



Direction Départementale de l'Agriculture et
de la Forêt de l'Ariège



PREFECTURE DE L'ARIEGE



Commune de **SAINT LIZIER**

(N° INSEE : 09-268)

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

Livret 1 Rapport de présentation



Prescription : 12 septembre 2001
Elaboration : novembre 2002

DOCUMENT APPROUVE

- SOMMAIRE DU LIVRET 1 -

1. PREAMBULE	3
2. PRESENTATION DE LA COMMUNE	4
2.1. Cadre géographique.....	4
2.2. Cadre géologique	4
2.3. Données météorologiques et hydrologiques	5
2.4. Hydrographie.....	5
3. LES PHENOMENES NATURELS	7
3.1. Définition et choix du périmètre d'étude	7
3.2. Les inondations et crues torrentielles	7
3.2.1. Survenance et déroulement	7
3.2.2. Evénements dommageables recensés	8
3.2.3. Les débits des cours d'eau	9
3.2.4. Les inondations par remontées de nappes et par ruissellement ..	10
3.3. Les mouvements de terrain.....	10
3.3.1. Les chutes de blocs.....	10
3.3.1.1. Les instabilités rocheuses	10
3.3.2. Les glissements de terrain	10
3.3.3. L'affaissements et l'effondrement de cavités souterraines	11
3.3.4. Les retraits et gonflements des sols	12
3.4. Carte de localisation des phénomènes naturels prévisibles (hors séismes).....	14
3.5. Les facteurs aggravants.....	15
3.5.1. Les séismes.....	15
3.5.1.1. La chronique de la sismicité régionale.....	17
4. LES ALEAS	18
4.1. Définition	18
4.2. Echelle de gradation d'aléas par type de risque.....	19
4.2.1. L'aléa "inondations, remontée de nappe et crues torrentielles"	19
4.2.2. Aléa "mouvement de terrain".....	20
4.2.2.1. Aléa "chutes de pierres et/ou blocs"	20
4.2.2.2. Aléa "glissements de terrain".....	21
4.2.2.3. Aléa " effondrements brutaux de cavités souterraines "	22
4.3. Inventaire des phénomènes naturels et niveau d'aléa des zones du P.P.R. (hors séismes)	23
4.4. Carte des aléas des phénomènes naturels prévisibles (hors séismes).....	26
5. ENJEUX et VULNERABILITE	27
5.1. Définition	27
5.2. Evaluation des enjeux et Niveau de vulnérabilité par type de risques.....	27
5.2.1. Les inondations et crues torrentielles	27
5.2.2. Les mouvements de terrain.....	28
5.2.2.1. Les chutes de pierres et/ou blocs.....	28
5.2.2.2. Les glissements de terrain	28
5.2.2.3. Les effondrements	29
5.2.2.4. Les retraits et gonflements des sols	29
6. LES RISQUES NATURELS	30

1. PREAMBULE

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

- le **risque inondation et crue torrentielle** en fond de vallée par le Salat et ses affluents,
- le **risque de mouvements de terrain**, distingué en chutes de pierres et/ou blocs en pied de falaise, en effondrements brutaux de cavités souterraines, en gonflements et retrait du sol, en glissements de terrain sur certains secteurs de versant.

Ces phénomènes naturels peuvent être générés par des facteurs aggravants parmi lesquels on distingue le **risque sismique** pour la totalité du territoire communal classé en zone de sismicité (1b).

Aussi, une délimitation des zones exposées à ces risques naturels a été réalisée dans le cadre d'un Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (P.P.R.) établi en application du Code de l'Environnement, notamment les articles L.561-1 à 561-2 et L.562-1 à 562-7 ; les dispositions relatives à l'élaboration de ce document étant fixées par le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 (cf. annexes).

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 œuvre 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, y compris dans certaines zones non exposées directement aux risques, par des prescriptions de toute nature pouvant aller jusqu'à l'interdiction.

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 (article L.565-4 du Code de l'Environnement ; ils sont opposables à tout mode d'occupation et d'utilisation du sol. Les plans d'urbanisme (PLU, carte communale, ...) doivent respecter leurs dispositions et les comporter en annexe (L 126-1 du code de l'Urbanisme).

L'arrêté préfectoral du 12 septembre 2001 prescrit l'établissement d'un P.P.R. (Plan de Prévention aux Risques naturels prévisibles) de la commune de Saint Lizier selon l'article L.562-6 du Code de l'Environnement (cf. annexe).

2. PRESENTATION DE LA COMMUNE

2.1. Cadre géographique

La commune de Saint Lizier couvre une superficie de 9 km². Son territoire s'étend de part et d'autre de la vallée du Salat, à l'extrémité ouest du massif de l'Arize, en pays Couserans. Le bourg fortifié de Saint Lizier est centré sur un pointement calcaire dominant le Salat, à l'aval immédiat de Saint Girons. La commune est dominée en rive droite par des versants plus ou moins boisés à pente relativement faible annonçant les Petites Pyrénées.

Le Salat traverse la commune selon un axe sud-est/nord-Ouest, d'abord dans la plaine de Saint Girons, puis dans la plaine de Lorp, toutes deux séparées par un seuil-goulet calcaire où la rivière est encaissée. La largeur de la vallée est donc très variable, passant de 400 m au droit de la confluence avec le Baup, à moins de 50 m au pont de Saint Lizier, puis retrouvant une largeur de près d'1 km au droit de la confluence avec le Merdançon.

Cette commune est traversée par la D3 et la D117, deux routes importantes qui desservent tout le haut Couserans (vallée du Massat et pays de Seix-Ercé)

L'urbanisation se localise :

- sur la butte calcaire en rive droite qui porte le bourg historique de Saint Lizier.
- sur les versants calcaires du sud-est de la commune en direction de Saint Girons.
- le long de la D 117 sous forme de lotissements dans le prolongement de la zone d'activité de Lorp et en contrebas du Centre Hospitalier.
- la plaine de rive droite au nord de la commune est peu occupée par l'urbanisation.

La population de Saint Lizier est de 1646 habitants.

