

Commune de **ARRAS EN LAVEDAN**

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

Rapport de présentation



APPROBATION

20 OCT. 2005

1. PREAMBULE	2
1.1. RAPPEL	2
1.2. DELIMITATION ET CHOIX DU PERIMETRE D'ÉTUDE	2
2. PRESENTATION DE LA COMMUNE	3
2.1. GEOGRAPHIE	3
2.2. GEOLOGIE	3
2.3. HYDROLOGIE	3
3. LES PHENOMENES NATURELS	4
3.1. LES PHÉNOMÈNES NATURELS PRÉSENTS SUR LA COMMUNE	4
3.2. LES MOUVEMENTS DE TERRAIN	4
3.2.1. LES ÉVÉNEMENTS DOMMAGEABLES RECENSÉS	4
3.2.2. LES GLISSEMENTS	5
3.2.3. LES RAVINEMENTS	5
3.2.4. LES CHUTES DE PIERRES ET/OU DE BLOCS	5
3.3. LES CRUES TORRENTIELLES	5
3.3.1. LES ÉVÉNEMENTS DOMMAGEABLES RECENSÉS	5
3.3.2. LES SECTEURS TOUCHÉS PAR LES CRUES TORRENTIELLES	6
3.4. LES AVALANCHES	6
3.4.1. LES SECTEURS AVALANCHEUX	6
3.5. LES SEISMES	7
4. LES ALEAS	9
4.1. DÉFINITION	9
4.2. ECHELLE DE GRADATION D'ALEAS PAR TYPE DE PHENOMENE	10
4.2.1. ALÉA AVALANCHE	10
4.2.2. ALÉA CRUE TORRENTIELLE - INONDATION	10
4.2.3. ALÉA GLISSEMENT DE TERRAIN	11
4.2.4. ALÉA CHUTES DE PIERRE ET/OU DE BLOCS	11
4.2.5. ALÉA SÉISME	12
5. LES ZONES A RISQUES	13
5.1. SCHEMA DE SYNTHESE D'ANALYSE DES RISQUES	13
5.2. DESCRIPTION DES DIFFERENTES ZONES A RISQUES :	14
6. ANNEXE	18
6.1. DESCRIPTION DES PHENOMENES NATURELS	18
6.1.1. LES AVALANCHES	18
6.1.2. LES MOUVEMENTS DE TERRAIN	19
6.1.3. LES CRUES TORRENTIELLES ET INONDATIONS	20
6.1.4. LES SÉISMES	20

1. PREAMBULE

1.1. RAPPEL

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

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

En permettant la prise en compte :

- des risques naturels dans les documents d'aménagement traitant de l'utilisation et de l'occupation des sols,
- de mesures de prévention, de protection et de sauvegarde à mettre en oeuvre par les collectivités publiques et par les particuliers,

la *loi du 22 juillet 1987*, support du P.P.R., permet de réglementer le développement des zones concernées par les risques (y compris dans certaines zones non exposées directement aux risques), par différentes mesures relevant de prescriptions et/ou de recommandations relatives à l'occupation et l'utilisation du sol.

En contrepartie de l'application des dispositions du P.P.R., le mécanisme d'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles prévu par la *loi n° 82-600 du 13 juillet 1982*, modifiée par l'article 18 et suivants de la *loi n° 95-101 du 2 février 1995*, et reposant sur un principe de solidarité nationale, est conservé. Toutefois, le non-respect des règles de prévention fixées par le P.P.R. ouvre la possibilité pour les établissements d'assurance de se soustraire à leurs obligations. Les P.P.R. sont établis par l'Etat et ont valeur de servitude d'utilité publique (*R 126-1*) ; ils sont opposables à tout mode d'occupation et d'utilisation du sol. Les plans locaux d'urbanisme (P.L.U.) doivent respecter leurs dispositions et les comporter en annexe (*R 123-22*).

1.2. DELIMITATION ET CHOIX DU PERIMETRE D'ETUDE

Le périmètre d'étude du P.P.R., matérialisé sur la carte jointe à l'arrêté préfectoral de prescription du **10 juillet 2000**, a été délimité de manière à englober l'enveloppe des phénomènes naturels qui touchent ou sont susceptibles de toucher la partie du territoire communal où se développent les activités.

2. PRESENTATION DE LA COMMUNE

2.1. GEOGRAPHIE

Arras-en-Lavedan, commune de montagne (altitude 675m) est situé sur la route du col d'Aubisque dans le Val d'Azun au Sud du département des Hautes-Pyrénées.

Le territoire communal est vaste (2466 ha), il colonise les versants droit et gauche du Val d'Azun, le versant droit du gave du Bergons et le versant droit du ruisseau de Labat de Bun.

