



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

Préfecture de l'Ariège
Direction Départementale
des Territoires de l'Ariège

Plan de Prévention des Risques Naturels de la commune d'Engomer



Note de présentation

Dossier prescrit par l'arrêté préfectoral du 29 avril 2019

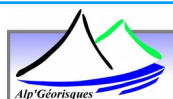
Dossier approuvé le :



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	21041457	Version	Approuvé
Date	2021	Édition	2021

TABLE DES MATIÈRES

1 PRÉSENTATION DU PPRN.....	5
1.1. Objet du PPRN.....	5
1.2. Prescription du PPRN.....	6
1.3. Contenu du PPRN.....	7
1.3.1. Contenu réglementaire.....	7
1.3.2. Limite géographique de l'étude.....	7
1.3.3. Etude incidence environnementale.....	8
1.3.4. Cadre de la prescription du PPRN.....	9
1.3.5. Limites techniques de l'étude.....	9
1.4. Approbation et révision du PPRN.....	10
2 PRÉSENTATION DE LA COMMUNE.....	13
2.1. Le cadre géographique.....	13
2.1.1. Situation, territoire.....	13
2.1.2. Le réseau hydrographique.....	14
2.2. Le cadre géologique.....	14
2.2.1. Le substratum.....	15
2.2.1.1. L'ère Primaire.....	15
2.2.1.2. L'ère secondaire.....	15
2.2.2. Les terrains de couverture.....	16
2.2.3. Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels.....	17
2.3. Le contexte économique et humain.....	17
2.3.1. Organisation urbaine et économique.....	17
2.3.2. Dessertes.....	18
2.3.3. Evolution démographique.....	18
3 PRÉSENTATION DES DOCUMENTS D'EXPERTISE.....	20
3.1. La carte informative des phénomènes naturels.....	20
3.1.1. Elaboration de la carte.....	20
3.1.2. Événements historiques.....	22
3.2. La carte des aléas.....	28
3.2.1. Notion d'intensité et de fréquence.....	28
3.2.2. Elaboration de la carte des aléas.....	29
3.2.3. L'aléa crue des torrents et des ruisseaux torrentiels.....	30
3.2.3.1. Caractérisation.....	30
3.2.3.2. Localisation.....	32
3.2.3.2.1. Le Lez.....	32
3.2.3.2.2. Ruisseau d'Astien.....	37
3.2.3.3. Qualification de l'aléa.....	38
3.2.4. L'aléa inondation de pied de versant.....	39
3.2.4.1. Caractérisation.....	39
3.2.4.2. Localisation.....	40
3.2.4.3. Qualification de l'aléa.....	41

3.2.5. L'aléa ravinement et ruissellement sur versant.....	42
3.2.5.1. Caractérisation.....	42
3.2.5.2. Localisation.....	42
3.2.5.2.1. <i>Secteur du village</i>	43
3.2.5.2.2. <i>Combe de Vignau</i>	46
3.2.5.2.3. <i>Ravin de Barrat</i>	46
3.2.5.2.4. <i>Autres ruissellements</i>	47
3.2.5.3. Qualification de l'aléa.....	48
3.2.6. L'aléa glissement de terrain.....	49
3.2.6.1. Caractérisation.....	49
3.2.6.2. Localisation.....	50
3.2.6.2.1. <i>Rive droite de la vallée du Lez</i> :.....	50
3.2.6.2.2. <i>Rive gauche de la vallée du Lez</i> :.....	53
3.2.6.3. Qualification de l'aléa.....	53
3.2.7. L'aléa chutes de pierres et de blocs.....	54
3.2.7.1. Caractérisation.....	54
3.2.7.2. Localisation.....	55
3.2.7.3. Qualification de l'aléa.....	56
3.2.8. L'aléa effondrement de cavités souterraines.....	56
3.2.8.1. Caractérisation.....	56
3.2.8.2. Localisation.....	56
3.2.8.2.1. <i>Qualification de l'aléa</i>	57
3.2.9. L'aléa retrait-gonflement des sols.....	57
3.2.10. L'aléa séisme (non représenté sur les cartes).....	58
4 PRINCIPAUX ENJEUX, VULNÉRABILITÉ ET PROTECTIONS RÉALISÉES.....	59
4.1. Principaux enjeux.....	59
4.2. Ouvrages de protection.....	62
4.3. Les espaces non directement exposés aux risques situés en « zones de précaution ».....	62
4.4. Aménagements aggravant le risque.....	62
5 BIBLIOGRAPHIE.....	63

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES

COMMUNE D'ENGOMER

RAPPORT DE PRESENTATION

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

1 Présentation du PPRN

1.1. 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.

1.2. Prescription du PPRN

Les articles R. 562-1 et R. 562-2 du code de l'environnement définissent les modalités de prescription des PPR.

