

AGERIN SARL



Commune de **Montjoie-en-Couserans**

(N° INSEE :09209)

Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles

- P.P.R. -

Livret 1

Rapport de présentation



PPR prescrit le : 28/04/2008

PPR approuvé le : 18/04/2011

Annulation partielle le 05/11/2014 pour les parcelle n° :327 et 1128 section C
PPR approuvé pour les parcelle n° :327 et 1128 section C le : 24 octobre 2016

DOSSIER APPROUVE

- SOMMAIRE DU LIVRET 1 -

1. PREAMBULE.....	2
<u>PRESENTATION DU PPR.....</u>	2
<u>OBJET DU PPR</u>	2
<u>PRESCRIPTION DU PPR</u>	4
<u>CONTENU DU PPR.....</u>	5
Contenu réglementaire.....	5
Limites géographiques de l'étude.....	5
Limites techniques de l'étude.....	6
<u>APPROBATION ET REVISION DU PPR.....</u>	7
Dispositions réglementaires.....	7
2. <u>PRESENTATION DE LA COMMUNE.....</u>	9
<u>LE CADRE GEOGRAPHIQUE</u>	9
Situation.....	9
Le réseau hydrographique.....	10
<u>LE CADRE GEOLOGIQUE</u>	13
Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels	15
<u>LE CONTEXTE ECONOMIQUE ET HUMAIN</u>	16
3. <u>PRESENTATION DES DOCUMENTS D'EXPERTISE</u>	17
<u>LA CARTE INFORMATIVE DES PHENOMENES NATURELS</u>	18
Elaboration de la carte.....	18
Evénements historiques.....	21
<u>LA CARTE DES ALEAS</u>	23
Notion d'intensité et de fréquence.....	23
Elaboration de la carte des aléas.....	24
Méthodologie générale pour caractériser l'aléa.	25
L'aléa inondation	30
Caractérisation.....	30
L'aléa crue des torrents et des ruisseaux torrentiels.....	40
Caractérisation.....	40
Localisation	41
L'aléa ruissellement et ravinement.....	46
Caractérisation :.....	46
Localisation	47
Caractérisation.....	48
Localisation	51
L'aléa glissement de terrain.....	54
Caractérisation.....	54
Localisation	56
L'aléa chute de pierres et de blocs.....	61
Caractérisation.....	61
Localisation	62
L'aléa séisme (non représenté sur les cartes)	62
L'aléa retrait gonflement des sols.....	63
Inventaire des phénomènes naturels et niveau d'aléa des zones du P.P.R. (hors séismes).....	65
4. BIBLIOGRAPHIE	77

Légende de la photographie de couverture : Photo extraite du site www.historiege.com

1. PREAMBULE

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

PRESENTATION DU PPR

Le PPR sur la commune de Montjoie en Couserans a été prescrit par l'arrêté préfectoral en date du 28 avril 2008 (modifié le 15 octobre 2009). Il a été approuvé le 18 avril 2011.

Le 05 novembre 2014 le tribunal administratif de Toulouse a annulé partiellement, pour les parcelles n° 327 et 1128 section C, l'arrêté d'approbation du PPR pour vice de procédure lié au changement de zonage pendant l'enquête publique.

La procédure reprend à l'enquête publique pour les parcelles concernées.

OBJET DU PPR

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

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

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

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

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

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

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

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

PRESCRIPTION DU PPR

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

Article 1er : L'établissement des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles mentionnés aux articles L 562-1 à L 562-7 du Code de l'Environnement est prescrit par arrêté du préfet.

Article 2 - L'arrêté prescrivant l'établissement d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles détermine le périmètre mis à l'étude et la nature des risques pris en compte ; il désigne le service déconcentré de l'Etat qui sera chargé d'instruire le projet.

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

L'arrêté est notifié aux maires des communes ainsi qu'aux présidents des collectivités territoriales et des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est inclus en tout ou partie dans le périmètre du projet de plan. Cet arrêté est en outre affiché pendant un mois dans les mairies de ces communes et aux sièges de ces établissements publics et publié au recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département. Mention de cet affichage est insérée dans un journal diffusé dans le département.

L'arrêté de prescription pour la commune de Montjoie-en-Couserans a été signé le 28 avril 2008 par le Préfet de l'Ariège.

CONTENU DU PPR

Contenu réglementaire

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

Article 3 : *Le projet de plan comprend :*

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

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

3° - *un règlement (cf. § 5.1).*

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

Limites géographiques de l'étude

Le périmètre d'étude du Plan de Prévention des Risques naturels concerne l'ensemble de la commune de Montjoie-en-Couserans.

Limites techniques de l'étude

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

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

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

APPROBATION ET REVISION DU PPR

Dispositions réglementaires

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Article 8 : Un Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles peut être modifié selon la procédure décrite aux articles 1er à 7 ci-dessus. Toutefois, lorsque la modification n'est que partielle, les consultations et l'enquête publique mentionnées à l'article 7 ne sont effectuées que dans les communes sur le territoire desquelles les modifications proposées seront applicables. Les documents soumis à consultation ou enquête publique comprennent alors :

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

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

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

Le Code de l'Environnement précise que :

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

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

2. PRESENTATION DE LA COMMUNE

LE CADRE GEOGRAPHIQUE

Situation

La commune Montjoie-en-Couserans est située à l'ouest du département de l'Ariège, dans le Couserans. Elle est frontalière avec les communes de St Girons, de St Lizier et de Gajan à l'ouest, de Montesquieu-Aventés à l'est, et de Montardit et Contrazy au nord. La commune est très étendue, sa superficie avoisine les 3000 hectares (2981ha).

Du fait de sa grande superficie et de la géologie du secteur, elle présente des paysages différents : l'extrême sud est plutôt constitué de versants aux pentes raides dont l'altitude varie de 450 à 621 mètres. L'occupation du sol de la commune est composée d'espaces naturels (forêts) sur les versants, et d'espaces agricoles dans les vallons et dans la plaine.

- En se rapprochant de la plaine du Baup, et autour des hameaux de *Baliar*, *Honta* et *Teule*, les espaces agricoles dominent. L'ensemble de la plaine alluviale du Baup, affluent du Salat et principal cours d'eau de la commune avec le Volp, est essentiellement agricole.
- Entre la plaine du Baup et *Audinac les Bains*, le paysage est vallonné, à dominante agricole et « résidentielle » (*Audinac*, *Montjoie en Couserans*, *Perri...*). Le réseau hydrographique d'orientation nord/sud, est composé d'affluents du Baup.
- Le centre de la commune, depuis *Audinac* jusqu'à *Lara*, présente une succession de massif calcaires/dolomitiques d'orientation nord-ouest/ sud-est (le *Roc d'Audinac*, le *Tuc de Montcalibert* point culminant de la commune à 677 m, le *Serre d'Arnac*) longés par des vallées (cultivées en grande partie) de même orientation, dont la plus importante est celle entre *Audinac* et *Lara*.
- Enfin, on trouve au nord de la commune un plateau à vocation agricole au nord-ouest, ainsi qu'un hameau : « *les Baudis* ». Au nord est, le paysage est plus complexe, alternant vallons et paysages karstiques (dolines, perte du réseau hydrographique..). Le Volp, deuxième cours d'eau important de la commune s'écoule dans ce secteur.

Comme dit précédemment, il y a deux cours d'eau principaux sur la commune. Le premier, le Baup, est d'orientation est/ouest. Sa plaine alluviale, facilement identifiable est longée par la D117. Elle concentre principalement des enjeux agricoles.

Le second cours d'eau, le Volp, se situe au nord-est de la commune. Il est d'orientation SSE-NNW. Sa plaine alluviale qui est assez large entre le secteur de *Pujol* et celui du hameau de *Volp*, s'encaisse plus à l'aval le long de la D627.

Au recensement de 1999, la population s'élevait à 977 habitants, répartis sur plusieurs hameaux (aujourd'hui la population serait de 1040 habitants). Le village de Montjoie-en-Couserans se trouve à l'ouest de la commune, à proximité de la vallée du Baup et de St -Girons ainsi que d'un axe de communication majeur : la D117 (ancienne N117) qui traverse l'ensemble des Pyrénées d'est en ouest, ralliant Perpignan à Bayonne. D'autres voies de communication desservent la commune, telle que la D627, qui la traverse selon un axe nord-sud, ainsi que de nombreuses routes et chemins secondaires

Le réseau hydrographique

La commune de Montjoie-en-Couserans possède un réseau hydrographique assez dense. Le principal cours d'eau (en terme de débit) sur la commune est le Baup, suivi par le Volp. De nombreux affluents de ces derniers présentent des surfaces de bassin versant et des débits qui ne sont pas moindres, raisons pour lesquelles nous avons étudiés les zones inondables de ces cours d'eau. Globalement, à l'échelle de la commune, il n'y a pas de nombreux enjeux concernés par les crues de ces ruisseaux.

❖ Le Baup :

Le Baup est un affluent rive droite du Salat qu'il rejoint à Saint-Girons. Il prend sa source dans le massif de l'Arize, à proximité du col de Rille, au sud de *Rimont*, à 950m d'altitude au lieu dit « la *Fontaine de la Piche* ». Son bassin versant est de 52.2 km², à l'entrée de la commune de Montjoie en Couserans, au niveau du hameau de *Baliar*. Les altitudes sur son bassin versant varient de 997m à 410m à son exutoire. La partie amont de son bassin versant est à dominante forestière, entre le col de *Rille* et *Rimont*. Puis, en rejoignant la plaine, c'est un paysage agricole que parcourt le Baup. Il traverse les communes de *Rimont* et de *Lescure* avant celle de Montjoie-en-Couserans. Sur son parcours, le Baup ne rencontre pas d'enjeux majeurs, hormis quelques fermes situées dans sa plaine alluviale.

Il est soumis à des régimes pluviométriques relativement important (supérieur à 1000 mm de pluviométrie moyenne annuelle).

Si l'on s'intéresse à l'historicité des crues du Baup, on remarque qu'elles surviennent fréquemment aux mois de mai/juin (23/06/1875, 05/06/1883, 05/06/1900, 22/05/1905, 24/05/1956, 24/06/1988, 10/06/2000) et de septembre (13/09/1963, 24/09/1993). Elles sont généralement liées à des précipitations importantes, comme celles de septembre 1993 (166 mm à Castelnau Durban), et de décembre 1995 (183 mm à Soulan). Le Baup connaît donc des crues assez fréquentes, parfois à caractère orageux, qui ont surtout un fort impact sur l'urbanisation dense de St Girons, à la confluence avec le Salat.

Ce sont les flux d'ouest et de nord-ouest qui sont à l'origine des plus importantes crues du Salat, parfois renforcées par des influences de flux méditerranéens.

Le bassin du Baup est touché par les grandes crues océaniques. Cependant des nuances peuvent être apportées, tenant compte à la fois de la taille et de l'exposition du bassin, exposé aux orages localisés ou à des abats d'eau particuliers.

❖ Le Volp

C'est le second cours d'eau important sur la commune de Montjoie. Il est situé au nord-est de la commune, et présente une orientation SSE-NNW. C'est un affluent rive droite de la Garonne, qu'il rejoint à l'aval de *Cazères* (31).

Son bassin versant est de 20.6 km² à *Lasalle*. Il prend sa source au nord de la commune de *Lescure*. Les altitudes de son bassin versant à hauteur de Lasalle varient entre 680 m pour le point le plus haut et 415 m pour le point le plus bas.

Son bassin versant est constitué d'une alternance d'espaces naturels et agricoles, et on dénombre de très nombreux phénomènes karstiques : gouffres, dolines (dans les calcaires urgo-aptiens). Le Volp lui-même se perd sur la commune de *Montesquieu-Avantès* au niveau de « la *grotte des trois frères* », pour ressortir 800 m à l'ouest, au lieu dit « *Audoubert* ». Entre sa source et Lasalle, il ne reçoit pas moins de sept affluents, tous situés en rive droite.

Les plus hautes eaux du Volp, s'étalent de décembre à juin. Le Volp est soumis à des crues brutales; liées aux précipitations qui affectent son bassin versant. Les crues les plus importantes sont celles de du 05/06/1883, où l'on recensa plusieurs propriétaires sinistrés et celles du 22 mai 1905. Plus récemment, les dates du 19 mai 1977, du 24/09/1993 et du 11/06/2000 sont des événements importants avec des débits supérieurs à 100m³ sur la commune de *Ste Croix Volvestre*.

❖ Les affluents du Baup :

Le ruisseau de Perri :

Il est situé à l'est de la commune, et prend sa source sur la commune de Montesquieu-Avantès, à proximité du château de Miramont. Il est d'orientation nord-est/sud-ouest, et son bassin versant draine une surface de 4.9 km². Celui-ci est quasi-exclusivement agricole.

Le ruisseau des Bains :

Il est parallèle au ruisseau précédent, de même orientation et la taille de son bassin versant est similaire (5 km²). Il prend sa source au niveau d'*Audinac du Milieu*. Le principal enjeu situé sur son parcours est le camping d'*Audinac* car une partie des bungalows se trouvent à proximité du ruisseau. Les autres terrains concernés sont des terres agricoles ou des espaces naturels.

Le ruisseau du Bousquet

Il est également parallèle aux deux précédents ruisseaux, et se trouve plus à l'ouest. Il présente la même orientation mais son bassin versant est beaucoup plus réduit (1 km²). Il n'y a pas d'enjeux concernés par ses crues, car il parcourt le fond d'un vallon non urbanisé.

Le ruisseau du Casse :

C'est le dernier affluent rive droite du Baup, il est donc situé à l'ouest de la commune de Montjoie. Son bassin versant est de 4.5 km². Le ruisseau du Casse prend sa source au nord du lieu dit « *Maubresc* ». Ses crues concernent en grande partie des enjeux agricoles, mais aussi quelques jardins de maisons construites à proximité du ruisseau, dans sa plaine inondable. On note également un problème d'inondabilité dans la partie amont du cours d'eau, à proximité des habitations de *Campotas*, où les buses pour permettre le passage du ruisseau sous la route sont mal calibrées, et où des sorties d'eau karstique aggravent le phénomène.

Le ruisseau de Devèze :

C'est un affluent rive gauche du Baup, localisé au sud-est de la commune. Il est d'orientation sud-nord. Il prend sa source dans la « *Coume de Cérizols* » à l'extrême sud de la commune. Son bassin versant d'une surface de 4.1 km², est constitué de versants aux pentes raides avec un couvert forestier important, dans la partie amont. Plus à l'aval, à partir du village d'*Honta*, la plaine s'élargie considérablement, et les terres agricoles remplacent les forêts. La zone inondable du ruisseau est assez nette dans la partie aval. Les enjeux concernés sont essentiellement agricoles, bien que quelques routes secondaires soient concernées.

Le ruisseau de Birosse :

Il présente les mêmes conditions (surface du bassin versant, orientation, localisation) que le ruisseau précédent. Il prend sa source au niveau du col du « *Clot du Pau* », sur la commune de *Lescure*. Tout comme le ruisseau de Devèze, son bassin versant est en grande partie composé de forêts, puis de champs tout à fait à l'aval. Les crues de ce ruisseau affectent quelques habitations du hameau de *Canou*.

❖ Les affluents du Volp :

Le ruisseau des Baudis :

C'est un affluent rive gauche du Volp, situé à l'extrême nord de la commune de Montjoie, dont il fait la délimitation avec les communes voisines de *Montardit* et *Gajan*. Il est d'orientation sud-ouest/est et conflue avec le Volp au niveau du lieu dit « *Matillot* ». Son bassin versant a une surface de 6 km². Il prend sa source au sud-est du hameau des *Baudis*. Il est à dominante agricole sur sa partie amont, puis composé de forêt à l'aval, où la topographie, beaucoup plus raide, ne se prête pas à une exploitation agricole. Les seuls enjeux concernés par les crues de ce ruisseau sont des terres agricoles.

Le ruisseau du Riou Tort :

C'est également un affluent rive gauche du Volp, moins important que le précédent situé dans le vallon de Pahurc. Il est d'orientation sud-ouest/nord-est et son bassin versant d'une surface de 1.9 km². Il est situé dans la partie nord-est de la commune. Il prend sa source au niveau du hameau de *Griou*, et traverse deux secteurs urbanisés : les « *Bouichets* » et les « *Gabats* », avant de s'écouler dans la plaine des *Prades*, et de rejoindre le Volp à l'aval du village du même nom. L'urbanisation qui engendre une imperméabilité croissante de la partie amont du bassin versant pose des problèmes récurrents d'inondation.

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

LE CADRE GEOLOGIQUE

Les formations géologiques présentes sur un territoire donné sont une information essentielle à connaître lors d'une étude de terrain, et particulièrement si cette étude concerne les risques naturels. C'est une source de renseignements majeurs qui permet entre autre de repérer les secteurs favorables aux glissements de terrain lorsque des formations y sont particulièrement propices, comme c'est le cas par exemple pour la formation de Keuper à Montjoie.

Ainsi, on trouve sur la commune de Montjoie en Couserans les formations géologiques suivantes :

- Les alluvions

Matériau véhiculé par les cours d'eau, les alluvions posent des problèmes techniques liés à leur granularité. Les grains sont indépendants, donc facilement érodables. Ainsi, les alluvions de granularité grossière ou moyenne (galets, graviers, sables) représentent des assises de très bonne portance et très peu compressibles. En revanche, les alluvions fines (limons, argiles) sont des assises moins fiables. De plus, l'entraînement des particules fines par les circulations souterraines peut provoquer des affaissements en surface (phénomène de suffosion).

On trouve sur la commune :

- des alluvions des basses terrasses (Fz) constituées d'une matrice sablo-argileuse. Ils sont localisés dans la vallée du Baup, et de ses affluents.

- des alluvions des cônes de déjection et des niveaux supérieurs des terrasses (Fv-u) : ce sont des galets et des argiles qui correspondent à des dépôts de piémont pyrénéen. Ils sont mal consolidés, très hétérométriques englobés dans une matrice sablo-argileuse. Ces dépôts se situent au niveau du hameau des *Baudis*.

-Les colluvions

Les colluvions sont des formations superficielles de versants résultant de l'accumulation progressive de matériaux pédologiques, d'altérites ou de roches meubles arrachées plus haut dans le paysage. Les colluvions sont des formations superficielles de versants résultant de l'accumulation de ces matériaux.

On trouve cette formation, entre *Audinac* et *Lara*, au hameau des *Gabats* et autour du village de *Montjoie en Couserans*.

-Les colluvions et solifluxions

Cette formation est alimentée par les alluvions du Quaternaire ancien. Ce sont des matériaux de remaniement composés de cailloutis, de sable, d'argile. Ils ont nourris des éboulis de gravité et des coulées de solifluxion périglaciaire, même sur des pentes faibles. La solifluxion correspond à la descente, sur un versant, de matériaux boueux ramollis par l'augmentation de leur teneur en eau.

Ces dépôts sont situés au niveau des hameaux de *Baudis* et de *Mounet* principalement, soit au nord-ouest de la commune.

- Les argiles de Keuper

Cette formation que l'on trouve au sud de la commune (*Roquat, Canou, Honta*), est composée d'argiles bariolées. L'argile est une roche sédimentaire très plastique, formée de particules fines. Elle est extrêmement sensible aux variations de la teneur en eau des sols.

Elle est sujette à de nombreuses déformations, et induit des mouvements de terrain de type tassements différentiels, fluage (mouvement lent et irrégulier sur des pentes faibles), solifluxion, coulée boueuse... Elle joue souvent le rôle de « couche-savon » lors de glissement de terrain.

En outre, du gypse (qui est très soluble sous l'action des eaux, et peu résistants à la charge car les cristaux qui le compose ont une faible cohésion entre eux) peut aussi être contenu au sein de cette formation. Les terrains qui reposent sur cette formation sont particulièrement déformés.