2.2. Cadre géologique

Le secteur d'étude appartient à la zone plissée nord-pyrénéenne. Les terrains dans la commune se répartissent en quatre séries principales :

- La série calcaire se compose de terrains de l'Urgo-aptien et du Jurassique moyen ; elle se situe à l'Est de la commune et elle forme l'anticlinal du Tuc de Montéalibert, les collines de Marsan et les falaises calcaires de Saint-Lizier.
- La série marneuse de l'Albien constitue le synclinal de Montegut à l'Ouest de la commune. Elle forme les collines du Bois de la Bergère et les dépressions marneuses à l'Ouest de la commune.
- Ces deux séries sont recouvertes par des alluvions anciennes remaniés et les formations solifluées du Quaternaire.
- Le Salat traverse et coupe perpendiculairement ces structures (calcaires et marneuses) et il a édifié des terrasses alluviales étagées sur en rive gauche.

2.3. Données météorologiques et hydrologiques

A Saint Girons (390 m), les précipitations annuelles moyennes sont de l'ordre de 1100 mm. Cette valeur se retrouve le long de la vallée du Salat, et n'est dépassée que dans le haut Couserans, à partir du Kercabanac. Les versants et sommet du bassin du Salat sont bien sûr les secteurs les plus arrosés, avec des valeurs médianes dépassant les 2500 mm sur la chaîne axiale. Et c'est bien le haut bassin qui est le véritable château d'eau du Salat, générateur des plus fortes crues. Les années les plus pluvieuses (valeurs dépassées 1 année sur 10) reçoivent 1500 mm à Saint Girons, et 3000 mm dans le haut bassin.

Les valeurs journalières, plus représentatives des épisodes pluvieux générateurs de crue, dépassent 70 mm 1 année sur 10 à Saint Girons, et 80 mm dans le haut bassin. Mais ce sont bien des records de pluies qui sont observés réellement, avec 190 mm à Aulus les Bains (750m) le 4 octobre 1992 (336 mm en 4 jours, record de 97,5 mm de la moyenne départementale sur la période 1957-1997, 25 communes déclarées en catastrophe naturelle).

Les épisodes à fortes pluies se répartissent de septembre à janvier, avec une occurrence prononcée en septembre, et un risque observé au printemps.

Ce sont les flux d'Ouest et de Nord-Ouest qui sont à l'origine des plus importantes crues du Salat, parfois renforcés par des influences de flux méditerranéens. On observe alors des crues à caractère orageux survenant en été ou en automne (juillet 1897 ou octobre 1907)

De par la géographie et la météo-climatologie de son bassin-versant, le régime des crues du Salat a des caractéristiques montagnardes affirmées, avec un rôle notable de la fusion nivale dans son régime des hautes eaux. Les plus grandes crues historiques sont des crues océaniques pyrénéennes de fin d'hiver et de printemps, avec une occurrence forte entre avril et juillet (juin 1875, mai 1977), mais aussi entre septembre et novembre (octobre 1897, octobre 1937, novembre 1982).

Le bassin du Baup connaît le même régime de crue. Il est touché par les mêmes grandes crues océaniques (octobre 1937, mai 1977). Cependant des nuances peuvent être apportées, tenant notamment à la taille et à l'exposition du bassin, qui est soumis à des crues issues d'orages localisés ou à des abats d'eau particuliers (février 1978, août 1974)

2.4. Hydrographie

Le principal cours d'eau traversant le territoire communal est le Salat. Le bassin du Salat, qui draine 1079 km² (total du bassin à sa confluence avec la Garonne : 1478 km²), est un des principaux affluents pyrénéens de la Garonne. Issu de la vallée de Salau au nord du Massif du Mont Vallier, le Salat reçoit plusieurs affluents importants tels que le Garbet ou l'Arac, avant d'entrer dans une longue gorge qui débouche dans la plaine de Saint Girons. A partir de ce débouché, le Salat devient rivière de piémont, avec des crues s'étalant largement dans la plaine inondable, et reçoit son dernier affluent important, le Léz (400 km²). Dans la traversée de Saint Lizier, un seuil important transforme la vallée du Salat en gorge sur quelques dizaines de mètres. Ce site a conditionné l'implantation d'usines utilisant la force hydraulique (papeteries, moulins...).

A l'amont de la commune, le Salat reçoit le Baup en rive droite. Son bassin de 78 km² connaît des crues fréquentes, parfois à caractère orageux, qui ont un fort impact sur l'urbanisation dense à la confluence avec le Salat (limite avec la commune de Saint Girons).

Le Merdançon est un affluent modeste de rive gauche (5,3 km² de BV), mais qui débouche là encore en zone urbanisée. Ses crues ont déjà provoqué des dégâts sur le quartier résidentiel de Blanc.

Plusieurs petits affluents drainent la plaine en rive droite au nord de la commune. Ils sont largement remaniés et se confondent parfois avec les fossés agricoles (ruisseau de Bécat, Montredon, Basterne...

3. LES PHENOMENES NATURELS

Les différents phénomènes naturels pris en compte dans le cadre de ce Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles sont :

- ✎ les inondations et les crues torrentielles,
- ✎ les mouvements de terrain, identifiés en chutes de blocs, effondrements brutaux de cavités souterraines, gonflements et retrait du sol et glissements de terrain.

3.1. Définition et choix du périmètre d'étude

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

3.2. Les inondations, ruissellement, remontée de nappe et crues torrentielles

3.2.1. Survenance et déroulement

Les crues du Salat ont une fréquence d'apparition élevée qui surviennent entre septembre et juin. Les plus graves inondations sont des crues océaniques pyrénéennes de fin d'hiver et de printemps.

La disposition du réseau hydrographique donne à l'amont bassin un poids prépondérant dans la genèse et l'évolution des crues. C'est à l'amont de Saint Giron que naissent et se développent les grandes crues inondantes. Cela est confirmé par l'analyse hydrométrique réalisée sur les stations amont du Salat.

Le rôle des convergences est un élément déterminant dans l'évolution des crues, particulièrement sur les sites du Kercabanac (Salat-Arac) et de Saint Giron (Salat-Lez-Baup). Convergence ou décalage des ondes de crue de ces bassins conditionne l'impact de la crue à l'aval.

Le site d'étude, à la sortie des gorges encaissées du Salat, connaît des crues qui s'étalent violemment dans la plaine d'Eycheil après être restées concentrées dans la gorge, puis se reconcentrent au niveau du verrou de Saint Lizier. Les transferts sont donc relativement rapides, mais l'extension des inondations dans la plaine de Saint Giron atténue le caractère soudain et violent des crues.

A partir de Saint Giron, le bassin du Salat est couvert par un service d'annonce de crue (DIREN Midi-Pyrénées) de la station de Saint Giron sur le Salat, soutenue par les stations radio de Massat sur l'Arac, de Soueix sur le Salat, et de Castillon sur le Lez.

