarés dans la région et sur les communes voisines. La présence d'une forte pente sur les versants du Rossignol souligne l'éventualité d'un glissement d'aléa moyen.

Les zones moins pentues sont classées en **aléa faible (G1)** de glissement de terrain soulignant la sensibilité des sols en cas d'aménagement.

### **III.2.9. L'aléa chute de pierres et de blocs**

#### **III.2.9.1. 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 m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup>, peu fréquentes (quelques blocs instables dans la zone de départ) ;
- ✓ Pente moyenne à soutenue enchassée de blocs erratiques ou de terrasse de soutènement ;

- ✓ Zones situées à l'aval des zones d'aléa fort ;
- ✓ Pentès 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 ;
- ✓ Pentès 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		
		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

### III.2.9.2. Localisation

Sur la commune aucun escarpement réel n'engendre de phénomène de chutes de blocs, il s'agit plutôt de petits affleurements rocheux dans des versants raides qui peuvent en se désagrégant provoquer la chute de blocs épars ou de pierres de volume limité (inférieur au  $\text{dm}^3$ ) déjà éparpillées sur les versants qui se remettent en mouvement lors du passage de gibier ou lors de précipitations particulièrement intenses.

Ces zones sont principalement localisées en bordure de route ou à proximité du ruisseau Le Rossignol entre Mourère Rouge et le hameau de Job. Ces zones sont donc classées en **aléa moyen (P2)** de chute de blocs.

### **III.2.10. L'aléa effondrement**

#### **III.2.11.1 Caractérisation**

La classification de l'aléa "effondrement" peut être définie par des critères techniques caractéristiques de la nature géologique des terrains (karst, argiles, gypses...) suivants :

##### **\* Aléa fort :**

- ✓ Les dépressions fermées ou les fonds des dolines, effondrées ou non ;
- ✓ Les zones d'effondrements existants, actifs ou fossiles ;
- ✓ Présence de gypse affleurant ou sub- affleurant avec ou sans indice d'effondrement ;
- ✓ Zones exposées à des effondrements brutaux de cavités souterraines naturelles (présence de fractures en surface) ;
- ✓ Zones exposées à des effondrements brutaux de galeries de carrières (présence de fractures en surface ou faiblesse de voûtes reconnues) ;
- ✓ Anciennes galeries de carrières abandonnées, avec circulation d'eau.

##### **\* Aléa moyen :**

- ✓ Zone d'extension possible de dépressions topographiques identifiées et leurs axes d'alignement (faille, couche géologique sensible...);
- ✓ Les dépressions fermées et les dolines suspectes ;
- ✓ Présence de terrains géologiques sensibles avec déformations topographiques marquées ;
- ✓ Zones de galeries de carrières en l'absence d'indice de mouvement en surface ;
- ✓ Affleurement de terrain susceptible de subir des effondrements en l'absence d'indice (sauf gypse) de mouvement en surface ;
- ✓ Affaissement local (dépression topographique souple) ;
- ✓ Zone d'extension possible mais non reconnue de galerie ;
- ✓ Phénomènes de suffosion connus et fréquents.

##### **\* Aléa faible:**

- ✓ Zone d'extension possible ou présumée ;
- ✓ Présence de terrains géologiques sensibles avec indices topographiques peu marqués ;
- ✓ Suffosion dans les dépôts alluviaux ou glacio-lacustres ;
- ✓ Zone de galerie de carrières reconnues (type d'exploitation, profondeur, dimensions connues), sans évolution prévisible, rendant possible l'urbanisation ;
- ✓ Zone de suffosion potentielle ;

- ✓ Zone à argile sensible au retrait et au gonflement.

### *III.2.10.1. Localisation*

Sur la commune de Milhas, les effondrements restent très localisés :

- Calcaire Urgonien fortement karstique au niveau du pic de Paloumère ;
- Origine anthropique due à la présence de l'ancienne mine de Mourère Rouge.

#### **Remarque :**

La distinction entre la carrière et la mine provient du type de matériaux extraits. Dans une carrière, on exploite des produits minéraux non métalliques ni carbonifères, en particulier des roches propres à la construction ou à l'amendement des terres.