- Les ophites

Ce sont des roches éruptives associées aux argiles de Keuper qui jalonnent le tracé d'accidents tectoniques. Ces roches souvent altérées ont une teinte verte.

Cette formation est présente au Sud de la commune au niveau du hameau de *Honta*, de *Teule* et de *Roquat*.

- Les flyschs

Typiquement les flyschs sont constitués d'une alternance de bancs de grès et de schistes argileux. Ils se sont formés par avalanches sous marines de boues et de sables provenant de dépôts de faible profondeur. Ils correspondent donc à une formation constituée par une répétition monotone de séquences d'épaisseur métrique à décimétrique débutant par des termes à gros grains et se terminant par des niveaux à grains fins. Sur la commune cette formation est composée d'une alternance de marnes de grès, et de conglomérats. On les repère au nord de la commune à proximité de *Tucau*, du *Bois des Esquères*, et de *Vignoise*

- Les calcaires et marnes du Lias

Ils affleurent au niveau du *Serre D'arnac*, de *Perri*, de *Bergerat*, de *Baliar*. Cette formation est composée d'une alternance de marnes et de calcaire.

- Les dolomies noires du Jurassique :

Cette formation affleure au centre de la commune (*Tuc de Montcalibert, Lara, Le Pouech, le Pic, Maubresc, Montjoie*.)

La dolomie est une roche sédimentaire carbonatée, composée d'au moins 50% de dolomite. La roche est donc constituée de dolomite et de calcite, sensible à l'érosion sous l'action de l'eau. Ces dolomies sont favorables aux circulations d'eau et on dénombre de nombreuses dolines sur les terrains où elle affleure.

- Les calcaires urgo-aptiens :

Ces calcaires du crétacé forment les paysages karstiques de la commune. C'est aux endroits où cette formation affleure que l'on recense le plus grand nombre de dolines, d'effondrements. Les zones concernées par les plus gros affleurements sont les secteurs *d'Audinac les Bains*, de *Hajole*, du *Bois de la Quère*, de *Belloc* et de *Bardis* principalement.

- Les alluvions anciennes remaniées

Elles correspondent à des épandages de piedmont (masse alluviale avec de gros blocs). On recense cette formation uniquement au niveau du hameau de *Montjoie* et de *Biros*.

Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels

Parmi les formations géologiques présentes sur la commune de Montjoie-Couserans, certaines présentent une sensibilité plus ou moins forte aux glissements de terrain ou aux phénomènes karstiques.

L'épaisse formation des dolomies du Jurassique correspond à des axes de drainage le long desquels les phénomènes de karstification, accentués au niveau des accidents tectoniques (failles et diaclases), se manifestent par des dolines. Les calcaires urgopatiens qui affleurent sur la commune sont aussi affectés par les phénomènes de karstification. On note la perte de ruisseaux au contact de ces formations (à l'est de *Seillé* par exemple). Pour repérer les phénomènes karstiques, ce sont ces deux formations qu'il faut étudier et localiser sur le terrain.

Pour les glissements de terrain, la formation créant le plus de problèmes de stabilité lorsqu'elle affleure est celle de Keuper. La conjonction d'argile bariolées (aux très mauvaises caractéristiques mécaniques) et la présence de gypse (très sensible à la dissolution) ne laisse aucun doute quand à la stabilité des terrains concernés, d'autant plus si ces derniers sont pentus. De nombreux signes morphologiques de mouvement sont visibles dans ce secteur : déformations, bourrelets....

Il s'agit aussi de toutes les colluvions qui sont propices aux glissements de terrain, surtout sur les versants à pente supérieure à 15 %.

A l'est de la commune, (*Biros*) les versants sont constitués de dépôts alluvionnaires anciens remaniés et souvent recouverts par des formations solifluées issues de ces dépôts alluvionnaires, au contact desquelles se forment des nappes d'eau superficielles. La vidange de ces nappes superficielles peut provoquer des glissements de terrain, localisés dans les pentes importantes.

LE CONTEXTE ECONOMIQUE ET HUMAIN

Le village de Montjoie-en-Couserans, à l'architecture remarquable, est situé à 452m d'altitude. Il s'agit en fait d'une bastide du XIV^{ème} siècle, formée de quelques maisons disposées en rectangle et laissant un vide au centre occupé par l'église. Les quatre angles étaient défendus par une tour ronde et deux portes, dont l'une montre encore son ogive à l'angle nord-est. Les tours furent détruites en 1945.

Si l'on s'intéresse au passé de la commune, on apprend qu'il y avait autrefois un établissement thermal à *Audinac les Bains*, réputé pour le soin de troubles hépatiques. Les eaux thermales d'*Audinac* jaillissent de calcaires dolomitiques jurassiques à une température de 20°C. Cette structure fut ruinée lors de la seconde guerre mondiale. Toujours à *Audinac les Bains* se trouvaient également, un centre des « Enfants de Troupe », créé en octobre 1941 et accueillant des jeunes de 17 à 18 ans (jusqu'à 400) dans le but de les former avant leur intégration dans l'armée. Avec l'occupation de la zone sud par les Allemands, de nombreux élèves franchirent les Pyrénées pour rejoindre les Alliés. Une soixantaine d'entre eux furent fusillés ou tués dans les combats. Aujourd'hui, une stèle commémore ces évènements.

Au village principal de Montjoie, il faut rajouter de nombreux hameaux, disséminés sur l'ensemble du territoire communal. Les plus importants sont ceux d'*Audinac (divisé en trois parties : Audinac, Audinac du milieu, et Audinac d'en Bas)*, de *Lara, Baudis, Baliar*, mais aussi *Honta, Teulé, Perri, Bergerat, Seille, Bardiès, Volp*, les *Gabats, Maubresc, Tibaut, Griou, Tucau, Canou* soit presque une vingtaine de hameaux, sans compter les nombreuses fermes et habitations isolées (*Bouchou, le Pic, Pradas, Tamboury* et bien d'autres..).

L'urbanisation croissante depuis quelques années de la commune, expliquée notamment par la proximité et la pénurie de surface constructible sur la commune de St Girons, accroît la taille de ces hameaux. Ceux de *Perri* et de *Griou* en sont un exemple criant. Certains tels que ceux d'*Audinac* et de *Lara* ont vu leur population doubler dans les années 80/90.

A ces hameaux s'ajoutent de grands lotissements implantés au sud de la commune (proximité D117 et St Girons) comme celui des *Hauts de Montjoie* construit dans les années 80, ou celui de *Terech/Seignan* plus ancien (1970/1975).

La commune de Montjoie est en pleine expansion et les nouvelles constructions abondent. Aujourd'hui, sa vocation est divisée entre l'exploitation agricole, et la fonction résidentielle.

3. PRESENTATION DES DOCUMENTS D'EXPERTISE

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

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

Les différentes cartes sont des documents destinés à expliciter le plan de zonage réglementaire. A la différence de ce dernier, elles ne présentent aucun caractère réglementaire et ne sont pas opposables aux tiers.

En revanche, elles décrivent les phénomènes susceptibles de se manifester sur la commune et permettent de mieux appréhender la démarche qui aboutit au plan de zonage réglementaire.

Leur élaboration suit quatre phases essentielles :

- une phase de recueil d'informations : auprès des services déconcentrés de l'Etat (DDT), de l'ONF/RTM, des bureaux d'études spécialisés, des mairies et des habitants ; par recherche des archives directement accessibles et des études spécifiques existantes ;
- une phase d'étude des documents existants (cartes topographiques, géologiques, photos aériennes, rapports d'étude ou d'expertise, topographies) ;
- une phase de terrain, d'enquête auprès des habitants et le cas échéant de mesures topographiques pour certaines zones inondables dont les cotes de crues sont précisément connues ;
- une phase d'analyse spatiale par Système d'Information Géographique avec une mise en perspective des différents documents collectés ou élaborés, de synthèse et de représentation.

LA CARTE INFORMATIVE DES PHENOMENES NATURELS

Elaboration de la carte

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

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

Voici la définition des phénomènes qui sont pris en compte dans le cadre du Plan de Prévention des Risques naturels prévisible :

Phénomènes	Symboles	Définitions
Inondation	I	<ul style="list-style-type: none"> Submersion des terrains de plaine avoisinant le lit d'un fleuve ou d'une rivière, suite à une crue généralement annonçable : la hauteur d'eau peut être importante et la vitesse du courant reste souvent non significative. A ce phénomène, sont rattachées les éventuelles remontées de nappe associées au fleuve ou à la rivière ainsi que les inondations pouvant être causées par les chantournes et autres fossés de la plaine alluviale. Submersion par accumulation et stagnation d'eau claire dans une zone plane, éventuellement à l'amont d'un obstacle. L'eau provient, soit d'un ruissellement lors d'une grosse pluie, soit de la fonte des neiges, soit du débordement de ruisseaux torrentiels.
Crue des torrents et cours d'eau torrentiels	T	<ul style="list-style-type: none"> Apparition ou augmentation brutale du débit d'un cours d'eau à forte pente qui s'accompagne fréquemment d'un important transport de matériaux solides, d'érosion et de divagation possible du lit sur le cône torrentiel.
Inondation : zone humide	ZH	<ul style="list-style-type: none"> Inondations par remontées naturelles de nappe, suite à des pluies abondantes et prolongées. Stagnation d'eau dans les points bas de la plaine alluviale
Ruissellement et ravinement de versant	V	<ul style="list-style-type: none"> Divagation des eaux météoriques (écoulement aréolaire) en dehors du réseau hydrographique, généralement suite à des précipitations exceptionnelles (pluies orageuses). Ce phénomène peut provoquer l'apparition d'érosion localisée provoquée par ces écoulements superficiels, nommée ravinement.
Glissement de terrain	G	<ul style="list-style-type: none"> Mouvement d'une masse de terrain d'épaisseur variable le long d'une surface de rupture. L'ampleur du mouvement, sa vitesse et le volume de matériaux mobilisés sont éminemment variables : glissement affectant un versant sur plusieurs mètres (voire plusieurs dizaines de mètres) d'épaisseur, coulée boueuse, fluage d'une pellicule superficielle.
Chute de pierres et blocs	P	<ul style="list-style-type: none"> Chute d'éléments rocheux d'un volume unitaire compris entre quelques centimètres cubes et quelques mètres cubes. Le volume total mobilisé lors d'un épisode donné est limité à quelques centaines de mètres cubes. Au-delà, on parle d'éboulement en masse (ou en très grande masse, au-delà de 1 million de m³).
Effondrement et suffosion	F	<ul style="list-style-type: none"> Evolution de cavités souterraines avec des manifestations en surface lentes et progressives (affaissement) ou rapides et brutales (effondrement) ; celles issues de l'activité minière (P.P.R. minier) ne relèvent pas des risques naturels et sont seulement signalées.). Entraînement, par des circulations d'eaux souterraines, de particules fines (argiles, limons) dans des terrains meubles constitués aussi de sables et graviers, provoquant des tassements superficiels voire des effondrements.

Pour les séismes, il sera rappelé l'aléa sismique.

Remarques :

Un certain nombre de règles ont été observées lors de l'établissement de cette carte. Elles fixent la nature et le degré de précision des informations présentées et donc le domaine d'utilisation de ce document. Rappelons que la **carte informative** se veut avant tout un état des connaissances - ou de l'ignorance - concernant les phénomènes naturels. L'échelle retenue pour l'élaboration de la carte de localisation des phénomènes (1/25000 soit 1 cm pour 250 m) impose un certain nombre de **simplifications**. Il est en effet impossible de représenter certains éléments à l'échelle (petites zones humides, niches d'arrachement, etc.).

Evénements historiques

Le tableau ci-après ne prétend pas à l'exhaustivité, surtout pour les périodes historiques anciennes ; il se propose de rappeler les événements qui ont été à l'origine de dommages.

DATE	Type	EVENEMENT
9-12/06/1790 ¹	Inondation	Inondation dans le Couserans, crue du Salat
16/07/1833 ¹	Inondation	Crue extraordinaire du Salat, côte 4 m à St Girons
23/06/1875 ²	Inondation	Crue de référence : sur la commune de Montjoie-en-Couserans, l'aqueduc d'Audinat est en partie détruit. Le ruisseau du Baup est en crue et l'on recense 17 propriétaires sinistrés.
17/02/1879 ²	Chute de blocs	Eboulements sur la commune de Montjoie-en-Couserans suite à de fortes précipitations
05/06/1883 ²	Inondation	Crues torrentielle du Volp et du Baup : 36 propriétaires sinistrés au total.
3-4 octobre 1897 ¹	Inondation	Inondation du Salat (4m) et du Baup, une partie de la ville de St Girons est inondée.
05/06/1900 ²	Inondation	Inondation du ruisseau du Volp et du Baup : 290 propriétaires sinistrés au total.
22/05/1905 ²	Inondation	Crues du ruisseau du Volp et du Baup : 256 propriétaires sinistrés.
6-8/09/1909 ¹	Inondation	Inondations dans tout le Couserans
02/02/1952 ¹	Inondation	Crue du Salat et du Lez
10/1937 ²	Inondation	Crue du ruisseau du Baup : dégâts aux chemins ruraux
24/05/1956 ²	Inondation	Crue du Baup : route d'accès au hameau de Baliar recouverte de 60 cm d'eau.
20/05/1968	Inondation	Inondation dans le St Gironnais
13/09/1963 ²	Inondation	Hameau de Baliar isolé par une nappe d'eau entre la RD 117 et l'ancienne voie de chemin de fer.
19 mai 1977 ¹	Inondation	inondation du Salat, (4.20m), du Lez et du Baup
15-16 janvier 1981 ¹	Inondation	inondation du Salat (2.18m), du Lez et du Baup

DATE	Type	EVENEMENT
25/08/1983 05/1986 ²	Crue torrentielle	Inondation de quelques maisons dans le vallon de Pahurc suite à des orages importants..
26/05/1988 ²	Inondation	Crue du Baup : orages avec de fortes précipitations, ruissellement important, torrent sur les coteaux, accumulation d'eau dans les cuvettes. Routes submergées par les ruisseaux. Inondation de quelques maisons dans le vallon de Pahurc.
Mai /Juin 1988 ²	Crue torrentielle	Crue du ruisseau du vallon de Pahurc : les parcelles de la combe à l'amont de la RD auraient été inondées 3 fois.
24/09/1993 ²	Inondation	Crue du Baup suite à de fortes précipitations
05/12/1995 ²	Inondation	Crue du Baup : Le Baup déborde en rive droite et sur l'ensemble du méandre dans le champ d'épandage derrière le Moulin. Seule la nouvelle habitation du moulin est sous l'eau.
10/06/2000 ²	Inondation	Crue du Baup : Hameau de Baliar isolé du reste de la commune
04/02/2003 ²	Inondation	Inondation localisée au lieu dit « La Fontaine » (Vallon de Pahurc). Phénomène lié à de fortes précipitations, du ruissellement, et des sorties d'eau karstiques. Le phénomène se produit fréquemment .La zone de débordement semble correspondre à une sortie de karst, à l'aval le fossé est mal entretenu et mal calibré ce qui aggrave le phénomène.
08/05/2003 ²	Crue torrentielle	Crue du ruisseau du vallon de Pahurc
28/03/2008 ²	Glissement de terrain	Glissement de terrain au lieu dit : « Vignoise » : il s'agit d'une réactivation de phénomène affectant le secteur (route de Lasserre). Les terrains argileux situés en bas d'un massif calcaire sont probablement le siège de sorties d'eau karstiques (présence de doline en haut de versant). Dégâts au talus routier, réduction de la circulation.
26/05/2008 ²	Crue torrentielle	Crue du ruisseau du vallon de Pahurc : quelques maisons et jardins inondés, ainsi que des bâtiments agricoles (transformés en habitations depuis)
10/06/2008 ²	Crue torrentielle	Crue du ruisseau du vallon de Pahurc : 5 maisons inondées, avec jusqu'à 50cm d'eau. Voitures stationnées inondées

Source : ¹ Archives
² RTM

LA CARTE DES ALEAS

Le guide méthodologique général relatif à la réalisation des PPR définit **l'aléa** comme : « un phénomène naturel d'occurrence et d'intensité données ».

Notion d'intensité et de fréquence

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

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

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

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

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

- **conséquences sur les constructions** ou " agressivité " qualifiée de faible si le gros œuvre est très peu touché, moyenne s'il est atteint mais que les réparations restent possibles, élevée s'il est fortement touché rendant la construction inutilisable ;

- **conséquences sur les personnes** ou " gravité " qualifiée de très faible (pas d'accident ou accident très peu probable), moyenne (accident isolé), forte (quelques victimes) et majeure (quelques dizaines de victimes ou plus) ;

- **mesures de prévention nécessaires** qualifiées de faible (moins de 10 % de la valeur vénale d'une maison individuelle moyenne), moyenne (mesure supportable par un groupe restreint de propriétaires), forte (mesure débordant largement le cadre parcellaire, d'un coût très important) et majeure (pas de mesures envisageables).

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

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

*

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

Pour les **mouvements de terrain**, si les épisodes météorologiques particuliers peuvent aussi être à l'origine du déclenchement de tels phénomènes, la probabilité d'occurrence repose plus sur la notion de **prédisposition du site** à produire un événement donné dans un délai retenu. Une telle prédisposition peut être estimée à partir d'une démarche d'expert prenant en compte la géologie, la topographie et un ensemble d'autres observations.

Elaboration de la carte des aléas

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

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

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

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

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

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

Remarques :

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

Méthodologie générale pour caractériser l'aléa.

La méthodologie retenue pour évaluer les aléas consiste à obtenir en continuité une connaissance fine de la morphologie de la plaine alluviale ou de la vallée et du fonctionnement des cours d'eau, une bonne approche des crues historiques et une qualification des aléas adaptée aux spécificités des espaces exposés. Elle est fondée sur la complémentarité des approches, qui doivent être organisées en une suite d'étape de manière à couvrir l'ensemble du champ de connaissance, tout en progressant du général au particulier, du qualitatif au semi quantitatif, voire au quantitatif. Ces approches, bien que successives, ne doivent pas être disjointes de manière à permettre une analyse transversale du risque. Au contraire, elles doivent s'interpénétrer, se recouper, de manière à permettre une vérification et un ajustement réciproque des résultats. Le but doit être la réalisation d'une étude comportant plusieurs volets à distinguer de plusieurs études différenciées et non interactives entre elles. L'importance de chacun des volets est fonction des caractéristiques propres du secteur à étudier, à savoir le mode de fonctionnement du bassin versant, les types des crues subies et les données disponibles.

Ainsi, nous pouvons distinguer quatre étapes :

- La constitution d'une base documentaire et son analyse.
- L'analyse par photo-interprétation et l'analyse spatiale de la zone d'étude.
- L'analyse des caractéristiques hydrauliques et de la morphologie du terrain.
- Le croisement des données spatialisées sous SIG et la cartographie des aléas.

La constitution d'une base documentaire et son analyse.

Elle consiste à obtenir les données d'archives :

- Les sources communales ou intercommunales (compte rendus de conseils municipaux ou syndicaux, compte rendu de travaux ou d'accidents, plans divers...).
- Les archives paroissiales (elles fournissent des indications précieuses pour les crues les plus anciennes).
- Les sources administratives (Préfecture, Services de l'Etat, ONF, RTM, DIREN, Services Départementaux, SIDPC...).
- Les documents techniques (CTET, EDF, Météo-France, bureaux d'études, banques de données...)
- Les données spatiales (cartes précises, plans cadastraux, plans topographiques, photographies aériennes, cartes des laisses et cartes des crues et inondations, cartes géologiques et géomorphologiques...).
- Articles de presses (presse locale, nationale, spécialisée...).
- Témoignages, photographies.

L'analyse par photo-interprétation et l'analyse spatiale de la zone d'étude.