Les petits affluents sur la commune de Saint Lizier connaissent aussi des crues qui peuvent être dommageables. Le Merdançon, affluent rive gauche du Salat, à un bassin de 7 km², et débouche dans la plaine de Lorp au niveau du quartier de Blanc. C'est dans ce secteur que les crues du ruisseau ont tendance à s'étaler, d'autant plus qu'elles peuvent être contrarié par des ouvrages hydrauliques et des aménagements contraignant (busages, coude, remblais, bâti). Dans la plaine de Gajan (en rive droite à l'aval de Saint Lizier), deux rus peuvent aussi connaître des crues très localisées : le ruisseau de Montredon, et de Becat.

3.2.2. Evénements dommageables recensés

Dans le tableau ci-après ne sont mentionnés que les événements notables à partir de la crue de 1875, ayant été à l'origine de dommages sur constructions et ouvrages. Des événements antérieurs à 1875 sont connus, mais ne sont pas significatifs dans le cadre de cette étude.

Dates	Conséquences	Sources
23 Juin 1875	Inondation du Salat (6m) et du Lez (4.05m), plancher de l'usine électrique envahi	RTM 09/DDE 09 AD 09, 49 W 18 AD 09 7 M 7 ²
5 juin 1883	Inondation du Salat	SHC
11 juin 1889	Crue du Salat et inondation du Lez au quartier de Lédar, inondation à l'aval de la ville	AD 09, 109 S 1, 432 PR, B5-5 ; DDE 09, Pardé 1935
2-3 juillet 1897	Inondation du Salat (2.35m) et du Lez	RTM 09 ; DDE 09 ; Pardé 1935 et 1953 ; AD 09 7M 7 ⁴
3-4 octobre 1897	Inondation du Salat (4.00m) et du Baup, ville inondée (quartier Arial notamment), 1 scierie et plusieurs habitations emportées 150 propriétaires sinistrés	DDE 09 ; Pardé 1935 et 1953 ; sem. cathol. AD 09 7M 7 ⁴
Juin 1900	Inondation du Salat (2.80m)	DDE 09 ; Pardé 1935 et 1953
12 juin 1904	Inondation du Salat (2.70m)	SHC
15-16 déc. 1906	Inondation du Salat (2.75m)	DDE 09 ; Pardé 1935 et 1953
20 déc. 1908	Inondation du Salat (2.80m)	SHC
23 mai 1910	Inondation du Salat (2.60m),	DDE 09 ; Pardé 1935 et 1953 ; AD 09, 7M 7 ⁵
28 novembre 1931	Inondation du Salat, usines inondées ; « dans la rue Galy-Cazelat, l'eau arrivait à la maison Bonzom-Migué » à Saint-Lizier	AD 09, 7M 7 ⁵ ; la Dépêche.
3-4 octobre 1937	Inondation du Salat (3.80m) et du Lez (4,00m), place des Poilus inondée, eau à hauteur du tablier du Pont Vieux.	AD 09, 7M 15 ; RTM 09
3-4 février 1952	Inondation du Salat (2.80m) et du Lez (3.30m).	DDE 09, supp.I5 ; AD 09, 71E
13 sept. 1963	Inondation du Salat à l'amont et à l'aval de Saint Girons (2.75m), du Lez et du Baup.	DDE 09, la Dépêche
1965	Inondation du Salat (2.75m) et du Lez	DDE 09, la Dépêche

Dates	Conséquences	Sources
19 mai 1977	inondation du Salat, (4.20m), du Lez et du Baup.	RTM 09 ; DDE 09 ; SHC ; la dépêche
15-16 janvier 1981	inondation du Salat (2.18m), du Lez et du Baup	SHC, DDE 09 ; la Dépêche
4-5 octobre 1992	Inondation du Salat (2.96m), pont de Baup et Sierres ; rue du Barry coupée, av. H Bernère inondée et maisons évacuées à Saint-Girons	La Dépêche ; SHC ; DDE 09
3 déc. 1995	Crue du Salat (2.78m)	DIREN-DHG

3.2.3. Les débits des cours d'eau

Le Salat à Saint-Girons :

Les valeurs de **débit liquide** de la station de Saint-Girons portées dans les tableaux ci-dessous sont issues de l' « étude fréquentielle des débits de crue des cours d'eau en Midi-Pyrénées » (DIREN MP, UTM. 1993). Leur estimation à partir d'ajustements statistiques (débit extrapolés) doit inciter à la prudence quant à leur précision.

	Le Salat
Aire du bassin versant S.b.v. en km ²	1078
Débit décennal Q10 en m ³ /s	539
Débit centennal Q100 en m ³ /s	964
Plus forte crue connue : 19/05/1977 en m ³ /s	960

Les affluents :

Les valeurs de **débit liquide** portées dans les tableaux ci-dessous résultent de l'estimation à partir des données de la station de Saint Girons et des données pluviométriques de Saint Girons-Antichan (Formules de prédétermination de Crupedix, et Rationnelle). La grande variabilité des données de stations hydrométriques de bassin versant comparable ne permet pas de réaliser des comparaisons fiables. Nous nous en tenons donc aux évaluations hydrologiques calculées.

	Baup	Merdançon
Aire du bassin versant S.b.v en km ²	78	5,3
Débit décennal Q10 en m ³ /s	65	13
Débit centennal Q100 en m ³ /s	102	18

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

3.2.4. Les inondations par remontées de nappes et par ruissellement

Ces inondations se produisent principalement par débordement en surface d'eaux circulant dans des massifs calcaires soit par un réseau largement ouvert (karst), soit par une multitude de fissures (nappe de fissures). Les remontées de nappes débordantes surviennent également dans des ensembles alluviaux mais elles coïncident souvent avec les inondations des cours d'eau qui les alimentent.

Dans la commune de Saint Lizier, les pluies abondantes et prolongées peuvent recharger la nappe phréatique au point de la faire déborder dans tous les points bas de la plaine de Gajan et du secteur de Coustans.

3.3. Les mouvements de terrain

3.3.1. Les chutes de blocs et de pierre

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 interbancks.

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

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

3.3.1.1. Les instabilités rocheuses

Les chutes de blocs et de pierres restent assez limitées dans la commune de Saint-Lizier, mais elles sont potentielles dans les falaises de calcaires urgo-aptiens qui supportent l'agglomération de Saint-Lizier, en rive gauche du Salat.