Les **risques miniers**, pour lesquels des **mesures spécifiques** de prévention et de surveillance sont définies dans le Code Minier (articles 94 et 95), ne relèvent pas du présent Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles ; ils peuvent faire l'objet, le cas échéant, d'une réglementation spécifique : le **Plan de Prévention des Risques Miniers**. Toutefois, les principales zones connues pour leur sensibilité au risque d'effondrement lié aux mines sont signalées sur la carte des aléas du rapport MICA environnement.

Par ailleurs, il est rappelé que l'article L 563-6 du Code de l'Environnement stipule que les communes ou leurs groupements compétents en matière de documents d'urbanisme élaborent, en tant que de besoin, des cartes délimitant les sites où sont situées des cavités souterraines et des marnières susceptibles de provoquer l'effondrement du sol.

Le rapport communal établi par MICA environnement précise l'état de fermeture de la mine.

**III.2.11. Description des aléas**

n°	Localisation	Description de la zone	Phénomène		
			Aléa	Indice	
1	Montastruc, Las Goutos, Peyreing, Sarrat de Poullignan Hournech, Plan Del Hourc	<p>Versants avec des pentes fortes, plus de 40°, présentant un modelé caractéristique de terrains susceptibles d'entraîner un glissement avec parfois des zones actives marquées par des fluages et contres pentes. De nombreux arrachements sont visibles résultant essentiellement d'une instabilité gravitaire.</p> <p>A Las Goutos et Peyreing, le glissement est susceptible d'être aggravé par la sortie d'eau venant d'une buse concentrant les eaux de ruissellement.</p> <p>Ces mouvements intéressent les terrains de couvertures constitués essentiellement par des matériaux argileux d'altération de schistes avec des qualités géotechniques médiocres.</p> <p>Les épaisseurs de terrains sont superficielles, jusque 50cm, et le substratum n'affleure que très peu sauf à Sarrat de Poullignan.</p>	glissement	fort	G3
2	Naoudon, Aouédolles, Sarrat de Poullignan, Mourèraous, Mourère rouge	<p>Zone peu pentue, entre 0 et 10°, en configuration de cuvette peu prononcée se trouvant en pied de pente ou dans un replat intermédiaire. Le terrain est imbibé d'eau, constamment humide même après un temps sec long, avec une végétation hydrophile caractéristique de circulation d'eau. L'accumulation d'eau sur 10cm provient du débordement d'un ruisseau et peut être aggravée en période humide.</p> <p>A Aouédolles, on observe des infiltrations en amont induisant des résurgences d'eau à de multiples endroits en aval. Ces résurgences laissent supposer l'existence d'une zone karstique dans un substratum de calcschiste.</p> <p>A Mourère Rouge, l'accumulation d'eau provient de ruissellement et du débordement d'une rétention d'eau en amont. La hauteur d'eau en amont est importante, supérieur à 1m avec une végétation hydrophile à proximité de la surface. L'eau stagnante dégrade fortement les terrains susceptibles de venir obstruer le cours d'eau du Rossignol.</p> <p>Zone marécageuse très légèrement pentue avec résurgence d'un ruissellement important vers le Ger. Les habitants ont creusé un drain afin de canaliser l'eau vers le Ger. Cependant le drain reste sec malgré l'abondance du ruissellement en amont. Le ruissellement entraîne un léger fluage de la zone. Zone argileuse importante qui place le secteur en zone de retrait gonflement faible.</p>	inondation en pied de versant, ravinement	fort	Ih3E2

