

Plan de Prévention des Risques Naturels de la commune de Gudas



Note de présentation

Dossier prescrit par l'arrêté préfectoral du 17 mai 2017

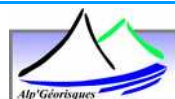
Dossier approuvé le : 4 février 2019



ALP'GEORISQUES - Z.I. - 52, rue du Moirond -
Bâtiment Magbel - 38420 DOMENE - FRANCE
Tél. : 04-76-77-92-00 Fax : 04-76-77-55-90
sarl au capital de 18 300 €
Siret : 380 934 216 00025 - Code A.P.E. 7112B
N° TVA Intracommunautaire : FR 70 380 934 216
Email : contact@alpgeorisques.com
Site Internet : <http://www.alpgeorisques.com/>

Maître d'ouvrage
Préfecture de l'Ariège

Réalisation
Alp'Géorisques



Référence	19011358	Version	approuvée
Date	2019	Édition	Février 2019

TABLE DES MATIÈRES

I. PRÉSENTATION DU PPRN.....	5
I.1. Objet du PPRN.....	5
I.2. Prescription du PPRN.....	6
I.3. Contenu du PPRN.....	7
I.3.1. Contenu réglementaire.....	7
I.3.2. Limite géographique de l'étude.....	7
I.3.3. Etude incidence environnementale.....	9
I.3.4. Cadre de la prescription du PPRN.....	9
I.3.5. Limites techniques de l'étude.....	9
I.4. Approbation et révision du PPRN.....	10
II. PRÉSENTATION DE LA COMMUNE.....	13
II.1. Le cadre géographique.....	13
II.1.1. Situation, territoire.....	13
II.1.2. Le réseau hydrographique.....	14
II.2. Le cadre géologique.....	15
II.2.1. Le substratum.....	16
II.2.2. Les terrains de couverture.....	16
II.2.3. Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels.....	17
II.3. Le contexte économique et humain.....	18
III. PRÉSENTATION DES DOCUMENTS D'EXPERTISE.....	20
III.1. La carte informative des phénomènes naturels.....	20
III.1.1. Elaboration de la carte.....	20
III.1.2. Événements historiques.....	22
III.2. La carte des aléas.....	24
III.2.1. Notion d'intensité et de fréquence.....	24
III.2.2. Elaboration de la carte des aléas.....	25
III.2.3. L'aléa inondation.....	26
III.2.3.1. Caractérisation.....	26
III.2.3.2. Localisation.....	27
III.2.4. L'aléa crue des torrents et des ruisseaux torrentiels.....	32
III.2.4.1. Caractérisation.....	32
III.2.4.2. Localisation.....	33
III.2.5. L'aléa ravinement et ruissellement sur versant.....	38
III.2.5.1. Caractérisation.....	38
III.2.5.2. Localisation.....	39
III.2.6. L'aléa glissement de terrain.....	41
III.2.6.1. Caractérisation.....	41
III.2.6.2. Localisation.....	42
III.2.7. L'aléa chutes de pierres et de blocs.....	45
III.2.7.1. Caractérisation.....	45

III.2.7.2. Localisation.....	46
III.2.8. L'aléa effondrement de cavité souterraine.....	48
III.2.8.1. Caractérisation.....	48
III.2.8.2. Localisation.....	48
III.2.9. L'aléa retrait-gonflement des sols.....	50
III.2.10. L'aléa séisme (non représenté sur les cartes).....	50
IV. PRINCIPAUX ENJEUX, VULNÉRABILITÉ ET PROTECTIONS RÉALISÉES.....	52
IV.1. Principaux enjeux.....	52
IV.2. Ouvrages de protection.....	54
IV.3. Les espaces non directement exposés aux risques situés en « zones de précaution ».....	54
IV.4. Aménagements aggravant le risque.....	54
V. BIBLIOGRAPHIE.....	55

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES

COMMUNE DE GUDAS

RAPPORT DE PRESENTATION

Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPRN) de la commune de GUDAS est établi en application des articles L 562-1 à L 562-9 du Code de l'Environnement (partie législative).

I. Présentation du PPRN

I.1. Objet du PPRN

Les objectifs des PPRN 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'État élabore et met en application des Plans de Prévention des Risques Naturels prévisibles tels que les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les incendies de forêt, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones.

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

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

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

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

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

Article L 562-8

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

I.2. Prescription du PPRN

Les articles R562-1 et R562-2 du code de l'environnement définissent les modalités de prescription des PPR.

Article R562-1

L'établissement des Plans de Prévention des Risques Naturels prévisibles mentionnés aux articles L 562-1 à L 562-7 du code de l'Environnement est prescrit par arrêté du préfet.

Lorsque le périmètre mis à l'étude s'étend sur plusieurs départements, l'arrêté est pris conjointement par les préfets de ces départements et précise celui des préfets qui est chargé de conduire la procédure.

Article R562-2

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'État 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.

Il est en outre affiché pendant un mois dans les mairies de ces communes et aux sièges de ces établissements publics et publié au recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département. Mention de cet affichage est insérée dans un journal diffusé dans le département.

I.3. Contenu du PPRN

I.3.1. Contenu réglementaire

Les articles R562-3 et R562-4 du code de l'environnement définissent le contenu des Plans de Prévention des Risques Naturels prévisibles.

Article R562-3

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° du II de l'article L 562-1 ;

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

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

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

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

I.3.2. Limite géographique de l'étude

Le périmètre d'étude concerne la totalité du territoire communal de GUDAS.



Figure I.1: périmètre de la zone d'étude.

1.3.3. Etude incidence environnementale

Dans sa décision du 26 avril 2017, l'Autorité environnementale, après examen au cas par cas en application de l'article R.122-17 du code de l'environnement, indique que le PPRN de Gudas n'est pas soumis à évaluation environnementale.

1.3.4. Cadre de la prescription du PPRN

Située au pied de la chaîne pyrénéenne, la commune de Gudas s'insère dans un paysage de collines en occupant l'amont de la vallée du Méridic. Son territoire peut être le siège de phénomènes hydrauliques importants, comme l'ont rappelé les crues du Méridic et de ses affluents survenues en 2011. La topographie relativement escarpée de la commune peut être également sujette aux mouvements de terrain, du fait des pentes et de la nature géologique des terrains. Quelques instabilités visibles sur des versants ou le long de routes en témoignent.

En 2011, ce sont surtout deux affluents du Méridic qui ont entraîné des dégâts à des propriétés bâties. L'État a pris un arrêté de catastrophe naturelle pour l'indemnisation des sinistrés. Mis à part des terrains inondés, le Méridic n'a pas impacté d'enjeu important de la commune. Sa crue a été plus dommageable sur la commune de Dalou située à l'aval de Gudas. Une partie du village de Dalou a notamment été sérieusement inondée.

D'après les observations de la commune de Gudas, la crue de 2011 s'est produite suite à un violent orage qui s'est abattu sur la bordure ouest du bassin versant du méridic (rive gauche de la vallée), approximativement dans le secteur des cols de Ribals et du Rébéou. Les intempéries se sont partagées entre les bassins versants du Méridic et du ruisseau de Bedel s'écoulant sur le territoire de Saint-Jean-de-Vergès. La rive droite du Méridic n'a presque pas été arrosée. Si l'orage s'était centré sur le bassin versant du Méridic, les dégâts auraient été certainement plus conséquents sur les communes de Gudas et Dalou.

La crue de 2011 n'est pas unique dans l'histoire de cette vallée. Un phénomène plus violent que celui-ci s'est produit au début du XX^{ème} siècle. La commune de Gudas évoque l'année 1910 (alors que les archives mentionnent 1915 et 1916) en expliquant que le ruisseau a fortement impacté sa vallée. Sur la commune de Dalou, des témoins d'époque auraient rapporté que le ruisseau s'est déversé dans le centre du village pour ensuite emprunter la rue de l'actuelle mairie en direction de Varilhès.

Face aux risques hydrauliques et de mouvements de terrain pesant sur la commune de Gudas, une certaine vigilance s'impose. Il apparaissait donc important de la doter d'un outil réglementaire dans le but de préserver ses enjeux urbains existants et futurs de la manifestation de phénomènes naturels.

1.3.5. Limites techniques de l'étude

Le présent PPRN 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'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 une période de retour au moins centennale pour les inondations) ;
 - 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) et lorsque le phénomène historique est supérieur au phénomène centennal ;
 - 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 aux activités humaines mal maîtrisées, réalisées sans respect des règles de l'art (par exemple, un glissement de terrain dû à des terrassements ou des remblais sur fortes pentes).

1.4. Approbation et révision du PPRN

Les articles R562-7, R562-8, R562-9 et R562-10 du Code de l'environnement définissent les modalités d'approbation et de révision des Plans de Prévention des Risques Naturels prévisibles.

Article R562-7

Le projet de Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles est soumis à l'avis des conseillers 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 forêts 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 dans le cadre 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.

Article R562-8

Le projet de plan est soumis par le préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles R123-6 à R123-23, sous réserve des dispositions des deux alinéas qui suivent.

Les avis recueillis en application des trois premiers alinéas de l'article R562-7 sont consignés ou annexés aux registres d'enquête dans les conditions prévues par l'article R123-17.

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.

Article R562-9

A l'issue des consultations prévues aux articles R562-7 et R562-8, 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 R562-10

I. - Un Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles peut être modifié selon la procédure décrite aux articles R562-1 à R562-9.

Toutefois, lorsque la modification n'est que partielle, les consultations et l'enquête publique mentionnées aux articles R562-7 et R562-8 ne sont effectuées que dans les communes sur le territoire desquelles les modifications proposées seront applicables.

Dans le cas énoncé à l'alinéa précédent, les documents soumis à consultation ou enquête publique comprennent :

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.

II. - 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. 151-43 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.

Le territoire communal couvre une superficie de 1073 hectares (10,73 km²) au sein de la vallée du Méridic. Il s'insère au sein d'une région très vallonnée laissant très peu de place aux zones de replats. La vallée principale du Méridic le partage en deux en formant un sillon étroit qui débouche dans la plaine de l'Ariège au niveau de Varilhès. De nombreuses petites combes affluentes du Méridic incisent également ses versants en accentuant plus ou moins le relief.

Les altitudes s'étagent entre 380 mètres à l'extrémité nord de la commune (fond de la vallée du Méridic en limite communale avec Dalou) et 704 mètres sur sa bordure sud (crête de la Quière au sommet du chaînon de la Montagne du Plantaurel).

La commune présente un caractère très rural, souligné par de vastes espaces naturels boisés et herbeux. L'agriculture est également présente mais dans une moindre mesure du fait des pentes souvent soutenues. Le monde agricole est plutôt représenté par l'élevage avec la présence de troupeaux disposant de lieux de pâture relativement étendus. Mis à part de rares hameaux isolés, ses versants sont ainsi préservés de toute urbanisation.

II.1.2. Le réseau hydrographique

La commune est entièrement drainée par le Méridic. Ce cours d'eau important prend sa source en bordure du chaînon du Plantaurel selon deux bras principaux. L'un se forme au col de Py, en dehors de la commune, non loin de la carrière de L'Herm. Le second prend naissance sur le territoire communal au col de Charcany. Ce dernier est également appelé le ruisseau de Baylous.

Le Méridic parcourt environ 10 kilomètres de vallée jusqu'à Dalou, puis il chemine dans l'agglomération de Varilhès sur quelques kilomètres supplémentaires pour se jeter dans l'Ariège. Ce cours d'eau tend à s'assécher une grande partie de l'année, son bassin versant hydrogéologique disposant de peu de ressources en eaux souterraines pour lui permettre un débit d'étiage pérenne. Il connaît donc un fonctionnement temporaire, en fonction des régimes de précipitations et de la capacité des aquifères de versants à se recharger.