Le village est implanté sur le versant gauche du gave d'Azun où l'on passe progressivement de 550m (gave d'Azun) à 1300m d'altitude (Pic d'Arragnat).

La partie la plus importante en superficie de la commune d'Arras-en-Lavedan mais la moins humanisée, remonte le long des flancs nord du Val d'Azun et du ruisseau de Labat de Bun sur la montagne du Cabaliros, pour culminer au Soum de Picarré à 2307m sur la crête qui sépare la vallée du Labat de Bun de la vallée de Cauterets.

L'ensemble de la population représente 470 habitants au dernier recensement de 1999, ce chiffre est en augmentation depuis le recensement de 1990 (421 habitants).

2.2. GEOLOGIE

Le village d'Arras-en-Lavedan est situé sur un faux replat constitué de moraines glaciaires, surplombant le gave d'Azun.

Située intégralement dans la zone primaire de la chaîne, la commune d'Arras-en-Lavedan témoigne de l'activité glaciaire de l'ère quaternaire. Ses terrains représentés en partie par des moraines à gros blocs de granites émoussés et très abondants, à matrice fine altérée, tapisse les formations dévoniennes de pélites et grès des terrains au Nord d'Arras-en-Lavedan.

La limite entre le Val d'Azun et la vallée du Bergons est marquée par les calcaires Crétacé bien reconnaissables sur la commune par les crêtes du Soum de Laya et du Pic de Peyre qu'ils dessinent au nord du village.

Les berges raides plongeant sous la R.N.918 jusqu'au gave d'Azun sont constituées de formations glaciaires de type moraine remaniée, argiles lacustres, sables et cailloutis.

2.3. HYDROLOGIE

Le gave d'Azun, descendant des hauts sommets du fond de vallée (point culminant: le Balaïtous à 3144m) coule dans un lit encaissé avant de rejoindre à Argelès-Gazost le Gave de Pau. Le gave d'Azun compte plusieurs affluents sur la commune d'Arras-en-Lavedan, parmi eux:

- le ruisseau de Lachouse qui récolte une partie des eaux descendant du versant nord du Cabaliros en rive droite du gave d'Azun;

- les ruisseaux du Pic de Peyre, de Soumassère et du Pic d'Arragnat qui s'écoule en rive gauche du gave d'Azun traversant les pentes urbanisées d'Arras-en-Lavedan et la RD918 avant de retrouver le gave plus à l'aval.

3. LES PHENOMENES NATURELS

3.1. LES PHENOMENES NATURELS PRESENTS SUR LA COMMUNE

Les principaux phénomènes observés sur la commune sont

les **mouvements de terrain** de type glissement de terrain, chutes de pierres et/ou blocs, ravinement,

les **inondations et crues torrentielles**,

les **avalanches**.

Les **séismes** ne font pas l'objet d'une étude ou d'une cartographie particulière. Le canton d'Argelès auquel est rattachée la commune d'Arras-en-Lavedan est classé en zone II, dite de "sismicité moyenne".

Après recherche historique, analyse de photographies aériennes et enquête terrain, les différents phénomènes observés ont été reportés sur fond topographique IGN au 1/10 000. L'enveloppe maximale du phénomène connu ou potentiel a ainsi été cartographiée.

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

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

3.2. LES MOUVEMENTS DE TERRAIN

3.2.1. Les événements dommageables recensés

En 1975 ou 1976, un glissement s'est produit au lieu-dit "Prat-Dessus", en amont du village, sur le versant morainique.

Le 2 février 1994, un glissement de terrain a lieu dans le talus dominant le camping l'Idéal. De type rotationnel, ce glissement en coup de cuiller provoque un décrochement d'une dizaine de centimètres sur 10 à 15m.

En 1959 (d'après un témoignage oral), une coulée de boue s'est produite sur le versant en rive droite du gave d'Azun dans le secteur "Moulettis". Elle serait due à la rupture d'une poche d'eau qui se serait formée lors d'un épisode pluvieux intenses.

3.2.2. Les glissements

Secteur Rive gauche du gave d'Azun:

Les rives du gave d'Azun sont constituées de moraine remaniée, argiles, sables et cailloutis. Ces formations sensibles aux mouvements de terrain témoignent d'une grande instabilité en présence d'écoulements d'eau surabondants. De plus, les très fortes pentes de ce talweg plongeant dans le gave d'Azun sont le siège d'érosion de pied de talus.

Secteur de Lanne, Artigala:

L'ensemble du bassin versant où se trouve bâti le village d'Arras-en-Lavedan est recouvert d'une épaisseur plus ou moins importante de matériaux morainiques à gros blocs de granite.