3	Lapalo	<p>Ravines, petites dépressions ou émissaires artificiels de type fossés, dans un versant déboisé avec des pentes moyennes à fortes, pouvant aller jusqu'à 30°. Ces ravines peuvent être un axe de concentration des eaux de ruissellement.</p> <p>A Lapalo, les ravines sont obstruées par des débris végétaux. Les berges sont importantes, allant jusqu'à 2m de hauteur, pour des pentes de plus de 60°.</p>	crue torrentielle	fort	Tc3
4	Lapalo, Goutos Las	<p>Zone dans des pentes moyennes de 20° présentant une topographie légèrement déformée liée à un fluage superficiel caractérisé par la présence de moutonnement.</p> <p>Le substratum n'affleure pas et le glissement est marqué dans des terrains superficiels argileux. La présence de ravine de part et d'autre de la zone permet de concentrer les eaux de ruissellement.</p>	Glissement, ravinement	moyen	G2E1
5	Louratory, Laouech	<p>Zone herbeuse présentant de fortes pentes de 20 à 30° avec un modèle de glissement potentiel et axe de drainage dans des formations d'altération sableuse. L'axe de concentration des eaux de ruissellement présentant de fortes pentes et une résurgence d'eau dans la combe.</p> <p>Le substratum migmatites n'affleure pas. Les mouvements intéressent essentiellement les terrains de couvertures d'altération d'épaisseur variable.</p>	glissement, ruissellement	fort	G3lr2
6	Montastruc, La Glairo, Courneil, Mouréraous, Laouédolles, Chourc, Job, Souleigna, Papetes, Naoudon, Cardonne, Déoudo, Lourigas	<p>Axe de concentration des eaux de ruissellement et zone de débordement torrentiel. Ces ruisseaux drainent des bassins versants de faible superficie, de l'ordre du km<sup>2</sup> et présentent un profil similaire avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un lit pentu et très boisé, souvent bien encaissé avec des berges importantes susceptibles d'être affouillées et de venir obstruer le ruissellement.</li> <li>• Une rupture de pente marquée au niveau du pied de versant.</li> </ul> <p>En crue, les écoulements sont susceptibles d'être plus ou moins chargés en matériaux (charriage).</p> <p>Localement, en bordure du chemin de La Gatte, un escarpement rocheux de 8m de haut, 20m de large de micaschiste obstrue complètement le talweg. A cet endroit aucun ruissellement n'est visible.</p>	crue torrentielle	fort	Tc3

7	Mourère rouge, Plagnas, Lapalo, Tuhan, Et Raoux, Campas, Sarrados, Laouech	<p>Terrains présentant des pentes moyennes à faibles avec peu d'indices de mouvements et intéressant principalement la frange superficielle. Le substratum rocheux est quelques fois sub-affleurant. Les zones sont caractérisées par une faible épaisseur des matériaux d'altération et une bonne tenue géotechnique.</p> <p>L'aménagement dans ces zones peut entraîner des désordres, notamment dans la gestion des eaux usées et de ruissellement.</p> <p>A La Palo, on observe la présence de déformation en contrebas de la zone, notamment quelques traces de moutonnement faible.</p> <p>A Courneil, le terrain se situe dans une zone peu favorable, entre le ruisseau Le Rossignol et des pentes de 25° en amont.</p>	Glissement, ravinement	faible	G1 <sup>4</sup>
8	Artiguelongue, Louratory, Lartigaou, Sarrat de Poulignan, Chourc, Milhas, Egato, Peyreing, le Chartado, Pessos Déoudo, Cap de Mourtis, Aouédolles, la Palo, Las Goutos, Et Raoux, Lourigas, Mourère Rouge, Tourné	Zone herbeuse de pente 10° à 15° pouvant présenter une susceptibilité au glissement dans des terrains meubles sableux.	glissement	faible	G1
9	Aouédolles, Sébille, Las Goutos, Naoudon	Zone herbeuse de pente 20° susceptible d'être affectée par un glissement de terrain dans des formations superficielles.	glissement	moyen	G2
10	Egato	Zone de glissement pouvant venir obstruer le cours d'eau lié à la résurgence se faisant en amont. Nombreuses traces d'arrachements. En aval du glissement, le ruissellement est important créant des zones préférentielles d'écoulement.	glissement, ruissellement	fort	G3lr3
11	Tournail, Peyreing, Campas	<p>Zone de glissement active, marquée par des zones d'arrachement dans des pentes fortes, supérieures à 30° dans la dépression. Des déformations sont visibles dans les zones boisées.</p> <p>Les mouvements intéressent les terrains de couverture argileuse sur des épaisseurs inférieures à 50 cm avec un substratum n'affleurant que très peu sur le secteur.</p>	Glissement, ruissellement	fort	G3lr1
12	Lartigole, Arès Pleich, Las Goutos	Lit vif et bordures immédiates du ruisseau de Les Goutes et de l'Artigolle pouvant être soumises à des affouillements de berges et de phénomène d'inondation torrentielle.	Crue torrentielle	fort	Tc3