Plusieurs petits affluents alimentent le Méridic sur la commune de Gudas. On citera d'amont vers l'aval :

- Le ruisseau des Archelles au sud de la commune qui draine un vallon près du col de Charcany.
- Le ruisseau de Martinayre qui rejoint le Méridic au lieu-dit La Tuilerie. Ce cours draine une zone boisée du sommet du bassin versant du Méridic.
- Le ruisseau de Forgos composé de plusieurs bras drainant un secteur compris entre la ferme de Montrouch et le hameau de Maffé. Ce cours d'eau se jette dans le Méridic au lieu-dit Bare.
- Le ruisseau de Mouny qui longe le hameau de Dieulafé. Ce cours d'eau prend sa source au col de Ribals.
- Le ruisseau de Bessouil prenant naissance au col de la Fage. Ce cours d'eau, qui présente plusieurs bras, rejoint le Méridic entre le village de Gudas et le hameau de Dieulafé.
- Le ruisseau de Burlan qui traverse le village de Gudas au niveau de l'église. Ce cours d'eau draine deux grandes combes présentes sous le Cap du Pech.
- Le ruisseau du Bac débouchant dans le Méridic à l'aval immédiat du village.
- Le ruisseau de Galage prenant sa source au col du Rébéou et traversant le hameau de Pény pour se jeter dans le Méridic.

Remarques :

Les dénominations utilisées pour les cours d'eau sont celles de la carte IGN au 1/25 000, ou à défaut, celles du cadastre. Certains ruisseaux ne possèdent pas de nom. Ils sont alors désignés par des noms de lieux-dits ou de villages traversés. Ces dénominations peuvent différer des dénominations usuelles. Pour les principaux cours d'eau, elles sont reportées sur la carte informative des phénomènes naturels.

II.2. Le cadre géologique

La commune de Gudas se situe sur la bordure méridionale du vaste bassin sédimentaire d'Aquitaine, au sein de la zone dite Sous-Pyrénéenne. Son substratum se compose de matériaux molassiques caillouteux (poudingue) et de dépôts marno-calcaires liés aux nombreux cycles sédimentaires péricontinentaux qui ont marqué la région au cours de l'orogénèse pyrénéenne (alternance de transgressions et de régression marines durant l'ère tertiaire).

Géologiquement jeune, la chaîne pyrénéenne s'est formée au cours de la première moitié du Tertiaire (environ -40 Ma) à la place d'une mer peu profonde et suite à la collision des plaques eurasiennne et ibérique. Cette rencontre frontale a entraîné une remontée des dépôts sédimentaires du socle hercynien existant (ère Primaire), avec expulsion, sous la forme de chevauchements, des formations plus jeunes à l'extérieur de la zone de collision. Les zones internes du massif, qui marquent le point de collision des plaques continentales, présentent ainsi une dominance de formations géologiques très anciennes, plus ou moins métamorphisées, et d'intrusions magmatiques granitiques. Ses bordures sont plutôt composées de formations géologiques sédimentaires plus récentes.

La Chaîne pyrénéenne présente une structure en éventail asymétrique qui se traduit par une emprise de largeur plus faible et des pendages plus prononcés coté français. Elle est caractérisée par plusieurs entités structurales délimitées par des failles ou des chevauchements. Se succèdent ainsi du Nord vers le Sud :

- L'avant-pays septentrional (bassin aquitain) ;
- La zone sous-pyrénéenne (collines de l'avant-pays pyrénéen présentes au nord d'une ligne L'Herm / Vernajoul) ;
- La zone nord-pyrénéenne (contreforts montagneux pyrénéens) ;
- La zone axiale à cheval sur les territoires français et espagnol ;
- La zone sud-pyrénéenne (territoire espagnol).

La zone sous-pyrénéenne, à laquelle appartient la commune de Gudas, représente l'avant-pays plissé de la chaîne pyrénéenne. Elle se compose de séries monoclinales de calcaires et de poudingues, pentées vers le nord-est. Elle est délimitée au sud par le chevauchement frontal de la zone nord-Pyrénéenne passant entre les chaînons du Pech de L'Herm et de Plantaurel. Au nord, elle laisse rapidement la place à l'avant-pays septentrional composé des collines molassiques de la région de Pamiers et de la plaine alluviale de l'Ariège (zone non plissée).

Tectoniquement, la zone sous-pyrénéenne est moins chahutée que le cœur du massif pyrénéen. Le chevauchement frontal de la zone nord-pyrénéenne constitue son principal accident géologique. Hormis leur pendage, les formations géologiques ne présentent pas ou peu de désorganisation notable.

II.2.1. Le substratum

Le substratum local est formé de matériaux tertiaires s'étageant du Llerdien au Stampien (époques Eocène et Oligocène). Ces formations géologiques d'origine continentale se composent de poudingues, de molasses, de calcaires et de marnes présents sous la forme de bancs.

- Une formation à dominante marneuse jaune du Llerdien moyen occupe le contrefort nord de la montagne du Plantaurel. Elle présente quelques concrétions calcaires et renferme des bancs de micro-poudingue et de grès plutôt abondants à son sommet. Elle se rencontre notamment dans le vallon formant l'une des sources du Méridic (vallon du ruisseau de Baylous). Cette formation assure la transition entre les zones de dépôts marins (Eocène marin) présentes au sud du chaînon du Plantaurel et les zones de dépôts continentaux (Eocène continental) présentes au nord. Sa puissance varie entre 30 mètres et 170 mètres.
- Les poudingues de Palassou d'origine continentale (Llerdien supérieur à Bartonien) composent la majorité du substratum communal. Cette formation d'origine fluviatile présente une puissance totale de plusieurs milliers de mètres. Seul son tiers inférieur est présent au niveau de la région. Il est représenté par différents types de dépôts. On rencontre successivement depuis le contact avec les marnes jaunes de transition du Llerdien moyen :
 - Les silts et calcaires de Marsal de 25 à 50 mètres d'épaisseur (silts, grès fins, marnes calcareuses, bancs calcaires).
 - Les marnes et grès à galets du Bousquet d'une épaisseur de 250 mètres et montrant des traces de stratification entrecroisée. Ces dépôts présentent une prédominance de matériel détritique fin et des galets de petites tailles.
 - Les calcaires de Castille et les marnes de Saint-Cristaud d'une puissance variant entre 35 et 50 mètres). Il s'agit de bancs calcaires de un à trois mètres d'épaisseur alternant avec des couches marneuses de teinte rouge dominante.
 - Le poudingue de Pény d'une puissance d'environ 1000 mètres et présentant une alternance de bancs de conglomérats, de grès et de marnes.
- Les poudingues, molasses, calcaires et marnes du Stampien s'avancent jusque sur les crêtes séparant les communes de Gudas et Ségura. Ils sont donc peu présents sur Gudas. Cette formation qui atteint une épaisseur de 300 à 350 mètres forme une plus large partie du substratum de la partie aval de la vallée du Méridic (commune de Dalou) et de la vallée voisine du Crieu. Les poudingues y sont prédominants. On compte entre cinq et six assises de ce matériau, chacune de 30 à 40 mètres d'épaisseur. Ils se composent de galets de taille et de nature variables d'un point à l'autre des affleurements. Leur granulométrie décroît ainsi entre les bordures sud et nord de la formation (passage d'une taille pluri-décimétrique à décimétrique) et, simultanément, leur nature à dominante calcaire laisse progressivement la place à des matériaux siliceux.

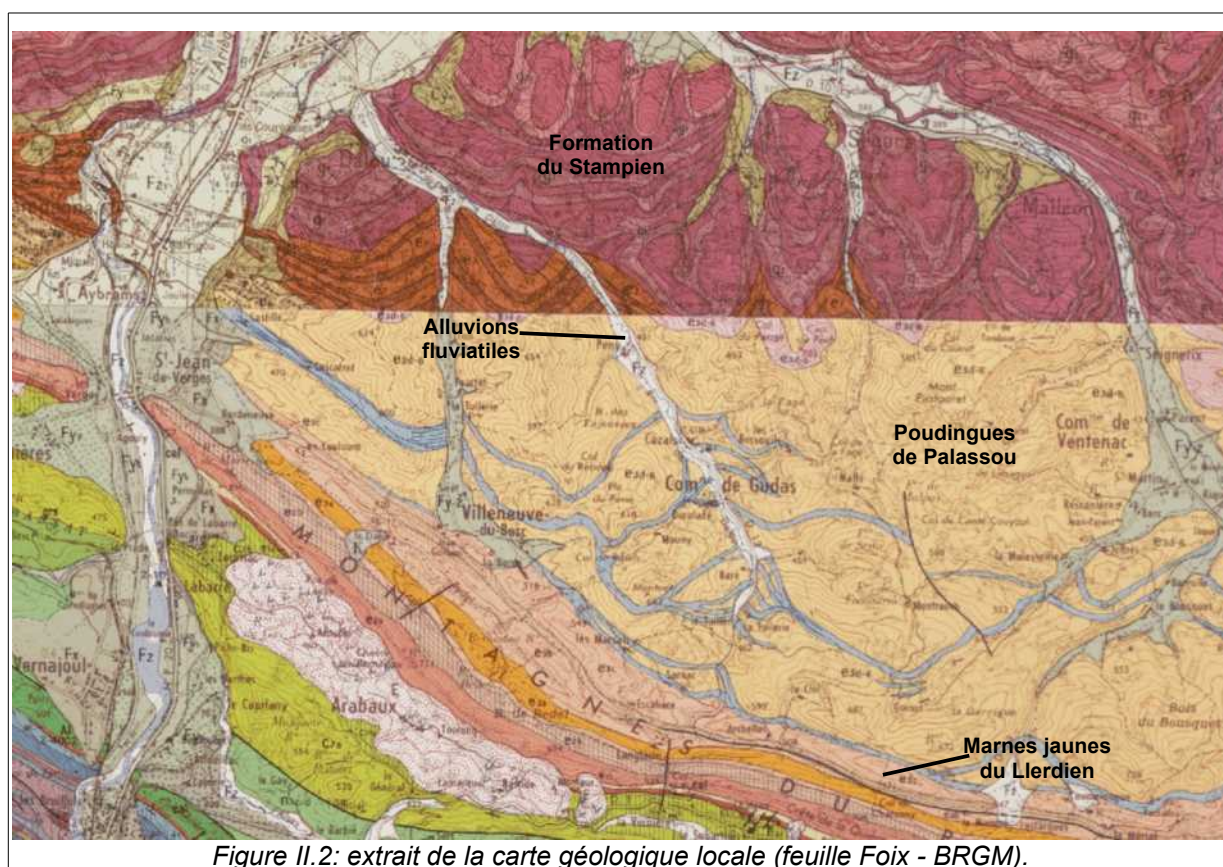
II.2.2. Les terrains de couverture

Le substratum affleure très fréquemment. Peu de terrain de couverture le recouvre, les formations quaternaires habituellement présentes n'étant quasiment pas représentées au niveau de Gudas.

- Seules des colluvions peuvent masquer le toit du substratum. Il s'agit de matériaux issus de l'altération du substratum (décomposition par dissolution de la fraction carbonatée de la roche) qui se rencontrent quasiment systématiquement en pied de pente mais également sur les versants. Dans le premier cas elles correspondent au produit de lessivage des pentes et

aux coulées boueuses anciennes qui ont pu affecter les versants. Dans le second cas il s'agit de la frange superficielle d'altération du substratum restée en place. Ce type de terrain est généralement argileux. Son épaisseur peut varier de quelques décimètres sur les versants à quelques mètres en pied de pente.

- Des alluvions fluviales récentes occupent la vallée du Méridic. Elles correspondent aux matériaux déposés par le cours d'eau actuel. Elles sont à dominante graveleuse (galets et graviers). Elles peuvent également contenir de façon aléatoire une fraction argileuse, voire des niveaux argileux, liés à des apports concomitants de colluvions de versant dans un contexte de vallée étroite.