Dans un premier temps, l'ensemble des données collectées est spatialisé sous un système d'information géographique de manière à pouvoir en étudier les emprises et les relations. Pour ce faire, les informations font l'objet de classements et d'analyses des superpositions (requêtes SIG).

Dans un second temps, une analyse en photo-interprétation est réalisée, notamment par un examen stéréoscopique (en relief) des photographies aériennes existantes (photographies à plusieurs échelles et de plusieurs natures).

- Pour les mouvements de terrain, il sera recherché toutes les traces relevant du fonctionnement morphodynamique des versants (fluage, reptations, décrochements...) et les facteurs favorisant seront recherchés (ruptures de pentes héritées, circulations d'eau sous-jacentes...). Dans ce dernier cas, il peut être utilisés des couples stéréoscopiques couleur (données IGN, 1/25 000). En effet, en dehors même d'une très bonne définition de l'image et d'une échelle assez grande (1/25 000), les images permettent une analyse fine des circulations d'eau, notamment en mettant en évidence les sorties d'eau ou les discordances dans les circulations. Concrètement, cela permet une très bonne et très précoce détection des phénomènes et particulièrement des fluages et des glissements par décrochements ou rotation. Cette méthode permet aussi d'affiner la localisation des contacts géologiques argileux, sièges fréquents de mouvement. Il est ainsi mené une recherche des indices de mouvements tels que bourrelets, arbres penchés, dégâts aux structures des constructions, dégâts aux réseaux...), blocs erratiques, accidents de drainage, ravines plus ou moins végétalisées. Ces investigations se concentrent sur les phénomènes connus dans les formations géologiques rencontrées.
- Puis, sur les mêmes photographies aériennes une analyse hydrogéomorphologie est menée. Elle s'appuie sur l'examen des indices et marqueurs des morphodynamiques fluviales récentes (et plus anciennes). Elle permet de distinguer les éléments structurant de la morphologie fluviale (lit mineur, lit majeurs, rebords de terrasses, chenaux fonctionnels, paléo-chenaux...). En effet, dans une plaine alluviale fonctionnelle les crues successives, laissent les traces d'érosions et de dépôts qui construisent la géomorphologie fluviale des lits mineurs et majeurs. Ainsi, certaines formes permettent de distinguer des zones d'emprises pour les crues fréquentes, moyennes et rares tout en donnant des indices précieux sur l'intensité et la fréquence des phénomènes dans chaque zone étudiée. Ainsi, une analyse par un géomorphologue fluvial qualifié permet de connaître et de délimiter les modelés fluviaux caractéristiques des différentes crues rencontrées, notamment par crue de référence fixant les limites théoriques de l'emprise des inondations.

- De cette manière, il est possible de différencier précisément :
 - Les zones inondées fréquemment qui se caractérisent par un relief composé d'atterrissements (avec des matériaux peu altérés, sans structures pédologiques et peu enrichies en matière organique du fait d'un faible temps pour la pédogenèse) et des chenaux dont les pentes de berges témoignent de l'intensité des débordements (plus les débordements sont intenses et fréquents, plus les pentes de berges sont vives). En général, si la pression agricole n'est pas trop forte, nous sommes dans cette zone en présence de forêts alluviales. D'ailleurs, la végétation permet elle aussi de distinguer le fonctionnement morphologique (alternance d'essence pionnière, d'essence de bois tendre et d'essence de bois dure).
 - La partie fonctionnelle active du lit majeur, inondable fréquemment (entre 5 et 20 ans) est composée d'une succession de chenaux actifs et d'interfluves alluviaux. Dans ces zones, on peut distinguer de nombreux chenaux qui se recoupent, certains étant fonctionnels et d'autres non actifs. Lorsque l'on étudie les matériaux, ces derniers sont faiblement enrichies en matière organique et la structure pédologique se limite à un début d'horizon A superficiel (soit une structure du sol peu développée). Pour les cours d'eau disposant d'une grande plaine alluviale cette espace fluvial peut se développer sur plusieurs centaines de mètres de largeur. Dans la quasi-totalité des situations cette zone n'est pas occupée par l'habitat ancien.
 - Les zones de remplissage du lit majeur s'étendent jusqu'au contact avec les rebords de la terrasse issue de la dernière période froide (notée Fy le plus souvent, soit le contact Fz et Fy) ou avec le substrat sous jacent. Il s'agit en général d'un espace pratiquement plat, avec peu ou pas de trace de chenaux fonctionnels (présence toutefois de paléochenaux pas ou peu fonctionnels, voire de chenaux hérités peu fonctionnels. Cet espace n'est concerné que par les plus fortes crues. Sur un plan pédologique, on trouve de vrais sols avec horizons A et B marqués, sols développés sur des dépôts alluviaux généralement limoneux. Dans les parties basses, on trouve des sols hydromorphes à gleys ou à pseudo-gleys. Cette zone, sur le plan humain, peut être l'objet d'une urbanisation ancienne, mais généralement sur ses marges.

L'analyse des caractéristiques hydrauliques et de la morphologie du terrain.

A la suite de la phase précédente, une analyse hydraulique du terrain est menée. Elle prend en compte les aménagements anthropiques de la zone inondable, notamment les ouvrages hydroélectriques (remous, ressaut...), les ponts, quais, les remblais, routes, aménagements de berges, l'urbanisation. Cette approche permet de prendre en compte, par une observation de terrain et par le calcul, des phénomènes atypiques (écoulements perchés, respiration alluviale de la zone d'écoulement par exemple) ou des singularités (charges, décharges, ressauts, remous...). Toutefois, cette démarche ne fait que compléter l'analyse hydromorphologique, elle ne conduit pas à une modélisation hydraulique.

Les moyens mis en oeuvre :

Les moyens mis en œuvre pour l'application l'affinage et la validation des cartes sont donc multiples.

- L'utilisation des documents existant récents (études hydraulique, cartographie informative des zones inondables, ...), mais aussi des documents plus anciens (cartographie de crues, relevés hydrométriques, articles de presse, photographies...).
- La recherche et nivellement des repères de crues et des niveaux atteints aux stations hydrométriques en service ou anciennes (données banque hydro, données des Grande Forces Hydrauliques).
- La reconstitution des profils en long de la crue de référence lorsque cela est possible.
- L'examen détaillé, sur le terrain et par photo-interprétation de la morphologie de la zone inondable supposées et de ses marges.
- L'analyse des structures stratigraphiques superficielles des alluvions.
- Une enquête de terrain auprès des riverains et des utilisateurs de l'espace inondables (agriculteurs, EDF, collectivités...).

L'analyse hydrologique

Un état des lieux hydrologique sera fait avec la définition des débits de référence concernés au droit de la zone d'étude (Q10, Q100). Pour ce faire, à partir des stations jaugées du secteur, plusieurs lois d'ajustement seront comparées (Gumbel, Galton, Weibull, Normale ...). Pour les ruisseaux affluents non jaugés, les débits seront déterminés par méthode de prédétermination (Socose, Crupédix, QDF, SCS, rationnelle, Gradex...) et comparés avec les données ponctuelles disponibles ou une reconstitution de débit à un point donné.

Le but de cette démarche est de valider les données des études précédentes, voire de compléter les données là où elles manqueraient. Enfin, une analyse fine du terrain valide les données géomorphologiques obtenues et affine les contours des limites des différents encaissements, des chenaux ou encore des zones d'épandages pour les parties torrentielles.

Pour les mouvements de terrain, une étude géomorphologique de terrain très détaillée est réalisée sur le territoire d'étude. Il s'agit d'affiner la connaissance des conditions de mise en place du modelé récent, de vérifier les phénomènes morphodynamiques en cours et leurs limites précises. Notamment, cela conduit à mener une recherche des indices de mouvements tels que :

- Les bourrelets, les fluages, les décrochements, les affaissements ou encore les gradins dans les pentes.
- Les arbres ou poteaux penchés ou mal alignés.
- Les dégâts aux structures des constructions et les dégâts aux réseaux
- Les blocs erratiques à l'aval des zones rocheuses ou des talus.
- Les accidents de drainage.
- Les ravines plus ou moins végétalisées.

Le croisement des données spatialisées sous SIG et la cartographie des aléas.

A la fin de cette démarche, l'ensemble des données collectées et des résultats d'analyse est regroupé au sein d'un SIG, les différents éléments sont cartographiés, et de multiples analyses spatiales permettent d'obtenir une vue synthétique des phénomènes et de leur intensité.

Ainsi, cela permet l'établissement de cartes d'aléas précises en appliquant les valeurs discriminantes pour chaque classe d'aléas dans chaque type de phénomènes, en application de la réglementation et des doctrines régionales définies par la DIREN Midi-Pyrénées.

L'aléa inondation

Caractérisation

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

Aléa	Indice	Critères
Fort	I3	<ul style="list-style-type: none"> • Lit mineur de la rivière avec bande de sécurité de largeur variable, selon la morphologie du site, la stabilité des berges • Zones affouillées et déstabilisées par la rivière (notamment en cas de berges parfois raides et constituées de matériaux de mauvaise qualité mécanique) • Zones de divagation fréquente des rivières entre le lit majeur et le lit mineur • Zones atteintes par des crues passées avec transport de matériaux grossiers et/ou lame d'eau de plus de 1 m environ • En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : <ul style="list-style-type: none"> ○ bande de sécurité derrière les digues ; ○ zones situées à l'aval de digues jugées notoirement insuffisantes (du fait d'une capacité insuffisante du chenal ou de leur fragilité liée le plus souvent à la carence ou à l'absence d'un maître d'ouvrage). • Zones planes, recouvertes par une accumulation et une stagnation, sans vitesse, d'eau "claire" (hauteur supérieure à 1 m) susceptible d'être bloquée par un obstacle quelconque, en provenance notamment : <ul style="list-style-type: none"> ○ du ruissellement sur versant ○ du débordement d'un ruisseau torrentiel • Fossés pérennes hors vallée alluviale y compris la marge de sécurité de part et d'autre
Moyen	I2	<ul style="list-style-type: none"> • Zones atteintes par des crues passées avec lame d'eau de 0,5 à 1 m environ et sans transport de matériaux grossiers • Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec possibilité de transport de matériaux grossiers • Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau entre 0,5 et 1 m environ et sans transport de matériaux grossiers • En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : zones situées au-delà de la bande de sécurité pour les digues jugées suffisantes (en capacité de transit) mais fragiles du fait de désordres potentiels (ou constatés) liés à l'absence d'un maître d'ouvrage ou à sa carence en matière d'entretien. • Zones planes, recouvertes par une accumulation et une stagnation, sans vitesse, d'eau "claire" (hauteur comprise entre 0,5 et 1 m) susceptible d'être bloquée par un obstacle quelconque, provenant notamment: <ul style="list-style-type: none"> ○ du ruissellement sur versant, ○ du débordement d'un ruisseau torrentiel ou d'un fossé hors vallée alluviale.

Aléa	Indice	Critères
Faible	I1	<ul style="list-style-type: none"> • Zones atteintes par des crues passées sans transport de matériaux grossiers et une lame d'eau de moins de 0,5 m avec des vitesses susceptibles d'être très faibles • Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau de moins de 0.5 m environ et sans transport de matériaux grossiers • En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : zones situées au-delà de la bande de sécurité pour les digues jugées satisfaisantes pour l'écoulement d'une crue au moins égale à la crue de référence, sans risque de submersion brutale pour une crue supérieure et en bon état du fait de l'existence d'un maître d'ouvrage. • Zones planes, recouvertes par une accumulation et une stagnation, sans vitesse, d'eau "claire" (hauteur inférieure à 0,5 m) susceptible d'être bloquée par un obstacle quelconque, en provenance notamment : <ul style="list-style-type: none"> ○ du ruissellement sur versant ; ○ du débordement d'un ruisseau torrentiel ou d'un fossé hors vallée alluviale.

Remarque :

La carte des aléas est établie, sauf exceptions dûment justifiées (digues, certains ouvrages hydrauliques), en ne tenant pas compte de la présence d'éventuels dispositifs de protection. Par contre, au vu de l'efficacité réelle actuelle de ces derniers, il pourra être proposé dans le rapport de présentation un reclassement des secteurs protégés (avec à l'appui, si nécessaire, un extrait de carte surchargé) afin de permettre la prise en considération du rôle des protections au niveau du zonage réglementaire ; ce dernier devra toutefois intégrer les risques résiduels (par insuffisance, voir rupture des ouvrages).

On recense de nombreux ruisseaux sur la commune de Montjoie-en-Couserans, dont certains du fait de la taille non négligeable de leur bassin versant, de leur crue, et des enjeux qu'ils rencontrent sur le parcours, doivent être étudiés. Nous avons recensés en tout huit ruisseaux (hors Baup, et Volp). Ils ne répondent pas tous aux mêmes critères de qualification : certains présentent un caractère torrentiel (transports solides/pente) d'autres non.

Localisation :

Plusieurs petits ruisseaux sont classés en aléa inondation, car ces derniers ne répondent pas aux critères d'aléa torrentiels (pour la pente et le transport solide notamment). Il s'agit des affluents rive droite du Baup, situés le long de la D117, et qui présentent tous les mêmes caractéristiques : le ruisseau de *Perri*, des *Bains*, du *Bousquet*, et de *Casse*. Leurs débits de référence pour la crue centennale sont similaires, et l'organisation de leur plaine alluviale également. Ils peuvent être à l'origine de débordements conséquents suite à de fortes précipitations. De ce fait :

- Le lit de ces ruisseaux ainsi que leurs berges ont été classés en **aléa fort inondation (i3)**. En effet, leurs berges sont constituées de matériaux facilement mobilisables et érodables.
- Les terrains constituant la zone maximale d'extension des crues de ces ruisseaux sont classés en **aléa faible (i1)**.

- Certains anciens méandres ou des zones humides bordant ces ruisseaux sont affectés **d'un aléa moyen (i2)**. L'analyse des photographies aériennes infrarouge nous a permis d'affiner ce zonage.

Le ruisseau de Perri

Ce ruisseau est le premier affluent important rive droite du Baup sur la commune. Il peut être sujet à des crues avec des débordements marqués, mais qui ne concernent que des terres agricoles.

- **La zone d'aléa fort (i3)** : C'est celle où se concentrent les vitesses et les hauteurs d'eau les plus importantes. Elle est donc matérialisée par le lit du ruisseau, ses berges et une bande de « sécurité » œinturant le ruisseau. Elle s'élargit vers l'aval, notamment dans le quartier de *Riquet*, car le lit est très méandreux et très peu encaissé. Une zone humide est englobée dans ce zonage, à l'endroit où le ruisseau effectue un virage vers le sud. La route permettant de rallier la ferme de *Riquet* depuis le hameau de *Perri*, serait submergée pour la crue centennale.
- **La zone d'aléa moyen (i2)** : Il n' y a qu'une seule bande de terrain considérée en aléa moyen. Elle se trouve en rive droite du ruisseau, à l'aval de la ferme de *Riquet*. Le terrain présente une surface très plane à cet endroit, et les débordements ne peuvent s'étendre sur la rive gauche, bloqués par le pied de versant.
- **La zone d'aléa faible (i1)** : Elle délimite la zone d'extension maximale des débordements du cours d'eau. Les terrains qui sont compris dans cette zone peuvent être recouvert par une hauteur d'eau < 0.5 m et avec peu de vitesses.

Le ruisseau des Bains

Ce ruisseau est celui qui peut affecter le plus d'enjeux lors de crues conséquentes, du fait de la présence d'un camping à ses abords. Une partie des eaux de ce ruisseau sont dérivées pour alimenter deux étangs, dans l'enceinte du camping d'*Audinac*.

- **La zone d'aléa fort (i3)** : Tout comme pour le ruisseau précédent, le lit et les berges du ruisseau sont classés en aléa fort. C'est le paramètre de vitesse, plus que de hauteur d'eau qui explique ce zonage. La bande d'aléa fort est plus ou moins importante selon les conditions locales. Les terrains compris dans cette bande, ne comprennent pas d'enjeux majeurs dans la partie amont du bassin versant.

Par contre au niveau du camping d'*Audinac* la situation est différente. Les premiers bungalows installés en rive droite du ruisseau, sont classés en aléa fort du fait des vitesses rencontrées à cet endroit, mais aussi du fait que les terrains sur cette rive sont beaucoup plus bas que ceux de la rive gauche.

- **La zone d'aléa moyen (i2)** : elle concerne les terrains et bungalows autour des étangs.
- **La zone d'aléa faible (i1)** : En tête de bassin, se trouve un champ en rive gauche (au niveau du lieu dit « *Tussau* »), cartographié en aléa faible : ce champ présente en son centre une zone plus basse, ou à niveau égal que le fond du lit du ruisseau.

Plus à l'aval, quelques enjeux (axes de communication) sont inclus dans cette zone, puisque la route permettant de rejoindre le hameau de *Pujol*, et celle qui conduit à *Montesquieu-Avantès* sont en aléa faible d'inondation. Elles sont peu élevées par rapport au ruisseau, et les buses permettant leur franchissement sont réduites.

A hauteur de l'ancien centre d'entraînement des « Enfants de Troupe », la zone d'aléa faible s'étend en rive gauche, jusqu'au pied du talus sur lequel est construite la route du camping, et en rive droite autour du lavoir.

A l'aval des étangs, une grande partie de la plaine (où sont installés des bungalows et chalets) est incluse dans la zone d'aléa faible. Le lit du ruisseau est assez réduit, et ne permet de contenir qu'une faible partie des écoulements en cas de crue. Du fait de la surface très plane des terrains, l'eau va se répandre sur la totalité de la surface. Toutefois les hauteurs seront inférieures à 0.5m. A l'aval de ce secteur, la zone d'aléa faible ne concerne que des terres agricoles ou des espaces naturels.

Le ruisseau de Bousquet

- La zone d'aléa fort (i3) : Du fait de son petit bassin versant et de son débit limité pour la crue centennale, le lit du ruisseau et ses berges (plus une marge de sécurité) sont en aléa fort. Il n'y a pas de zonage d'aléa faible ou moyen.

Le ruisseau du Cassé

Ce ruisseau est l'affluent du Baup le plus à l'ouest sur la commune de Montjoie. Il traverse dans sa partie amont des secteurs urbanisés.

- La zone d'aléa fort (i3) : elle comprend le lit et des berges ainsi que le fond de la plaine alluviale. A hauteur du hameau de *Maubresc* le tracé du ruisseau est assez mal délimité, puisque qu'il y a des zones humides et une petite retenue d'eau au niveau de la ferme en rive gauche. En continuant vers l'aval, le ruisseau est chenalisé jusqu'au niveau du lieu dit « *Campotas / Vignotte* ». Plusieurs problèmes d'inondabilité sont recensés dans ce secteur (à proximité du bassin):
 - le lit du ruisseau est complètement végétalisé et non entretenu
 - la buse permettant le franchissement de la route est sous dimensionnée donc inutile en cas de d'orages violents.
 - une arrivée d'eau supplémentaire en rive gauche aggrave ces phénomènes.

Pour ces raisons, les terrains sont en aléa fort d'inondation. Dans le quartier de *Vignotte*, les jardins des maisons situés en rive gauche sont soumis à un aléa fort d'inondation, compte tenu des vitesses rencontrées et de la mobilité du lit. A l'aval, les terrains soumis à un aléa fort d'inondation sont des terres agricoles. La plaine inondable et les zones de divagations du lit sont bien délimitées dans l'ensemble.

Au niveau du franchissement de la D117 par le ruisseau, les terrains situés en rive gauche, le long de la D627 sont en aléa fort. Pour la crue de référence ils seraient submergés par une hauteur d'eau supérieure au mètre, avec des vitesses importantes. Le lit se rétrécit fortement à cet endroit.

De par la configuration de la plaine du ruisseau, il n'y a pas de zone **d'aléa moyen (i2)** identifiée sur le terrain.