Un réseau plus ou moins diffus de cours d'eau parcourt cette couverture morainique gorgée d'eau aux qualités géotechniques médiocres. L'imprégnation en eau des terrains morainiques provoque des instabilités de terrain soulignée par une topographie mamelonnée et favorisent leur solifluxion.

3.2.3. Les ravinements

Depuis le Pic d'Arragnat, des couloirs de ravinement bien marqués entaillent le versant. De nombreux matériaux meubles sont toujours actuellement mobilisables menaçant ainsi par des coulées le pied de versant.

3.2.4. Les chutes de pierres et/ou de blocs

Secteur du Pic d'Arragnat:

Des blocs granitiques erratiques colonisent les pentes du Pic d'Arragnat et peuvent occasionnellement atteindre le pied de pente.

Secteur du Mont de Gez:

Ce pointement calcaire peut occasionnellement par démantèlement provoquer des chutes de blocs en pied de pente.

Secteur ruisseau de Larrode:

A Larrode, les affleurements calcaires en forêt peuvent provoquer des chutes de pierres ou de blocs en pied de pente.

Dans le bassin versant du ruisseau de Larrode, les crêtes sont sensibles au démantèlement.

3.3. LES CRUES TORRENTIELLES

3.3.1. Les événements dommageables recensés

Le 16 juin 1992, une crue du ruisseau Lachouse provoque un engravement des rives du ruisseau au niveau du pont sur la route départementale 13.

3.3.2. Les secteurs touchés par les crues torrentielles

Le gave d'Azun :

Il peut déborder latéralement dans les sections comportant un lit de crue ou provoquer dans les sections rétrécies des érosions de pied de versant.

Ruisseau de Larrode:

Le ruisseau de Larrode possède un bassin versant de quelque 1,4 km² de superficie. Son profil en long, raide dès 1630 m d'altitude, lui donne une capacité affouillante non négligeable et explique la présence d'une cône de déjection dès son arrivée dans la vallée du Gave d'Estaing où des épanchements latéraux sont possibles en amont du C.D.103.

Ruisseau de Soumassère:

Il peut menacer la camping Picourlet dans sa traversée et la RD 918 qu'il franchit avant de rejoindre le ruisseau du Pic d'Arragnat et la gave d'Azun plus à l'aval, il descend du Pic d'Arragnat.

Ruisseau du Pic d'Arragnat ou ruisseau de la Moulette Serres

Il peut provoquer une inondation sur la RD 918 qu'il franchit à la sortie Ouest du village.

Ruisseau du Pic de Peyre ou ruisseau de Nabias:

Il prend sa source sur le territoire communal d'Arcizans-Dessus, depuis le Pic de Peyre. En période de crue, il peut occasionnellement déborder sur la RD918

Ruisseau Lachouze ou Hount de Beire:

En période de crue , il peut déborder et engraver la RD 13.

3.4. LES AVALANCHES

3.4.1. Les secteurs avalancheux

Secteur du Pic d'Arragnat:

Des coulées de neige peuvent descendre du Pic d'Arragnat, elles empruntent préférentiellement les couloirs de ravinement. Deux couloirs sont bien marqués dont le principal est souligné par la présence du ruisseau de Soumassère. Ces avalanches ne menacent qu'un périmètre restreint en pied de pente.

Secteur ruisseau de Larrode:

Des avalanches se produisent de part et d'autre du ruisseau Larrode dans les zones d'estive de 1550m environ à 1800m d'altitude.

3.5. LES SEISMES

La commune d'Arras-en-Lavedan qui appartient au canton d'Argelès est classée en zone de sismicité II, dite "zone à sismicité moyenne", (décret n°91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique).

Cette détermination résulte d'une analyse des séismes passés, de la connaissance des dommages causés en référence à une échelle de gradation des intensités mais également aujourd'hui à celle de la mesure instrumentale de l'énergie libérée par les secousses sismiques.