II.2.3. Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels

Les colluvions de versant sont par nature sensibles aux glissements de terrain du fait de leur composition argileuse. Les propriétés mécaniques médiocres de l'argile favorisent les mouvements de terrain, notamment en présence d'eau. Cette problématique peut se rencontrer quelle que soit l'épaisseur des terrains meubles de recouvrement. Le type de mouvements de terrain sera toutefois différent en fonction de l'importance de la couverture de surface. Ainsi, selon son épaisseur, on peut être confronté à des glissements de terrain profonds (jusqu'à plusieurs mètres) ou à des phénomènes superficiels lorsque le substratum est proche de la surface.

En fonction de leur importance, les affleurements peuvent libérer des pierres ou des blocs. Des galets sont ainsi parfois présents sur les pentes. Ils proviennent des bancs de poudingues qui se

désagrègent en surface (altération de la matrice cimenteuse du poudingue qui libère des galets). De petits blocs peuvent également se détacher lorsque les bancs de poudingue ou de calcaire affleurent en talus vertical, voire en petite falaise.

Les couches de terrains meubles (colluvions, alluvions fluviales, etc.) présentent une forte sensibilité à l'érosion (exemple : berges des cours d'eau), ce qui peut générer des phénomènes de transport solide importants en cas de crue (combes et vallée principale du Méridic).

Les terrains de couverture peuvent s'avérer particulièrement sensibles aux ruissellements, notamment lorsque le sol est dénudé (zones de culture, zone minérale, etc.).

II.3. Le contexte économique et humain

La commune de Gudas occupe la moitié amont de la vallée du Méridic. Son village situé approximativement au centre du territoire communal s'étire le long de la RD13. Sa partie ancienne regroupe quelques maisons aux abords de l'église. Un habitat plus récent, regroupant uniquement des villas, s'est développé à ses extrémités nord et sud, étoffant ainsi la toile urbaine. La configuration très contraignante de la vallée du Méridic (zone étroite parcourue par un cours d'eau et bordée par des versants) ne permet pas d'autre type de construction que du bâti individuel et impose un développement urbain parallèle à la RD13.

Plusieurs hameaux et propriétés isolées, disséminés sur le territoire, complètent l'habitat communal. Les principaux se situent aux lieux-dits Dieulafé, Pény et Bessouils. Plusieurs constructions récentes, et des projets en cours, attestent de l'intérêt urbain qui leur est porté. Cet engouement urbain apparent impacte toutefois peu la commune de Gudas, cette dernière parvenant à préserver son aspect environnemental.

Economiquement, ce territoire est donc logiquement tourné vers des activités agricoles, forestières et de pastoralisme. Une entreprise de production et de livraison de bois de chauffage est notamment installée au hameau de Dieulafé. Elle exploite et gère des bois de la commune et de territoires voisins. Plusieurs exploitations agricoles sont également installées. Leurs activités sont surtout orientées vers l'élevage, la topographie vallonnée et la nature du sol laissant peu de place aux cultures.

Un camping propose des emplacements à l'année et permet le développement d'un tourisme itinérant. Il occupe plusieurs hectares de la rive gauche du Méridic, en limite communale avec L'Herm.

La commune ne dispose pas de commerce. Seuls des services de ravitaillements ambulants la desservent quotidiennement et permettent aux habitants de s'approvisionner en produits de première nécessité (boulangerie, épicerie). Pour subvenir à ses autres besoins, la population se déplace vers les centres urbains voisins (Foix, Pamiers, Verniolle, Varilhès, etc.) qui proposent un large choix commercial.

La vallée du Méridic est desservie par la RD13. Cette route en provenance de Varilhès traverse le village de Gudas puis se poursuit en direction de Mirepoix en franchissant divers petits cols des collines ariégeoises. Elle permet également un accès rapide et aisé à la voie express N20 (échangeur de Dalou) qui est l'axe majeur de circulation du département. La RD713 se greffe sur la RD13 à l'extrémité sud du village. Elle s'élève vers le col de la Fage pour rejoindre la vallée du Crieu, au niveau de la commune de Ventenac.

La commune voit sa courbe démographique augmenter faiblement, mais régulièrement, depuis les années 1980. Cette croissance fait suite à une décroissance tout aussi régulière qui s'était installée depuis le milieu du XIXème siècle. A titre d'information, la population était passée de 311 habitants en 1866 à 73 habitants en 1982. Elle était de 162 habitants en 2013. Le tableau suivant présente les résultats des recensements des soixante dernières années.

Année	1954	1962	1968	1975	1982	1990	1999	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Habitants	135	112	87	75	73	86	107	131	135	138	141	143	149	156	162

Evolution démographique depuis le milieu du XXème siècle.

III. Présentation des documents d'expertise

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

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

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

Leur élaboration suit quatre phases essentielles :

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

III.1. La carte informative des phénomènes naturels

III.1.1. Elaboration de la carte

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

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

Parmi les divers phénomènes naturels susceptibles d'affecter le territoire communal, seuls les inondations de plaine de type « crues rapides », les crues torrentielles, les ruissellements de

versant, les ravinements, les glissements de terrain, les chutes de blocs et les effondrements de cavités souterraines ont été pris en compte dans le cadre de cette étude, car répertoriés. A cela s'ajoute les phénomènes de retrait - gonflement des sols argileux dont l'information est extraite de l'étude départementale du BRGM (voir www.argiles.fr).

L'exposition sismique de la commune est rappelée. Elle ne fait pas l'objet d'un zonage particulier. La définition retenue pour ces phénomènes naturels est présentée dans le tableau suivant.

Phénomènes	Symboles	Définitions
Inondation de plaine de type « crue rapide »	I	Débordement d'une rivière, avec des vitesses du courant et éventuellement des hauteurs d'eau importantes, souvent accompagné d'un charriage de matériaux et de phénomènes d'érosion liés à une pente moyenne (de l'ordre de 1 à 4 %).
Crue des torrents et ruisseaux torrentiels	T	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 divagations possibles du lit sur le cône torrentiel.
Ruissellement sur versant Ravinement	V	Divagation des eaux météoriques en dehors du réseau hydrographique, généralement suite à des précipitations exceptionnelles. Ce phénomène peut provoquer l'apparition d'érosion localisée, provoquée par ces écoulements superficiels, nommée ravinement.
Glissement de terrain	G	Mouvement d'une masse de terrain d'épaisseur variable le long d'une surface de rupture. L'ampleur du mouvement, sa vitesse et le volume de matériaux mobilisés sont éminemment variables : glissement affectant un versant sur plusieurs mètres (voire plusieurs dizaines de mètres) d'épaisseur, coulée boueuse, fluage d'une pellicule superficielle.
Chutes de pierres et de blocs	P	Chutes d'éléments rocheux d'un volume unitaire compris entre quelques centimètres cubes et quelques mètres cubes. Le volume total mobilisé lors d'un épisode donné est limité à quelques centaines de mètres cubes. Au-delà, on parle d'éboulement en masse (ou en très grande masse, au-delà de 1 million de m ³).
Effondrement de cavités souterraines	F	Evolution de cavités souterraines naturelles avec des manifestations en surface lentes et progressives (affaissement) ou rapides et brutales (effondrement). Celles issues de l'activité minière ne relèvent pas des risques naturels. Elles sont traitées par des PPR miniers régis par le code minier.
Retrait-gonflement des sols argileux	RGSA	Mouvement de terrain à composante verticale lié aux retraits des sols argileux en période de sécheresse et à leur gonflement en période humide (variation de volume des sols argileux en fonction des variations extrêmes de leur teneur en eau). Ce phénomène peut entraîner des défauts de portance en favorisant l'apparition de vides de hauteur pluri-centimétriques, voire décimétrique, sous les fondations insuffisamment profondes (retrait en période de sécheresse) et à l'inverse exercer des pressions verticales (gonflement en période de ré-humidification du sol). Selon sa conception, le bâti réagit en conséquence, ce qui peut entraîner une fissuration sévère, voire de plus graves dommages à sa structure.

Remarques :

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

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

III.1.2. Événements historiques

Le tableau suivant rapporte les phénomènes historiques connus ayant affecté le territoire communal. Les phénomènes historiques ainsi recensés sont également localisés sur la carte informative des phénomènes. Sauf mention contraire, la base de données du service RTM09 est la principale source d'information des phénomènes historiques. Cette base de données est en partie alimentée par celle des archives départementales.

Remarque : les phénomènes historiques recensés dans le tableau ci-dessous sont localisés sur la carte informative à l'aide d'un étiquetage numérique (numéro apparaissant dans la seconde colonne du tableau), lorsque leur description permet de les situer. Certains d'entre eux ne sont que vaguement relatés et ne peuvent pas être localisés. On ne les retrouve donc pas sur la carte informative. Ils sont uniquement cités dans le tableau pour information.

Les documents d'archives rapportent plusieurs crues du Méridic (également appelé ruisseau de Dalou) depuis le XVII^{ème} siècle. Ils fournissent parfois peu de détails sur les phénomènes subits et restent assez vagues sur la localisation des dégâts. Sachant que les crues du cours d'eau ont certainement frappé l'ensemble du bassin versant, elles sont toutes citées dans le PPRN, pour information et pour bien souligner la forte activité que peut connaître ce cours d'eau.

Phénomènes	Numéro de localisation	Date	Observations
Crue du Méridic	-	1652, 1657, 1659, 1680, 1685, 1686, 1753, 12/07/1775, 23/05/1875, 23/06/1875, 17/02/1879, 25/06/1887, 14/07/1887, 15/06/1898,	En 1652, 1657, 1659, 1680, 1685 et 1686, des dégâts sont signalés au pont de Varilhès qui a dû être réparé. En 1753, un pont a été en partie emporté sur la commune de Varilhès. En 1775, de gros dégâts à Varilhès.
	1	1910*, 21/05/1915, 28/07/1916, 19/05/1977	Le 23/05/1875, à Gudas , sur le chemin vicinal ordinaire n°1 de Serry à la ligne n°11, écroulement des murs des abords du pont (non localisé précisément). Le 23/06/1875, 6 propriétaires sont déclarés sinistrés à Dalou. En 1879, à Gudas sur le chemin d'intérêt commun n°11 de Lavelanet à Pamiers, enlèvement de 80m ³ de terre sur la voie, sur 1000m ; aqueducs complètement fermés et affouillement du ponceau de Gudas (non localisé précisément). En 1887, au hameau de Pény (Gudas), 54 propriétaires ont été sinistrés et des dégâts ont été infligés à l'actuelle RD13.