3.3.2. Les glissements de terrain

Les formations marneuses et les anciennes alluvions remaniées couvrent 40% de la commune. Les glissements de terrain actifs sont observables sur les versants marneux au Sud-Ouest du Bois de la Bergère et sur le versant occidental de Cornecu. Ces formations sont propices aux glissements de terrain, surtout sur les versants à pente supérieure à 15 %. Les glissements de terrain restent potentiels dans les secteurs de Saint-Jacques, de Montredon, à l'est de Basterne, de Junquère, Bayles et du Clot de l'Homme.

Les détails morphologiques attestant d'une forte potentialité des mouvements de terrain repérables sur le terrain sont les ressauts rocheux sous la ligne de crête, les bombements ou les bourrelets le long des versants, des niches de décollement ou d'arrachement dans les parties les plus raides affectées par la circulation des eaux.

3.3.3. L'affaissements et l'effondrement de cavités souterraines naturelles ou artificielles.

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.

La présence de cavités souterraines est la cause essentielle d'apparition des désordres de surface. L'affaissement et l'effondrement de cavités souterraines peuvent être :

- ✓ Liés uniquement à des causes naturelles : il s'agit essentiellement de la dissolution de matériaux solubles (calcaires, gypse, sel) conduisant au phénomène de karstification, avec ouverture d'avens, etc. Dans les terrains salins ou gypseux, la dissolution peut être rapide en présence d'eaux agressives, compte tenu de la forte solubilité de ces roches : on a pu constater l'apparition de vides d'ampleur dangereuse en quelques dizaines d'années. En terrain calcaire, la karstification est bien plus lente et n'évolue guère à l'échelle humaine.
- ✓ Consécutifs aux travaux de l'homme (carrières abandonnées, galeries souterraines...). Le déclenchement des effondrements des carrières abandonnées, des galeries souterraines résultent souvent de facteurs naturels (eau, séisme, affaiblissement des caractéristiques mécaniques des matériaux des éléments porteurs...)

On peut distinguer deux types d'effondrement de cavité dans la commune de Saint-Lizier :

- **Le karst de surface** : les affleurements de calcaires urgo-aptiens constituent le socle de l'agglomération ancienne de Saint-Lizier ; tandis le secteur de Marsan est constitué de terrains jurassiques (Dolomies noires), façonnés en colline et séparés par des vallées sèches à fond plat.

Dans ce secteur de Marsan, plusieurs petits bassins versants sont drainés par des ruisseaux temporaires qui disparaissent sous terre par des pertes karstiques.

Dans ces fonds de vallées sèches, les champs de dolines montrent un alignement le long des fractures de direction Est-Ouest et SE-NW. La formation de ces dolines est liée étroitement à la dissolution karstique et aux perturbations d'origine tectonique.

Il s'agit ici d'un karst actif de surface à dolines parfois jointives, à fond percé en général qui forment des dépressions fermées souvent circulaires ou elliptiques de 20 m à 80 m de diamètre. Sur la commune de Saint-Lizier, nous avons localisé une trentaine de dolines dans les secteurs de Moulhieris, de Borde d'en bas, de Clot de Cérisols, de Notre Dame de Marsan, de Clot de l'Homme et à l'Est de Saint-Lizier.

Les fonds de ces dolines sont le plus souvent colmatés par des argiles de décarbonatation de couleur brune qui proviennent des impuretés contenues dans les calcaires et libérés par l'action chimique des eaux de ruissellement.

Ce processus se développe latéralement au niveau du plancher d'argile de décalcification et est entretenu par des mares pérennes. Le drainage de ces dolines s'effectue souterrainement par l'intermédiaire des fonds de dolines.

Sur la commune de Saint-Lizier, trois exutoires en bas des versants ont été localisés :

- Le premier au nord-est du château de la Basterne.
- Le second en aval du pont de Saint Lizier à son débouché sur le Salat.
- Le troisième au sud de la Grotte de Marsan.

La présence de dolines génère deux types de risque soit par des effondrements dus à la rupture du toit ou à la désobstruction de conduits souterrains et soit des variations de volume des argiles dans les dépressions.

- Le paléokarst et les cavités souterraines : Les terrains calcaires dans la commune de Saint-Lizier abritent des cavités souterraines et des vestiges d'anciens conduits karstiques. Il est difficile de dater la mise en place de ces formes paléokarstiques, mais on peut les rattacher aux paléokarsts tertiaires fréquents dans la région. formées après la mise en place de la chaîne pyrénéenne, à partir de paléocène.

Dans la commune de Saint-Lizier, des conduits de paléokarsts sont visibles dans les roches calcaires (urgo-aptien et dolomies) qui constituent le socle de l'agglomération de Saint-Lizier et les collines de Marsan. Ces conduits sont des petites cavités ou des réseaux karstiques remplies d'argiles rouges de décarbonatation ; elles ont par endroits constitué de véritables pièges à sédiments.

Ces secteurs paléokarstiques constituent des secteurs à risque, soit par soutirage des cavités, soit par variations de volume des argiles dans les conduits. Dans ces secteurs, il faut prendre des précautions et éviter de s'implanter sur des conduits ou des cavités souterraines, en décalant les constructions sur des zones saines.

3.3.4. Les retraits et gonflements du sol (Source : GUIDE DE PREVENTION "Sécheresse et Construction", Ministère de l'Environnement, Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques, Délégation aux Risques majeurs.)

Dans les terrains marneux et les anciennes alluvions remaniées à pente inférieure à 15 %, il n'y a pas de glissements de terrain, les perturbations sont liées essentiellement au retrait et gonflement d'argile pendant une sécheresse intense, ce sont les tassements différentiels au sol qui provoquent des désordres aux constructions. En général, les terrains marneux sont recouverts par des colluvions issues des marnes (3 à 4 m), et les anciennes alluvions remaniées sont recouvertes par un manteau argileux en fluage (0,8 m à 1,2 m).

Plusieurs bâtis anciens dans les hameaux de Gaillardoux et de la Junquère ont été fissurés par les mouvements de sol dus aux phénomènes de rétraction-gonflement ; la plupart de ces maisons ont des fondations peu profondes (moins de 80 cm).

Dans tous les secteurs marneux et les anciennes alluvions remaniées de faible pente, il est nécessaire de faire des recommandations pour le futur et préconiser des disposition techniques (procéder à des sondages, analyses de terrain et fondations adaptées).