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

Date séisme	Lieux et aires affectés dans la région et hors d'elle	Intensité (échelle MSK)	Nature des sources	Anthologie
21/06 1660	Ensemble de la région	Dégâts sérieux à Lourdes: VIII St Savin: VIII Argelès: VII	Archives Chroniques	Lourdes : « ... le tremblement de terre ... a ébranlé les murs de la ville d'une telle manière qu'ils menacent ruine, totale ruine et chute s'il n'est pourvu promptement à faire démolir les sommités ... » (arch. Mun. Lourdes, analyse de BB3). « Plusieurs Eglises ont esté ou entièrement abattues ou presque ruinées. ... Lourdes est presque toute par terre. ... Il ya des villages dont on ne trouve aucun vestige. » (Les désordres prodigieux causés par le tremblement de terre arrivé le 21 juin 1660, suivant une lettre écrite d'Oléron sur ce sujet. Bibl. mun. Toulouse Fa C 122)
24/05 1750	Ensemble de la région	Dégâts sérieux à Juncalas : IX Lourdes: VIII St Savin : VIII	Archives	Juncalas : « ... plusieurs maisons furent renversées et quelques personnes périrent sous les ruines ... » Glanage de LARCHER. t. XXI. Bibl. Mun. Tarbes, d'après <u>La Gazette de France</u>)
17.11 1850		Dégâts à Lourdes Panique à Argelès : Cauterêts	Presse Compilateurs	
20.07 1854	Ensemble de la région	Dégâts dans toute la région de Lourdes – Argelès Blessés à Beaucens et Villemontague	Archives C.R. Acad. Sc. Trx savants Compilateurs	Juncalas : « ... le mur méridional de l'église a perdu son aplomb et menace de s'écrouler nonobstant les claies qui le soutiennent ... les murs du presbytère ont ... souffert et ... il a fallu les ébranler pour les empêcher de tomber ... » (Extrait des registres des délibérations du conseil municipal de Juncalas Arch. Dép. des H.P. 1 M 112) St Savin : « ...la voute de l'église ... s'est fendue et une partie du plafond s'est écroulée ... » (L'Ere impériale, 25.07.1854)
24.07 1911	Ensemble de la région	Panique dans la vallée d'Azun et à Arrens (V-VI)	Presse	Arrens : « ... une deuxième secousse ... a semé l'épouvante et plusieurs de ceux qui ... s'étaient levés ont quitté les maisons ... » (Le Patriote 27.07.1911) Vallée d'Azun : « ... les habitants effrayés ont, pour la plupart, quitté leurs maisons après la première secousse ... » (même source)

Date séisme	Lieux et aires affectés dans la région et hors d'elle	Intensité (échelle MSK)	Nature des sources	Anthologie
22.02 1924	Ensemble de la région	Dégâts à Aucun, Bun, Ferrières, Gaillagos, Marsous,	Enquête B.C.S.F.	« ... les dégâts les plus importants se sont produits ... intéressant les Hautes-Pyrénées avec les cantons d'Argelès et d'Aucun ... » (E. ROTHE et al. 1925. <u>Ann. I.P.G.</u> Strasbourg)
05.04 1952	Ensemble de la région	Dégâts légers à Arras (VI)	Enquête B.C.S.F.	

4.1. DEFINITION

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

L'intensité du phénomène

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

La fréquence du phénomène

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

La période de retour probable (décennale, centennale, ...) traduit le risque qu'un événement d'intensité donnée ait 1 "chance" sur 10, 1 "chance sur 100 de se produire dans l'année.

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

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

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

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

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

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

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

Au-delà de cette zone, et par zones marginales concentriques à la première, le phénomène s'exprimera de moins en moins fréquemment et avec des intensités également décroissantes. Il

pourra se faire, cependant, que dans une zone immédiatement marginale de la zone de fréquence maximale, le phénomène s'exprime exceptionnellement avec une forte intensité ; c'est, en général, ce type d'événement qui sera le plus dommageable car la mémoire humaine n'aura pas enregistré, en ce lieu, d'événements dommageables antérieurs et des implantations seront presque toujours atteintes.

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

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

4.2.1. Aléa avalanche

- *Aléa fort* : enveloppe de l'événement constaté au moins une fois avec une surpression dynamique au moins égale à 30 kPa ($3T/m^2$).
- *Aléa faible* : événement ayant une récurrence au plus décennale et créant une surpression dynamique toujours inférieure à 10 kPa ($1T/m^2$).
- *Aléa moyen* : tout événement ayant des caractéristiques intermédiaires.

Tableau récapitulatif : Aléa "avalanche"

Récurrence	annuelle	décennale	centennale
Valeur de la surpression			
$S > 3 T/m^2$	aléa fort	aléa fort	aléa fort
$1 T/m^2 \leq S < 3 T/m^2$	aléa moyen	aléa moyen	aléa moyen
$S < 1 T/m^2$	aléa moyen	aléa moyen	aléa faible

4.2.2. Aléa crue torrentielle - inondation

- *Aléa fort à très fort* : Hauteur d'eau supérieure à 1 mètre, quelle que soit la vitesse du courant **ou** vitesse du courant supérieure à 0,5 m/s quelle que soit la hauteur d'eau .
- *Aléa faible* : Hauteur d'eau inférieure à 0,50 m **et** vitesse du courant inférieure à 0,2 m/s .
- *Aléa moyen* : tout événement ayant des caractéristiques intermédiaires .