- **La zone d'aléa faible (i1)** : une ferme à *Maubresc* en rive gauche du ruisseau, a une partie des bâtiments en aléa faible d'inondation. Le terrain est peu élevé par rapport au niveau du lit. En cas de fortes précipitations les bâtiments peuvent être inondés. A l'aval de ce point, le ruisseau longe la route sur une centaine de mètres, et des débordements sur celle-ci sont fort probable, du fait du lit très réduit du ruisseau.

Au droit de la fontaine, des terrains urbanisés sont en aléa faible (*Vignotte*), les maisons qui y sont construites sont en général surélevées.

Au delà de ces terrains urbanisés, la zone d'aléa faible qui délimite l'emprise maximale de la zone inondable concerne des terrains agricoles ou naturels, qui peuvent être submergés par une hauteur d'eau inférieure à 0.5m.

Enfin, à l'aval, en rive droite, au niveau du centre hippique, des bâtiments sont intégrés dans cette zone, car le lit est réduit, et le passage busé pour franchir la route favorise l'accumulation de l'eau à l'amont. Le rond point de la D117 tout comme la route ont déjà été submergés, notamment le 9 mai 2002.

Localisation des zones d'aléa concernant le Baup

Les crues du Baup sont redoutées car elles sont fréquentes, et émanent souvent de cellules orageuses, ce qui conduit à des crues caractérisées par leur rapidité et soudaineté. Il n'y a pas de station hydrométrique sur le parcours du Baup, et nous ne pouvons donc pas exploiter des données plus fines, telles que les hauteurs d'eau par exemple.

Néanmoins, les témoignages, les données historiques et la configuration de la plaine alluviale permettent une approche précise de la cartographie de la zone inondable.

Un des atouts pour l'étude hydrogéomorphologique du Baup, est l'organisation de sa plaine inondable maximale: celle-ci est bien délimitée, notamment par le talus routier de la D117 (en rive droite) sur une grande partie du tronçon et par le remblai de l'ancienne voie ferrée en rive gauche (qui constitue aussi un obstacle à l'écoulement des eaux selon sa position soit en bordure, soit en travers de la plaine inondable). Ces éléments constituent l'extension maximale des crues sur le secteur. Entre ces deux éléments, la plaine est assez uniforme, plane, constituée de sédiments fins, avec dans l'ensemble peu de variations de nivellement.

L'analyse des photographies aériennes, par stéréoscopie, complétée par une analyse spatiale des photographies infra-rouge a permis d'aboutir à une première cartographie de la zone inondable. L'analyse de terrain est ensuite venue confirmer et préciser certains points.

Le lit mineur du Baup, où se concentrent les vitesses les plus importantes et qui contient les crues fréquentes, est très bien délimité : il est méandreux, peu encaissé dans l'ensemble (avec des variations locales), et ses berges sont assez vives. Il est caractérisé par un aléa fort d'inondation, puisque les vitesses que nous allons y retrouver sont supérieures à 0.5m/s et les hauteurs d'eau conséquentes (> 1m). La ripisylve est établie en bordure des deux rives du lit mineur, dans la partie amont du Baup, puis de manière plus étendue à l'aval.

Il n'y a pas de lit moyen clairement identifiable, puisqu'en dehors du lit mineur, on ne distingue pas de variation de granulométrie évidente, ni de topographie (talus, rupture de pente) permettant une distinction des différents lits.

Le lit majeur du Baup, comme il a été dit précédemment, est délimité par les talus routiers et SNCF. Comme il n'existe pas de différence marquée entre le haut des berges du lit mineur et le lit majeur, les eaux du Baup vont se répandre dans la plaine quasi-uniformément, avec des vitesses et des hauteurs d'eau conséquentes. En outre, des dépôts de matériaux liés au charriage d'éléments par la rivière peuvent aussi s'accumuler dans la plaine. En conséquence, une grande partie du lit majeur est considéré en aléa fort d'inondation. Les variations locales, liées à la topographie dans la plupart des cas, seront décrites plus loin.

Résultant sans doute de la mémoire collective des crues fréquentes du Baup, mais aussi de la lecture du paysage, il y a peu d'enjeux installés dans la plaine inondable du Baup. Les dégâts les plus importants dus aux crues (dégâts aux habitations, infrastructures), n'affectent donc pas la commune de Montjoie-en-Couserans, mais sa commune voisine de St Girons. En effet, la confluence du Baup et du Salat génère de problèmes (par exemple, le quartier de « *Lauriguères* » est inondé par le Baup). Toutefois, la commune de Montjoie n'est pas pour autant totalement épargnée par les crues du Baup, puisque l'on recense tout de même quelques enjeux (agricoles et habitations) dans sa plaine inondable.

On distingue trois zonages de l'aléa inondation :

- **La zone d'aléa fort (I3) :**

Elle occupe la majeure partie de la plaine alluviale du Baup. Elle correspond à des secteurs où les vitesses d'écoulement sont élevées et où les hauteurs d'eau sont importantes (hauteur supérieure à 1m) pour la crue de référence. Elle est étendue car il y a très peu de talus ou terrasses qui permettraient de la contenir. Une fois sortie du lit du Baup, qui est peu encaissé en divers points du territoire, les eaux envahissent l'espace alentour, sans aucune contrainte.

La description de la zone inondable se fait depuis l'amont vers l'aval, soit depuis l'est de la commune vers St Girons à l'ouest.

Dans la partie est de la commune, la zone d'aléa fort du Baup est étendue, particulièrement en rive gauche du Baup où le lit est peu encaissé. La ferme « *Le Château* » a une partie de ses bâtiments en aléa fort. Cela s'explique par la proximité du Baup, et l'arrivée des eaux par l'amont. En effet, un seuil se trouve au niveau du château, et le lit est donc plus encaissé à l'aval de celui-ci. Néanmoins, les eaux inondent par l'amont. De plus, les eaux du ruisseau de Birosse qui confluent avec le Baup juste à l'amont de la ferme aggravent le phénomène.

Les terrains compris entre le Baup et le canal du « *Moulin* » sont en aléa fort également, car les vitesses peuvent y être importantes. Le dit « *Moulin* » est affecté par un aléa fort d'inondation également. La crue du 5 décembre 1995 a submergé une partie de l'habitation et a emporté des véhicules.

Plus en aval, la route qui permet de faire la liaison entre la D117 et le hameau de *Baliar* est régulièrement submergée, comme ce fut le cas en 1956 (plus de 0.60m d'eau) et en 1963 par exemple.

En continuant vers l'aval, la quasi-totalité de la plaine est en aléa fort, hormis certains secteurs en rive droite. En rive gauche, les terrains atteints par la crue centennale s'étendent jusqu'à l'ancienne voie ferrée.

Au niveau du secteur du « *Pont des Mariats* », la plaine alluviale se rétrécit considérablement, elle est réduite à l'espace entre la D117 en rive droite, et le talus en rive gauche.

L'ancienne voie ferrée constitue un premier obstacle à l'écoulement des eaux, bien que le dimensionnement des ponts permettant son franchissement soit bien pensé.

Dans le secteur du « *Pré de la Barou* », en rive gauche, la zone d'aléa fort atteint le pied du versant. La hauteur d'eau accumulée dans ce méandre est accentuée par les apports du ruisseau de Prade. En rive droite, la zone d'aléa fort est limitée par un talus.

Le Baup franchit à nouveau le remblai ferroviaire, une deuxième puis une troisième fois. Dans ce secteur la limite de la zone d'aléa fort est matérialisée par le remblai routier. Entre ce secteur et celui de « *Seignan* », la quasi-totalité de la plaine, beaucoup plus réduite qu'à l'amont, est classée en aléa fort compte tenu des hauteurs d'eau et des vitesses qui s'y concentrent.

Les habitations en rive droite du Baup, dans le quartier de *Seignan*, sont édifiées hors de portée des inondations, sur des terrains en légère pente, sauf pour les jardins et cabanons, qui ont déjà été inondés.

Le lieu dit « *le Moulin* » ; qui comprend deux habitations est en aléa fort. En effet, on a relevé une hauteur de 1m en 1995. L'eau parvenait à hauteur de la terrasse de l'habitation la plus proche du Baup. Cette dernière est surélevée, mais pas la maison plus récente située à proximité. Les terrains alentours sont donc fortement inondés pour la crue de référence.

Enfin, en limite de la commune de St Girons, en rive droite du Baup, les terrains sont en aléa fort dans la partie plane du terrain. De plus, les eaux du ruisseau du Casse aggravent le phénomène.

○ **La zone d'aléa moyen (I2).**

Dans ces secteurs, l'on peut s'attendre à des hauteurs d'eau supérieures à 0,5m et inférieures à 1m. Les vitesses sont moins élevées que dans la zone d'aléa fort. Cette zone est située en marge de la zone d'aléa fort. Elle différencie les secteurs où les inondations font le maximum de dégâts, des secteurs où les conséquences d'une inondation sont moins désastreuses (aléa faible). Sur le territoire de Montjoie, ces zones correspondent à des terrains où les hauteurs d'eau et les vitesses atteintes par la crue de référence, sont moins élevées, compte tenu de l'éloignement du Baup et de la topographie des terrains (pente, talus, versants). Cette zone est assez réduite sur la commune.

A l'est de la commune, une partie des terrains en rive gauche du Baup sont inclus dans la zone d'aléa moyen. La différenciation avec la zone d'aléa fort est liée à l'éloignement du lit du Baup, donc à une perte de vitesse, et à la légère pente des terrains.

Toujours sur la même rive, à proximité du canal, des terrains sont également en aléa moyen. La prise d'eau du canal est facilement submergeable par le Baup en cas de crue. Des débordements du canal sont fortement probables.

En rive droite du Baup, en bordure de la D117, juste à l'amont de la route reliant le hameau de *Baliar*, une partie des terrains sont en aléa moyen, compte tenu de l'éloignement du Baup et de la topographie.

Au niveau du « *Pré de Barou* », une bande d'aléa moyen est localisée en rive droite du Baup. La hauteur d'eau atteinte lors de la crue de référence est moins importante ici car le terrain est en pente.

Enfin, au niveau du quartier de *Seignan*, le bord externe du méandre en rive droite du Baup est en aléa moyen, pour les mêmes raisons que celles énoncées précédemment. Le « *Château* » est surélevé par rapport au lit de la rivière.

○ **La zone d'aléa faible (I1).**

Elle est affectée par les crues exceptionnelles, et par des hauteurs d'eau inférieures à 0,5 m avec peu de vitesses. Elle se situe sur les marges de la plaine alluviale du Baup. Les terrains concernés ne sont donc pas nombreux.

La ferme « *le Château* » en bordure de la D117, a une partie de ses bâtiments zonés en aléa faible. Ils sont inondables lors des plus fortes crues. Sur la rive opposée, une bande de terrain localisée au pied du remblai de l'ancienne voie ferrée, est également inondée avec une hauteur inférieure à 0.5m lors des crues exceptionnelles.

Au niveau du secteur de « *l'Oratoire* » (route reliant le hameau de *Baliar*), la ferme située en rive droite du Baup n'a qu'une partie d'un bâtiment qui peut être atteinte par des crues exceptionnelles. Les bâtiments sont en effet construits sur des terrains surélevés par rapport à la plaine alluviale.

Au quartier de *Seignan*, les jardins et cabanons malgré la légère pente des terrains, sont tout de même atteints par les plus fortes crues. Cela s'explique par le rétrécissement de la plaine alluviale, qui entraîne une augmentation de la hauteur d'eau et des vitesses.

Localisation des zones d'aléa concernant le Volp

Le Volp n'est présent que sur une petite partie du territoire de Montjoie-en-Couserans, au nord-est.

Le fonctionnement du Volp est similaire à celui du Baup. Par contre, contrairement à ce dernier, il y a une station hydrométrique sur le Volp, à l'aval de Montjoie-en-Couserans. Elle permet d'avoir des débits et des hauteurs d'eau précis, mais aussi une chronologie de ses crues.

Les crues les plus importantes sont les mêmes que pour le Baup : celles de 1883 et de 1905, et plus récemment celles du 19 mai 1977 ou encore du 24/09/1963 où l'on a relevé 137 m3 à *Montberaud*.

L'organisation de la plaine inondable est similaire à celle du Baup avec une plaine alluviale assez étendue, sans démarcation très évidente de topographie. Les limites de la plaine alluviale sont moins bien délimitées.

La plaine alluviale se rétrécit considérablement de l'amont vers l'aval : au niveau du quartier de *Pujol*, la plaine est très large, alors qu'à l'aval du hameau de *Volp*, le lit est encaissé. Cela s'explique par les variations de formations géologiques rencontrées.

Une particularité du Volp est qu'il traverse des terrains karstiques, où l'on recense nombre de dolines, gouffres, grottes.

Le lit mineur du Volp est bien délimité dans l'ensemble, même si la hauteur des berges n'est pas très importante en certains points. Son chenal d'écoulement est assez méandreux, et caractérisé par un aléa fort d'inondation, puisque les vitesses lors des crues sont supérieures à 0.5 m/s et les hauteurs d'eau conséquentes. Il est donc caractérisé par un aléa fort de crue torrentielle. Une partie des terrains situés en bordure du chenal sont également en aléa fort, car ce sont des terrains inondés fréquemment. Ils correspondent aussi à des zones qui peuvent être érodées par le cours d'eau. Pour la crue de référence, la quasi-totalité de la plaine du Volp est inondable. Les variations d'aléa correspondent à des variations de topographie.

Les principaux enjeux menacés par les crues du Volp se concentrent au niveau du village du même nom, exception faite d'une maison au lieu dit « *Trauquette* » en rive gauche du Volp le long de la D627. A l'amont du village les enjeux sont agricoles, et à l'aval, le cours d'eau est encaissé.

- **La zone d'aléa fort (i3)** : Ces terrains peuvent aussi comme nous l'avons vu, être affouillés et déstabilisés par le Volp, d'autant plus que la plaine est composée en grande partie de terrains marneux. C'est également dans cette zone que se rencontre les vitesses d'écoulement et les hauteurs d'eau les plus élevées. Les enjeux sont agricoles à l'amont du bassin versant. Par contre au niveau du hameau de *Volp*, plusieurs maisons sont concernées. Elles se situent à proximité du lit du Volp, sur des terrains peu surélevés. Elles peuvent être inondées par une lame d'eau boueuse de plus de 0.5 m.

Une partie d'une ancienne habitation à l'entrée du hameau en rive gauche du Volp est aussi en aléa faible. Plus à l'aval, au lieu dit « *Trauquette* », les bâtiments de l'ancien moulin sont en aléa fort, compte tenu des vitesses en cas de crue centennale.

- **La zone d'aléa moyen (i2)** : Ces terrains peuvent être submergés par une lame d'eau de plus de 0,5 m environ avec peu de transport de matériaux grossiers.

Cette zone est située en marge de la zone d'aléa fort. Elle différencie les secteurs les plus inondés (fréquence, hauteur d'eau, vitesses) des secteurs moins exposés (ceux en aléa faible). Sa délimitation a été réalisée sur le terrain mais aussi grâce à l'utilisation de photographies aériennes infrarouge qui permettent de voir les secteurs humides et les modelés géomorphologiques de la plaine. Des maisons sont concernées dans le hameau de *Volp*. Leur proximité avec le Volp, dont la plaine alluviale se réduit, est un facteur aggravant.

- **La zone d'aléa faible (i1)** : Elle délimite l'emprise maximale pour la crue de référence du Volp. Les terrains concernés se trouvent donc en bordure de la plaine alluviale. Ils peuvent être inondés par une hauteur d'eau inférieure à 0.5m. Une maison en rive gauche du Volp à l'amont du hameau de *Volp* est inondable tout comme l'ancienne habitation à l'entrée du hameau.

- **Les zones humides d'aléa moyen (ZH2).**

Cette zone correspond à des secteurs affectés par une inondation par remontée de nappe, ou par une stagnation des eaux dans les points bas de la plaine, suite à des précipitations importantes et prolongées.

Ces inondations lentes présentent peu de risques pour les personnes mais peuvent engendrer des dommages conséquents sur les constructions (effets de sous pressions).

De plus, la durée de submersion des terrains peut être considérable compte tenu de la lenteur de l'évacuation des eaux.

- Les secteurs concernés sur la commune (Secteur de l'Ille, Près de la Croix, Riquet, Mourères-Planes) n'impacte pas d'enjeux majeurs.

L'aléa crue des torrents et des ruisseaux torrentiels

Caractérisation

L'aléa crue des torrents et des ruisseaux torrentiels prend en compte, à la fois le risque de débordement proprement dit du torrent accompagné souvent d'affouillement (bâtiments, ouvrages), de charriage ou de lave torrentielle (écoulement de masses boueuses, plus ou moins chargées en blocs de toutes tailles, comportant au moins autant de matériaux solides que d'eau et pouvant atteindre des volumes considérables) et le risque de déstabilisation des berges et versants suivant le tronçon. Les crues de ces ruisseaux ont la particularité d'être soudaines et violentes

Le plus souvent, dans la partie inférieure du cours, le transport se limite à du charriage de matériaux qui peut être très important.

Les critères de classification sont les suivants sachant que **l'aléa de référence** est la **plus forte crue connue ou**, si cette crue est plus faible qu'une crue de fréquence **centennale**, cette dernière :

Aléa	Indice	Critères
Fort	T3	<ul style="list-style-type: none"> • Lit mineur du torrent ou du ruisseau torrentiel avec bande de sécurité de largeur variable selon la morphologie du site, l'importance du bassin versant ou/et la nature du torrent ou du ruisseau torrentiel • Zones affouillées et déstabilisées par le torrent (notamment en cas de berges parfois raides et constituées de matériaux de mauvaise qualité mécanique) • Zones de divagation fréquente des torrents dans le " lit majeur " et sur le cône de déjection • Zones atteintes par des crues passées avec transport de matériaux grossiers et/ou lame d'eau boueuse de plus de 0,5 m environ • Zones soumises à des probabilités fortes de débâcles • En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : bande de sécurité derrière les digues • Zones situées au-delà pour les digues jugées notoirement insuffisantes (du fait de leur extrême fragilité ou d'une capacité insuffisante du chenal)
Moyen	T2	<ul style="list-style-type: none"> • Zones atteintes par des crues passées avec une lame d'eau boueuse de plus de 0,5 m environ et sans transport de matériaux grossiers • Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec possibilité d'un transport de matériaux grossiers • Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau boueuse de plus de 0,5 m environ et sans transport de matériaux grossiers • En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : zones situées au-delà de la bande de sécurité pour les digues jugées suffisantes (en capacité de transit) mais fragiles (risque de rupture) du fait de désordres potentiels (ou constatés) liés à l'absence d'un maître d'ouvrage ou à sa carence en matière d'entretien
Faible	T1	<ul style="list-style-type: none"> • Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau boueuse de moins de 0,5 m environ et sans transport de matériaux grossiers • En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : zones situées au-delà de la bande de sécurité pour les digues jugées satisfaisantes pour l'écoulement d'une crue au moins égale à la crue de référence et sans risque de submersion brutale pour une crue supérieure

Remarque :

La carte des aléas est établie :

- en prenant en compte la protection active (forêt, ouvrages de génie civil), en explicitant son rôle et la nécessité de son entretien dans le rapport ;
- sauf exceptions dûment justifiées (chenalisation, plages de dépôt largement dimensionnées), en ne tenant pas compte de la présence d'éventuels dispositifs de protection passive. Par contre, au vu de l'efficacité réelle actuelle de ces derniers, et sous réserve de la définition de modalités claires et fiables pour leur entretien, il pourra être proposé dans le rapport de présentation un reclassement des secteurs protégés (avec à l'appui, si nécessaire, un extrait de carte surchargé) afin de permettre la prise en considération du rôle des protections au niveau du zonage réglementaire ; ce dernier devra toutefois intégrer les risques résiduels (par insuffisance, voire rupture des ouvrages) ;
- de l'état d'entretien général des ouvrages, lié généralement à la présence d'une structure responsable identifiée et pérenne (par exemple : collectivité ou association syndicale en substitution des propriétaires riverains).