En dehors des lieux bâtis, la morphologie du versant, surtout dans les zones de déprise agricole, est révélatrice de mouvement de terrain par des indices de surface d'un fluage endémique des sols

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 liées au comportement des sols en fonction de la teneur en eau.**

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

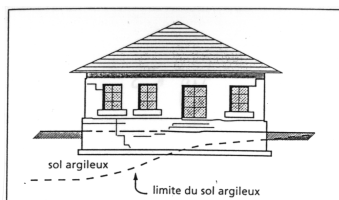


Figure n°1 : Désordres partiels dus à la variation d'épaisseur du sol argileux sensible.

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

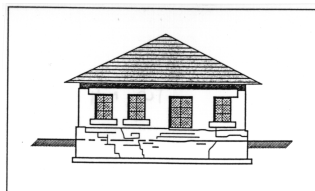


Figure n°2 : Désordres à l'ensemble du soubassement et de l'ossature

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

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

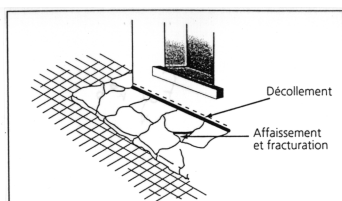


Figure n°3 : Désordres aux dallages extérieurs

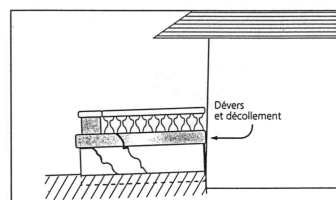


Figure n°4 : Désordres affectant une terrasse

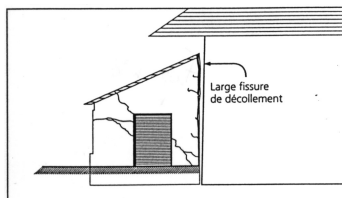


Figure n°5 : Désordres affectant un appentis

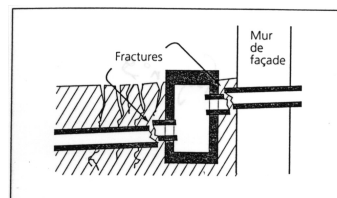


Figure n°6 : Désordres affectant une conduite enterrée

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

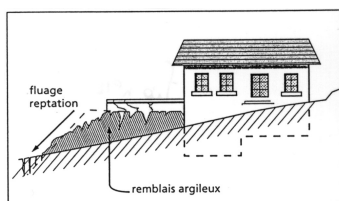


Figure n°7 : Aggravation par la sécheresse de désordres affectant un remblai argileux

3.4. Carte de localisation des phénomènes naturels prévisibles (hors séismes)

Sur un extrait de la carte I.G.N. n° 2047 OT, feuille Saint-Girons au 1/25 000 sont représentés :

- d'une part les événements qui se sont produits d'une façon certaine,
- d'autre part les événements supposés, anciens ou potentiels déterminés par photo-interprétation et prospection de terrain ou ceux mentionnés par des témoignages non recoupés ou contradictoires.

3.5. Les facteurs aggravants

3.5.1 Les séismes

Un séisme ou tremblement de terre est une vibration du sol causée par une cassure en profondeur de l'écorce terrestre. Cette cassure intervient quand les roches ne peuvent plus résister aux efforts engendrés par leurs mouvements relatifs (tectonique des plaques).

A l'échelle d'une région, on peut savoir si des séismes peuvent survenir mais on ne sait pas dire quand ni où. Les intensités et les directions respectives de ces trois composantes sont évidemment fonction de l'énergie libérée par le séisme et de son mécanisme au foyer.

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 Saint Lizier appartient au canton de Saint Girons. Lors de l'établissement du zonage sismique de la France en 1985 par le Bureau de Recherche Géologique et Minière (B.R.G.M.), il a été classé en zone de sismicité faible, dite zone 1b.

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 ci-après :

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

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

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

3.5.1.1 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 tableaux ci-après, extraits de cet ouvrage, exposent les événements sismiques marquants perçus dans la commune ou le département de l'Ariège.

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

4. LES ALEAS

4.1. Définition

En matière de risques naturels, il est nécessaire de faire intervenir dans l'analyse du risque objectif en un lieu donné, à la fois :

- la notion d'intensité du phénomène qui a, la plupart du temps, une relation directe avec l'importance du dommage subi ou redouté ;
- la notion de fréquence de manifestation du phénomène, qui s'exprime par sa période de retour ou récurrence, et qui 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.

Ainsi l'aléa du risque naturel en un lieu donné 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 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.) ;
- ✓ *la récurrence du phénomène*, exprimée en période de retour probable (probabilité d'observer tel événement d'intensité donnée au moins une fois au cours de la période de 1 an, 10 ans, 50 ans, 100 ans, ... à venir) : cette notion ne peut être cernée qu'à partir de l'analyse de données historiques (chroniques). Elle 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 (évoquer le retour décennal d'un phénomène naturel tel qu'une avalanche, ne signifie pas qu'on l'observera à chaque anniversaire décennal, mais simplement que, sur une période de 100 ans, on a toute chance de l'observer 10 fois).

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, neige rémanente, 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, surtout en matière d'avalanches, mais également valable pour le risque "mouvements de terrain".

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, c'est le cas de la plupart de ceux qui nous intéressent, 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.

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.

4.2. Echelle de gradation d'aléas par type de risque

En fonction de ce qui a été dit précédemment, nous nous efforcerons de définir quatre niveaux d'aléas pour chacun des risques envisagés : aléa fort - aléa moyen - aléa faible - aléa très faible à nul.

Cette définition des niveaux d'aléas est bien évidemment entachée d'un certain arbitraire. Elle n'a pour but que de clarifier, autant que faire se peut, une réalité complexe en fixant, entre autres, certaines valeurs seuils.

4.2.1. L'aléa "inondations et crues torrentielles"

L'intensité de l'événement peut être caractérisée comme suit :

- ✓ *Intensité faible* : débordement limité avec lame d'eau de hauteur n'excédant pas 0,5 m et vitesse inférieure à 0,5 m/s - peu ou pas d'arrachements de berges avec transports solides - peu ou pas de dépôts d'alluvions - pas de déplacements de véhicules exposés et de légers dommages aux habitations.
- ✓ *Intensité moyenne* : débordement avec lame d'eau de hauteur supérieure à 0,5 m mais n'excédant pas 1 m et vitesse inférieure à 0,5 m/s - pas d'arrachements et ravinements de berges excessifs - assez fort transport solide emprunté surtout au lit du cours d'eau, avec dépôt d'alluvions (limon, sable, graviers) sur une épaisseur inférieure à 1 m - emport des véhicules exposés - légers dommages aux habitations (inondations des niveaux inférieurs).
- ✓ *Intensité forte* : débordement avec lame d'eau de hauteur supérieure à 1 m ou vitesse supérieure à 0,5 m/s - 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.