Tableau récapitulatif : Aléa "inondation et crue torrentielle"

Vitesse	faible	moyenne	forte
Hauteur			
$H < 0,50 \text{ m}$	aléa faible	aléa moyen	aléa fort
$0,50 \text{ m} < H < 1 \text{ m}$	aléa moyen	aléa moyen	aléa fort
$H > 1 \text{ m}$	aléa fort	aléa fort	aléa très fort

4.2.3. Aléa glissement de terrain

S'agissant de problème d'aménagement, l'aléa de référence (considéré comme vraisemblable au moins dans le délai du siècle) est qualifié par son **intensité**. Celle-ci est évaluée selon deux critères :

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

Intensité		Aléa
faible	Parades supportables financièrement par un propriétaire individuel	faible
moyenne	Parades supportables financièrement par un groupe restreint de propriétaires (immeuble collectif, petit lotissement)	moyen
forte	Débordant largement le cadre parcellaire et/ou d'un coût très important et/ou techniquement difficile	fort
majeure	Pas de parade technique	majeur

4.2.4. Aléa chutes de pierre et/ou de blocs

Ce phénomène est très important à l'aplomb de toute falaise rocheuse ou escarpements. - les éboulements, chutes de blocs et de pierres se produisent par basculement, rupture de pied, glissement bac par banc à partir de falaises, escarpements rocheux, formations meubles à blocs (moraines), blocs provisoirement immobilisés sur une pente.

Selon le volume éboulé on distingue :

- les chutes de pierres ou de blocs - volume total inférieur à la centaine de m^3 -
- les éboulements en masse - volume de quelques centaines à quelques centaines de milliers de m^3 -
- les éboulements en grande masse - volume supérieur au million de m^3

volume	<1 dm3	>1dm3 et <1m3	>1m3	
	pierres	blocs	gros blocs	
volume total éboulé	volume total <100m3		volume >100m3	volume >1000000m3
	chutes de pierres ou de blocs		éboulements	éboulements en masse

Il est 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 une visite des zones de départ de chutes de blocs peut être réalisée pour permettre 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.

4.2.5. Aléa séisme

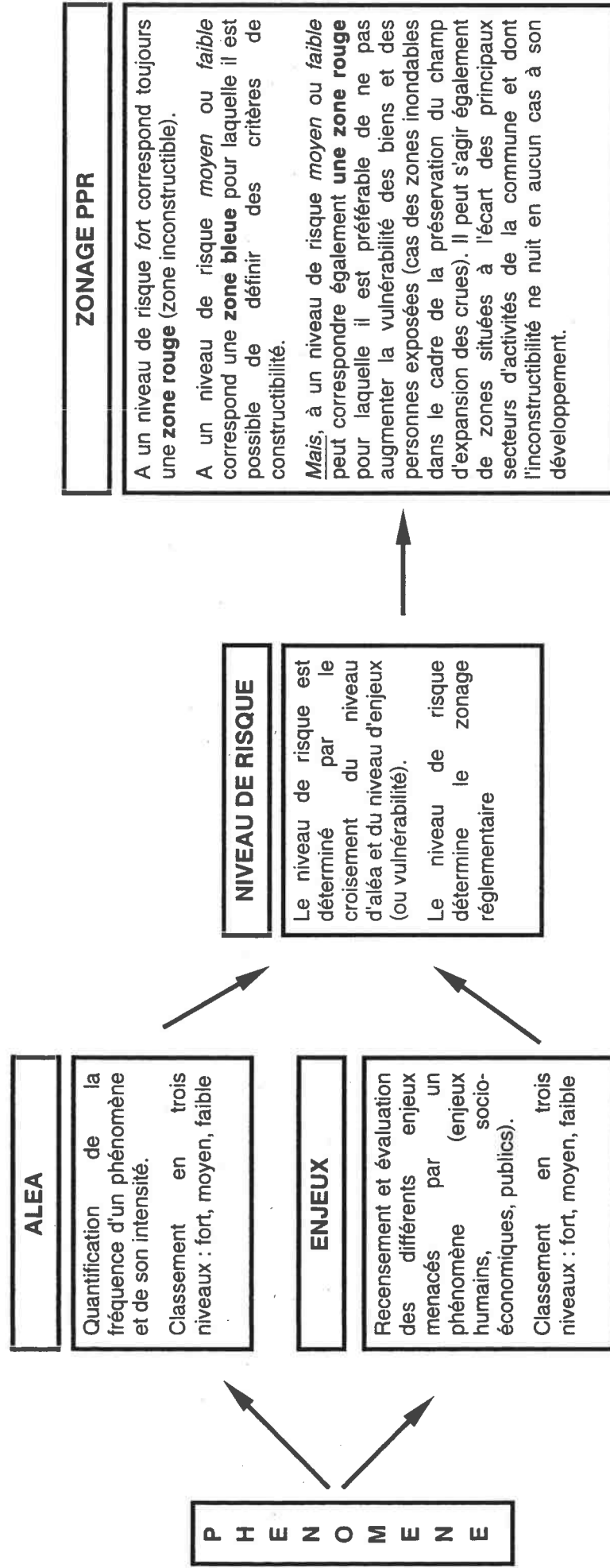
Le classement, (décret n°91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique) de la commune d'Arras-en-Lavedan en zone à sismicité II signifie, en terme d'aléa :