Localisation

Les ruisseaux ainsi que les combes de certains versants marneux sont susceptibles de connaître des crues accompagnées de transport solide. Les crues de ces petits cours d'eau sont déterminées par des précipitations intenses localisées, généralement de courte durée, et liées à des phénomènes orageux. Le transport solide dans les combes et les ruisseaux peut être alimenté par des érosions de berges, l'enfoncement localisé des lits, ou encore des phénomènes d'érosions superficielles dans les bassins versants, et de glissements de terrain. Des embâcles sont susceptibles de se former sur tous ces cours d'eau qui traversent des versants boisés. Les endroits où la pente des berges est forte, les rendent particulièrement sensibles aux glissements superficiels pouvant entraîner des arbres, qui risquent d'être repris par les cours d'eau en crue. Au débouché des combes, les cours d'eau peuvent divaguer en déposant leur charge solide, alimentant ainsi leur cône de déjection.

Les lits mineurs des ruisseaux et les talwegs importants ont été classés en **aléa fort (T3)** de crue torrentielle sur des largeurs de 2 x 5 m (minimum), soit 10 m (minimum) au total pour prendre en compte en plus des débits, les érosions de berges. Les ruisseaux et talwegs concernés sont les ruisseaux de *Gamasse, du Pesqué, de Bardies, de l'Ardéou, de Barbiuo, de Hounat*

Le ruisseau de Devèze :

Il est localisé au sud de la commune, c'est un affluent rive gauche du Baup. Il prend sa source à 650 m dans la *Coume de Cérizols* et conflue avec le Baup à 420 m d'altitude à l'aval direct de la ferme « *le Château* ». Soit une pente moyenne de l'ordre de 6% qui confère un caractère torrentiel à ce ruisseau.

Au long de son parcours, il bénéficie de l'apport de nombreux petits affluents, situés dans des combes en rive gauche (*ravin du Gay, goutte Grande, ravin de Mourères, etc.*).

On ne trouve pas d'enjeux dans la partie amont de son bassin versant qui est essentiellement boisé. Les premiers enjeux (agricoles et routiers) apparaissent à l'aval dans la plaine où se situe le hameau de *Honta*. Ce dernier n'est pas concerné car il est implanté au dessus de la plaine alluviale sur le versant.

- **La zone d'aléa fort (T3)** : Rappelons que les terrains concernés par un aléa fort de crue torrentielle peuvent être atteints par une coulée boueuse de plus de 0.5m et sont concernés par un fort transport solide. Les vitesses dans le lit et aux abords de ces cours d'eau sont très importantes, compte tenu de la pente de ces derniers. Le lit mineur du cours d'eau et ses berges font partie de la zone d'aléa fort du ruisseau de *Devèze*, ainsi qu'une bande d'une largeur minimale de 10m autour du lit. Cela permet de prendre en considération les terrains qui peuvent être affouillés par le ruisseau.

Ce zonage prévaut dans la partie amont du bassin dont l'occupation du sol est essentiellement forestière. A l'amont du hameau de « *Honta* » la plaine s'élargit et dès lors, le zonage peut être plus fin. La bande d'aléa fort englobe les terrains les plus susceptibles d'être atteints par les crues, les méandres, les zones de divagation, et les terrains dont la pente est très faible. Les enjeux dans cette zone sont agricoles depuis le hameau de « *Honta* » jusqu'au carrefour des routes conduisant à *Baliar* et *Teule*. A cette hauteur, le jardin d'une maison en bordure du ruisseau est dans la zone d'aléa fort. Les hauteurs d'eau atteintes dans cette zone sont importantes car la route fait obstacle à l'écoulement des eaux et favorisent leur accumulation.

La route desservant le hameau de *Canou* est soumise à un aléa fort également. Elle est bordée par le ruisseau qui est très peu encaissé.

- **La zone d'aléa moyen (T2)** : Elle concerne seulement des terrains situés en rive gauche du ruisseau à l'amont de *Honta*. Elle est délimitée par la piste conduisant à la ferme de « *Psychalifou* ». Ces terrains présentent une surface très plane, très humide. Ils peuvent être submergés par une hauteur d'eau de plus de 0.5m mais avec peu de transports solide.
- **La zone d'aléa faible (T1)** : les terrains en aléa faible délimitent l'emprise maximale de l'aléa torrentiel. Les enjeux sont agricoles dans la partie amont du bassin. Une partie de la maison au carrefour est en aléa faible, et serait inondée en cas de crue centennale. Toutefois cette dernière est légèrement rehaussée par rapport au niveau du lit. La route en bordure est inondable, de même que les maisons en rive gauche du ruisseau à l'aval.

Le ruisseau de Birosse :

Ce ruisseau a sensiblement les mêmes caractéristiques que le précédent, avec un bassin versant un peu plus important. Il prend sa source à 800m, et conflue avec le Baup à l'amont de la ferme « *le Château* ». Il constitue la limite communale entre Montjoie et Lescure. Il est lui aussi considéré comme un torrent, du fait notamment de sa pente (8%).

Il est alimenté par quelques ravins (en rive gauche) tels que les *ravins de Tachoué, de Houret, de Barbiou...*

Les enjeux menacés par un risque de crue torrentielle sont principalement centrés au hameau de « *Canou* ».

- **La zone d'aléa fort (T3)** Elle comprend le lit du ruisseau, ses berges et les terrains qui peuvent être mobilisés par la crue ou affectés par un transport de matériaux solides. Il n'y a pas d'enjeux à l'amont du bassin, hormis quelques champs cultivés. A partir du hameau de *Teule*, la surface des terrains susceptibles d'être submergés augmente. Ce sont toujours des champs et des chemins communaux qui sont concernés.

Par contre, au hameau de *Canou*, les enjeux sont plus importants. En effet, un bâtiment est en aléa fort. Les raisons de ce classement sont la proximité du lit du cours d'eau, mais aussi l'inondation par l'amont. Une partie du hameau est implantée dans la plaine alluviale du ruisseau et ce de fait les terrains sont peu surélevés.

- **La zone d'aléa moyen (T2)** : une partie des habitations du hameau de *Canou* sont en aléa moyen, car pour la crue d'occurrence centennale, les vitesses rencontrées et la possibilité de transports solides sont reconnus.
- **La zone d'aléa faible (T1)** : Elle correspond à une zone d'étalement des eaux pour les plus fortes crues, avec des hauteurs d'eau faibles et pratiquement pas de vitesses. Elle est beaucoup plus large à l'aval, où la faible pente des terrains et le faible encaissement du ruisseau a pour conséquence un étalement des eaux de crue. La rue du hameau de *Canou* et quelques jardins sont en aléa faible.

Le ruisseau des Baudis :

C'est un affluent rive gauche du Volp. Il est assez « encaissé » à l'aval de son bassin versant, avant sa confluence avec le Volp. Ce ruisseau traverse des terrains marneux, « dénudés » et peut charrier des quantités de matériaux non négligeables lors de ses crues les plus fortes.

- **La zone d'aléa fort (T3)** : Le lit mineur du ruisseau, ses berges et le fond de sa plaine alluviale, facilement soumis à des hauteurs d'eau et des vitesses élevées sont classés en aléa fort (T3). Le transport solide peut être important également.
- **La zone d'aléa faible (T1)** : Elle correspond à la zone d'étalement des eaux pour les plus fortes crues. Elle est exposée à des vitesses faibles et des hauteurs inférieures à 0,5 m. les parcelles concernées se situent dans la zone aval du bassin versant, là où le ruisseau de *Vignoise* rejoint celui de *Baudis*.

On ne trouve pas d'enjeux (hormis agricoles) dans les secteurs qui peuvent être atteints par ses crues. Les dommages résultant d'une crue affecteraient donc uniquement des terres agricoles.

Le ruisseau de Riou Tort :

Ce ruisseau est également un affluent du Volp. Son bassin versant est plus restreint que celui de Baudis, mais par contre on trouve des zones habitées dans des secteurs (quartier des *Bouichets*) qui sont inondables, principalement dans la partie amont de son bassin versant. A l'occasion d'orages importants, ce ruisseau connaît des crues significatives, menant à des débordements sur des parcelles urbanisées. (*Ref : photos en fin de rapport*). Plusieurs éléments expliquent ces débordements :

- une diminution de la pente amont/aval avec engravement du lit
 - Un lit perché et réduit
 - La présence du remblai routier perpendiculaire aux écoulements
 - un sous dimensionnement des buses
- **La zone d'aléa fort (T3)** : le lit mineur du ruisseau est classé en **aléa fort (T3)**, ainsi que les zones peu marquées par les encaissements qui peuvent être atteintes par des hauteurs dépassant 0.5 m et des vitesses importantes. Sont aussi inclus dans le zonage les zones ou des accumulations d'eau sont possibles suite à des obstacles. C'est le cas en amont de la D627 qui est perpendiculaire au ruisseau, et favorise l'accumulation des eaux de ce dernier à l'amont. Une buse est prévue pour leur écoulement, mais elle est insuffisante. De ce fait, les parcelles en amont du remblai de la route, et la route qui dessert les maisons du hameau de Tucau sont en aléa fort.

Le jardin d'une première maison en rive droite du ruisseau est en aléa fort, car le terrain (en forme de cuvette) est plus bas que le lit du ruisseau. En effet le lit du ruisseau est perché, et ne s'écoule pas dans le fond du vallon. Le jardin de la maison en bordure de la D 627 est aussi en aléa fort, suite à l'accumulation des eaux du ruisseau lors de précipitations intenses, qui ne peuvent s'évacuer convenablement par la buse. Cette maison a déjà été inondée.

En outre, l'urbanisation de la partie amont du bassin engendre une imperméabilisation croissante des sols et par là même une augmentation du ruissellement qui vient aggraver la situation. Ainsi les parcelles du hameau de Gabats sont inondables au titre du ruissellement.

Plus à l'aval, on ne trouve pas d'enjeux sur le parcours du Riou Tort. Il traverse des terres agricoles, ou des espaces naturels. Son lit et une distance de sécurité qui englobe ses berges et les terrains les plus bas autour sont en aléa fort.

- La zone d'aléa moyen (T2) : Cette bande d'aléa moyen se trouve à l'amont du bassin versant dans la zone urbanisée. Elle concerne un secteur où une partie des terrains est un peu plus élevée que le lit du ruisseau et que les terrains alentours. Cette zone présente donc des vitesses et des hauteurs d'eau plus réduites lors de crues.
- La zone d'aléa faible (T1) : A l'amont du bassin, dans le quartier des « *Bouichets* » une maison est en aléa faible. Elle a déjà été inondée à plusieurs reprises. Les parcelles situées entre cette maison et le remblai routier sont en partie en aléa faible également.

A l'aval de la route, une maison et son terrain sont aussi en aléa faible.

La zone d'aléa faible est importante dans le secteur de « *Riou Tort* » en contrebas de la D627. En effet l'espace de mobilité du cours d'eau est étendu, les encaissements sont peu marqués et les terrains sont de même niveau. Ces secteurs constituent donc une zone d'étalement des eaux lors des crues les plus importantes.

Au lieu dit « *Pasturau* » la route D627 et une partie des bâtiments sont soumis à un aléa faible d'inondation. Le ruisseau est chenalisé mais son lit est très réduit.

L'aléa ruissellement et ravinement

Caractérisation :

Le ruissellement est la circulation de l'eau qui se produit sur les versants en dehors du réseau hydrographique. Il existe différents types de ruissellement :

- Le ruissellement diffus dont l'épaisseur est faible et dont les filets d'eau buttent et se redivisent sur le moindre obstacle.
- Le ruissellement concentré organisé en rigoles parallèles le long de la plus grande pente. Il peut commencer à éroder et marquer temporairement sa trace sur le versant.
- Le ruissellement en nappe, plutôt fréquent sur les pentes faibles, occupe toute la surface du versant

Le ruissellement apparaît lorsque les eaux de pluie ne peuvent plus s'infiltrer dans le sol. Ce refus d'absorber les eaux en excédent apparaît soit lorsque l'intensité des pluies est supérieure à l'infiltrabilité de la surface du sol (ruissellement "hortonien"), soit lorsque la pluie arrive sur une surface partiellement ou totalement saturée par une nappe (ruissellement par saturation). On peut aussi observer une combinaison des deux phénomènes. L'eau qui ruisselle va alors alimenter directement le Thalweg en aval.

Le ruissellement est d'autant plus important que les terrains sont plus imperméables, le tapis végétal plus faible, la pente plus forte et les précipitations plus violentes. Il est la cause de phénomènes d'érosion car l'eau, en ruissellement sur la parcelle, emporte avec elle des particules de terre. Il contribue également aux crues des cours d'eau, provoquant parfois des inondations et des coulées de boue.

Mais le ruissellement reste naturel et on ne peut l'empêcher. Toutefois, l'intervention humaine est parfois source d'aggravation de ce phénomène.

Les facteurs aggravants :

- les techniques agricoles non adaptées (modifications des pratiques culturales, taille des parcelles, suppression des haies et des fossés)
- l'urbanisation croissante

Des principes peuvent être retenus pour limiter le ruissellement:

- L'identification des zones concernées,
- La protection du sol de l'impact de la pluie,
- Retarder et réduire la formation d'un écoulement superficiel : augmenter la capacité d'infiltration et de stockage, augmenter la protection et la résistance des zones où les conditions morphologiques peuvent favoriser l'incision, réduire les capacités de détachement et de transport du ruissellement en limitant sa vitesse et sa concentration
- Des pratiques agricoles adaptées : cultures diversifiées, sens de travail du sol
- Des mesures hydrauliques

Tab.4 – Grille d'évaluation de l'aléa (crue centennale) sur les critères hauteur-vitesse applicables dans la zone rurale péri-urbaine.

Vitesse	Faible	Moyenne	Forte
Hauteur (m)			
H < 0,50	Faible	Moyen	Fort
0,50 < H < 1	Moyen	Moyen	Fort
H > 1	Fort	Fort	Très fort

Tab.5 – Grille d'évaluation de l'aléa (crue centennale) sur les critères hauteur-vitesse applicables dans la zone urbaine.

Vitesse	Faible	Moyenne	Forte	Très forte (> 1 m/s)
Hauteur (m)				
H < 0,20	Faible	Faible	Moyen	Fort
0,2 < H < 0,5	Faible	Moyen	Fort	Très fort
0,5 < H < 1,0	Moyen	Fort	Fort	Très fort
H > 1,0	Fort	Fort	Très fort	Très fort

Source : Guide méthodologique inondation ruissellement péri-urbain - Plans de prévention des risques naturels prévisibles

Localisation

Le secteur concerné par l'aléa ruissellement est situé à l'amont de la centrale

L'aléa affaissement et effondrement

Caractérisation

Les affaissements sont représentés par des dépressions topographiques sans rupture apparente, généralement en forme de cuvette. Elles sont dues au fléchissement lent et progressif des terrains de couverture.

Les effondrements résultent de la rupture des appuis ou du toit d'une cavité souterraine, de la dissolution de gypse ou encore de la présence de réseau karstique. Cette rupture se propage jusqu'en surface de manière plus ou moins brutale, et détermine l'ouverture d'une excavation généralement cylindrique.

Les effondrements sur la commune de Montjoie sont dus à la présence de **karst**. Les paysages karstiques correspondent à des processus particuliers d'érosion, régis par la dissolution des roches carbonatées (telles que calcaires et dolomies très représentés sur la commune) qui constituent le sous sol de certaines régions. Ce sont les infiltrations d'eau à travers la roche qui permettent cette dissolution.

Ces systèmes karstiques sont souvent binaires, c'est-à-dire qu'ils drainent, en plus de l'infiltration directe dans les calcaires, des écoulements de surface par des pertes. C'est par exemple le cas sur le versant ouest du *Serre d'Arnac*, à proximité du hameau de « *Seillé* » où plusieurs talwegs et petits ruisseaux de combes n'ont pas d'exutoire direct. Ils se perdent dans des dolines. Le cas le plus fortement marqué est situé au nord est de la commune, dans le secteur « *Les Esquères* » (en rive gauche du Volp). Le ruisseau de la « *Gamasse* » se perd au niveau d'une dépression.

En surface le paysage est composé de **dolines** qui correspondent à des dépressions fermées, résultant de la dissolution du calcaire par l'eau, ou de l'effondrement des cavités souterraines lorsqu'elles sont sub-affleurantes. Cela provoque un affaissement du sous-sol sur des dimensions pouvant atteindre plusieurs centaines de mètres en extension et plusieurs mètres en profondeur. Les argiles de décarbonatation s'y accumulent, produisant des sols riches qui sont quelquefois les seuls cultivables à la surface (des causses par exemple). Entonnoirs, elles sont souvent le départ de galeries et de circuits souterrains. Il existe plusieurs types de dolines (doline de dissolution et de tassement, doline d'effondrement, doline d'effondrement dans un karst ouvert, doline-perte).

On trouve plusieurs champs de dolines parfois jointives, qui se situent en général au fond d'une vallée sèche et qui forment des dépressions fermées circulaires ou elliptiques d'une dizaine de mètres de diamètres à plusieurs dizaines de mètres.

Le fond de ces dolines est très souvent colmaté par des argiles de décarbonatation de couleur brune. Le drainage des dolines s'effectue souterrainement par l'intermédiaire des fonds de dolines.

Ces champs de dolines qui sont dans la plus grande partie des cas (sur la commune) alignés en fonction des directions des failles. La formation de ces dolines est étroitement liée à fois à la dissolution karstique et aux perturbations d'origine tectonique.

Ces dolines sont à l'origine du risque d'effondrements brutaux et il faut donc éviter de s'implanter dans ces dolines.

A ces dolines sont associées à un paysage souterrain de grottes, gouffres et rivières.