13	Naoudon, Peyreing	Zone d'étalement des débordements du Ger pouvant être parcourue des écoulements de faible hauteur et de faible vitesse. De nombreuses crues y ont été recensées dont 1897, 1977 et 1993.	inondation de plaine	moyen	lc2
14 14 b	Tout de Galin, Mourtis	Zone en aval d'habitation présentant une topographie légèrement en dépression avec la présence d'eau de ruissellement. Les formations sont altérées, avec un substratum micaschiste non affleurant.	Glissement, ruissellement	moyen	G2lr1
15	Untaou	Substrat très riche en argile sur des profondeurs importantes, aucun affleurement rocheux. Mouvements favorisés par la présence d'eau dans le sol. Sensible au phénomène de retrait gonflement des argiles. Croupe de pente de 25 à 40%. Irrégularités de surface assimilables à des renfles de compressions liées à des mouvements lents de terrain.	Glissement, ruissellement	fort	G3lr2
16	Mourère rouge, Mourèraous	Substrat riche en argile avec quelques affleurements rocheux liés aux ouvertures de la mine. Les mouvements sont favorisés par la présence d'eau dans le sol liée à la mine noyée.  Remarque : l'aléa glissement est accentué par un aléa effondrement minier dû à l'ancienne mine d'oligiste partiellement noyée. Effondrement visible de la mine et obstruction des accès en profondeur. La création de vides souterrains est estimée à 6000m <sup>3</sup> par MICA environnement en février 2005.  En amont, sur le versant nord de la vallée, deux ouvertures mènent à la mine : La première ouverture, 2,5m de large et 40cm de haut, n'a pas été explorée. La deuxième ouverture, 2m de large et 1m5 de haut, est orientée N40 sur 30m.	glissement	fort	G3
17	Mourèraous, La Glairo, Lourigas, Rouderp, Sarrat de Poullignan, Milhas, Mourère rouge, Pale De la Ribière	Terrasse en bordure de ruisseau du Rossignol susceptible d'être soumise à des érosions de berge et des affouillements importants. La pente est relativement faible et les berges du ruisseau sont de l'ordre de 1m.	crue torrentielle	moyen	Tc2
18 18 b	La Palo, Artiguelongue, Saouo Couloumé, Perjos, La Déoudo, Pergos, Untaou,	Combe marquée par une dépression dont les flancs ont une pente de 20° et sont constitués de matériaux superficiels meubles.	Glissement, ruissellement	moyen	G2lr1
19	Tounbarollo	Pente relativement faible, de l'ordre de 10°, présentant une légère successibilité au glissement. Le terrain est situé entre le village de Milhas et des fossés très marqués pouvant être à l'origine d'un ruissellement en période de précipitations importantes.	Glissement, ruissellement	faible	G1lr1

20	Laouédolles	Ravines, petites dépressions ou émissaires artificiels dans un versant déboisé avec des pentes moyennes, pouvant aller jusqu'à 20°. Ces ravines peuvent être un axe de concentration des eaux de ruissellement.	Ruissellement	fort	Ir3
21	Cardonne	Zone peu pentue pouvant être inondée par l'eau débordant du ruisseau. Débordement visible par temps sec.	ruissellement	faible	Ir1
22	Tourné	Zone de débordement de Las Goutos. La pente est relativement faible. La buse est amont est sous dimensionnée, ce qui peut occasionner un débordement sur la route et l'eau peut percoler en rive gauche du ruisseau.	Crue torrentielle	faible	Tc1
23	Souleigna, Papetes, Chourc	Zones à proximité de cours d'eau avec des pentes avoisinant les 30 à 40°. Les cours d'eau sont encaissés. Le terrain est argileux, altération de schistes. De nombreuses traces d'arrachement sont visibles. Les cours d'eau sont encombrés par des débris de végétaux et de blocs de 10 à 20cm. Arrachements et ravinements de berges importants.  Localement, au sud de Barrail, présence d'un effondrement de talus de 8m de long et 4m de large au bord du chemin de Lanet.	ravinement, glissement	fort	G3E3
24 24 b	Castagné des Papetes, Palo Del Tech, Bout Déoudo, La Glairo, Courneil, Carédails, Pale De La Ribière, Sarrat de Poulignan, Job, Nougaredos, Pessos Balent, Arès Pleich, Egato, Las Tachouéros, Pale De La Loze, Cap De Mourtis, Caoubère, Campas, Lourigas, Untaou, la Palo	Versants boisés avec des pentes moyennes de 15 à 25°. Certaines zones présentent un léger fluage sur des terrains de couverture identique à la zone n°1.	glissement	moyen	G2
25	Pergos, Mourèraous, Mourè re Rouge	Zone de pente 20°, proximité d'un ruissellement important susceptible d'entraîner un glissement. La proximité de résurgence d'eau du puit de l'ancienne mine peut aggraver le phénomène et entraîner du ravinement sur le versant.	Glissement, ruissellement	moyen	G2Ir2