Phénomènes	Numéro de localisation	Date	Observations
	2		On précisera que cette information est relativement floue si l'on tient compte du nombre de propriétaires sinistrés et le niveau de la RD13 par rapport au Méridic. Le phénomène a pu concerner un périmètre plus large que le hameau de Pény. Le 5/06/1898, 40 propriétaires sont déclarés sinistrés à Dalou et 21 à Gudas (non localisé précisément). En 1910, le Méridic en crue a emporté le pont du hameau de Pény. D'après la commune de Gudas, le Méridic aurait causé d'importants dégâts cette année en débordant sur certains secteurs de façon imprévisible. Le 21/05/1915 et le 28/07/1916, le centre du village de la commune de Dalou a été inondé. En 1916, l'eau des débordements est montée jusque au-dessus des portes des maisons de la place de Varilhès. Le 19/05/1977, la RN20 (actuelle voie rapide) a été coupée à Varilhès. <i>* La commune de Gudas parle d'une crue survenue en 1910, alors que les archives n'en signalent pas la trace. Une confusion entre les dates de 1910, 1915 et 1916 est possible.</i> Source : RTM avec habitants de Dalou et mairie de Gudas pour l'événement des années 1910
Crue du Méridic	1	4/09/2011	Le Méridic a connu une crue importante qui a causé des dégâts surtout sur la commune de Dalou où une partie du village et sa périphérie ont été inondées (30 bâtiments ont été déclarés endommagés. Sur la commune de Gudas le lit du ruisseau était plein bord. Quelques débordements sur les berges ont été constatés en zones naturelles et agricoles (non localisé précisément). Source : DDT09, RTM, SYRRPA (syndicat de rivière), habitants, mairie de Gudas, presse
Crue du ruisseau de Mouny	3	4/09/2011	Le ruisseau de Mouny a débordé dans le hameau de Dieulafé. Une maison située au débouché de sa combe (maison du maire) a été inondée. Quatre-vingts centimètres d'eau ont notamment été mesurés dans un bâtiment annexe de la propriété. Le ruisseau s'est également déversé sur le chemin du hameau et a divagué jusqu'au Méridic. Sept bâtiments répartis entre les bassins versants des ruisseaux de Mouny et du Galage ont été déclarés endommagés. D'après la mairie de Gudas, environ 180 mm de précipitations ont été enregistrés sur les bassins versants des ruisseaux de Mouny et du Galage en 4 ou 5 heures. Source : DDT09, RTM, SYRRPA (syndicat de rivière), habitants, mairie de Gudas, presse
Crue du ruisseau du Galage	4	4/09/2011	Le ruisseau du Galage a débordé dans le hameau de Pény. Une maison située en rive droite à l'aval de la place du hameau a été inondée par 1,5 mètres d'eau. L'eau s'est engouffrée par une ouverture puis a été piégée à l'intérieur de l'habitation, ce qui explique la hauteur d'eau importante dans le bâtiment. A l'extérieur, la lame d'eau débordante atteignait au maximum quelques décimètres.

Phénomènes	Numéro de localisation	Date	Observations
			Sept bâtiments répartis entre les bassins versants des ruisseaux de Mouny et du Galage ont été déclarés endommagés. D'après la mairie de Gudas, environ 180 mm de précipitations ont été enregistrés sur les bassins versants des ruisseaux de Mouny et du Galage en 4 ou 5 heures. Source : DDT09, habitants, mairie de Gudas, presse
Ruissellement généralisé	5	4/09/2011	Des ruissellements généralisés se sont développés sur certains versants de la commune. Ils ont été importants en rive droite du Méridic, au droit du hameau de Pény, où la circulation sur la RD13 a été fortement perturbée. Source : habitant, mairie de Gudas
Mouvement de terrain chutes de bloc	6	Non précisé	Un talus rocheux de la RD13 s'est déstabilisé au lieu-dit Fourmiguères, 300 mètres à l'amont du chemin d'accès au camping de Millefleurs. Une purge des blocs instables a été nécessaire pour sécuriser la route. Source : RTM, DDT09, mairie de Gudas

Cette liste de phénomènes historiques est à compléter par deux arrêtés de catastrophe naturelle pris sur la commune et liés aux phénomènes étudiés :

- Inondations, coulées de boue et effets exceptionnels dus aux précipitations entre le 22/01/1992 et le 25/01/1992 (arrêté du 15/07/1992) ;
- Inondations et coulées de boue le 3/09/2011 et le 4/09/2011 (arrêté du 12/12/2011) ;

On notera l'absence de témoignage relatif à l'arrêté de catastrophe naturelle de 1992.

III.2. La carte des aléas

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

III.2.1. Notion d'intensité et de fréquence

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

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

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

* EMS : European Macroseismic Scale (Echelle macrosismique européenne)

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, etc.

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

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

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

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

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

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

III.2.2. Elaboration de la carte des aléas

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

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

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

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

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

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

Remarques :

Chaque zone distinguée sur la carte des aléas est matérialisée par une limite et une couleur traduisant le degré d'aléa et la nature des phénomènes naturels intéressant la zone ;

Lorsque plusieurs types de phénomènes se superposent sur une zone, seul celui de l'aléa le plus fort est représenté en couleur sur la carte. En revanche, l'ensemble des lettres et indices décrivant les aléas sont portés.

III.2.3. L'aléa inondation

III.2.3.1. Caractérisation

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

Aléa	Indice	Critères
Fort	I3	• 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 : • bande de sécurité derrière les digues • zones situées à l'aval de digues jugées notoirement insuffisantes (du fait d'une capacité insuffisante du chenal ou de leur extrême fragilité liée le plus souvent à la carence ou à l'absence d'un maître d'ouvrage)

Aléa	Indice	Critères
Moyen	I2	- 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
Faible	I1	- 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

Remarque :

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

III.2.3.2. Localisation

La commune de Gudas est entièrement rattachée au bassin versant du Méridic. Ce cours d'eau prend sa source au pied du flanc nord de la Montagne du Plantaurel, selon deux bras principaux provenant du col de Py et du col de Charcany. Il emprunte une vallée plus ou moins large jusqu'au village de la commune de Dalou, en drainant un territoire exclusivement vallonné plutôt propice aux ruissellements. En effet, cette région composée de collines peut être généreusement arrosée par des pluies orageuses s'étalant parfois sur plusieurs jours. Certaines pentes fortes et la présence d'un substratum à très faible profondeur, voire sub-affleurant, sur de nombreux versants limitent les capacités d'infiltration du sol, ce qui peut favoriser des coefficients de ruissellement élevés. Les terrains cultivés sont relativement rares. Les quelques-uns présents peuvent également générer des écoulements plus importants que la normale, l'eau n'étant quasiment pas retenue sur les sols dénudés, contrairement aux sols végétalisés qui jouent un rôle de rétention. Le Méridic peut ainsi connaître des apports d'eau conséquents en période de pluviométrie exceptionnelle, par le biais de ses nombreux affluents de versant (combes et ruisseaux) et les ruissellements le rejoignant directement sans passer par le réseau hydrographique.

Sur ce type de bassin versant, les distances parcourues par les écoulements pour rejoindre les axes hydrauliques sont relativement faibles, ce qui implique des temps de concentration relativement courts et garantit des apports d'eau rapides vers le réseau hydrographique. Les cours d'eau répondent ainsi quasiment instantanément aux intempéries. Le Méridic peut donc voir son débit varier rapidement, en réagissant presque en temps réel aux fortes précipitations. Au-delà d'un certain seuil pluviométrique admissible, il peut connaître des élévations soudaines de son niveau, suivies de décrues tout aussi rapides, en fin de période pluvieuse.

Une étude du Méridic, réalisée par le RTM dans le cadre du PLU de la commune de Dalou, (étude de l'aléa inondation du ruisseau de Dalou et du Galage de Coste – RTM – septembre 2009) décrit le cours d'eau. Elle établit la superficie de son bassin versant à 13,44 km² sur la commune de Dalou, à l'amont de la confluence avec le ruisseau de Ton (un kilomètre à l'aval de la limite communale avec Gudas), et à environ 19 km² à l'entrée de la commune de Varilhès. Au niveau du village de Gudas, il peut être sommairement estimé à 8 km² à partir du site géoportail de l'IGN.

Cette même étude établit le débit centennal du Méridic à 35 m³/s à l'amont de la confluence avec le ruisseau de Ton (aval de la commune de Gudas) pour 13,44 km² de bassin versant, ce qui correspond à un débit centennal spécifique d'environ 2,6 m³/s/km². Si l'on transpose ce débit spécifique au niveau du village de Gudas, on peut s'attendre à un débit centennal d'environ 21 m³/s (8 km² de bassin versant). Le bassin versant du Méridic étant relativement uniforme à l'amont du village de Dalou (zone de collines), la transposition de ce débit spécifique à l'ensemble du bassin versant amont est possible sans engendrer d'erreur d'estimation flagrante. On ajoutera enfin, pour information, que le débit décennal estimé à ce même nœud hydraulique de Dalou est de 12 m³/s.

Le fond de vallée du Méridic est dans son ensemble composé de terrains meubles (alluvions fluviales). Un risque d'érosion est donc fortement présent sur les berges, le cours d'eau en crue pouvant les affouiller. En plus de son débit liquide, le Méridic peut donc se charger en transport solide, ce qui tendra à augmenter son débit total (cumul des débits liquide et solide).

Compte-tenu du profil de la vallée (pente en long faible à moyenne), le transport solide devrait surtout se manifester au niveau du lit mineur. Il devrait peu concerner le champ d'inondation, notamment dans la partie aval du bassin versant, car se déposant rapidement sur les berges du fait des faibles pentes (pente du terrain favorisant un dépôt rapide). A l'inverse, il peut s'avérer problématique au niveau du lit mineur en entraînant un colmatage de celui-ci. La sinuosité de ce dernier et les obstacles potentiellement présents à son niveau peuvent en effet favoriser des dépôts et entraîner une élévation de son fond, jusqu'à fortement réduire ses capacités d'écoulement. Ainsi, toute obstruction du lit crée des seuils naturels, derrière lesquels s'accumulent des matériaux solides, sur des hauteurs plus ou moins importantes. La disparition des obstacles entraîne l'effet inverse en purgeant les matériaux déposés et en abaissant le niveau du lit. Des témoignages ont rapporté que le Méridic était très sensible à cette interaction entre obstacles et dépôts solides, et que la physionomie de son lit pouvait extrêmement changer. L'un d'eux souligne notamment qu'à l'amont du lieu-dit Galy (commune de Dalou), le niveau du lit du Méridic atteignait autrefois presque celui des berges. Aujourd'hui, il s'est approfondi d'environ 2,50 mètres.



Figure III.1: le Méridic au lieu-dit Galy (commune de Dalou). D'après un habitant, le fond du cours d'eau atteignait autrefois presque le sommet des berges. On notera sa profondeur actuelle.

Cette variabilité du niveau du lit est à considérer dans la détermination du champ d'inondation du cours d'eau, car elle conditionne grandement son emprise. Elle peut notamment expliquer certains débordements jugés comme exceptionnels par d'anciens témoignages. Il convient donc de ne pas s'attacher uniquement à l'aspect actuel du lit pour déterminer la zone inondable du Méridic, mais également de bien identifier son lit majeur géomorphologique, qui correspond généralement aux débordements historiques, tout en tenant compte de la dynamique de crue qui peut l'animer.

Enfin, le cours d'eau traverse des zones boisées et il est alimenté par des affluents qui en font de même. Il peut mobiliser tous types flottants (bois mort, branchages, arbres arrachés, objets divers, etc.) présents sur ses berges ou dans son lit majeur, ce qui laisse craindre des embâcles. En effet, les éléments charriés peuvent former des obstacles en se coinçant et s'enchevêtrant au niveau des ouvrages hydrauliques ou au moindre rétrécissement du lit. Des ouvrages largement dimensionnés pour des crues rares peuvent ainsi s'avérer totalement inopérants. Ce risque d'embâcles renforce la réflexion précédente sur les fluctuations possibles du niveau du lit, car ce sont essentiellement les flottants transportés qui peuvent conduire aux obstructions favorisant les dépôts de matériaux.

On voit donc que ce type de cours d'eau peut adopter des comportements aléatoires conduisant à des débordements inattendus, ce qui doit être pris en compte dans le cadre des politiques de prévention des risques.

Le Méridic sur la commune de Gudas :

L'un des bras du Méridic prend sa source sur le territoire de Gudas au niveau du col de Charcany. Il porte le nom du ruisseau de Baylous. Il franchit la RD13 au droit de la ferme des Archelles puis se dirige en direction du hameau de Langlade (commune de L'Herm) où il conflue avec le bras provenant du col de Py. Des débordements sont possibles à partir de la RD13 malgré les faibles débits à attendre en tête de bassin versant. Le ruisseau est dévié de son axe naturel à l'amont de cette route puis il bifurque à 90° sous celle-ci. Il connaît donc des conditions d'écoulements défavorables pouvant le pousser à sortir de son lit. De plus, le pont de la RD13 est étroit et

encombré, ce qui peut provoquer des embâcles. Le ruisseau peut ainsi se déverser sur une prairie et se mettre en charge à l'amont de la RD13.