Article R. 562-1

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 R. 562-2

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.

1.3. Contenu du PPRN

1.3.1. Contenu réglementaire

Les articles R. 562-3 et R. 562-4 du code de l'environnement définissent le contenu des Plans de Prévention des Risques Naturels prévisibles.

Article R. 562-3

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**.

1.3.2. Limite géographique de l'étude

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

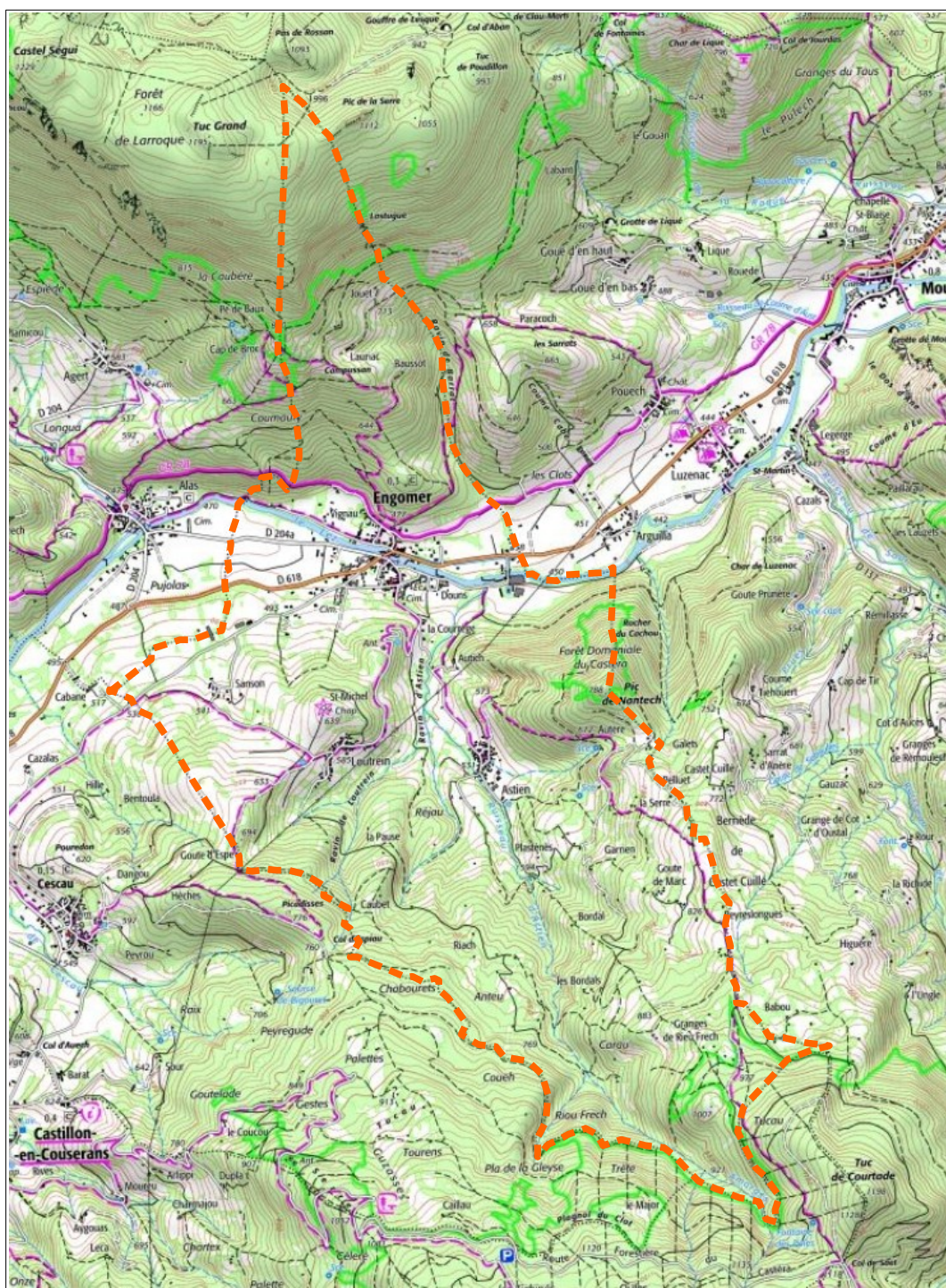


Figure 1.1: périmètre du PPRN (intégralité du territoire communal).

1.3.3. Etude incidence environnementale

Le PPRN d'Engomer est dispensé de faire réaliser une évaluation environnementale en application de l'article R122-17 du code de l'environnement (référence n° : F-076-18-P-0090 - décision du 7 janvier 2019). La décision de l'autorité environnementale est jointe en annexe du règlement.