26	Arioualan	Glissement potentiel dans des terrains meubles et zone de résurgence d'eau. Ruissellement important qui passe au niveau des maisons de Milhas et vient alimenter le Rossignol. Certaines parties sont marécageuses et une végétation hydrophile s'y développe.	glissement, ruissellement	moyen	G1Ir2
27	Laouech, Barrat	Prat Zone herbeuse présentant une pente de 20° et quelques légers fluages. Axe d'écoulement pouvant être sujet à un ruissellement important lors de forte pluie.  A Poulignan, la zone se compose d'une série de talus agricoles.	glissement	moyen	G2
28	La Palo	La présence de rétention d'eau en amont est susceptible de déborder et de ruisseler sur le versant à faible pente. Possibilité d'un glissement de faible ampleur dû à la présence de terrain superficiel très altéré.	glissement, ruissellement	moyen	G1Ir2
29	Nougaredos, Goutos, Aggléro	las Glissement actif avec traces d'arrachements et bourrelets.  Le ruisseau las Goutos situé en aval vient amplifier le phénomène par sapement du pied.	Crue torrentielle, glissement	fort	G3Tc2
30	Aouédolles	Zone pentue, 20°, avec résurgence d'un ruissellement en amont. La zone est située en pied d'un glissement moyen. Aucun substratum n'affleure à la surface.	ruissellement	moyen	Ir2
31	Le Rossignol	Lit vif du Rossignol et bordures immédiates, terrasses de crue et berges, pouvant être soumises à des phénomènes d'inondation torrentielle et/ ou d'affouillement de berges. Les zones d'affouillement de berges sont notamment parfois conséquentes dans les secteurs où les méandres sont fortement marqués.	Crue torrentielle	fort	Tc3
32	Milhas, Hournech	Zone de glissement en bordure de route ou à proximité de jardin marqué par des arrachements. Zone d'éboulement probable de matériaux sableux pouvant être entraînés en période de pluie.	glissement, chute de blocs	fort	G3P2
33	Pale de la Ribière, La Glairo, Et Raoux, Courneil, Job, Lourigas, Nougaredos	Escarpement rocheux, de migmatite ou de granite, en bordure de route et susceptible de s'ébouler en gros blocs.  A proximité de Mourère Rouge, il existe dans les escarpements rocheux des cavités peu profondes qui résultent des sondages miniers.	chute de blocs	fort	P3

### **III.2.12. L'aléa séisme (non représenté sur les cartes)**

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 **MILHAS** 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.

<b>Intensité</b> Echelle MSK*	<b>Effet sur la population</b>	<b>Autres effets</b>	<b>Magnitu de</b> 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, rails tordus. Dignes 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

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 ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Changement de cours des ruisseaux</li> <li>- Mouvements de terrain</li> <li>- Abandon des villages</li> </ul>		Historien <u>(Revue Pyr. et Fr. Mérid. t. VII)</u>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vicdessos</li> <li>- Sem</li> <li>- Goulier</li> <li>- Auzat</li> <li>- Massat</li> <li>- Foix</li> </ul>	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'élaner 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. Toulouse</u> , t. LI, p. 653) "Bagnères de Luchon : E.W. durée 12 secondes, chute de cheminées, de pans de corniches, d'ardoises des toitures, ... Tunnel de l'ouvrage du lac d'Oô : l'équipe de nuit qui y travaillait aux réparations, crut que le tunnel s'effondrait en tous sens et eut une frayeur telle que les ouvriers eurent longtemps de l'appréhension à y reprendre le travail, certains d'entre eux y perdirent même l'équilibre, une fissure est apparue dans la maçonnerie" (même source).
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.

#### Remarque :

Les incendies de forêts sont aussi cités ici comme facteurs aggravants des phénomènes de crue (déficit de stockage d'eau et ruissellement plus intense) de chutes de blocs (éclatement de la roche sous l'effet de la chaleur.

#### **IV. 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 garantis 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**.