Le karst de surface :

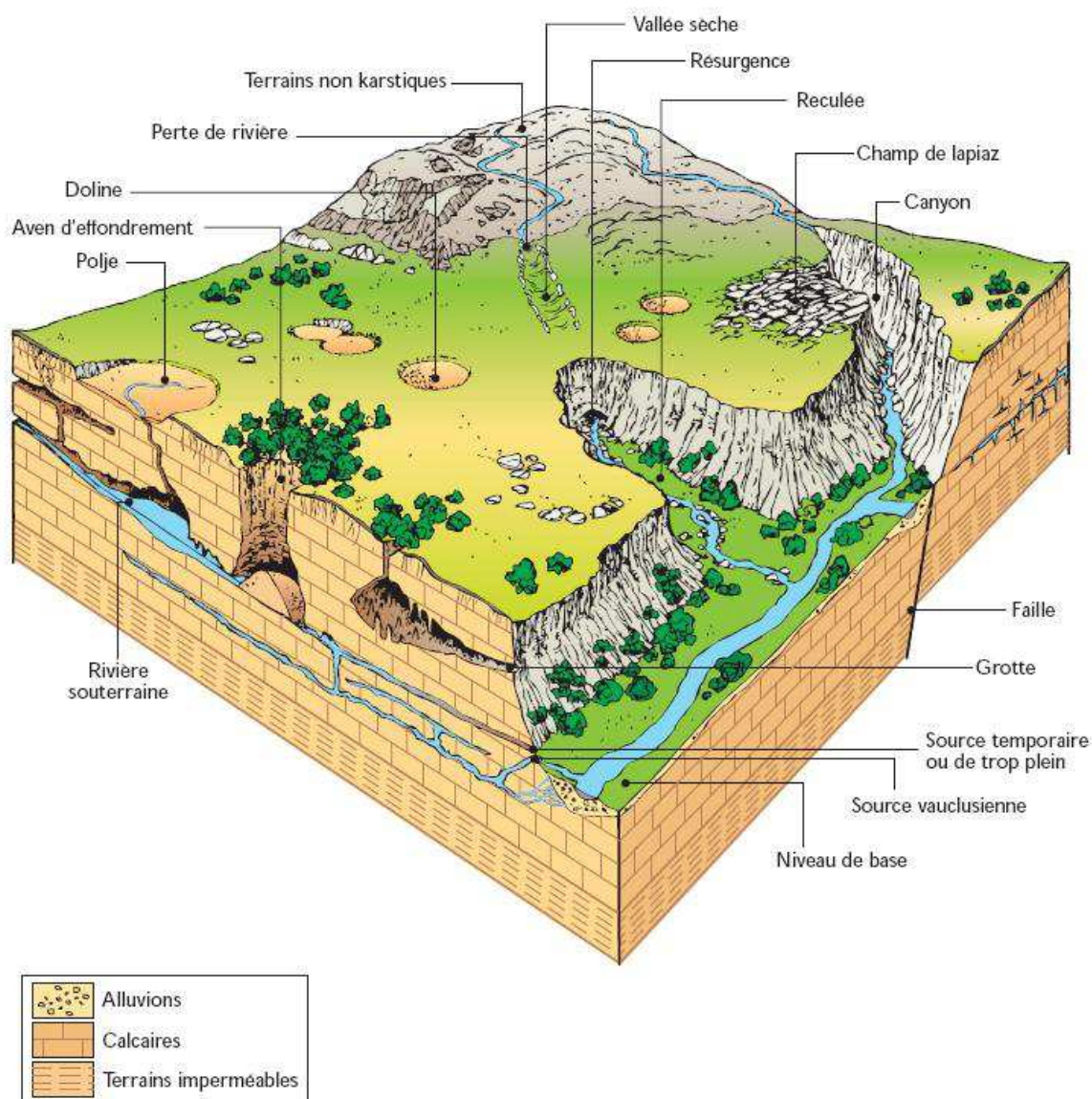
Les affleurements de calcaires couvrent une large partie du territoire de Montjoie-en-Couserans. Ces formations calcaires sont assez poreuses et très karstifiées.

Il s'agit des formations du jurassique (dolomie), mais aussi des calcaires urgoptiens et albiens du crétacé. On recense plusieurs phénomènes karstiques sur l'ensemble du territoire communal ou à proximité (dolines, grottes, perte de ruisseaux...) Les dolines sont les manifestations karstiques les plus présentes sur la commune.

Le paléokarst et les cavités souterraines :

Les terrains calcaires 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. Il ne fait aucun doute que ces cavités souterraines se sont formées après la mise en place de la chaîne pyrénéenne, à partir du paléocène.

Ces secteurs paléokarstiques présentent des risques, par soutirage des cavités et 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.



Paysages karstiques (Source : Agence de l'eau)

Les critères de classification sont les suivants :

Aléa	Indice	Critères
Fort	F3	<ul style="list-style-type: none"> • Zones d'effondrement existant. • Zones exposées à des effondrements brutaux de cavités souterraines naturelles (présences de signes en surface de mouvements à composante verticale). • Présence de gypse affleurant ou sub-affleurant sans indice d'effondrement. • Zones exposées à des effondrements brutaux de galeries de carrières (présence de fractures en surface ou faiblesse de voûtes reconnues) • Anciennes galeries de carrières abandonnées, avec circulation d'eau • Zones de galeries de carrières en l'absence d'indice de mouvement en surface. • Affleurement de terrains susceptibles de subir des effondrements en l'absence d'indice (sauf gypse) de mouvement en surface. • Dépressions fermées ou modelé caractéristique d'un comblement caractéristique (terrains très plats avec des contacts très francs sur les bords).
Moyen	F2	<ul style="list-style-type: none"> • Affaissement local (dépression topographique souple). • Zone d'extension possible mais non reconnue de galerie. • Phénomènes de suffosion connus et fréquents. • Zone d'extension possible du Paléokarst au fond des vallées sèches. • Suffosion dans les plaines alluviales en fond de vallée dans les matériaux à granulométrie étendue.
Faible	F1	<ul style="list-style-type: none"> • Zone de galerie de carrières reconnues (type d'exploitation, profondeur, dimensions connues), sans évolution prévisible, rendant possible l'urbanisation. • Zone de suffosion potentielle. • Zone à argile sensible au retrait et au gonflement. • Zone d'extension possible de Paléokarst.

Remarques :

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

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

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

Localisation

Cet aléa concerne de nombreux secteurs sur la commune. On dénombre en effet plus d'une soixantaine de dolines, ou de dépressions suspectes sur le territoire. Leurs tailles varient de quelques mètres de diamètres à plusieurs dizaines de mètres. Au sud de la commune ce sont des formations carbonatées du Lias qui recèlent de phénomènes karstiques (secteur de *Baliar* et du « *Bois du Gamas* »). A cela s'ajoute dans ce même secteur la présence d'argiles bariolées de Keuper et de gypse qui peuvent également jouer un rôle dans l'effondrement des terrains.

Au centre de la commune, les terrains sont constitués de calcaires urgo-aptien et jurassiques (Dolomies noires) particulièrement favorables aux effondrements (secteurs de *Montcalibert*, *Seillé*, *Bergerat*, des *Hauts de Montjoie*..). De nombreuses dolines se situent sur les affleurements de calcaires urgo-aptiens (secteurs de *Bardiès*, *d'Audinac d'en Haut*..).

Le zonage de cet aléa s'est fait à l'aide du tableau précédant puis de ces précisions :

- aléa fort** pour les dolines et les dépressions suspectes
- aléa moyen** pour les terrains entourant les dolines ou présentant une succession de dolines selon un axe préférentiel
- aléa faible** pour les terrains très propice à des effondrements mais sans signes visibles.

Dans le détail :

- **La zone d'aléa fort (F3)** : Les secteurs avec des effondrements avérés (dolines/ dépressions suspectes) sont classés en aléa fort (F3) du fait du risque d'effondrement brutal des terrains. Les secteurs concernés se situent :

au sud de la commune, il s'agit des dépressions du *Bois de Gamas* et de celle de l'église de *Baliar*. Comme nous l'avons déjà précisé, la présence de gypse dans ces secteurs est un phénomène aggravant, car le gypse est réputé pour ses très mauvaises caractéristiques mécaniques. Il est fortement sensible à la dissolution et donc aux effondrements. En outre, les dolines recensées suivent un axe d'effondrement correspondant à une faille.

à l'ouest, à la limite de St Lizier, deux secteurs sont classés en aléa fort (secteur des « Hauts de Montjoie », et du « *Marsan* »). Ils se situent sur des formations jurassiques qui contiennent de nombreuses dolines sur l'ensemble du secteur (commune de St Lizier).

au centre de la commune, de nombreux terrains autour d'*Audinac* sont concernés : on y a recensé de nombreuses dépressions. Le sol est constitué de dolomie ou de calcaire urgo-aptien. On peut remarquer que les dépressions sont alignées, suivant un axe d'effondrement NO/SE. Au lieu dit « *Bergerat* » des dolines sont très bien visibles depuis la route, à proximité des maisons.

A hauteur d'*Audinac du milieu* et d'*Audinac d'en Haut*, plusieurs terrains sont zonés en aléa fort. La dépression la plus remarquable et la plus vaste est celle située à gauche de la D627, en contrebas du hameau d'*Audinac du Milieu*. C'est une grande dépression fermée, ses bordures sont toutes surélevées par rapport au fond de la plaine. En outre, un bel effondrement végétalisé est visible dans le prolongement du champ au lieu dit « *Espiaou et Sarrusses* »

Des dolines se situent également au sommet du *Tuc de Montalibert*.

Toujours dans le même axe, en direction de *Lara*, on retrouve deux dolines, l'une en bordure de la route et l'autre dans la plaine sous le village de *Lara*. Les terrains sont constitués de dolomie.

à l'est de la commune, on trouve de véritables champs de dolines en particulier autour du hameau de *Bardiés* où se concentrent plus d'une dizaine de dolines, dont certaines à proximité des maisons. Les terrains dans ce secteur sont constitués de calcaires urgo-aptiens. A côté du village de *Seillé*, le paysage est similaire, mais cette fois dans des formations jurassiques (dolomies). Les dolines suivent également un axe NO/SE qui correspond ici à la présence de failles.

au nord-est, outre les nombreuses dolines, des phénomènes de perte de ruisseau sont aussi recensés. Des dolines sont facilement visibles depuis la piste conduisant au lieu dit « *Trauquette* » (terme qui provient sans doute du verbe occitan « trocar » pour trouer, ou de « traoucas » pour trou).

Les enjeux concernés par l'aléa fort d'effondrement sont uniquement agricoles.

- La zone d'aléa moyen (f2) : Elle comprend les terrains à proximité des dolines, ainsi que les axes d'effondrements. Cela concerne les secteurs du *Bois de Gamas*, de *Bergerat*, de *Goubios*, et la totalité des terrains situés autour de *Bardiés*, notamment le village, ainsi que les terrains autour du hameau de *Seillé*. Le village de *Bardiés* est classé en aléa moyen car il y a des dolines à proximité des maisons.

Par contre le hameau de *Seillé* n'est pas concerné car il est construit sur une zone saine. La plaine entre *d'Audinac du Milieu* et *Lara* est en aléa moyen sur une grande longueur.

Des effondrements à ces deux extrémités témoignent de la propension des terrains aux effondrements. En outre, cette grande plaine n'est pas drainée par un fossé, ou bien un ruisseau, ce qui est un indicateur important. C'est le même cas pour des terrains à proximité de *Las Coumes*. Des terrains situés sous le lotissement des « *Hauts de Montjoie* » ont un risque moyen d'effondrement. Leur analyse sur les photographies infrarouge permet de distinguer très nettement des formes typiques d'effondrement notamment une dépression de forme circulaire. La présence d'un effondrement clairement identifié sur le terrain à proximité renforce et justifie le classement en aléa moyen de ces terrains.

- La zone d'aléa faible (f1) : Elle concerne les terrains où affleurent des formations sensibles aux effondrements, mais où il n'y a pas ou peu de signes visibles répertoriés. Sont également inclus les terrains présentant des modelés rappelant des formations karstiques.

De nombreux enjeux se trouvent inclus dans cette zone : les lieux dits de *Perdère*, *Bidalou*, *Hajole*, *Audinac*, *Maubresc*

L'aléa glissement de terrain

Caractérisation

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

- La nature géologique des terrains concernés ainsi que les particularités structurales et stratigraphiques qui l'affectent. La perméabilité d'un matériau et son état d'altération, sont des facteurs qui conditionnent également le déclenchement de glissement de terrain et sont donc pris en compte.
- La pente plus ou moins forte du terrain dont le type de glissement de terrain dépend.
- La présence plus ou moins importante d'indices de mouvements (niches d'arrachement, bourrelets, ondulations, fluages) ;
- La présence de circulations d'eau permanentes ou temporaires, plus ou moins importantes qui contribuent à l'instabilité des masses.

De nombreuses zones, dans lesquelles aucun phénomène actif n'a été décelé, sont pourtant définies comme étant soumises à un aléa faible - voire moyen - de mouvements de terrain. L'explication réside dans le fait que le zonage traduit un contexte topographique ou géologique dans lequel une **modification des conditions actuelles** pourrait induire l'**apparition** de nombreux **phénomènes**. Ce type de terrain est ainsi qualifié de « sensible » ou « prédisposé ».

Le facteur déclenchant :

- d'origine **naturelle** : c'est l'exemple des fortes pluies, jusqu'au phénomène centennal. Ce type d'évènement a pour conséquence une augmentation importante des pressions interstitielles qui deviennent alors insupportables pour le terrain. Les séismes ou l'affouillement de berges par un ruisseau sont aussi des facteurs déclenchants.
- d'origine **anthropique** suite à des travaux de terrassement par exemple, une surcharge en tête d'un talus ou sur un versant déjà instable, ou une décharge en pied de versant supprimant ainsi une butée stabilisatrice. Une mauvaise gestion des eaux peut également être à l'origine d'un déclenchement de glissement.

La classification est la suivante :

Aléa	Indice	Critères	Exemples de formations géologiques sensibles
Fort	G3	<ul style="list-style-type: none"> • Glissements actifs dans toutes pentes avec nombreux indices de mouvements (niches d'arrachement, fissures, bourrelets, arbres basculés, rétention d'eau dans les contre-pentes, traces d'humidité) et dégâts au bâti et/ou aux axes de communication • Auréole de sécurité autour de ces glissements, y compris zone d'arrêt des glissements (bande de terrain peu pentue au pied des versants instables, largeur minimum 15 m) • Zone d'épandage des coulées boueuses (bande de terrain peu pentue au pied des versants instables, largeur minimum 15 m) • Glissements anciens ayant entraîné de très fortes perturbations du terrain • Berges des torrents encaissés qui peuvent être le lieu d'instabilités de terrains lors de crues 	<ul style="list-style-type: none"> • Couvertures d'altération des marnes et calcaires argileux d'épaisseur connue ou estimée \geq à 4 mètres. • Moraine argileuse. • Argiles glacio-lacustres. • Molasses argileuses • Schistes très altérés. • Zone de contact couverture argileuse / rocher fissuré.
Moyen	G2	<ul style="list-style-type: none"> • Situation géologique identique à celle d'un glissement actif et dans les pentes fortes à moyennes (de l'ordre de 20 à 70 %) avec peu ou pas d'indices de mouvement (indices estompés) • Topographie légèrement déformée (mamelonnée liée à du fluage) • Glissement ancien de grande ampleur actuellement inactif à peu actif • Glissement actif mais lent de grande ampleur dans des pentes faibles (< 20 % ou inférieure à l'angle de frottement interne des matériaux du terrain instable) sans indice important en surface 	<ul style="list-style-type: none"> • Couvertures d'altération des marnes et calcaires argileux d'épaisseur connue ou estimée < à 4 m. • Moraine argileuse peu épaisse. • Molasses sablo-argileuses. • Eboulis argileux anciens. • Argiles glacio-lacustres.
Faible	G1	<ul style="list-style-type: none"> • Glissements potentiels (pas d'indice de mouvement) dans les pentes moyennes à faibles (de l'ordre de 10 à 30 %) dont l'aménagement (terrassement, surcharge...) risque d'entraîner des désordres compte tenu de la nature géologique du site 	<ul style="list-style-type: none"> • Pellicule d'altération des marnes, calcaires argileux et schistes • Moraine argileuse peu épaisse • Molasse sablo-argileuse

Remarque :

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

Localisation

Plusieurs terrains sur le territoire communal sont particulièrement exposés à l'aléa glissement de terrain. Certains présentent des signes évidents d'instabilité et/ou de mouvements, tels que des bourrelets, des fissures, du fluage, alors que d'autres réunissent des conditions favorables (géologie, circulations d'eau, pente..) au glissement de terrain, mais ne présentent aucun signe (visible) d'instabilité actuellement.

De plus, l'analyse des photographies aériennes infra-rouge, a permis de déceler des circulations d'eau souterraines importante dans certains secteurs de la commune. Or, l'eau est le principal moteur des glissements de terrain et sa présence diminue la stabilité des terrains en réduisant leurs qualités mécaniques, et en créant des pressions interstitielles, mais aussi en lubrifiant les interfaces entre les diverses formations, etc. Les terrains ainsi fragilisés se mettent en mouvement sous l'effet de la gravité (pente).

- Les secteurs affectés par un **aléa fort (G3)** de glissement de terrain :

On les recense en divers endroits du territoire communal. Ils se concentrent là où les conditions favorables au développement de glissement de terrain (géologique, topographique, présence d'eau..) sont réunies. Quelques formations prédisposent les terrains à des glissements comme la formation de Keuper, qui contient des argiles bariolées et du gypse. Elle est souvent affiliée à un double aléa, celui de glissement de terrain pour les très mauvaises propriétés mécaniques des argiles, et celui d'effondrement pour la très forte sensibilité du gypse à la dissolution. De nombreuses déformations et des signes d'instabilité des terrains sont recensés dans ce secteur. Ces derniers sont d'autant plus visibles que la pente est importante.

Les terrains concernés se situent exclusivement au sud de la commune, car c'est là que cette formation affleure (*Roquat, Bois de Gamas, Teule..*). Les autres zones d'aléa fort dans le sud de la commune sont liées à la présence d'ophites et de schistes dans de fortes pentes.

Des glissements de terrains peuvent également survenir dans des terrains marneux pentus. C'est le cas dans de nombreux secteurs de la commune. En effet, les marnes s'altèrent facilement en surface et peuvent donner lieu à des glissements ou à des coulées boueuses. Les terrains en aléa fort sont ceux qui présentent de fortes pentes et des signes d'instabilité (*Rives de Maury, La Sarrate, Poueh de la Tour, Vignoise, Enjouanos, Trauquette, Les Bosques*). Au nord de la commune (*Bouchou, Tibaud..*) affleurent des marnes noires qui ne présentent pas de bonne conditions de stabilité. Les talus sont souvent bombés, déformés. C'est également le cas au niveau de *Seillé*, où les terrains sont très déformés dans le versant.

Une autre configuration de terrain est zonée en aléa fort : elle est constituée de dépôts alluvionnaires anciennes remaniées et souvent recouvertes par des formations solifluées issues de ces dépôts alluvionnaires d'une épaisseur de 1,5m à 3 m environ. Il y a la constitution d'une nappe d'eau superficielle au contact de ces deux formations. Or la vidange de ces nappes superficielles provoque des glissements de terrain. Ces terrains se trouvent principalement à l'ouest de la commune (*Biros*).

Les enjeux (lorsqu'il y en a) dans les zones d'aléa fort de glissement de terrain sont agricoles essentiellement.

○ Les secteurs classés en **aléa moyen (G2)** de glissement de terrain :

Les secteurs classés en aléa moyen, concernent les terrains ayant des conditions les prédisposant aux glissements de terrain réunies, mais, à la différence des zones en aléa fort, on n'observe pas de mouvements déclarés, et les déformations observées sur le terrain ne sont pas majeures. C'est par exemple ce qui concerne les quartiers du *Tronc de la Moule, Las Barthos, La Batisse, Garabé, Balés, Derré la Vigne, La Coume, Serre d'Arnac, Roc d'Audinac, La Cassagne, Audinac d'en Haut, Goutilles, Tucou, Garrigaou, Pasturaou, La Quère*.

Ce sont là les principales différences avec la zone d'aléa fort. La pente explique aussi la différence entre les deux niveaux d'aléas. Ces terrains sont généralement moins pentus.

Les terrains concernés dans les secteurs de *Tibaud, Bouchou, La Hajole ferme, Mounet, Les Pradousses, le Saourat, le Suisse ferme, Bergerat d'en Bas, Terech* sont constitués de colluvions et présentent quelques signes évidents d'instabilité (déformations des murs de soutènement par exemple, fluage). Sous l'effet de précipitations intenses ou de travaux, ces matériaux peuvent se mettre en mouvement, avec une ampleur plus ou moins grande suivant la configuration locale. Au niveau des enjeux plusieurs habitations sont concernées.

Le zonage en aléa moyen des secteurs de *Teule, Coum de Galau, Anglas et la Fajolle, Taychoueros, Barque, Honta* est lié aux affleurements de Keuper.

○ Les secteurs affectés par un **aléa faible (G1)** de glissement de terrain :

Les formations géologique à l'origine de désordres sont les mêmes que vues précédemment.

Certains terrains sont situés en pied de versant à l'aval d'aléa fort, sur des replats ou des pentes faibles, et ne présentent pas de déformations majeures. C'est le cas des terrains situés dans les quartiers de *Gamas, Pasturau Pléchou, Barbiou, Serre del Clot, Bouychou, Volp, Seille, Coutilles, Perri, Derré la Vigne, Plégri, Terech*). Toutefois, compte tenu de leur nature (marne et argile) et des sorties d'eau recensées sur certains terrains, ces secteurs restent sensibles aux glissements de terrain superficiels.