Le niveau d'aléa est ensuite défini en croisant pour chaque zone la récurrence prévisible de l'événement (annuelle, décennale, centennale) avec le niveau d'intensité.

Tableau récapitulatif : Aléa "crues torrentielles"

Récurrence Intensité	annuelle	décennale	centennale
Fort H > 1 m ou V > 0.5 m/s	aléa Fort	aléa Fort	aléa Fort
moyen H < 1 m et V < 0.5 m/s	aléa Fort	aléa Fort	aléa moyen
faible H < 0,5 m et V < 0.5 m/s	aléa moyen	aléa moyen	aléa faible

4.2.2. Aléa "Mouvements de terrain"

Il est représenté par celui des chutes de pierres et/ou de blocs, des glissements de terrain et effondrements brutaux de cavités souterraines.

4.2.2.1. Aléa "Chutes de pierres et/ou de blocs"

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.

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

4.2.2.2. Aléa "glissements de terrain"

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

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

Le risque dû au glissement de terrain se manifeste donc aussi bien à l'amont qu'à l'aval du phénomène lui-même, de façon active ou potentielle.

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

- * *Intensité faible* :
 - ✓ déformation lente du terrain (fluage) avec apparition de signes morphologiques de surface (boursouflures), ne concernant que la couche superficielle (profondeur de l'ordre de 1 m). En principe, situation non incompatible avec une implantation immobilière, sous réserve d'examen approfondi et d'une adaptation architecturale,
- * *Intensité moyenne* :
 - ✓ déformation lente du terrain (fluage) sur une plus grande profondeur (de l'ordre de 1 à 3 m), avec apparition de signes morphologiques de désordres plus accusés : fortes boursouflures - amorces de gradins, parfois crevasses, arrachements de surface ... etc. - possibilité de rupture d'équipements souterrains (drains, canalisations, ... etc.) - début de désordres au niveau des structures construites (fissuration ... etc.),
 - ✓ cette situation peut apparaître progressivement dans une zone située à l'amont d'un glissement actif,
- * *Intensité forte* :
 - ✓ déformation plus active du terrain sur une profondeur généralement supérieure à 3 m (5 à 10 m) - signes morphologiques de surface très accusés : fortes boursouflures, gradins, crevasses, décrochements de plusieurs mètres.

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

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

Tableau récapitulatif : Aléa "glissements de terrain"

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

4.2.2.3 L'aléa " effondrements brutaux de cavités souterraines "

Il est possible d'établir une classification de l'aléa « effondrements » par des critères techniques. Ainsi on peut définir comme suit trois types d'aléas :

★ *Aléa faible :*

- ✓ Zone d'extension présumée de Paléokarst.
- ✓ Zone de galeries souterraines reconnues (type d'exploitation, profondeur, dimensions connus), sans évolution prévisible, rendant possible l'urbanisation.

★ *Aléa moyen :*

- ✓ Zone d'extension possible de Paléokarst au fond des vallées sèches.
- ✓ Zone de galeries souterraines en l'absence d'indice de mouvement en surface.
- ✓ Affleurements de terrain susceptibles de subir des effondrements en l'absence d'indice (sauf gypse) de mouvement en surface.
- ✓ Les dépressions fermées ou les dolines.

★ *Aléa fort :*

- ✓ Les dépressions fermées ou les fonds des dolines (toute la surface d'un karst actif)..
- ✓ Zones d'effondrements existants.
- ✓ Zones exposées à des effondrements brutaux de cavités souterraines naturelles (présence de fractures en surface).
- ✓ Présence de gypse affleurant ou sub-affleurant sans indice d'effondrement.
- ✓ Zones exposées à des effondrements brutaux de galeries minières (présence de fractures en surface ou faiblesse de voûtes reconnues).
- ✓ Anciennes galeries souterraines abandonnées, avec circulation d'eau.

4.3. Inventaire des phénomènes naturels et niveau d'aléa des zones du P.P.R. (hors séismes)

Il est présenté sous la forme de tableaux:

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
1	Salat : Miguet, Baup, papeterie, amont du Pont de Saint Lizier	Inondation	<p>La plaine de Miguet, en rive droite du Salat, est largement inondable. C'est un secteur sans enjeux qui est soumis à un aléa fort, d'autant qu'une exurgence au pied du versant provoque des débordements soudains et aléatoires.</p> <p>Dans le secteur du Pont de Saint Lizier à l'amont immédiat d'un resserrement important connaît une concentration des écoulements et fortes vitesses, vérifiés par repères de crue visibles sur l'usine de rive droite.</p> <p>A l'aval du Pont de Saint Lizier, le lit du Salat est encaissé. Dans le secteur de papeterie les bâtiments sont touchés par les grandes crues historiques avec les fortes hauteurs et vitesses qui touchent des enjeux plus ou moins vulnérables.</p>	Fort
2	Salat : Baup, papeterie	Inondation	<p>Le quartier résidentiel de Baup en bordure du salat est soumis à un aléa d'inondation faible. Dans le secteur du Pont de Saint Lizier, les enjeux sont concentrées en rive droite et concernent des usines hydrauliques. Une partie du secteur est en aléa faible et peu d'enjeux y sont implantés.</p>	Faible
3	Ruisseaux de Bécat, Mont-Redon, Besterne,	Crue torrentielle	<p>La plaine de Gajan est préservée des débordements du Salat, mais connaît des submersions spasmodiques des affluents du versant de Cornecu. L'aléa est fort et peu d'enjeux y sont implantés.</p>	Fort
4	Plaine de Gajan : la Basterne, la Plaine, Saint Blanquat	Remontée de nappe et par ruissellement de versant	<p>L'ensemble de la plaine de Gajan connaît les inondations par remontée de nappe qui se manifeste par un engorgement du sol issu du débordement en surface d'eaux circulant dans des massifs calcaires urgo-aptiens et du ruissellement des versants de Cornecu.</p>	Faible