##### **IV.1. 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.

- 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
Milhas, Corneil, Job, Mourère Rouge, Mourtis, Rébruke, la Ribère	<i>Crue torrentielle du Rossignol, débordement rapide</i>	Habitat : maisons d'habitations principales et habitat dispersé et directement en bordure du ruisseau
Campas	<i>Ravinement</i>	Habitat diffus
Lartigaou	<i>Ravinement</i>	Habitat diffus
RD5A	<i>Glissement de talus</i>	Route d'accès au village, entre Milhas et Aspet
Route n°8 dite de Lartigaou	<i>glissement de talus et chute de blocs</i>	Route d'accès à Lartigaou depuis Milhas
Hameau de Job	<i>glissement</i>	Habitat : maison d'habitations principales
Route entre Courneil et le hameau de Job	<i>chute de blocs et ruissellement</i>	Route d'accès au hameau de Job, extrémité Est de la vallée du Rossignol
Nord du hameau de Laouech	<i>glissement et ruissellement</i>	Habitat : maison d'habitations principales dispersées

- Les infrastructures et équipements de services et de secours
  - Les voies de circulation susceptibles d'être coupées ou au contraire utilisables pour l'acheminement de secours ou l'évacuation ;
  - Les équipements sensibles (centre de secours, hôpitaux, services techniques, centraux téléphoniques, E.D.F....) ne sont pas présents sur la commune de Milhas.

#### **IV.2. 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 (forêt en zone potentielle de départ d'avalanches...), en limitant leur extension et/ou leur intensité.

Ils sont à préserver et à gérer :

- Champs d'expansion des crues du Ger et du Rossignol ; zone d'aléa fort Ic3 pour le Ger (numéro 13) et zone d'aléa fort G3E3 pour le Rossignol (N°29) ;
- Zones de pied de versant, ayant un rôle de régulation hydraulique, notamment à Aouédolles et Mourère Rouge ; zone humide d'aléa fort Ih3E2 (N°2) ;
- Forêt dans les zones d'aléa de chutes de pierres, notamment dans la forêt domaniale du Pic de Paloumère (SE de Milhas, hors périmètre PPR) ;

- Forêt dans les zones potentielles de départ d'avalanches au bois des Trumasses (SE de Milhas, hors périmètre PPR).

Dans le secteur du hameau de Laouech, les zones urbanisées, sans réseau collectif de gestion des eaux usées et/ou pluviales, risquent d'augmenter l'instabilité des terrains sensibles aux glissements situés à l'aval, par des rejets directement dans la pente.

### **IV.3. OUVRAGES DE PROTECTION**

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.4. AMENAGEMENTS AGGRAVANT LE RISQUE**

Sur la commune de Milhas plusieurs ouvrages de franchissement du ruisseau Le Rossignol sont sous dimensionnés et peuvent aggraver le risque pour un événement exceptionnel. (Cf. premier pont situé devant la mairie).

On constate au niveau de ces ouvrages principalement des phénomènes d'embâcles voir d'engravement, avec débordement et divagation des écoulements sur la route et au niveau des terrains avoisinants (Cf. par exemple au hameau de Job sur la route principale, avec le ruisseau Goutéran). Ce phénomène se retrouve également au niveau des ruisseaux Las Goutos et l'Artigolle.

## **V. LE ZONAGE REGLEMENTAIRE**

### **V.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 4 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”.*

## **V.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.

### V.3. LE ZONAGE REGLEMENTAIRE DANS LA COMMUNE DE MILHAS

#### V.3.1. Les zones inconstructibles, appelées zones rouges

Il est rappelé qu'il s'agit de zones très exposées aux phénomènes naturels ou/et ayant une fonction de régulation hydraulique.