Des terrains de pente très faible sont également en aléa faible. Ce sont ceux où la formation de Keuper affleure (*Baliar, Honta, Canou*). Des habitations sont situées sur ces terrains. Les dommages peuvent être plus ou moins importants (fissures) en fonction de la qualité d'implantation des constructions (profondeur de fondations...). Généralement il y a peu de déformations visibles sur ces terrains (fluage). Mais bien que présentant peu de signes on ne peut exclure de légères déformations de terrain qui pourraient avoir des conséquences sur les infrastructures existantes ou futures.

Les secteurs de *Cazalot, Le Cornut, Tamboury, Bergerat d'en Bas, Bergerat, La Pigue, Audinac, Riquet, Belloc, Pegarol* reposent sur des colluvions à composantes marneuses et calcaires provenant des différentes roches mères altérées. Des glissements de terrains superficiels sont possibles dans des pentes faibles (dès 12%).

Au nord de la commune (*Mounet, Griou, Tucau..*) sur les pentes faibles, on peut trouver de petits mouvements de terrain superficiels au niveau d'affleurements marneux.

La profondeur des glissements peut varier de quelques décimètres à plusieurs mètres. Elle est induite par différents facteurs tels que l'épaisseur de terrain meuble en surface, l'importance des lentilles argileuses, les circulations d'eau souterraines, la présence de discontinuité et de ruptures préexistantes...

L'eau est le principal moteur des glissements de terrain et sa présence diminue la stabilité des terrains en réduisant leurs qualités mécaniques, et en créant des pressions interstitielles, en lubrifiant les interfaces entre les diverses formations, etc. Les terrains ainsi fragilisés se mettent en mouvement sous l'effet de la gravité (pente).

Les observations réalisées pour l'élaboration de cette étude se limitent à des reconnaissances externes. De telles investigations ne permettent pas de déterminer de manière certaine la profondeur des glissements, ni la présence de terrains sensibles en profondeur lorsque aucun glissement déclaré n'affecte la zone. Les indices recherchés sont essentiellement des détails topographiques (arrachements, bourrelets, moutonnements) mais aussi des désordres provoqués par les glissements (routes déformées, constructions fissurées, etc.).

L'aléa glissement de terrain et effondrement :

Cette catégorie résulte du croisement de deux aléas expliqué par les conditions géologiques et topographiques des secteurs concernés. On trouve à la fois des signes d'instabilité de terrain et de nombreuses dolines.

○ **Les zones d'aléa faible de glissement et d'effondrement (G1F1)**

Les secteurs du Bois de *Gamas* et de *Baliar* sont situés sur des affleurements géologiques de calcaires du lias, de gypse et d'argiles bariolée de Keuper. Or, les terrains gypseux et argileux sont particulièrement propices aux phénomènes d'effondrement et de glissements de terrain.

Les quartiers d'*Audinac du Milieu*, *Le Quère*, *Bois de la Quère*, *Mont Long*, *Audinac d'en Haut*, *Larrouquette* sont à la fois soumis à un risque d'effondrement (calcaires urgo-aptiens et dolines à proximité) et à des glissements de terrain superficiels dans les zones pentues (présence d'argile).

Sur ces versant (*Montagna*, *Maubresc*, *Hajole*, *Tuc de Montcalibert*, *Coume de Bureou*, *Le Pouech*), les affleurements de calcaires fracturés et la couverture argileuse ne permettent d'exclure ni les possibilités de mouvements de terrain, ni celles d'effondrement. Toutefois, le terrain ne permet pas de mouvement de grande ampleur.

Au sud-est du village de Montjoie, le lotissement des « Hauts de Montjoie » est concerné par le risque d'effondrement et de glissement. La grande majorité des maisons, pourtant peu anciennes ont travaillé (fissures..). On recense des dolines à proximité de celles-ci qui sont l'indicateur probant de risque d'effondrement dans ce secteur.

○ **Les zones d'aléa moyen de glissement et faible d'effondrement (G2F1)**

Les terrains situés dans les secteurs d'*Esquères* et de *Vignoise* présentent également un croisement de deux aléas. Par contre le degré d'aléa est supérieur pour l'aléa glissements de terrain car les pentes sont beaucoup plus soutenues.

On trouve également des champs de dolines dont certaines ont un diamètre très important. C'est aussi dans ce secteur que le ruisseau de *Gamasse* se perd. D'un point de vue géologique, on recense des affleurements de dolomie, de colluvions et des marnes.

Les colluvions et les affleurements marneux sont propices à la formation de glissement de terrain. Au sud de la commune, dans le secteur du lotissement des « *Hauts de Montjoie* », les maisons situées dans les zones les plus pentues présentent un risque plus élevé de glissement de terrain, compte tenu de la pente et des matériaux présents. Les murs de clôture des maisons et la chaussée laissent apparaître des déformations.

En outre, le secteur du lotissement des « *Hauts de Montjoie* » est situé sur la même formation que celui de « *Marsan* » sur la commune de St Lizier. Or les dégâts et déformations recensés dans ce secteur sont multiples : déformations des chaussées, fissures des maisons (dont certaines très importantes), décrochement des murs de soutènement.

Les terrains affectés à la fois par le risque de **glissement de terrain** et par celui de **chute de blocs** sont détaillés dans la partie aléa chute de pierres et de blocs.

- **Les zones d'aléa moyen de glissement et d'effondrement (G2F2)**
Le secteur concerné est situé au lieu dit « Raymond Guillot » au sud ouest de la commune, sous le lotissement des « Hauts de Montjoie ».

L'aléa chute de pierres et de blocs

Caractérisation

Il résulte de l'action de la pesanteur et affecte des matériaux rigides, fracturés (tels que les calcaires, les grès, les roches cristallines..).

Les critères de classification des aléas, **en l'absence d'étude spécifique** (trajectographie par exemple), sont les suivants :

Aléa	Indice	Critères
Fort	P3	<ul style="list-style-type: none">• Zones exposées à des éboulements en masse, à des chutes fréquentes de blocs ou de pierres avec indices d'activité (éboulis vifs, zone de départ fracturée, falaise, affleurement rocheux)• Zones d'impact• Bande de terrain en pied de falaises, de versants rocheux et d'éboulis (largeur à déterminer, en général plusieurs dizaines de mètres)• Auréole de sécurité à l'amont des zones de départ
Moyen	P2	<ul style="list-style-type: none">• Zones exposées à des chutes de blocs et de pierres isolées, peu fréquentes (quelques blocs instables dans la zone de départ)• Zones exposées à des chutes de blocs et de pierres isolées, peu fréquentes, issues d'affleurements de hauteur limitée (10-20 m)• Zones situées à l'aval des zones d'aléa fort• Pentes raides dans versant boisé avec rocher sub-affleurant sur pente > 70 %• Remise en mouvement possible de blocs éboulés et provisoirement stabilisés dans le versant sur pente > 70 %
Faible	P1	<ul style="list-style-type: none">• Zones d'extension maximale supposée des chutes de blocs ou de pierres (partie terminale des trajectoires présentant une énergie très faible)• Pentes moyennes boisées parsemée de blocs isolés, apparemment stabilisés (ex. : blocs erratiques)

Remarque :

La carte des aléas est établie :

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

Localisation

Sur la commune trois secteurs sont classés au titre des chutes de blocs. Les deux premiers se situent le long de la D117, sur un affleurement de calcaire du Lias, avec des talus très raides dont certains résultent de la construction de la route. Les chutes de pierres et de blocs affectent des roches qui présentent des fractures à partir desquelles les blocs instables peuvent descendre en bordure de la route. Le second secteur est à *Audinac d'en haut*, en bordure de la D627. Il correspond à un affleurement de calcaire qui présente quelques fractures, toujours en bordure de la route.

- La zone d'aléa faible (P1) : Ces terrains sont à *Audinac-d'en-Haut*. Il n'y a pas d'habitations concernées, mais les blocs peuvent tomber sur la partie droite de la chaussée puisqu'elle passe en contrebas de l'affleurement.
- La zone d'aléa moyen (G2P2). Ces terrains sont situés en bordure de la D117. Ils présentent à la fois un risque de chute de blocs et de glissements de terrain. Les affleurements rocheux (d'une hauteur limitée) se trouvent dans une pente raide, sur laquelle repose des matériaux argileux et marneux.

L'aléa séisme (non représenté sur les cartes)

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

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

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

La commune de MONTJOIE EN COUSERANS est classée en zone de sismicité 1B (soit d'aléa faible) c'est-à-dire que la sismicité y est très faible mais non négligeable et qu'aucune secousse d'intensité supérieure à VIII n'a été observée historiquement. Ces informations proviennent du décret du 14 mai 1991 (Décret n°91-461 du 14 mai 1991 extrait du journal officiel du 17 mai 1991)

L'aléa retrait gonflement des sols

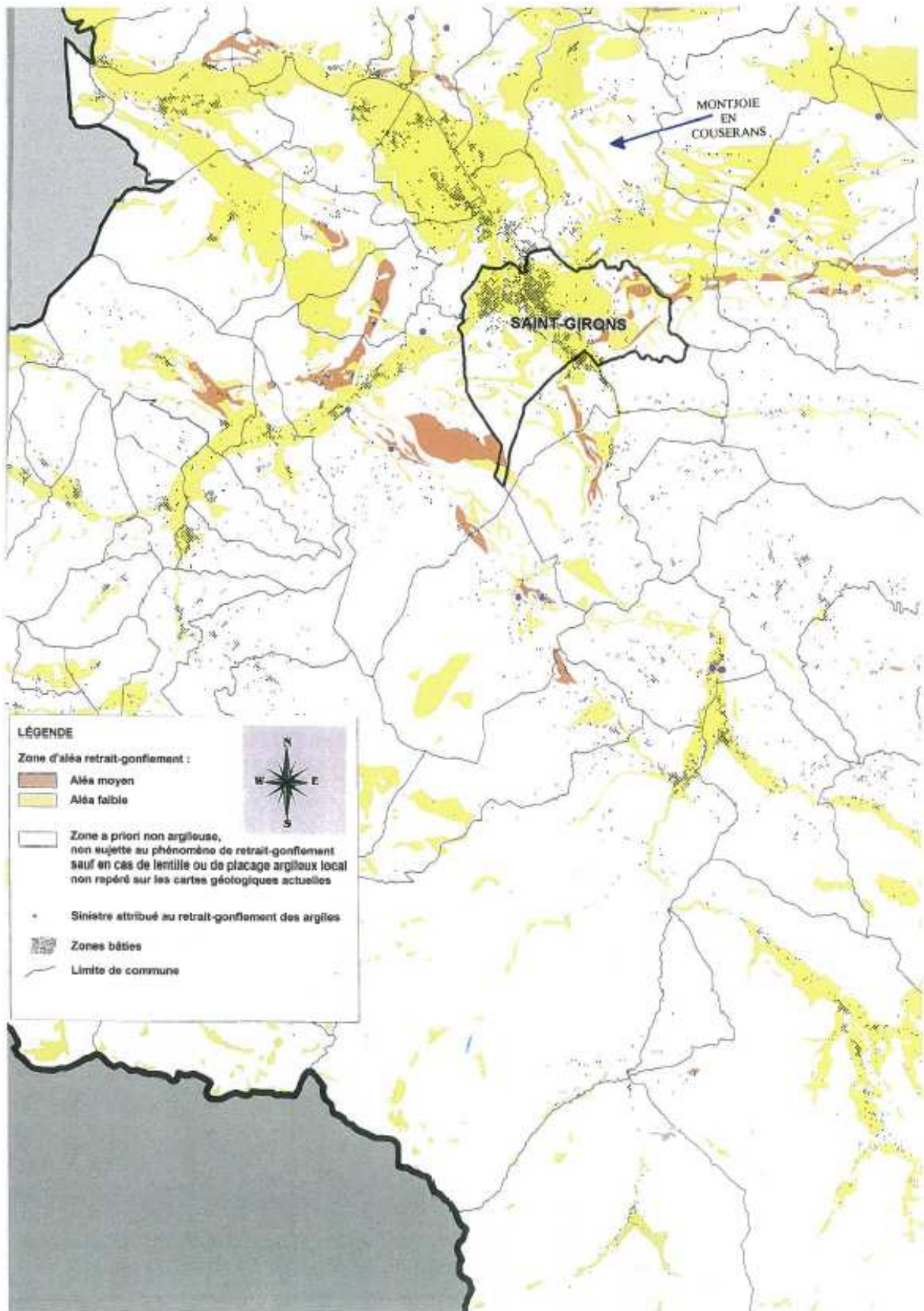
Cet aléa n'est pas étudié par le présent plan de prévention des risques, il n'est donc pas représenté sur les cartes d'aléas.

Il a fait l'objet d'une étude spécifique réalisée par le BRGM qui a abouti à une cartographie au 1/125000ème pour le département de l'Ariège.

Ce risque pourra faire l'objet d'un PPR spécifique.

Les recommandations pour les constructions sont consultables sur le site : www.argiles.fr

La carte qui suit est un extrait de la carte pour la commune de Montjoie-en-Couserans :



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

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
1	Le Baup	Inondation	Ces terrains sont ceux les plus exposés à des hauteurs d'eau (>1 mètre) et à des vitesses importantes pour la crue de référence.	Fort
2	Le Baup	Inondation	Les crues d'ampleur exceptionnelles peuvent submerger ces zones sous plus de 0.5m mais moins de 1m d'eau.	Moyen
3	Le Baup	Inondation	Ces terrains sont affectés par les crues les plus fortes. Il est considéré que pour la crue de référence, ces terrains peuvent être submergés par une hauteur d'eau < 0.5m.	Faible
4	Ruisseau du Casse	Inondation	Ce ruisseau, bien qu'ayant un bassin versant réduit, a un aléa fort d'inondation pour son lit mineur et les berges, qui lors d'évènements exceptionnels, peuvent présenter des vitesses d'écoulement élevées	Fort
5	Ruisseau du Casse	Inondation	Il s'agit de la zone d'extension maximale des crues du ruisseau du Casse	Faible
6	Ruisseau du Bousquet	Inondation	Le lit mineur et les berges de ce ruisseau sont en aléa fort compte tenu des vitesses d'écoulements en cas d'orages exceptionnels	Fort
7	Ruisseau des Bains	Inondation	Le lit mineur et le fond alluvial sont affectés par des hauteurs d'eau et des vitesses conséquentes	Fort

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
8	Ruisseau des Bains	Inondation	Cette zone d'aléa moyen se situe en aval des étangs. Le débordement de ce dernier suite à des événements exceptionnels et à une crue du ruisseau des Bains n'est pas exclu.	Moyen
9	Ruisseau des Bains	Inondation	Il s'agit de la zone d'extension maximale des crues du ruisseau des Bains	Faible
10	Etang	Inondation	Etangs situés dans le camping d'Audinac	Fort
11	Ruisseau de Perri	Inondation	Le lit mineur, les berges du ruisseau et une bande de sécurité de part et d'autre sont affectés par des hauteurs d'eau et des vitesses conséquentes	Fort
12	Ruisseau de Perri	Inondation	Elle concerne un secteur où les berges du ruisseau sont très peu marquées, et par conséquent les hauteurs d'eau atteintes lors de la crue peuvent être importantes.	Moyen
13	Ruisseau de Perri	Inondation	Les secteurs périphériques et les points plus hauts de la plaine sont soumis à un aléa faible (faible hauteur et peu de vitesses d'écoulement)	Faible
14	Etang	Inondation	Etang de Coumaniés	Fort
15	Ruisseau d'Augère	Inondation	Ce petit ruisseau n'a pas un lit bien défini. Sa zone d'écoulement principale est en aléa fort, non pas pour les hauteurs d'eau mais pour les vitesses lors d'événements exceptionnels.	Fort
16	Ruisseau de Prade	Crue torrentielle	Dans ce ruisseau, on peut retrouver lors d'épisodes pluvieux intenses, des hauteurs d'eau et un transport de matériaux conséquent	Fort
17	Ruisseau de Prade	Crue torrentielle	L'écoulement d'une partie des ruisseaux s'effectue sur ces parcelles avec des vitesses importantes	Moyen

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
18	Ruisseau de Prade	Crue torrentielle	Il s'agit de la zone d'extension maximale des crues du ruisseau de la Prade.	Faible
19	Ruisseau de Devèze	Crue torrentielle	Le lit mineur, les berges du ruisseau ainsi que les points les plus bas de la plaine sont soumis à des vitesses importantes et peuvent être affectés par du transport solide	Fort
20	Ruisseau de Devèze	Crue torrentielle	La différence entre le lit mineur et le lit majeur est très peu marquée.	Moyen
21	Ruisseau de Devèze	Crue torrentielle	Le débordement du cours d'eau peut atteindre par endroit des hauteurs égales à 50 cm.	Faible
22	Ruisseau de Biorosse	Crue torrentielle	Le lit mineur et le fond alluvial sont affectés par des hauteurs d'eau et des vitesses conséquentes	Fort
23	Ruisseau de Biorosse	Crue torrentielle	En cas d'épisodes pluvieux exceptionnels, l'écoulement d'une partie des eaux s'effectue sur ces parcelles avec des vitesses qui peuvent être importantes.	Moyen
24	Ruisseau de Biorosse	Crue torrentielle	Il s'agit de la zone d'extension maximale pour l'aléa de référence	Faible
25	Affluents rive gauche du ruisseau de Biorosse	Crue torrentielle	Il s'agit des affluents du ruisseau de Biorosse. Le lit mineur de ces cours d'eau et leurs berges sont en aléa fort.	Fort
26	Bruil, La Sausso	Crue torrentielle	Il s'agit des affluents du ruisseau de Devèze. Le lit mineur de ces cours d'eau et leurs berges sont en aléa fort.	Fort
27	Le Volp	Inondation	La zone d'aléa fort concerne les terrains où les vitesses sont les plus importantes. Elle englobe le lit mineur, les berges et les terrains situés à proximité du lit, qui peuvent être érodés lors de la crue, ou au contraire engravés par les matériaux charriés par le Volp en crue. Ces terrains sont ceux les plus exposés à des hauteurs d'eau (>1 mètre) et à des vitesses importantes pour la crue de référence.	Fort

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
28	Le Volp	Inondation	La zone d'aléa moyen comprend les terrains pouvant être submergés par une lame d'eau de plus de 0.5m mais inférieure à 1m, avec peu de transport solide.	Moyen
29	Le Volp	Inondation	Ces terrains se trouvent dans la zone d'extension maximale des crues du Volp. Pour l'évènement de référence la hauteur d'eau atteinte sur ces terrains est inférieure à 0.5m.	Faible
30	Ruisseau du Riou Tort	Crue torrentielle	Ce ruisseau, malgré un bassin versant restreint, est très mal aménagé (buses mal adaptées, obstacles au cours d'eau..). Il en résulte des accumulations d'eau importantes dans certains secteurs. Le lit mineur et les berges sont en aléa fort au titre des vitesses	Fort
31	Ruisseau du Riou Tort	Crue torrentielle	Cette bande d'aléa moyen s'explique par la topographie du terrain, légèrement plus élevée ici.	Moyen
32	Ruisseau du Riou Tort	Crue torrentielle	Ces terrains sont susceptibles d'être inondés par une lame d'eau de moins de 0.5m avec peu de vitesses. Ils se situent en marge de la plaine alluviale.	Faible
33	Ruisseau des Baudis	Crue torrentielle	Le lit mineur du ruisseau ainsi que ses berges sont soumis à des vitesses et des hauteurs d'eau importantes, aggravées par du transport solide .	Fort
34	Ruisseau de Vignoise	Crue torrentielle	Les terrains concernés par l'aléa fort de crue torrentielle sont le lit du cours d'eau ainsi que ses berges. Une bande de sécurité due au possible transport/dépôt de matériaux sur les terrains les plus bas entourant le cours d'eau est aussi en aléa fort.	Fort
35	Ruisseau de Vignoise	Crue torrentielle	Cette zone correspond aux extrémités du cône de déjection du ruisseau.	Faible
36	Ruisseau de la Gamasse	Crue torrentielle	Ce ruisseau qui prend sa source dans une zone karstique se perd	Fort