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
5	Ruisseau du Merdançon : Quartier de Blanc, zone d'activité de Saint Lizier	Crue torrentielle	La Vallée du Merdançon à l'amont du quartier de Blanc connaît des crues à caractère torrentiel aggravé ponctuellement par des ouvrages de franchissement qui génèrent des affouillements (pont de la D33). Il n'y a pas d'enjeux dans cette plaine agricole à l'amont de la D33. Le quartier résidentiel de Blanc et zone d'activité de Saint Lizier en bordure du Merdançon sont soumis à un risque d'inondation. Cet affluent de rive gauche du Salat connaît des inondations fréquentes et soudaines.	Fort
6	Quartier de Blanc, zone d'activité de Saint Lizier		Une partie du quartier résidentiel de Blanc est soumis à un aléa d'inondation faible.	Faible
7	Coustans, Bourdete, Prat de l'Abesque, Peillou,	Remontée de nappe	Secteur de Coustans connaît les inondations par remontée de nappe qui se manifeste par d'un engorgement en eau du sol, directement liés à l'intensité et à la permanence de l'excès d'eau. Ce caractère est donc essentiel dans l'appréciation du comportement hydrique du sol. Car, dans ce secteur les sols présentent des perméabilités faibles du fait de la forte teneur en argile.	Faible
8	Saint-Lizier	Chutes de pierres et/ou de blocs	Les falaises de calcaires urgo-aptiens qui supportent l'agglomération de Saint-Lizier sont susceptibles de libérer des éléments rocheux	Fort à Moyen
9	Secteurs de Moulrieris, de Borde de Bas, de Clot de Cérisols, de N.D. de Marsan et l'Est de Saint-Lizier,	Effondrement	La zone est constituée de terrains jurassiques (Dolomies noires), façonnés en colline et séparés par des vallées sèches. Dans les fonds de vallées sèches, on trouve des champs de dolines qui sont empâtées par des argiles. Dans ces secteurs de dolines, il subsiste le risque d'effondrements brutaux de cavités et de variations de volume des argiles dans les cavités. Les fonds de vallées sèches sont les zones d'extension possible de Paléokarst.	Fort Moyen

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
10	Secteurs de Moulhieris, de Borde de Bas, de Clot de Cérisols, de N.D. de Marsan et l'Est de Saint-Lizier,	Effondrement	Les collines abritent des petites cavités souterraines et des vestiges d'anciens conduits karstiques, remplis d'argiles rouges de décalcification. Dans ces secteurs, il faut prendre des précautions et éviter de s'implanter sur des conduits ou des cavités souterraines, en décalant les constructions sur des zones saines.	Faible
11	Saint Valentin, Moulière, Nargach,	Glissement de terrain	Les versants à l'ouest du Cornecu sont constitués des formations marneuses, affecter par des glissements de terrain actifs. Les glissements de terrain restent potentiels sur les pentes supérieures à 15%.	Fort à Moyen
12	Saint Valentin,	Retrait - gonflement des sols	Dans ces formations à pente inférieure à 15%, les perturbations sont liées essentiellement au retrait et gonflement d'argile	Faible
13	Bois de la Bergère, Rose, hameau des Gaillardous,	Glissement de terrain	Les versants Sud-Ouest du Bois de la Bergère sont constitués des formations marneuses, affecter par des glissements de terrain (boursouflures, décrochements..). Ces glissements de terrain sont liés à la pente et aux circulations d'eau diffuses.	Fort
14	Secteurs de la Junquère, Bayles, la Pale, Patrac, Montfort, Roudere, Bergère	Glissement de terrain	Cette zone est constituée des formations marneuses, les glissements de terrain restent potentiels sur les pentes supérieures à 15%.	Moyen
15	Secteurs de la Junquère, Coustans, la Prade, Billot, Hauca,	Retrait - gonflement des sols	Dans les terrains marneux à pente inférieure à 15%, les perturbations sont liées essentiellement au retrait et gonflement d'argile.	Faible
16	hameau des Gaillardous, Montfort,	Retrait - gonflement des sols	Cette zone est composée des anciennes alluvions remaniées, est propice aux phénomènes de tassements.	Faible

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
17	Lambege	Effondrement	La zone est constituée de calcaires urgoptiens, façonnés en colline. Elle abrite des dolines, des petites cavités souterraines et des vestiges d'anciens conduits karstiques, remplies d'argiles rouges de décalcification.	Fort
18	Lagande	Effondrement	Les collines abritent des petites cavités souterraines et des vestiges d'anciens conduits karstiques, remplis d'argiles rouges de décalcification. Dans ce secteur, il faut prendre des précautions et éviter de s'implanter sur des conduits ou des cavités souterraines, en décalant les constructions sur des zones saines	Faible

4.4. Carte des aléas des phénomènes naturels prévisibles (hors séismes)

Sur un extrait de la carte I.G.N., feuille au 1/10 000, et à partir du tableau précédent sont représentés les niveaux d'aléas des différentes zones du P.P.R. à l'intérieur du périmètre d'étude :

Légende (* voir carte ci-contre)

Type de phénomènes naturels prévisibles	Niveau d'aléa par type de phénomènes naturels prévisibles		
	FORT	moyen	faible
Inondations	I1	I2	I3
<i>Crues torrentielles</i>	C1	C2	C3
Ruissellement de versant Remontée de nappe	R1	R2	R3
Mouvements de terrain			
<i>Chutes de blocs</i>	P1	P2	P3
<i>Glissements de terrain</i>	G1	G2	G3
<i>Effondrement</i>	F1	F2	F3

5. ENJEUX et VULNERABILITE

5.1. Définition

Les enjeux sont liés à la présence d'une population exposée, ainsi que des intérêts socio-économiques et publics présents.

L'appréciation des enjeux et de leur vulnérabilité résulte principalement de la superposition de la carte des aléas et des occupations du sol, actuelles et projetées. Elle ne doit pas donner lieu à des études quantitatives.

L'identification des enjeux et de leur vulnérabilité est une étape clef de la démarche qui permet d'établir un argumentaire clair et cohérent pour la détermination du zonage réglementaire et du règlement correspondant.