Ces zones sont repérées par l'indice R complété par l'initiale du risque en majuscule. Ce sont :

Indice	Aléa	description	Numéro
RTc	Tc3	zone rouge exposée à un risque de crue rapide de rivière ou/et ayant une fonction de régulation hydraulique	3, 6, 12, 31
	Tc2		17
Rlc	lc2	zone rouge exposée à un risque d'inondation débordement lent ou/et ayant une fonction de régulation hydraulique	13
RIhE	Ih3 E2	zone rouge située en zone humide ou/et ayant une fonction de régulation hydraulique	2
Rlr	lr2	zone rouge exposée à un risque de ruissellement et/ou ayant une fonction de régulation hydraulique	30
	lr3		20
RG	G3	zone rouge exposée à un risque de glissement de terrain	1, 16
	G2		9, 24, 27
RGlR	G3 lr1	zone rouge exposé à un risque de glissement de terrain et de ruissellement	11
	G3 lr2		5, 15
	G3 lr3		10
	G2 lr1		14, 18
	G2 lr2		25
	G1 lr2		26, 28
RGTc	G3 Tc2	Zone rouge exposée à un risque de glissement de terrain et de crue torrentielle	29
RGE	G3 E3	zone rouge exposée à un risque de glissement de terrain et de ravinement	23
	G2 E1		4
RP	P3	Zone rouge exposée à un risque chute de pierres et de blocs	33
RGP	G 3P2	zone rouge exposée à un risque de glissement de terrain et de chute de pierres et de blocs	32

### V.3.2. Les zones constructibles sous conditions appelées zones bleues

Ces zones sont repérées par l'indice **B**, complété par l'initiale du risque en majuscule, soit :

Indice	Description	Numéro de zones
<b>BG1</b>	<i>Zone bleue exposée à un risque faible de glissement de terrain nécessitant une adaptation de la construction, des terrassements (étude géotechnique recommandée) avec une gestion soignée des eaux (usées, pluviales, drainage)</i>	7, 8
<b>Blr1</b>	<i>Zone bleue exposée à un risque faible d'inondation en pied de versant nécessitant une surélévation des bâtiments.</i>	21
<b>BTc1</b>	<i>Zone bleue exposée à un risque faible de crue torrentielle par débordement rapide nécessitant une surélévation des constructions.</i>	22
<b>BG2</b>	<i>Zone bleue exposée à un risque moyen de glissement de terrain nécessitant une étude géotechnique de sol au niveau de la parcelle et une gestion soignée des eaux (usées, pluviales, de drainage)</i>	24b
<b>BG1lr1</b>	<i>Zone bleue exposée à un risque faible de glissement de terrain et de ruissellement nécessitant une surélévation et une adaptation de la construction, des terrassements (étude géotechnique recommandée) et une gestion soignée des eaux (usées, pluviales, de drainage)</i>	19
<b>BG2lr1</b>	<i>Zone bleu exposée à un risque moyen de glissement de terrain et de ruissellement nécessitant une étude géotechnique de sol au niveau de la parcelle, une gestion soignée des eaux (usées, pluviales, de drainage) et une surélévation des bâtiments.</i>	14b, 18b

## **VI. BIBLIOGRAPHIE**

### **[1] Carte topographique au 1/25 000 Top 25**

Feuilles 1947 OT : Aspet, Pic de Maubermé IGN, 2000.

### **[2] Carte géologique de Bagnères de Luchon (St Gaudens) au 1/80 000**

Feuille 252 Officiers du Corps d'Etat Major.

### **[3] Guide méthodologique général – Plans de prévention des risques naturels prévisibles**

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

### **[4] 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'Equipement, des Transports et du Logement – La documentation française, 1999.

### **[5] 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'Equipement, des Transports et du Logement – 1999.

### **[6] 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'Equipement, 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'Equipement, 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'Equipement, 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'Ecologie et du Développement Durable (Prim.net).

- Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement et Ministère de l'Équipement du Transport et du Logement – Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles :

. Guide général – La Documentation Française – 1997 ;

. Guide méthodologique : risques d'inondation – La Documentation Française – 1999 ;  
note complémentaire : le ruissellement urbain – La Documentation Française – 2005

. Guide méthodologique : risques de mouvements de terrain – La Documentation Française – 1999.

. Guide méthodologique : risques sismiques – La Documentation Française – 2002.

. Guide méthodologique : guide de la concertation – 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 Central des Ponts et Chaussées – 2000.

- **SITES WEB**

. [www.prim.net](http://www.prim.net)

. [www.equipement.gouv.fr](http://www.equipement.gouv.fr)

. [www.environnement.gouv.fr](http://www.environnement.gouv.fr)

. [www.avalanches.fr](http://www.avalanches.fr)

. [www.bdmvt.net](http://www.bdmvt.net)

. [www.argiles.fr](http://www.argiles.fr)

. [www.rtm-onf.ifn.fr](http://www.rtm-onf.ifn.fr)