Le Méridic parcourt ensuite un long tronçon de zone exclusivement naturelle, jusqu'au hameau de Dieulafé. Entre le hameau de Langlade et le camping de Millefleurs, il marque la limite communale entre Gudas (rive droite) et L'Herm (rive gauche). Il franchit la RD13 à l'aval du hameau de Langlade, puis le chemin d'accès au camping des Millefleurs, avec les mêmes risques d'embâcles qu'évoqués précédemment. Sa vallée s'élargit parfois en présentant un fond plus ou moins plat qui lui permet de déborder localement sur des terrains.

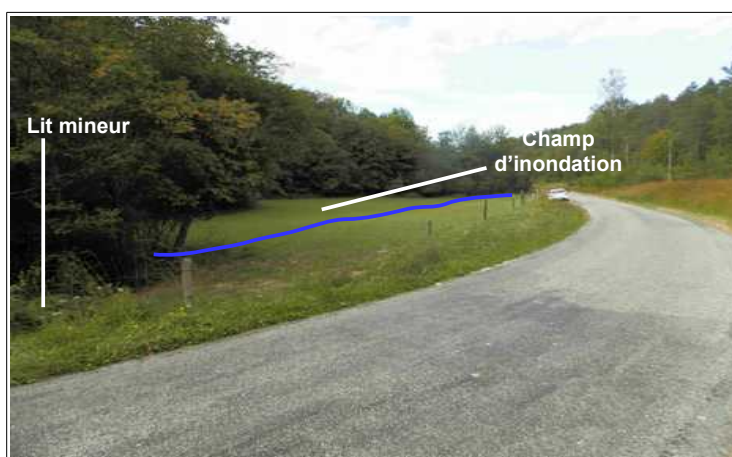


Figure III.2: vue de la vallée du Méridic dans la partie amont du bassin versant (ici au niveau du lieu-dit Fourmiguère à l'aval du second franchissement de la RD13).

Le Méridic franchit le chemin communal de Dieulafé en longeant le hameau du même nom. Un ouvrage de section conséquente permet le transit de débits de crues importants. On remarque toutefois qu'il est fortement sollicité au niveau de ces fondations. Un surcreusement du lit visible à l'aval du pont témoigne d'une certaine turbulence des écoulements à ce niveau. Un gué bétonné à l'aval du pont semble favoriser le phénomène. De plus le charriage d'arbres par le cours d'eau n'est pas à exclure, ce qui peut conduire à des embâcles et favoriser des débordements en rive gauche (amont du chemin de Dieulafé) où des jardins sont potentiellement inondables. A l'aval de cette route, le cours d'eau peut également se déverser en rive gauche de façon plus ou moins marquée, en direction d'une plate-forme agricole et sur des champs. On précisera que dans la traversée du hameau de Dieulafé, il n'y a pas de débordement possible sur la rive droite qui est plus haute.

Le Méridic longe ensuite le village de Gudas. Ce dernier se situe à un niveau nettement plus haut que le cours d'eau. Il n'est donc pas inondable par celui-ci. Seules quelques extrémités de parcelles bâties peuvent être inondées sans que des bâtiments d'habitation soient touchés. On remarque également que les berges sont parfois enrochées, ce qui souligne leur sensibilité à l'érosion. Les terrains non inondables jouxtant le lit mineur sont ainsi exposés à un aléa hydraulique lié à l'action mécanique des écoulements, ce qui doit imposer une extrême vigilance sur les rives.



*Figure III.3: le Méridic dans la traversée du village de Gudas.
On notera en arrière plan les berges enrochées.*

Le Méridic parcourt ensuite un kilomètre de vallée naturelle durant lequel il peut déborder simultanément ou alternativement sur ses deux rives. Puis il atteint le hameau de Pény où il franchit deux chemins (un pont et un gué). Son champ d'inondation s'élargit légèrement à ce niveau, notamment à l'amont du premier franchissement de chemin (prise en compte d'un risque d'embâcles). A l'aval de ce dernier, il longe des propriétés vers lesquelles il peut s'avancer. Des jardins, un petit garage légèrement surélevé et la cour d'une maison sont ainsi potentiellement inondables.



Figure III.4 : le Méridic au droit du hameau de Pény, au niveau du gué (zone pavée du premier plan).

Le cours d'eau se poursuit ensuite en direction de la commune de Dalou. Ses débordements sur le territoire de Gudas ne concernent alors plus que des zones naturelles ou agricoles.

Qualification de l'aléa :

Le lit mineur du Méridic est systématiquement traduit en **aléa fort (I3)** d'inondation selon des bandes élargies de 10 mètres sur les berges, afin de tenir compte de leur érosion potentielle.

Son champ d'inondation est classé en **aléas fort (I3), moyen (I2) et faible (I1)** d'inondation selon l'importance estimée des débordements susceptibles de se produire et de la configuration du

terrain. Ainsi, de l'**aléa fort (I3)** se rencontre à l'amont du pont de Pény (pont déjà emporté), où des accumulations d'eau potentiellement importantes peuvent être connues.

Plus généralement, l'**aléa moyen (I2)** est affiché au niveau des points de débordements et des zones de divagations préférentielles. Le lit moyen est inclus dans cet affichage.

L'**aléa faible (I1)** caractérise des secteurs plus rarement inondables et / ou éloignés des zones de débordements où, compte-tenu du profil du terrain, les lames d'eau devraient être peu conséquentes.

III.2.4. L'aléa crue des torrents et des ruisseaux torrentiels

III.2.4.1. Caractérisation

Ce type d'aléa 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 les tronçons. Le plus souvent, dans la partie inférieure des cours d'eau, 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	• 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)

Aléa	Indice	Critères
Moyen	T2	- 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	- 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) ;
- en tenant compte 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).

III.2.4.2. Localisation

Un réseau hydraulique secondaire, composé de petits ruisseaux, draine les versants de la commune en direction du Méridic. Ces ruisseaux empruntent des combes ou de petites vallées généralement marquées, dotées de pentes en long parfois fortes à très fortes et présentant une certaine sensibilité à l'érosion. Leurs écoulements peuvent donc être animés par des vitesses élevées et accompagnés de transport solide. Ces cours d'eau peuvent ainsi adopter un comportement torrentiel. De plus, les combes parcourues par les ruisseaux sont généralement boisées et peu entretenues du fait de leur escarpement. Le risque d'embâcles est donc également important, les cours d'eau disposant de ressources inépuisables en flottants.

Les superficies drainées par chaque ruisseau sont globalement faibles. Elles dépassent rarement 1 km². Plusieurs de ces cours d'eau connaissent des conditions d'écoulements défavorables en pied de versant, notamment au niveau du village de Gudas et du hameau de Pény, et dans une certaine mesure au niveau du hameau de Dieulafé. Des débordements sont ainsi à craindre en plusieurs points de la commune, dont au niveau des principaux lieux urbanisés.

Les cours d'eau de la commune :

- **Le ruisseau des Archelles** draine une combe du sud de la commune. Il rejoint le Méridic au niveau de la ferme d'Archelle, en empruntant un petit fossé parallèle au chemin d'accès à cette propriété et à la maison du Chil. Mis à part de possibles débordements localisés sur la voirie, il ne pose pas de problème particulier.
- **Le ruisseau de Martinayre** draine une combe boisée s'étendant entre les lieux-dits Costebelle, Jalbergue et Martinayre. Il atteint la RD17 au droit de La Tuilerie puis se jette dans le Méridic. Sa rive droite plus basse et le dévers général du terrain à ce niveau peuvent favoriser des débordements depuis l'amont de la route jusqu'au Méridic.



Figure III.5 : franchissement de la RD13 par le ruisseau de Martinayre.

- **Le ruisseau de Forgos** constitue le plus gros bassin versant secondaire de la commune. Sa superficie est d'environ 1,5 km². Il draine les crêtes enherbées s'étendant entre la ferme de Montrouch et le quartier de Maffé et un ensemble de versants boisés. Il se jette dans le Méridic 100 mètres à l'aval du lieu-dit Bare, après avoir franchi la RD13. Une obstruction du pont de la route entraînera une surverse sur celle-ci sans grand risque d'étalement, les écoulements semblant relativement bien contenus.
- **Le ruisseau de Mouny** prend sa source au col de Ribals et draine la combe de Souleilla de Mouny. Il débouche dans le hameau de Dieulafé et longe sa bordure sud jusqu'au Méridic. Son lit est très faiblement marqué au débouché de sa combe. De plus, au niveau de la première propriété du hameau, il est équipé d'un gué permettant son franchissement. Ce passage l'atténue un peu plus et constitue l'un des points faibles du ruisseau. En cas de débit élevé, le ruisseau peut déborder en rive gauche, dans la cour de la propriété. L'habitation et une annexe peuvent être atteintes à des degrés divers (propriété sérieusement inondée en 2011). Les écoulements peuvent également se diriger vers la rue du hameau et l'emprunter jusqu'au Méridic, en divagant de part et d'autre sur des terrains.



Figure III.6: le ruisseau de Mouny au débouché de sa combe. Le cours d'eau longe une propriété vers laquelle il peut déborder.

- **Le ruisseau de Bessouil** draine le secteur de la Fage. Il atteint le Méridic entre le village de Gudas et le hameau de Dieulafé. Il franchit la RD13 en empruntant un dalot de faible ouverture et dispose à ce niveau d'un lit étroit qui peut être très encombré par des broussailles. Des débordements peuvent se produire préférentiellement en rive droite à l'amont de la RD13, puis sur les deux rives à l'aval de la route. Seuls des terrains agricoles sont concernés.

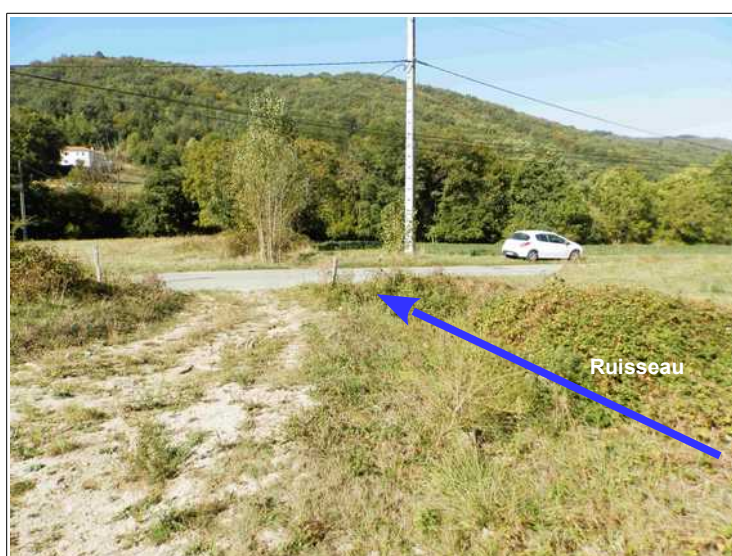


Figure III.7: franchissement de la RD13 par le ruisseau de Bessouil.

- **Le ruisseau de Burlan** draine deux combes du versant du Cap de Pech qui convergent 400 mètres à l'amont du village. Il atteint le village au niveau de l'église, puis il le traverse en empruntant un busage aménagé sous le chemin du cimetière. Son tronçon couvert est alors

contraint de bifurquer plusieurs fois pour rejoindre le Méridic. De plus, l'entonnement de la buse apparaît très exposé aux embâcles. Le cours d'eau connaît ainsi des conditions d'écoulement particulièrement défavorables qui peuvent occasionner des débordements. En sortant de son lit, il se déversera préférentiellement sur le chemin du cimetière, en direction de la RD13. L'eau peut ensuite emprunter cette route et divaguer à l'aval sur des terrains bâtis. Le cimetière et l'église, se situent hors d'eau car suffisamment surélevés.