- soit qu'une secousse d'intensité supérieure à VIII a été observée historiquement
- soit que la période de retour d'une secousse d'intensité supérieure ou égale à VIII est inférieure à 250 ans
- soit que la période de retour d'une secousse d'intensité supérieure ou égale à VIII est inférieure à 75 ans

5. LES ZONES A RISQUES

5.1. SCHEMA DE SYNTHESE D'ANALYSE DES RISQUES

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



5.2. DESCRIPTION DES DIFFERENTES ZONES A RISQUES :

n° zone	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
1	Gave d'Azun	T	Débordements latéraux et érosion de pied de versant.	fort	faible	FORT	ROUGE
2	Bignau, Pélagarie	G	Cicatrices d'anciens arrachements et secteurs en érosion active dans des fortes pentes constituées d'argiles, de moraine remaniée, de sables et cailloutis d'une grande instabilité en présence d'écoulements d'eau. Risque de coulées de boue à l'aval	fort	faible	FORT	ROUGE
3	Replat Pélagarie	M	Zone de replat aux circulations d'eau diffuses, qui précède les pentes fortes en glissement plongeant vers le gave.	moyen	faible	MOYEN	BLEUE
4	Ruisseau du Pic de Peyre, ruisseau de Boualen	T	Réseau de chenaux d'écoulement de rus avec possibilité de divagations latérales.	fort	faible	FORT	ROUGE
5	Nouaux	P	Risque de chutes de pierres depuis les affleurements calcaires présents en bordure de D103.	fort	moyen	FORT	ROUGE
6	Debat Det Cantaou	G	Terrains sensibles aux glissements de part leur nature géologique.	moyen	moyen	MOYEN	BLEUE
7	Sansou	T	Terrains aux pentes relativement faibles qui concentrent les eaux et forment des zones marécageuses.	fort	faible	FORT	ROUGE
8	Sansou, les Arrassets, Boualen	G	Zones humides, les dépressions concentrent les eaux de ruissellement et rendent les terrains sensibles aux mouvements de terrain.	moyen	moyen	MOYEN	BLEUE
9	Garde Loubou	G	Ancien cône de déjection avec des formes caractéristiques d'une lave torrentielle (langues).	moyen	faible	MOYEN	BLEUE
10	Pic d'Arragnat, Pla de Lacaze	A/P	Des coulées de neige et des chutes de pierres et/ou blocs atteignent périodiquement ce pied de pente.	fort	faible	FORT	ROUGE
11	Soumassère, Garde Loubou	T/G	Ravin encaissé avec d'importantes quantités de matériaux meubles mobilisables sur les berges. Ancien cône de déjection avec des formes caractéristiques d'une lave torrentielle (langues).	fort	faible	FORT	ROUGE
12	Lamoulette, Picourlet	P	Risque de chutes de pierres et/ou de blocs depuis le pointement calcaire.	moyen	faible	MOYEN	ROUGE

n° zone	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
13	Ruisseau de la Moulette Serres	T	Divagations le long de son cours, affouillements de berges. Au franchissement de la RD918, possibilités de débordements. Les eaux de débordement seraient canalisées par les ruelles du village avec toutefois une zone de divagation au niveau du gîte située à l'amont de la RD103. Toutefois les eaux de débordements pourraient être également dirigées vers des prairies où un creux topographique bien marqué témoigne de l'existence du chenal naturel du ruisseau.	fort	moyen	FORT	ROUGE
14	Tourounets, Picourlets, Hayets	G	Dispersion des eaux et imprégnation des terrains morainiques favorisent leur solifluxion, la topographie mamelonnée indique des instabilités de terrain liées à du fluage.	moyen	faible	MOYEN	BLEUE
15	Hayets	G	Terrains morainiques sensibles aux écoulements d'eau diffus entraînant des instabilités de terrain.	faible	moyen	FAIBLE	BLEUE
16	Barthélémy	M	Dépression marécageuse.	moyen	faible	MOYEN	ROUGE
17	Cap de la Pène	G	Talus végétalisé à forte pente comportant des cicatrices d'anciens arrachements.	fort	faible	FORT	ROUGE
18	Berges du ruisseau de la Moulette Serres	G	Terrains morainiques chahutés et gorgés d'eau	fort	faible	FORT	ROUGE
19	Cap de Serre, Castera, Nougarede, Andriou, Artiguettes, La Lanne	G	Glissement de la couverture morainique, une dispersion des eaux et une imprégnation des terrains morainiques favorisent leur solifluxion, la topographie mamelonnée indique des instabilités de terrain liées à du fluage.	moyen	faible	MOYEN	BLEUE
20	Sausset	G	Peu d'indices de mouvement de terrain dans ces pentes où les aménagements, néanmoins, risquent d'entraîner des désordres compte tenu de la nature géologique du versant.	faible	moyen	FAIBLE	BLEUE
21	Bignaou, Serres	G	Pentes régulières sans indices apparents de déformations mais où des aménagements peuvent néanmoins provoquer des désordres compte tenu de la nature géologique du substrat.	faible	faible	FAIBLE	BLEUE
22	Sausset	G	Talus et rebord de plateau à forte pente.	moyen	faible	MOYEN	BLEUE
23	Ruisseau Serres, Bignaou, Moulettes	T	Chenaux d'écoulement plus ou moins encaissés présentant des zones de débordements dans leur partie supérieure.	fort	faible	FORT	ROUGE