1.3.4. Cadre de la prescription du PPRN

La commune d'Engomer se situe en zone montagneuse au sein de la vallée du lez. Sa situation géographique l'expose à des phénomènes hydrauliques et de mouvements de terrain que l'Etat doit intégrer dans le cadre de sa mission de prévention des risques naturels.

Les crues du Lez sont notamment redoutées. Elles ont déjà occasionné d'importants dégâts aux communes de la vallée. Le village d'Engomer situé à cheval sur les deux rives de la rivière n'est pas épargné par les débordements du Lez, comme le rapporte les archives disponibles à ce sujet (voir § 3.1.2 Evénements historiques). La plus forte crue connue au niveau d'Engomer aurait atteint la troisième marche de l'église du village.

D'autres phénomènes d'inondation peuvent impacter le village et sa périphérie. Ils sont liés aux ruissellements des versants qui peuvent se propager jusqu'au centre de la vallée du lez et parfois s'accumuler sur des replats et dans des points bas. Plusieurs témoignages rapportent des cas d'inondation de ce type, notamment à l'extrémité est du village où un vaste terrain en forme de cuvette est régulièrement submergé.

Les mouvements de terrain sont moins impactants pour la commune. Ils se manifestent surtout en zone naturelle et se présentent essentiellement sous la forme de glissements de terrain. Peu d'enjeux de la commune sont concernés, le village et les hameaux étant implantés à l'écart des zones les plus exposées. Par contre, de nombreuses anciennes granges d'estive sont présentes sur les versants, dont certaines qui se situent sur des pentes fortes à modérées potentiellement instables. L'aspect « mouvements de terrain » est donc plus secondaire pour le territoire. Il doit cependant être pris en compte, de sorte à ne pas étendre les zones urbanisées sur les secteurs exposés et pour s'en protéger dans le cadre des projets de réhabilitation des granges de montagne.

La commune d'Engomer ne dispose d'aucun document de prévention des risques naturels opposable. Plusieurs communes de la vallée du Lez sont déjà dotées d'un Plan de Prévention des Risques Naturels. Celui d'Engomer vient donc en continuité d'une politique de prévention déjà portée par l'Etat sur une partie de la vallée. L'élaboration progressive de ce type de document permettra, à terme, une gestion du risque à l'échelle du bassin de risque, avec l'application d'une politique de prévention commune.

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 3.1.1 et connus à la date d'établissement du document. Il est fait par ailleurs application du « **principe de précaution** » (défini à l'article L. 110-1 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), insuffisance des réseaux d'assainissement, etc.

1.4. Approbation et révision du PPRN

Les articles R. 562-7, R. 562-8, R. 562-9 et R. 562-10 du Code de l'environnement définissent les modalités d'approbation et de révision des Plans de Prévention des Risques Naturels prévisibles.

Article R. 562-7

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 R. 562-8

Le projet de plan est soumis par le préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles R. 123-6 à R. 123-23, sous réserve des dispositions des deux alinéas qui suivent.

Les avis recueillis en application des trois premiers alinéas de l'article R. 562-7 sont consignés ou annexés aux registres d'enquête dans les conditions prévues par l'article R. 123-17.

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 R. 562-9

A l'issue des consultations prévues aux articles R. 562-7 et R. 562-8, 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 R. 562-10

I. - Un Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles peut être modifié selon la procédure décrite aux articles R. 562-1 à R. 562-9.

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.

Lez, en limite communale est, et 1120 mètres près du sommet du Tuc-Grand (extrémité nord de la commune).

Au niveau d'Engomer, le fond de la vallée du Lez présente une largeur variant entre 300 mètres et 500 mètres. Les versants de la rive gauche s'élèvent rapidement, avec des pentes parfois très prononcées, voire la présence de quelques affleurements rocheux sub-verticaux. La rive droite est topographiquement moins escarpée. A l'exception de la montagne de Nantech, la partie inférieure des versants présente un relief plutôt modéré. La pente se renforce réellement qu'aux deux tiers supérieurs des versants. Elle peut être alors très forte au niveau des combes, jusqu'à former des zones encaissées.

Les versants de la commune accueillent de nombreux espaces boisés, dont une partie est de développement récent. Ils étaient autrefois majoritairement enherbés et entretenus par la présence d'une forte activité pastorale. Cette dernière ayant fortement diminué depuis quelques dizaines d'années, la forêt gagne régulièrement du terrain faute d'entretien des prairies. Les nombreuses granges d'estive abandonnées et souvent envahies par la végétation témoignent de cette déprise pastorale. Les zones enherbées actuelles s'observent généralement sur des secteurs topographiquement favorables et / ou présentant d'une bonne exposition ensoleillée. Elles accueillent des troupeaux et fournissent du fourrage pour l'hiver, lorsqu'elles peuvent être travaillées mécaniquement.