5.2. Evaluation des enjeux et Niveau de vulnérabilité par type de risques

L'évaluation des enjeux et leur niveau de vulnérabilité sont appréciés à partir des facteurs déterminants suivants :

- pour les enjeux humains : le nombre effectif d'habitants, le type d'occupation (temporaire, permanente, saisonnière), et la vulnérabilité humaine qui traduit principalement les risques de morts, de blessés, de sans-abri,
- pour les enjeux socio-économiques : le nombre d'habitations et le type d'habitat (individuel isolé ou collectif), le nombre et le type de commerces, le nombre et le type d'industries, le poids économique de l'activité, et la vulnérabilité socio-économique qui traduit les pertes d'activité, voir de l'outil économique de production,
- pour les enjeux publics : les infrastructures et réseaux nécessaires au fonctionnement des services publics, et la vulnérabilité d'intérêt public qui traduit les enjeux qui sont du ressort de la puissance publique, en particulier : la circulation, les principaux équipements à vocation de service public.

5.2.1. Les inondations, ruissellement, remontée de nappe et les crues torrentielles

Niveau de vulnérabilité	humaine	socio-économique	d'intérêt public	Total
Secteur de (n° de zone)				
Salat dans les secteurs : Miguet, Baup, papetrie, amont du Pont de Saint Lizier (1)	moyen	moyen	moyen	moyen
Quartier de Baup, Secteur des papeteries (2)	moyen	moyen	moyen	moyen
Ruisseaux de Bécat, Mont-Redon, Besterne (3)	faible	faible	faible	faible
Plaine de Gajan : la Basterne, la Plaine, Saint Blanquat (4)	faible	faible	moyen	moyen
Ruisseau du Merdançon : Quartier de Blanc, zone d'activité de Saint Lizier (5)	moyen	moyen	moyen	moyen

Niveau de vulnérabilité	humaine	socio-économique	d'intérêt public	Total
Secteur de (n° de zone)				
Ruisseau du Merdançon : Quartier de Blanc, zone d'activité de Saint Lizier (6)	moyen	moyen	faible	moyen
Coustans, Bourdete, Prat de l'Abesque, Peillou (7)	faible	faible	faible	faible

5.2.2. Les mouvements de terrain

5.2.2.1 Les chutes de blocs

Niveau de vulnérabilité	humaine	socio-économique	d'intérêt public	Total
Secteur de (n° de zone)				
Saint-Lizier (8)	moyen	moyen	moyen	moyen

5.2.2.2. Glissements de terrain

Niveau de vulnérabilité	humaine	socio-économique	d'intérêt public	Total
Secteur de (n° de zone)				
Saint Valentin, Moulière, Nargach (11)	faible	faible	faible	faible
Bois de la Bergère, Rose, hameau des Gaillardous (13)	faible	faible	faible	faible
Secteurs de la Junquère, Bayles, la Pale, Patrac, Montfort, Roudere, Bergère (14)	faible	faible	faible	faible

5.2.2.3. Les effondrements

Secteur de (n° de zone)	Niveau de vulnérabilité	humaine	socio- économique	d'intérêt public	Total
Secteurs de Moulhieris, de Borde de Bas, de Clot de Cérissols, de N.D. de Marsan et l'Est de Saint-Lizier, (9)		moyen	moyen	moyen	moyen
Secteurs de Moulhieris, de Borde de Bas, de Clot de Cérissols, de N.D. de Marsan et l'Est de Saint-Lizier (10)		moyen	moyen	moyen	moyen
Lambege (17)		faible	faible	faible	faible
Lagande (18)		faible	faible	faible	faible

5.2.2.4. Les retraits et gonflements des sols

Secteur de (n° de zone)	Niveau de vulnérabilité	humaine	socio- économique	d'intérêt public	Total
Saint Valentin (12)		faible	faible	faible	faible
Secteurs de la Junquère, Coustans, la Prade, Billot, Hauca (15)		moyen	moyen	moyen	moyen
hameau des Gaillardous, Montfort, (16)		moyen	moyen	moyen	moyen

6. LES RISQUES NATURELS

On entend par risques naturels, la manifestation en un site donné d'un ou plusieurs phénomènes naturels, caractérisés par un niveau d'intensité et une période de retour, s'exerçant ou susceptibles de s'exercer sur des enjeux, populations, biens et activités existants ou à venir caractérisés par un niveau de vulnérabilité.

Le tableau ci-après donne, par croisement du niveau d'aléa avec le niveau de vulnérabilité, le niveau de risque naturel des zones directement exposées du P.P.R.

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène Naturel	Niveau d'aléa	Niveau de vulnérabilité	Niveau de risque
1	Salat : Miguet, Baup, papetrie, amont du Pont de Saint Lizier	Inondation	fort	moyen	fort
2	Salat : Quartier de Baup et de papetrie	Inondation	faible	moyen	faible
3	Ruisseaux de Bécat, Mont-Redon, Besterne,	Crue torrentielle	fort	faible	fort
4	Plaine de Gajan : la Basterne, la Plaine, Saint Blanquat	Inondation par remontée de nappe	faible	moyen	faible
5	Ruisseau du Merdançon : Quartier de Blanc, zone d'activité de Saint Lizier	Inondation et Crue torrentielle	fort	moyen	Fort
6	Quartier de Blanc, zone d'activité de Saint Lizier	Crue torrentielle	faible	moyen	faible
7	Coustans, Bourdete, Prat de l'Abesque, Peillou,	Remontée de nappe	faible	faible	faible
8	Saint-Lizier	Chutes de pierres et/ou de blocs	Fort à moyen	moyen	fort
9	Secteurs de Moulieris, de Borde de Bas, de Clot de Cérisols, de N.D. de Marsan et l'Est de Saint-Lizier,	Effondrement	Fort à moyen	moyen	fort

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène Naturel	Niveau d'aléa	Niveau de vulnérabilité	Niveau de risque
10	Secteurs de Moulhieris, de Borde d'en bas, de Clot de Cérissols, de N.D. de Marsan et l'Est de Saint-Lizier	Effondrement	faible	moyen	faible
11	Saint Valentin, Moulière, Nargach,	Glissement de terrain	Fort à moyen	faible	fort
12	Saint Valentin,	Retrait – gonflement des sols	faible	faible	faible
13	Bois de la Bergère, Rose, hameau des Gaillardous,	Glissement de terrain	fort	faible	fort
14	Secteurs de la Junquère, Bayles, la Pale, Patrac, Montfort, Roudere, Bergère	Glissement de terrain	moyen	faible	moyen
15	Secteurs de la Junquère, Coustans, la Prade, Billot, Hauca,	Retrait – gonflement des sols	faible	moyen	faible
16	Hameau des Gaillardous, Montfort	Retrait – gonflement des sols	faible	moyen	faible
17	Lambege	Effondrement	fort	faible	fort
18	Lagande	Effondrement	faible	faible	faible