n° zone	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
24	Rive gauche du gave d'Azun, la Vigne, Cap de Serre	G	fortes pentes constituées d'argiles, de moraine remaniée, de sables et cailloutis d'une grande instabilité en présence d'écoulements d'eau.	fort	faible	FORT	ROUGE
25	La Vigne, les Gerbes, Artiguettes	G	Glissement de la couverture morainique, une dispersion des eaux et une imprégnation des terrains morainiques favorisent leur solifluxion, la topographie mamelonnée indique des instabilités de terrain liées à du fluage.	moyen	moyen	MOYEN	BLEUE
26	ruisseau l'Arrioulat	T	Chenal d'écoulement du ruisseau présentant quelques zones de débordements latéraux provoqués par une capacité insuffisante du lit ou un mauvais entretien du lit et des berges. Érosion de berges.	fort	moyen	FORT	ROUGE
27	Mont de Gez, les Gerbes	P	Risque de chutes de pierres et/ou blocs depuis le Mont de Gez.	fort	faible	FORT	ROUGE
28	Ruisseau de Cayang	T	Chenal d'écoulement du ruisseau, érosion de berges.	fort	faible	FORT	ROUGE
29	Berge rive droite du gave d'Azun, Tachouas	G	Rive droite du talweg du gave d'Azun à très forte pente comportant des indices de glissement de terrain (arrachement,...).	fort	faible	FORT	ROUGE
30	Tachouas	G	La topographie mamelonnée indique des instabilités de terrain liées à du fluage.	moyen	faible	MOYEN	BLEUE
31	Delà du Pont	G	Quelques sorties d'eau dans ces terrains à forte pente rendent leur stabilité très sensible aux écoulements.	fort	faible/moyen	FORT	ROUGE
32	Matet	G	Topographie légèrement mamelonnée, traduisant un risque d'instabilité.	faible	faible	FAIBLE	BLEUE
33	Ruisseau Lachouze	T	Erosion des berges du ruisseau et risque de débordement et d'engravement au niveau du franchissement de la RD13.	fort	moyen	FORT	ROUGE
34 47	Rive droite du gave d'Azun, la Clote	G	Fortes pentes d'une grande instabilité en présence d'écoulements d'eau.	fort ----- moyen	moyen	FORT ----- MOYEN	ROUGE ----- BLEUE

n° zone	Localisation	Type de phénomène	DESCRIPTION DE LA ZONE	Niveau ALEA	Niveau ENJEUX	Niveau RISQUE	ZONAGE P.P.R.
35	Gave d'Azun	T	Risque de débordement torrentiel en rive droite du gave du à une hauteur de berge insuffisante.	moyen	faible	MOYEN	BLEUE
36	Cazanove (rive droite du Labat d'Estaing)	P	Risque de chutes de pierres et/ou de blocs.	fort	moyen	FORT	ROUGE
37	Ruisseau de Larrode	T	Débordements torrentiels et affouillements de berges	fort	faible	FORT	ROUGE
38	Larrode	P	Risque de chutes de pierres et/ou de blocs depuis les quelques affleurements rocheux présents en forêt.	fort	faible	FORT	ROUGE
39	Lamoulette, Laprade	Rv	Terrains aux pentes régulières et relativement plats recueillant épisodiquement les eaux de ruissellement du versant caractérisées par la réactivation du phénomène des eaux de "Pouyné" ou "Yeux de Pouyné".	faible	moyen	MOYEN	BLEUE
40	Lamoulette, Laprade	Rv - G	Ensemble de terrains localement instables, parcourus par les ruissellements des écoulements temporaires liés au phénomène de "Pouyné" ou "Yeux de Pouyné".	moyen	moyen	MOYEN	BLEUE
41	Garde Loubou	T	Chenal d'écoulement du ruisseau de Garde Loubou caractérisé par un encaissement marqué depuis la Grange de Garde Loubou jusqu'au chemin vicinal de Lamoulette. A ce niveau, des débordements sont possibles en rive gauche mais surtout en rive gauche où des traces d'anciennes coulées sont encore visibles.	fort	faible	FORT	ROUGE
49				moyen	faible	MOYEN	BLEUE
42	Garde Loubou	T	Zone pouvant être atteinte par les écoulements du ruisseau de Garde Loubou	moyen	faible	MOYEN	BLEUE
43	Ruisseau de la Moulette de Serres	T	Depuis le dernier lacet aval de la piste desservant le Quartier Picourlet, zone de débordement du ruisseau de la Moulette de Serres.	faible	moyen	MOYEN	BLEUE
44	Sansous	M	Zone marécageuse.	moyen	faible	MOYEN	BLEUE
45	Lamoulette, Laprade	I	Chenaux d'écoulement des ravines drainées suit aux fonctionnements des "Eaux de Pouyné"	fort	faible	FORT	ROUGE
46	Replat de Bartelémy	M	Zone marécageuse	moyen	faible	MOYEN	BLEUE
48	Quartier Moulettis	G	Traces d'une ancienne coulée de boue	fort	faible	FORT	ROUGE