Figure III.8: entrée du busage du ruisseau de Burlan en place dans la traversée du village.

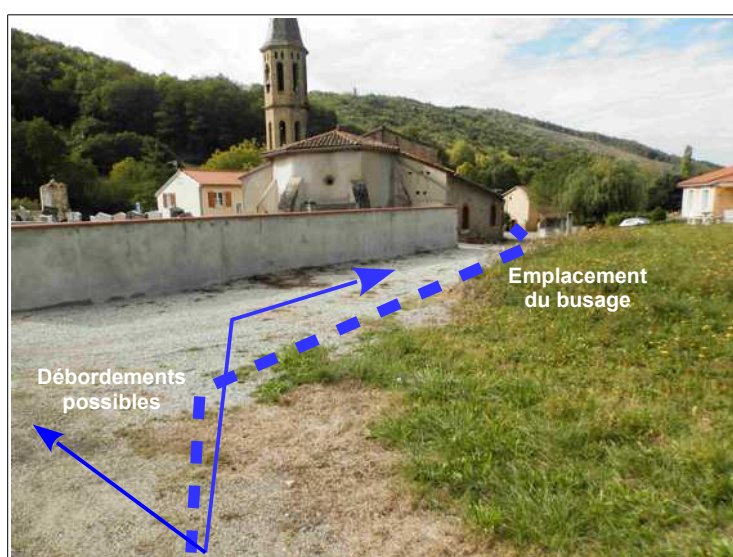


Figure III.9: le ruisseau de Burlan est busé sous le chemin du cimetière. En cas de débordement il se déversera sur celui-ci et dans une moindre mesure sur un second chemin longeant le mur sud du cimetière.

- **Le ruisseau du Bac** draine une combe de la rive gauche du Méridic 300 mètres au nord-ouest du village. Il concerne uniquement une zone naturelle et ne pose pas de problème particulier à la commune.

- **Le ruisseau de Galage** prend sa source au col de Rébéou. Il s'écoule en direction du hameau de Pény, puis il le traverse. En l'atteignant, il franchit un chemin (accès à plusieurs propriétés) et il est légèrement dévié sur sa rive gauche pour contourner un imposant bâtiment. Le franchissement du chemin est étroit et encombré par des broussailles, ce qui occasionne des débordements parfois conséquents (crue de 2011). En sortant de son lit à ce niveau, le cours d'eau se déverse sur la place du hameau (rive droite), puis il se dirige préférentiellement en direction d'une maison située au pied de la place (maison sérieusement inondée en 2011). Cette habitation s'est depuis protégée à l'aide d'un mur déflecteur conçu pour détourner les débordements.

Le ruisseau peut également emprunter la voie de desserte du hameau et se diffuser latéralement sur des terrains riverains pouvant être bâtis.

En rive gauche, une digue d'environ 1 mètre de hauteur a été édifiée pour la construction de trois pavillons. Il s'agit d'une levée de terre protégée par une bâche en textile limitant le développement de la végétation et abritant l'ouvrage du ruissellement des précipitations. Son parement ne semble pas conforté par des enrochements.

Deux des pavillons se situent dans l'emprise de la zone de débordement du ruisseau. La digue a jusqu'à présent évité leur inondation. Son efficacité sur le long terme reste discutable, l'ouvrage étant de conception sommaire quant au choix des matériaux et de leur mise en œuvre.



*Figure III.10: débouché du ruisseau dans le hameau de Pény.
En débordant au niveau du pont, le cours d'eau se dirige
préférentiellement en direction de la maison en arrière plan.*



Figure III.11: digue en rive gauche du ruisseau édifée pour la construction de trois pavillons.

Qualification de l'aléa :

Les lits mineurs des ruisseaux ont été classés en **aléa fort (T3)** de crue torrentielle selon des bandes de 10 mètres de large de part et d'autre des axes d'écoulement, soit 20 mètres au total.

Leurs débordements ont été traduits en **aléa moyen (T2)** ou **faible (T1)** de crue torrentielle, en tenant compte des superficies des bassins versants, de la proximité ou de l'éloignement des points de débordement, de l'étendue des champs d'inondation, etc. L'**aléa moyen (T2)** concerne généralement la proximité des lits mineurs et les secteurs favorisant la propagation des débordements (divagations préférentielles). Le hameau de Pény est ainsi particulièrement concerné par ce niveau d'aléa qui s'étend sur plusieurs propriétés bâties.

L'**aléa faible (T1)** qualifie des zones de moindres débordements ou de divagations résiduelles. Des lames d'eau de faible importance ou des écoulements plus ou moins diffus semblent possibles à leur niveau, ce qui justifie leur traduction en **aléa faible (T1)**.

III.2.5. L'aléa ravinement et ruissellement sur versant

III.2.5.1. Caractérisation

Des pluies abondantes et soudaines apportées par un orage localisé (type « sac d'eau ») ou des pluies durables ou encore un redoux brutal de type foehn provoquant la fonte rapide du manteau neigeux peuvent générer l'écoulement de lames d'eau sur les versants. Ces écoulements peuvent être plus ou moins boueux, selon la nature des sols parcourus et la présence ou non de végétation.

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

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

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

Aléa	Indice	Critères
Fort	V3	• Versant en proie à l'érosion généralisée (badlands). Exemples : • présence de ravines dans un versant déboisé • griffe d'érosion avec absence de végétation • effritement d'une roche schisteuse dans une pente faible • affleurement sableux ou marneux formant des combes • Axes de concentration des eaux de ruissellement, hors torrent
Moyen	V2	• Zone d'érosion localisée. Exemples : • griffe d'érosion avec présence de végétation clairsemée • écoulement important d'eau boueuse, suite à une résurgence temporaire • Débouchés des combes en V3 (continuité jusqu'à un exutoire)
Faible	V1	• Versant à formation potentielle de ravine • Ecoulement d'eau plus ou moins boueuse sans transport de matériaux grossiers sur les versants et particulièrement en pied de versant.

III.2.5.2. Localisation

Plusieurs combes sèches et fossés participent au drainage de la commune. Bien que dotés de petits bassins versants, ces axes hydrauliques actifs en période humide peuvent générer des débits relativement conséquents, en répondant aux fortes intempéries s'abattant sur la région. Sur la commune, l'origine de ces écoulements est quasiment uniquement naturelle (ruissellement sur versants boisés ou enherbés). On ne note pas d'espace cultivé ou urbanisé important drainé par de tels axes hydrauliques, comme cela peut être le cas sur des communes voisines. L'activité agricole et le développement urbain de Gudas interfèrent donc très peu sur les coefficients de ruissellement. Seuls des chemins peuvent parfois détourner des écoulements et alimenter anormalement des combes sans grande conséquence en termes de débit supplémentaire.

Souvent dépourvus d'exutoire, ces axes hydrauliques peuvent connaître des débordements plus ou moins conséquents et entraîner des perturbations, voire des désordres, au franchissement de la RD13. On rappellera ainsi que les intempéries du 3 septembre 2011 ont généré des écoulements importants au niveau du quartier de Pény, au point d'interrompre la circulation sur la RD13. Ce type de phénomène est donc à considérer avec la plus grande prudence, même en présence de petits bassins versants.

Des phénomènes de ravinement peuvent se manifester sur les pentes fortes, dès lors que les écoulements se concentrent et que leurs vitesses augmentent, puis être suivis d'engravements en zone de replat (diminution des vitesses d'écoulement). Des divagations peuvent ainsi survenir et se matérialiser sous la forme de lames d'eau boueuse plus ou moins chargées en graviers, voire en galets.



Figure III.12: exemple de ravinement d'un axe hydraulique du lieu-dit La Tuilerie. Ici, les écoulements sont drainés par un chemin rural, puis ils se dispersent sur un terrain à l'amont de la RD13.

D'autres axes d'écoulements moins marqués, et moins impactants, sont visibles sur la commune. Ils peuvent drainer des ruissellements plus ou moins diffus sur des largeurs parfois importantes, faute de lit franchement matérialisé. Il s'agit généralement de légers talwegs à fond large, sans réel point bas, ou de zones pouvant favoriser la propagation de ruissellements tels que des tronçons de voirie en pente. Ces secteurs peuvent générer des écoulements de faible intensité, sans risque important de concentration. De tels axes hydrauliques peuvent notamment se former au niveau du village, dans le hameau de Dieulafé et au lieu-dit Bare.

- Dans le village ils sont alimentés par un talweg débouchant au carrefour des RD13 et 713. Ils auront tendance à suivre la RD13 tout en cherchant à rejoindre le lit du Méridic.
- Au niveau de Dieulafé, des écoulements empruntant le chemin de Mouny peuvent se diffuser de façon sporadique dans la moitié nord du hameau.
- Au lieu-dit Bare, des ruissellements peuvent se propager en direction d'une propriété présente en pied de versant (drainage de talwegs du versant de Barrals).

Qualification de l'aléa :

Les combes susceptibles de concentrer des écoulements ont été classées en **aléa fort (V3)** de ravinement selon des largeurs de 5 mètres de part et d'autre de leur axe d'écoulement, soit 10 mètres au total. Leurs débordements ont été traduits en aléas **moyen (V2)** ou **faible (V1)** de ruissellement, selon leur importance estimée. L'**aléa moyen (V2)** souligne surtout les débouchés immédiats de combes importantes et certains points bas pouvant être empruntés préférentiellement. De l'**aléa faible (V1)** de ruissellement qualifie plus fréquemment les divagations des petites combes et les ruissellements générés par les talwegs peu marqués (petits bassins versants et écoulements non concentrés). Le village, le hameau de Dieulafé et le lieu-dit Bare sont en partie concernés par ce niveau d'aléa.

Enfin, on ajoutera que ces zones d'**aléas fort (V3) moyen (V2) et faible (V1)** de ruissellement et de ravinement matérialisent des zones d'écoulements préférentiels et **traduisent strictement un état actuel**, mais que des phénomènes de ruissellements généralisés, de plus faible ampleur (lame d'eau plus ou moins diffuse de quelques centimètres à plusieurs centimètres), peuvent se développer en situation météorologique exceptionnelle, notamment en fonction des types d'occupation des sols (pratiques culturales, terrassements légers, imperméabilisation des sols, etc.). La quasi-totalité de la commune est concernée par ce type d'écoulements, y compris les zones de replats où l'eau peut stagner temporairement. Leur prise en compte, qui est représentée sous la forme d'un encart sur la carte des aléas, nécessite des mesures de « bon sens » au moment de la construction, notamment en ce qui concerne les ouvertures et les accès.

III.2.6. L'aléa glissement de terrain

III.2.6.1. Caractérisation

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

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

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

Le facteur déclenchant peut être :

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

La classification est la suivante :

Aléa	Indice	Critères	Exemples de formations géologiques sensibles
Fort	G3	- Glissements actifs dans toutes pentes avec nombreux indices de mouvements (niches d'arrachement, fissures, bourrelets, arbres basculés, rétention d'eau dans les contre-pentes, traces d'humidité) et dégâts au bâti et/ou aux axes de communication - Auréole de sécurité autour de ces glissements, y compris zone d'arrêt des glissements (bande de terrain peu pentée au pied des versants instables, largeur minimum 15 m) - Zone d'épandage des coulées boueuses (bande de terrain peu pentée au pied des versants instables, largeur minimum 15 m) - Glissements anciens ayant entraîné de très fortes perturbations du terrain - Berges des torrents encaissés qui peuvent être le lieu d'instabilités de terrains lors de crues	- Couvertures d'altération des marnes, calcaires argileux et des schistes très altérés - Moraines argileuses - Molasse argileuse
Moyen	G2	- 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	- Couvertures d'altération des marnes, calcaires argileux et schistes - Moraine argileuse peu épaisse - Molasse sablo-argileuse - Eboulis argileux anciens
Faible	G1	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	- 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.