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
37	Ruisseau de Plot	Crue torrentielle	Dans ces secteurs on peut retrouver lors d'épisodes pluvieux intenses, des hauteurs d'eau et un transport de matériaux conséquent.	Fort
38	Ruisseau de Plot	Crue torrentielle	Il s'agit des terrains situés en bordure de la plaine alluviale du Plot.	Faible
39	Secteur de l'Ille, Près de la Croix, Riquet, Mourères-Planes	Zone humide	Ces terrains, très humides, sont affectés par des remontées de nappe/accumulations d'eau lors d'épisodes pluviométriques intenses.	Moyen
40	Ruisseau de Pujol	Inondation	Vitesses à l'intérieur du chenal.	Fort
41	Pujol	Zone humide	Ces terrains sont très humides sans doute à cause de la proximité de la nappe.	Moyen
42	Le Cournut, Garrabé	Glissement de terrain et chute de bloc	Ces terrains en bordure de la D117, correspondent à des affleurements de bancs de calcaires fracturés, sur lesquels reposent des marnes.	Moyen
43	Audinac d'en Haut	Chute de pierres et de blocs	La roche qui affleure en bordure de la route est très fracturée. Des blocs isolés peuvent s'en détacher.	Faible
44	Bardies, Seillé, Bois de Gamasse, Tuc de Montcalibert, Les Esquères Vignoise, Les Hauts de Montjoie	Effondrement/ affaissement	Ce sont toutes les dolines et les dépressions suspectes recensées sur la commune.	Fort
45	Bois de Gamas	Effondrement/ affaissement	Ces terrains se trouvent à proximité de dolines, et dans des zones où du gypse (formation de Keuper) est présent, ce qui accroît le risque d'effondrement.	Moyen
46	Le Bousquet (Baliar)	Effondrement/ affaissement	Ces parcelles présentent des modelés qui rappellent des formes karstiques. Elles sont composées des affleurements géologiques de calcaires du lias de gypse et d'argiles bariolées de Keuper. Les terrains gypseux et argileux sont particulièrement propices aux phénomènes d'effondrement	Faible

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
47	La Rouquette,, La Vigne, Camp de Calabriou, Bourdères	Effondrement/ affaissement	Ces terrains calcaires abritent des champs de dolines. Ils se situent sur des calcaires urgo-aptiens très favorables aux phénomènes karstiques.	Faible
48	Hajole, Tuc de Montcalibert, Seille, Cams de Bidaou, Cibérots, Perissé, Pradaoues, cmas de Quier, Bardières, Lara, Clot de Bas, Gesta, Bergerat, Les hauts de Montjoie, Guillot,	Effondrement/ affaissement	Ce secteur présente un risque d'effondrement de terrain, comme en témoigne les nombreuses dépressions recensées sur les terrains alentours. Ils se situent sur des contacts dolomie/calcaire urgo-aptiens. De nombreuses failles sont cartographiées sur ces secteurs.	moyen
49	Audinac d'en Haut, plaine de lara a Audinac, Arnac, Pujaud, Goubios, Perrissière, Poudac, Les Prades, Vignoise, Maubresc, Les Hauts de Montjoie, Peredère, Bidalou, Hajole, Vignotte, Trignan	Effondrement/ affaissement	Il s'agit de zones d'effondrements potentiels au vu de la géologie (paléokarst..) et des dolines à proximité.	Faible
50	Espiaou et Sarusses, Plaine d'Audinac à Lara, Las Coumes	Effondrement/ affaissement	Ces terrains, non drainés sont soumis à un risque d'effondrement / d'affaissement. Il y a d'ailleurs un gouffre important sur la zone concernée.	Moyen

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
51	Maubresc, Hajole, Tuc de Montcalibert, Coume de Bureou, Le Pouech, Les Hauts de Montjoie	Glissement de terrain et effondrement	Ces terrains présentent un couplage de l'aléa de glissement et de celui d'effondrement. En effet les dolomies sont propices aux phénomènes karstiques (circulation d'eau souterraine, effondrement) et dans le même temps des glissements superficiels peuvent se produire au contact de la roche et des terrains de couverture (argileux).	Faible
52	Les Esquères, Vignoise,	Glissement de terrain et effondrement	Ces terrains présentent également un croisement de deux aléas. On trouve des champs de dolines dont certaines ont un diamètre très important mais également des signes de glissement de terrain dans les zones pentues. D'un point de vue géologique, on recense des affleurements de dolomie, de colluvions et des marnes.	Moyen
53	Bois de Gamas	Glissement de terrain et effondrement	Ces secteurs sont composés des affleurements géologiques (calcaires de lias, gypse et argiles bariolées de Keuper). Les terrains gypseux et argileux sont particulièrement propices aux phénomènes d'effondrement et de glissements de terrain.	Faible
54	Audinac du Milieu, Le Quère, Bois de la Quère, Mont Long, Audinac d'en Haut, Larrouquette	Glissement de terrain et effondrement	Ces terrains sont à la fois soumis à un risque d'effondrement (calcaires urgo-aptiens et dolines à proximité) et à des glissements de terrain superficiels dans les zones pentues (marnes et argiles).	Faible

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
55	Campas, La Barthe, La Grue, Bouzigues de Peyruzat, La Vigne, Tuc del Rey, Quer de Bardis	Glissement de terrain et effondrement	Le risque d'effondrement est lié à la présence de dolomie, et celui de glissement aux argiles en surface, qui peuvent donner des glissements superficiels dans les zones pentues et de légères déformations dans les zones à pente faible.	Faible
56	Teule, Pléchou, La Bernère, Les Bergès, Sarrat Grand	Glissement de terrain	Les pentes importantes et leur nature sont des facteurs prédisposant aux glissements de terrain.	Fort
57	La Bernère	Glissement de terrain	Ces talwegs très pentus avec des matériaux instables sont en aléa fort de glissement. L'érosion des terrains par les ruisseaux peut être le facteur déclenchant de glissement de terrains dans ces vallons.	Fort
58	Bois de la Côte, Canou, Roquat, Bois du Gamas	Glissement de terrain	De nombreux signes morphologiques sont visibles sur ces terrains souvent très pentus. La formation à l'origine de ces désordres est celle de Keuper (argile et gypse).	Fort
59	Rives de Maury, La Sarrate, poueh de la Tour, Vignoise, Enjouanos, Trauquette, Les Bosques	Glissement de terrain	Malgré le peu de déformations visibles, ces terrains réunissent des conditions favorables (géologie, pente..) à leur mise en mouvement sous l'effet de facteurs déclenchants de forte intensité (orages exceptionnels..).	Fort
60	Guarénac et Maroc, Maurisses, Aurets, Montcaubet, Montagna	Glissement de terrain	Ces terrains ont des signes morphologiques évidents d'instabilité (bourrelets, fluage..) des pentes importantes et des circulations d'eau non négligeables. Ces éléments conduisent à un zonage en aléa fort.	Fort

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
61	Pujols, Volp, Seille, Castillous, Pujaou	Glissement de terrain	Ces terrains ont des pentes importantes conjuguées à des formations marneuses peu stables dans les pentes supérieures à 15%.	Fort
62	Le Pic, Camp de la Fount, Mounet Prats Loung, Les Sarrats, Tibaut, La Sagne, Lauzere, Costas	Glissement de terrain	Ces parcelles se situent dans des zones très pentues, et présentent des signes d'instabilité. Elles sont constituées de dépôts alluvionnaires anciens remaniés et souvent recouverts par des formations solifluées issues de ces dépôts alluvionnaires d'une épaisseur de 1,5 m à 3 m. Il y a la constitution d'une nappe d'eau superficielle au contact de ces deux formations. La vidange de ces nappes superficielles provoque des glissements de terrain.	Fort
63	Bosc Beil, Les Martis, le Maillou	Glissement de terrain	Les conditions sont réunies pour entraîner des mouvements de terrain(marnes noires, forte pente, déformations) suite à un élément déclenchant d'origine naturelle (tel que les excès d'eau).	Fort
64	Pléchou, Barbiou, Serre del Clot, Bouychou, Volp, Seille, Coutilles	Glissement de terrain	Situés sur des replats ou des interfluves ces secteurs peuvent être affectés par des glissements superficiels	Faible
65	Baliar, le Bousquet (à Baliar), La Maison, Canou, Pradou, Honta	Glissement de terrain	Malgré des pentes faibles à très faibles, la présence d'argiles bariolées peut induire des mouvements de terrain.	Faible

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
66	Pujol, Tuc de Volp, Cauzinet, Griou, Tucau, Les Martis, Fajou, Riou Tort, La Querle, Bardies, Audinac, Buffobent, Plégri, Derré la Vigne, Perri, La Moule, Pladenglas	Glissement de terrain	Les marnes noires et la pente des terrains peuvent être à l'origine de glissements de faible ampleur.	Faible
67	Cazalot, Le Cornut, Tamboury, Bergerat d'en Bas, Bergerat, La Pigue, Audinac, Riquet, Belloc, Pegarol, Terech	Glissement de terrain	Ces terrains sont constitués de colluvions aux propriétés mécaniques faibles	Faible
68	Clot de Barthe, Le Plané, le Suisse, le Bousquet	Glissement de terrain	Ces terrains faiblement pentus sont constitués d'alluvions remaniées, aux propriétés mécaniques faibles..	Faible
69	Peyraute, Campotas, Cazalères, Sabarthès, Le Castech	Glissement de terrain	Les légères déformations de terrain dans ces zones justifient l'aléa faible de glissement.	Faible
70	Gayrard, Fount de Gilou Sud, Les Carrerots, Les Baudis	Glissement de terrain	Ces terrains soliflués sont exposés à des glissements de faible ampleur.	Faible

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
71	Teule	Glissement de terrain	La présence d'ophites souvent altérée et couplée à la formation de Keuper dans ces terrains légèrement pentus explique le zonage en aléa faible	Faible
72	Gamas, Pasturau	Glissement de terrain	Ces terrains sont situés en pied de versant à l'aval de zones d'aléa fort. Ils peuvent être affectés par les débris de matériaux issus de glissement à l'amont	Faible
73	Bois de Brouquillou, La Serre	Glissement de terrain	Ces terrains ont des pentes moyennes et réunissent des conditions favorables aux glissements de terrain (géologie, pente, circulations d'eau)	Moyen
74	Teule, Coum de Galau, Anglas et la Fajolle, Taychoueros, Barque, Honta	Glissement de terrain	On retrouve une fois de plus des argiles bariolées dans ces terrains. Même s'il n'y a pas de déformations visibles nous ne pouvons exclure de futurs glissements.	Moyen
75	Tronc de la Moule, Las Barthos, La Batisse, Garabé, Balés, La Coume, Serre d'Arnac, Roc d'Audinac, La Cassagne, Audinac d'en Haut, Goutilles, Tucau, Garrigaou, Pasturaou, La Quère, Derré la Vigne	Glissement de terrain	Ces terrains marneux ne montrent pas de déformations, mais du fait de leur pente importante et des glissements survenus dans des terrains similaires, nous ne pouvons exclure des déstabilisations futures Ils sont donc affiliés à un aléa moyen.	Moyen
76	Tibaud, Bouchou, La Hajole ferme, Mounet, Les Pradousses, le Saourat, le Suisse ferme, Bergerat d'en Bas, Terech	Glissement de terrain	Les colluvions et les marnes dans des pentes de moyennes à fortes sont gages d'une mauvaise stabilité de terrain. Des glissements peuvent survenir sous l'effet de contraintes naturelles (précipitations exceptionnelles) ou mécanique (remblai/déblai par exemple)	Moyen

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
77	Ideou, Campotas	Glissement de terrain	Ces parcelles se situent dans des zones pentues et présentent des signes d'instabilité.	Moyen
78	Les Coumes, Les Bignos, Biros, Les Baudis, la Bernère, le Fajau, les Tracaous, Niau, Le Pesque	Glissement de terrain	La surface de rupture de ces glissements peut se faire au contact des terrains soliflués et des alluvions. Il y a la constitution d'une nappe d'eau superficielle au contact de ces deux formations. La vidange de ces nappes superficielles provoque des glissements de terrain.	Moyen
79	Fréchou, Les Camps des la Croux	Glissement de terrain	Ces terrains présentent des signes d'instabilité liés à leur nature géologique et leur pente.	Moyen
80	Ruisseau de la Piche, Ruisseau de Bardiès, Ruisseau du Guillou	Crue torrentielle	Le lit mineur de ces petits ruisseaux temporaires présente des vitesses et des hauteurs d'eau non négligeables en cas de précipitations intenses.	Fort
81	Ruisseau de Baudis	Crue torrentielle	Le lit mineur du ruisseau ainsi que ses berges sont soumis à des vitesses et des hauteurs d'eau importantes, aggravées par du transport solide .	Fort
82	Les Hauts de Montjoie, Raymond, Montagna	Glissement de terrain Effondrement	La dolomie est à l'origine du risque d'effondrement. Certaines maisons récentes ont des fissures indiquant un travail des terrains. La pente importante des terrains, la présence d'argiles et les signes d'instabilité (fluage, fissures) justifient de l'aléa moyen.	Moyen Faible
83	Les Gabats	Ruissellement de versant et ravinement	Ce secteur a été impacté par des phénomènes de ruissellement à plusieurs reprises	Moyen
84	Raymond Guillot	Glissement de terrain Effondrement	Secteur impacté à la fois par un aléa moyen de glissement de terrain et moyen d'effondrement. Modifications basées sur le rapport de l'étude FUGRO.	Moyen

4. BIBLIOGRAPHIE

- [1] **Carte topographique au 1/25 000 Top 25**
Feuilles 2047 *St Gironst*
IGN.
- [2] **Carte géologique de la France au 1/50 000**
Feuille *St Gironst* et feuille du *Mas d'Azil*
BRGM.
- [3] **Guide méthodologique général – Plans de prévention des risques naturels prévisibles**
Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Équipement,
des Transports et du Logement – 1997– La Documentation Française
- [4] **Guide méthodologique Risques d'inondations - Plans de prévention des risques naturels (PPR)**
Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Équipement,
des Transports et du Logement – 1999 – La Documentation Française
- [5] **Guide méthodologique mouvements de terrain - Plans de prévention des risques naturels prévisibles**
Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Équipement,
des Transports et du Logement – 1999– La Documentation Française
- [6] **Guide méthodologique inondation ruissellement péri-urbain - Plans de prévention des risques naturels prévisibles**
Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Équipement,
des Transports et du Logement –2004– La Documentation Française
- [7] **Expertise hydraulique préalable à la réalisation d'aménagements pour la maîtrise des inondations et des ruissellements pluviaux**, RTM 09-31, 2004
- [8] **Dossier Communal Synthétique**, approuvé par arrêté préfectoral du 03 Février 2000.*
- [9] **Expertise hydraulique complémentaire à l'étude de Juin 2004** pour la réalisation d'aménagement pour la maîtrise des inondations et des ruissellements pluviaux, RTM, 2009.
- [10] **Etude hydraulique des ruissellements de versant sur le hameau de Perry**, RTM, Avril 2009.
- [11] **Etude géotechnique du projet de lotissement au lieu dit « Raymond Guillot »**, commune de Montjoie en Couserans, hydraulique des ruissellements de versant sur le hameau de Perry, FUGRO Géotechnique SA, Octobre 2010.

Autres sources d'information

Base de données des risques naturels du RTM.

Etude RTM juin 2004 Vallon de PAHURC (O PETEUIL)

Recensement Général de la population - INSEE (insee.fr)

Base de données risques majeurs du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (Prim.net).



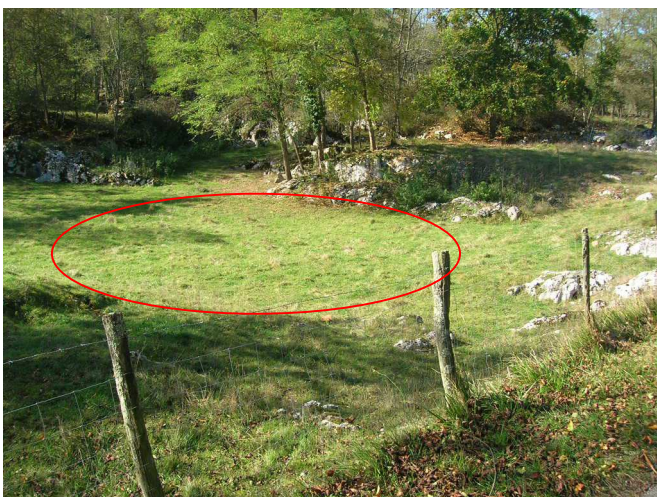
Photographies 1 : Déformations dans des terrains constitués de colluvions (Source :Agerin)



Photographies 2 : Mouvement de terrain sur le versant (Source :Agerin)



Photographies 3 : Déformations dans les talus constitués de colluvions (Source :Agerin)



Photographie 4 : Dolines au hameau de Bardiès (Source : Agerin)



Photographie 5 : Effondrement à proximité du hameau de Bardiès(Source : Agerin)



Photographie 6 : Déformations des talus sur la route conduisant au hameau de Seillé (Source : Agerin)



Photographie 7 : Le camping d'Audinac (Source : Agerin)



Photographie 8 : Effondrement à Bergerat. (Source : Agerin)



Photographie 9 : Le Moulin inondé en 1995. L'eau arrivait au niveau de la terrasse (Source : Agerin)



Photographie 10 : La plaine alluviale du ruisseau du Casse (Source : Agerin)



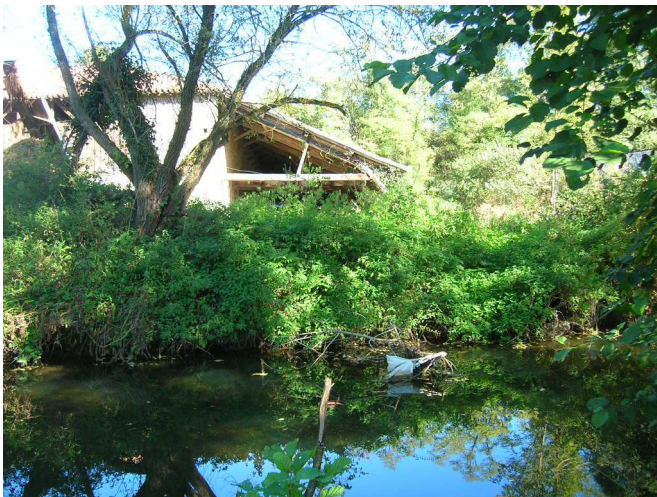
Photographie 11 : Effondrement au lieu dit « Trauquette » au nord est de la commune (Source : Agerin)



Photographie 12 : Le ruisseau du Riou Tort. On visualise très bien le point bas de la plaine (que les eaux vont investir), à droite sur la photo (Source : Agerin)



Photographie 13 : Perte du Volp (Source : Agerin)



Photographie 14 : Le Baup au niveau de la ferme « Le Château » à l'est de la commune. (Source : Agerin)



Photographie 15 : Inondation du 26 Mai 1988 dans le vallon de Pahurc à l'amont du remblai routier (Source RTM)



Photographie 16 : Inondation du 26/05/1988 dans le vallon de Pahurc, à l'aval du remblai routier
(Source RTM)



Photographie 17 : Inondation du 26/05/1988 en amont du remblai routier que l'on aperçoit en arrière plan. (Source : RTM)