6.1. DESCRIPTION DES PHENOMENES NATURELS

6.1.1. Les avalanches

Les avalanches (écoulement gravitaire rapide de neige) sont des phénomènes naturels qui consistent en un déplacement d'une masse importante de neige (par opposition à une coulée de neige) à des vitesses dépassant le mètre par seconde.

Selon le mode d'écoulement de la masse mise en mouvement (dynamique) on distingue : *les avalanches en aérosol, les avalanches de neige dense ou humide les avalanches de plaque.*

- Les avalanches en aérosol :

Écoulement très rapide sous la forme d'un nuage résultant du mélange de l'air et des particules de neige et composé de grandes bouffées turbulentes qui dévalent une pente en faisant abstraction du relief.

Elles se produisent pendant ou immédiatement après de fortes chutes de neige, par temps froid. La neige est froide et sèche (température 0° C - densité voisine de 0,1). Selon la vitesse (fonction de la pente du terrain et de la distance parcourue), on distingue l'avalanche pulvérulante à faible vitesse sans formation d'aérosol et l'avalanche pulvérulante à forte vitesse avec formation d'un aérosol.

Les effets mécaniques de l'aérosol sur les obstacles peuvent être considérables, selon la vitesse du front, et concerner une zone d'impact de grandes dimensions. Les vitesses peuvent atteindre 400km/h.

- Les avalanches de neige humide ou denses

Elles se produisent lors d'un redoux en cours d'hiver ou pendant la période de la fonte des neiges. La neige, plus ou moins humide, se comporte comme un fluide plus visqueux (densité supérieure à 0,2 - température de la neige égale à 0°C) qui s'écoule le long du sol en suivant le relief d'un versant ou d'un couloir. Lorsque l'ensemble du manteau neigeux est mis en mouvement, l'avalanche est appelée avalanche de fond. Leur vitesse est plus lente (10 à 50 km/h) mais elles développent des poussées considérables.

- Les avalanches de plaque

La neige de départ forme des masses compactes mais fragiles et cassantes (densité souvent supérieure à 0,2 - température de la neige égale à 0° C). Le vent est le principal responsable de l'élaboration des plaques, essentiellement dans les zones d'accumulation sous crêtes et sous le vent, ou aux ruptures de pente.

La rigidité mécanique d'une plaque permet la propagation quasi-instantanée d'un choc provoquant une cassure linéaire et irrégulière pouvant s'étendre à l'ensemble du versant. Les ruptures spontanées d'accumulation sous crêtes sont à l'origine de la plupart des avalanches poudreuses, ou même de neige dense.

A partir de ces cas simples, tous les intermédiaires sont possibles, notamment entre avalanche poudreuse typique et avalanche dense. De même, une avalanche de plaque au départ peut se transformer en avalanche poudreuse si toutes les conditions sont réunies.

6.1.2. Les mouvements de terrain

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

Selon la vitesse de déplacement, on distingue :

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

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

- Les mouvements lents

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

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

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

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

- Les mouvements rapides

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

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

Selon le volume éboulé on distingue :

* les chutes de pierres ou de blocs - volume total inférieur à la centaine de m^3 -

* les éboulements en masse - volume de quelques centaines à quelques centaines de milliers de m^3 -

* les éboulements en grande masse - volume supérieur au million de m^3

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

6.1.3. Les crues torrentielles et inondations

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

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

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

6.1.4. Les séismes

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

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

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