III.2.6.2. Localisation

Quelques glissements de terrain actifs ont été remarqués sur la commune. Il s'agit essentiellement d'instabilités de talus survenues le long de routes ou de pistes forestières, donc de phénomènes d'origine plutôt anthropique apparus sur des sites aménagés où les pentes d'équilibre des terrains ont été modifiées. Ils montrent que des versants d'apparence stable sont potentiellement sensibles aux glissements de terrain et qu'une certaine prudence s'impose dès lors qu'on se situe en secteur vallonné.

Les talus amont de la RD713 sont les plus touchés par des instabilités de terrain. Plusieurs cicatrices de terrain plus ou moins fraîches montrent que des paquets de matériaux pouvant atteindre quelques mètres cubes se sont détachés. Des réactivations sont possibles, ce qui peut conduire à des phénomènes de régression sur les terrains surplombant la route.

Les autres phénomènes observés se situent en zone naturelle. Ils concernent des pistes du Bois des Fajousses (sommet de combe), de Burlan (amont du village), de la combe des Bessouils et de La Tuilerie (versant en vis-à-vis du camping).



Figure III.13: glissement de talus le long de la RD713.

On ne remarque pas de glissement de terrain de grande ampleur, d'origine uniquement naturelle. Par contre, des indices attribuables à du fluage sont visibles sur certains versants et conduisent à estimer que de tels phénomènes sont possibles. Ainsi, on observe parfois des déformations de terrain suspectes soulignant une certaine tendance du sol à migrer lentement vers l'aval sous l'action de la pesanteur. Ces signes caractéristiques confirment l'exposition potentielle de la commune aux glissements de terrain, en soulignant que des phénomènes peuvent également survenir naturellement, sans autre facteur additionnel (notamment anthropique).

D'une manière générale, la géologie locale est de nature à favoriser les mouvements de terrains dans certaines conditions de pente et d'humidité. Les terrains présentent souvent un aspect très argileux en surface lié en grande partie à la dégradation du toit du substratum composé de poudingue et de calcaire (colluvions d'altération). La nature argileuse des colluvions est un élément défavorable pour la stabilité des terrains, notamment en présence d'eau, compte-tenu des mauvaises caractéristiques mécaniques de l'argile (matériau plastique). Les glissements de terrain se produisent ainsi généralement à la suite d'épisodes pluvieux intenses ou à la faveur de circulations d'eaux de surface et/ou souterraines (sources, infiltrations, rejets d'eau non maîtrisés, etc.). L'eau joue un rôle moteur et déclencheur dans leur mécanisme. Elle intervient en saturant les terrains, en servant de lubrifiant entre deux couches de nature différente, en provoquant des débuts d'érosion, etc. Les terrains ainsi fragilisés finissent par se mettre en mouvement sous l'effet de la gravité.

La commune présente une activité hydrogéologique assez marquée. Ses versants accueillent fréquemment des sources qui, pour certaines, peuvent entretenir des zones d'humidité importante.

Les observations de terrain ont montré dans plusieurs cas que cette eau souterraine semble avoir une origine plutôt superficielle et qu'elle a tendance à s'écouler le long de l'interface substratum / colluvions. Une partie provient probablement d'infiltrations de surface et se propage ensuite à faible profondeur. Bien que ces sources tendent à se tarir en période de sécheresse prolongée, ce fonctionnement hydrogéologique favorise certainement les phénomènes de fluage observés sur certaines pentes.



Figure III. 14: Versant rive droite du Méridic au droit du hameau de Dieulafé. On notera en arrière plan l'aspect déformé du terrain, souligné par le chemin. Cette zone, probablement humide par intermittence, présente des signes de fluage.

La sensibilité des versants aux glissements de terrain est toutefois variable d'un point à l'autre du territoire, notamment en fonction de la nature géologique des terrains de recouvrement. Ainsi, sur certains versants, le substratum est quasiment sub-affleurant, seule une fine couche de terre végétal le recouvrant. La probabilité de glissement de terrain est alors faible, voire très faible, et se résume à de possibles mouvements de terrain superficiels (décapage de la couverture). A l'inverse, le substratum peut présenter une frange superficielle altérée épaisse de plusieurs décimètres, voire plus, sous la terre végétale de surface. De nature fortement argileuse, ce type de matériaux présente une plus forte sensibilité aux mouvements de terrain. C'est à leur niveau que des phénomènes conséquents sont plutôt à craindre.

Plusieurs indices permettent d'identifier la présence du substratum à faible profondeur. Ce dernier est généralement identifiable au niveau des talus des chemins, lorsque les terrassements le laissent apparaître. Il est également détectable par la présence de galets à la surface des terrains qui affleurent naturellement ou sont déterrés par le passage répété d'animaux. Enfin, il est visible au niveau d'affleurements plus marqués. A l'inverse, en l'absence de tels indices, la profondeur du substratum ne peut pas être évaluée sans la réalisation de sondages. Il est alors considéré qu'une épaisseur conséquente de terrain meuble peut le recouvrir.

La prise en compte d'un substratum à faible profondeur permet une évaluation plus fine de l'aléa de glissement de terrain, en retenant que celui-ci offre des conditions de stabilité plus sûres. Ce paramètre a été intégré lorsqu'il était estimable, notamment sur une grande partie des versants s'étirant entre le village et la limite communale avec Dalou.

Qualification de l'aléa :

Les zones de glissements de terrain actifs (glissements de talus) ont été systématiquement traduites en **aléa fort (G3)** de glissement de terrain.

Les secteurs potentiellement exposés aux glissements de terrain ont été classés en **aléa moyen (G2)** ou **faible (G1)** de glissement de terrain. L'**aléa moyen (G2)** inclut les zones de fluage observées, où on ne peut pas parler de glissements actifs au sens propre du terme, mais plutôt de zones très sensibles.

L'**aléa moyen (G2)**, concerne également les parties de combe et les versants escarpés présentant les pentes les plus fortes et / ou des signes d'humidité, notamment lorsque la profondeur du substratum ne peut pas être estimée.

En présence d'un substratum sub-affleurant, l'aléa moyen tend à céder sa place à de l'**aléa faible (G1)**, jusqu'à un certain niveau de pente admissible. Les versants s'étirant entre le village et la limite communale avec Dalou entrent dans ce cas de figure. La probabilité de glissement de terrain diminue à leur niveau, comme expliqué précédemment. Cela explique qu'à pente égale, des versants ne sont pas forcément caractérisés par le même niveau d'aléa.

Plus généralement, l'**aléa faible (G1)** concerne des pentes plus faibles, mais mécaniquement sensibles. Il englobe également certains secteurs peu pentus où le substratum affleure localement, mais où des poches de colluvions impossibles à délimiter peuvent être présentes (toit du substratum irrégulier).

On ajoutera que l'aléa de glissement de terrain est systématiquement représenté en débordant de l'emprise des terrains réellement exposés aux instabilités, pour tenir compte des mécanismes de régressions à l'amont et de recouvrements à l'aval en cas de survenance du phénomène. Ce principe d'affichage explique pourquoi l'aléa de glissement de terrain peut s'étendre sur des terrains d'apparence stable.

III.2.7. L'aléa chutes de pierres et de blocs

III.2.7.1. Caractérisation

Les critères de classification des aléas, **en l'absence d'étude spécifique**, sont les suivants :

Aléa	Indice	Critères
Fort	P3	• 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

Aléa	Indice	Critères
Moyen	P2	• 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	• 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)

III.2.7.2. Localisation

Des phénomènes de chutes de blocs peuvent se manifester marginalement sur la commune. Mis à part la carrière du col de Py où un front d'exploitation vertical de quelques dizaines de mètres de hauteur entaille le flanc sud de la Crête de la Quière, on ne remarque pas de réelle falaise. Des affleurements rocheux plus ou moins marqués de calcaire et de poudingue se dessinent plutôt sur certains versants. Des pierres ou des blocs isolés peuvent s'en détacher et se propager vers l'aval en fonction de leur taille, des obstacles rencontrés et de la pente présente.

De tels affleurements sont visibles sur le flanc nord de la Crête de la Quière, en bordure de la RD13 (talus amont de la route au lieu-dit Fourmiguère) et au niveau de certaines combes de la rive droite du Méridic (entre le village et la limite communale avec Dalou). Celui de la RD13 a déjà connu quelques instabilités qui ont nécessité une intervention géotechnique de confortement. Une partie s'est désolidarisée du massif en place et s'est affaissée sur le bord de la route.



Figure III.15: talus rocheux de la RD13. En arrière plan, on distingue la partie qui a fait l'objet de confortements.

Ce site semble actuellement stabilisé, mais une certaine altération du rocher et des fissures montrent qu'il peut évoluer et que d'autres mouvements de terrain ne sont pas à exclure.

Des galets (éléments de poudingue) et des blocs reposent parfois sur des versants, notamment entre le village et la limite communale avec Dalou. Certains se rencontrent sur des pentes fortes permettant des mises en mouvement. Pour les galets, cette possibilité est surtout liée à des facteurs annexes, tels que le passage de promeneurs ou d'animaux, l'entretien des terrains, etc., qui peuvent les bousculer et les déplacer. Des mises en mouvement naturelles semblent moins probables, les galets généralement bien calés à la surface du sol ne pouvant pas bouger seuls, sans une impulsion initiale.

Les blocs isolés sont plus rares. On en remarque un imposant sur le versant de la Bartaza (rive droite du méridic), près de la limite communale avec Dalou. Des mises en mouvement naturelles sont plus probables pour les blocs, notamment en cas de disparition des butés les maintenant en place. La présence de blocs isolés sur des versants est donc plus à craindre que celle de galets.



Figure III.16: bloc isolé sur le versant de Bartaza.

Qualification de l'aléa :

Le front de taille de la carrière du col de Py débordant sur la commune de Gudas et le talus amont de la RD13 ont été classés en **aléa fort (P3)** de chutes de blocs.

Les affleurements les plus marqués et les blocs isolés identifiés sur les versants sont préférentiellement traduits en **aléa moyen (P2)** de chutes de blocs (flanc nord de la Crête de Quière, combe de Serre de Bernadeil à l'amont du village et versant de Bartaza). Des chutes de blocs isolés sont possibles à leur niveau. On peut y exclure tout phénomène massif.

La présence de galets à la surface du sol se traduit généralement par l'affichage d'**aléa faible (P1)** de chutes de blocs (versant entre le village et la limite communale avec Dalou).

III.2.8. L'aléa effondrement de cavité souterraine

III.2.8.1. Caractérisation

Les critères de classification des aléas, **en l'absence d'étude spécifique**, sont les suivants :

Aléa	Indice	Critères
Fort	F3	• Zones d'effondrements existants • Zones exposées à des effondrements brutaux de cavités souterraines naturelles. • Présence de gypse affleurant ou sub-affleurant sans indice d'effondrement
Moyen	F2	• zone de galeries naturelles • Affleurements de terrain susceptibles de subir des effondrements en l'absence d'indice de mouvement de surface • Affaissement local (dépression topographique souple) • Zone d'extension possible mais non reconnue de galerie naturelle
Faible	F1	• Zone de galeries reconnues (étendue, profondeur), sans évolution prévisible, rendant possible l'urbanisation • Suffosion dans les plaines alluviales et dans les dépôts glaciolacustres à granulométrie étendue.

III.2.8.2. Localisation

Des effondrements de terrain localisés sont visibles en rive gauche de la vallée du Méridic, en face du village et à proximité du hameau de Dieulafé. Il s'agit de trous circulaires dont les diamètres varient entre quelques décimètres (terrain en face du village) et deux mètres (secteur de Dieulafé) et atteignant environ un mètre de profondeur.

Ces cas d'effondrements correspondent typiquement à des phénomènes de suffosion d'origine hydrogéologique. La suffosion résulte d'écoulements souterrains qui lessivent progressivement la structure du sol en entraînant avec eux les éléments les plus fins (phénomène de soutirage de particules de sol). Dans certains cas, le sol se tasse au fur et à mesure qu'il voit sa structure se décomposer, ce qui conduit à l'apparition de cuvettes en surface. Dans d'autres cas, des cavités souterraines se forment et se développent tant que les écoulements se maintiennent. Le toit de la cavité se fragilise au fur et à mesure que la cavité s'élargit et finit par céder brutalement, soit naturellement, soit à la suite d'une surcharge (passage d'un véhicule, d'un gros animal, etc.). Ce type de phénomène se manifeste dans des terrains meubles présentant des niveaux drainants favorables au développement d'écoulements souterrains.

De tels effondrements sont la plupart du temps imprévisibles, le processus conduisant à leur manifestation étant d'origine souterraine, donc masqué. La connaissance de cas d'effondrements de terrain permet d'identifier des secteurs sensibles au phénomène en délimitant de vastes espaces potentiellement exposés autour des zones déjà impactées.



Figure III.17: Formation de trous sur un terrain à proximité du hameau de Dieulafé.



Figure III.18: gros plan sur l'un des trous. On notera ses dimensions plutôt restreintes.

Qualification de l'aléa :

Les deux zones présentant des effondrements de terrain localisés sont classées en **aléa moyen (F2)** d'effondrement de cavités souterraines.

L'aléa est affiché en tenant compte d'une marge sécuritaire débordant largement de l'emprise des trous observés. Il s'appuie sur la topographie des lieux en englobant des terrains où peut être suspectée la présence d'eau souterraine (élément vecteur du phénomène).

III.2.9. L'aléa retrait-gonflement des sols

Cet aléa est extrait de l'étude départementale du BRGM relative aux phénomènes de retrait / gonflement des argiles. Cette étude, réalisée sur la base d'un cahier des charges national émis par le ministère de l'environnement, du développement durable et de l'énergie, se base sur le **croisement de la susceptibilité** des formations géologiques à ce type de phénomène **avec le facteur densité de sinistres rapporté à 100 km²** d'affleurement urbanisé. Il en a résulté une carte des aléas réalisée au 1/50 000 qui identifie 4 sensibilités de sols : sols exposés à un aléa fort, moyen, ou faible ou sol non exposé à cette problématique.

D'après le document du BRGM, la commune de Gudas est concernée par de l'**aléa moyen** et de l'**aléa faible** de retrait-gonflement des sols.

- L'**aléa moyen** concerne la quasi-totalité des versants de la commune.
- L'**aléa faible** s'affiche d'une façon générale au fond de la vallée du Méridic et sur la Crête de Quière (sommet du chaînon du Plantaurel).
- Enfin, une **bande blanche sans aléa** est représentée la colline du secteur d'Archelle.

Le PPRN intègre l'étude BRGM en retranscrivant le fichier numérique de la carte des aléas sur le fond de plan cadastral de la commune, ce qui entraîne un changement d'échelle (agrandissement) très supérieur au document original. La méthodologie arrêtée pour la réalisation du PPRN ne permet pas d'établir un zonage plus précis que celui existant. Cela demanderait des moyens d'investigations conséquents (sondages géotechniques, essais de laboratoire par secteur, voire à la parcelle) dépassant ceux prévus dans le cadre des PPRN. Ce changement d'échelle dans la retranscription de cet aléa entraîne quelques incertitudes aux frontières entre aléa moyen, aléa faible et zone blanche. Entre l'aléa moyen et l'aléa faible ce n'est toutefois pas très important, car ces deux niveaux d'aléa nécessitent des mesures de protection relativement proches.

Le zonage d'aléa retrait-gonflement des sols est représenté sur un document cartographique spécifique, afin de bien le dissocier des autres aléas et de ne pas brouiller les informations entre elles.

Les détails de l'étude BRGM (plan et rapport d'étude) sont consultables aux adresses internet suivantes :

http://www.argiles.fr/donnees_SIG.htm?map=tout&dpt=09&x=531800&y=1771250&r=55

<http://www.argiles.fr/donneesDownload.asp?DPT=09>

<http://www.argiles.fr/Files/AleaRG09.pdf>

III.2.10. 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 Gudas est classée en zone de sismicité modérée 3, en application du décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français.

IV. Principaux enjeux, vulnérabilité et protections réalisées

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

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

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

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

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

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

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

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

IV.1. Principaux enjeux

Les principaux enjeux sur la commune correspondent aux espaces urbanisés (zones bâties, bâtiments recevant du public), aux infrastructures et équipements publics.

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

Le tableau ci-après présente, secteur par secteur, les principaux enjeux situés dans des « zones de danger » :

Aléa	Secteur	Danger
<i>Inondation</i>	<i>Village et hameaux de Dieulafé et de Pény</i>	<i>Le Méridic peut déborder à proximité de ces lieux habités et atteindre les abords de certaines propriétés (aléas fort, moyen et faible). Au niveau du village, il peut s'étaler jusque sur des jardins. Dans le hameau de Dieulafé, il peut atteindre une plateforme agricole. Dans le hameau de Pény, il peut inonder des jardins et s'avancer jusqu'à un hangar, un garage et une habitation. Les franchissements de routes (RD13 et voies communales) sont également potentiellement vulnérables, notamment en cas d'embâcles au niveau des ouvrages.</i>
<i>Crue torrentielle</i>	<i>Hameau de Dieulafé</i>	<i>Le ruisseau de Mouny peut déborder dans le hameau de Dieulafé (aléas fort, moyen et faible). Une propriété située au débouché de sa combe est plus particulièrement exposée. Le cours d'eau peut également atteindre le chemin communal desservant le hameau et divaguer sur des jardins.</i>
<i>Crue torrentielle</i>	<i>Le village</i>	<i>Le ruisseau de Burlan est busé à l'amont de l'église de Gudas. En cas d'obstruction de l'ouvrage il se déversera sur le chemin du cimetière et atteindra la RD13 (aléas moyen et faible). Il peut également divaguer en direction de propriétés situées à l'aval de cette route.</i>
<i>Crue torrentielle</i>	<i>Hameau de Pény</i>	<i>Le ruisseau de Galage peut déborder dans le hameau de Pény (aléas fort, moyen et faible). Son ouvrage franchissant le chemin amont du hameau est particulièrement exposé aux embâcles. Le cours d'eau se déverse préférentiellement en rive droite et menace directement une maison située au pied de la place du hameau. Il peut également sortir de son lit à l'aval et divaguer dans le reste du hameau. On précisera que sa rive gauche a été protégée en aménageant un cordon de terre pour la construction de trois maisons.</i>
<i>Crue torrentielle Ruissellement ravinement</i>	<i>RD13</i>	<i>La RD13 est vulnérable au niveau de quasiment tous les axes hydrauliques (ruisseaux et combes) la franchissant, les ouvrages étant exposés aux embâcles.</i>
<i>Ruissellement ravinement</i>	<i>Le village</i>	<i>Des ruissellements peuvent se propager jusqu'au village et emprunter la RD13, tout en cherchant à rejoindre le Méridic.</i>
<i>Glissement de terrain</i>	<i>RD713 et RD13</i>	<i>La RD713 gravit un versant exposé aux glissements de terrain (aléas fort, moyen et faible). Des instabilités sont visibles sur ses talus, à l'aval et à l'amont du hameau des Bessouils. La RD13 longe des versants classés en aléa faible de glissement de terrain.</i>

Aléa	Secteur	Danger
<i>Glissement de terrain</i>	<i>Village et hameau de Pény</i>	<i>Des maisons isolées, construites sur versant ou en pied de versant et / ou ayant nécessité des terrassements conséquents, sont situées en zone d'aléa faible de glissement de terrain.</i>

IV.2. Ouvrages de protection

Un cordon de terre est en place en rive gauche du ruisseau de Galage, dans la traversée du hameau de Pény. Haut de d'environ un mètre, il a été établi pour la construction de trois maisons. Il est couvert d'une bâche textile pour le protéger de la végétation et de l'érosion par les intempéries. On ne note pas d'enrochements le protégeant des affouillements du ruisseau.

Un mur a été construit à l'amont de la maison située au pied de la place du hameau de Pény pour dévier les débordements du ruisseau de Galage.

IV.3. Les espaces non directement exposés aux risques situés en « zones de précaution »

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

Sur la commune, il s'agit des boisements et des prairies qui réduisent l'intensité des ruissellements en freinant les écoulements (rôle de rétention).

IV.4. Aménagements aggravant le risque

Le déboisement risque de modifier la donne actuelle en termes de risques naturels, compte-tenu du rôle de protection passive que peut jouer la forêt. Il est donc à éviter, surtout lorsqu'il s'agit de réaliser des coupes à blanc.

De même, en cas de projet de construction, une bonne maîtrise des eaux usées et pluviales évitera d'aggraver les risques d'instabilités de terrain (saturation du sol par infiltration de ces eaux) et de ruissellement (augmentation des coefficients de ruissellements et divagation des eaux pluviales sur des terrains voisins). Tout changement de destination du sol doit donc se faire de façon réfléchie, afin de ne pas trop perturber le fonctionnement du milieu naturel.

V. Bibliographie

1. **Carte topographique au 1/25 000** - Feuille 2146 E -VARILHES - IGN 2009
2. **Carte topographique au 1/25 000** - Feuille 2147 ET TOP 25 -FOIX - IGN 1993
3. **Carte géologique de la France au 1/50 000** - Feuille 1057 PAMIER - BRGM
4. **Carte géologique de la France au 1/50 000** - Feuille 1075 FOIX - BRGM
5. **Cadastré de la commune de Gudas**
6. **Orthophotoplans de la commune de Gudas**
7. **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
8. **Guide méthodologique inondations - 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
9. **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
10. **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
11. **Base de données des risques naturels – RTM09**
12. **Étude préliminaire de faisabilité géotechnique pour l'aménagement de trois parcelles destinées à la construction de maisons individuelles au lieu-dit Dieulafé – EEG SIMECSOL – 24/08/2001**
13. **Diagnostic géotechnique des risques de mouvements de terrain dans le cadre de la création de zones constructibles définies dans un PLU allégé – ARCADIS - 2007**
14. **Glissement de talus sur la RD13 – RTM – février 2009**
15. **Étude de l'aléa inondation du ruisseau de Dalou et du Galage de Coste – RTM – septembre 2009**
16. **Étude géotechnique propriété Marcerou – Valtier au lieu-dit Dieulafé – GFC – juillet 2013**
17. **Avis d'urbanisme divers - DDT09**
18. **Recensement Général de la population - INSEE (insee.fr)**
19. Base de données risques majeurs du Ministère de l'Écologie du Développement Durable et de l'Énergie (Prim.net).
20. Géoportail.
21. Google Earth



ALP'GEORISQUES - Z.I. - 52, rue du Moirond - Bâtiment Magbel - 38420 DOMENE - FRANCE
Tél. : 04-76-77-92-00 Fax : 04-76-77-55-90
sarl au capital de 18 300 €
Siret : 380 934 216 00025 - Code A.P.E. 7112B
N° TVA Intracommunautaire : FR 70 380 934 216
Email : contact@alpgeorisques.com
Site Internet : <http://www.alpgeorisques.com/>