2.1.2. Le réseau hydrographique

La commune d'Engomer dépend du vaste bassin versant du Salat. Elle est presque entièrement drainée par le Lez qui est l'un des gros affluents de cette rivière. Seule une infime partie de son territoire (environ 4 hectares de son extrémité nord) échappe au Lez, en étant orienté vers un autre sous-bassin versant plus petit du Salat (bassin versant du ruisseau de la Gouarège).

Le Lez prend sa source en haute montagne sur la commune de Sentein (cirque de la Plagne à la frontière espagnole). Il parcourt plus d'une vingtaine de kilomètres de vallée avant d'atteindre la commune d'Engomer, en collectant de nombreux torrents de montagne. Il est également rejoint par une importante rivière (la Bouigane) sur la commune d'Audressein, quelques kilomètres en amont d'Engomer. Ce gros affluent représente environ la moitié de la superficie de son bassin versant.

Le Lez traverse le village d'engomer, puis il se dirige en direction de saint-Girons où il conflue avec le Salat. Il dispose d'un seul affluent au niveau d'Engomer. Il s'agit du ruisseau d'Astien qui draine une petite vallée de sa rive droite par le biais de plusieurs petits cours d'eau (ruisseaux d'Autère et de Loutrein).

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.

2.2. Le cadre géologique

La carte géologique au 1/50 000 du secteur d'Engomer et sa notice étant indisponibles (feuille 1073 Aspect), le descriptif géologique est basé sur les cartes géologiques de la France au 1/1 000 000 et 1/250 000, sur la carte géologique au 1/50 000 du secteur voisin de Saint-Girons

qui déborde légèrement sur Engomer (feuille 1074) et sur la carte géologique vecteur harmonisée au 1/50 000.

La commune d'Engomer se situe au sein de la zone dite Nord-Pyrénéenne qui marque les contreforts de la Haute-Chaîne Pyrénéenne (zone axiale). Ses terrains sont composés de fragments du socle métamorphique primaire et de formations sédimentaires de l'ère secondaire souvent agencés de façon très aléatoire, sans succession chronologique. Cette particularité est liée au fait que la tectonique pyrénéenne a fortement désorganisé les formations géologiques en créant de nombreux contacts anormaux entre des unités géologiques de nature et d'origine très différentes. La nature du substratum peut ainsi varier brusquement, sans transition, entre roche métamorphique (gneiss) et terrains sédimentaires de l'ère secondaire, dont certains qui sont métamorphisés en schistes.

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 eurasienne 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 extérieures sont plutôt composées de formations géologiques sédimentaires plus récentes. La zone de transition entre les deux, près de laquelle se situe Engomer, présente des rejets hétérogènes de niveaux métamorphiques et de fragments sédimentaires.

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) ;
- la zone nord-pyrénéenne (contreforts montagneux pyrénéens) ;
- la zone axiale à cheval sur les territoires français et espagnol (haute chaîne pyrénéenne) ;
- la zone sud-pyrénéenne (territoire espagnol).

2.2.1. Le substratum

Le substratum local est formé de roche métamorphique du Primaire (gneiss) et de formations sédimentaires de l'ère Secondaire.

2.2.1.1. L'ère Primaire

Le substratum d'une large partie de la vallée d'Astien est composé de Gneiss à biotite et grenat (gneiss de Bethmale). Il s'agit d'une roche cristalline correspondant à la transformation de dépôts sédimentaires de l'ère Primaire dans des conditions de hautes pressions et de hautes températures. Elle se reconnaît par sa texture grenue et son aspect lité.

2.2.1.2. L'ère secondaire

Les formations secondaires sont plus nombreuses. Elles s'étagent du Trias supérieur au Crétacé inférieur. La carte géologique de Saint-Girons laisse penser que les formations géologiques

L'extrait de carte géologique ci-dessus permet de constater la complexité de l'agencement des formations géologiques.

2.2.3. Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels

Les formations recouvrant les versants (frange superficielle d'altération du substratum) sont par nature sensibles aux glissements de terrain du fait de leur nature meuble et de leur composition potentiellement argileuse. L'altération du toit du substratum se traduit généralement par la transformation d'une partie de la roche en éléments plus ou moins argileux sur des épaisseurs variables. Cela dépend de la nature initiale des matériaux se décomposant et les conditions dans lesquelles la transformation se fait (présence d'eau accélérant la dégradation de la roche, topographie, etc.). Les propriétés mécaniques médiocres de l'argile favorisent les mouvements de terrain, notamment en présence d'eau. Plus un terrain est argileux, plus il s'avère sensible aux glissements de terrain et plus les pentes limites d'équilibre tendent à diminuer. Cette problématique peut se rencontrer quelle que soit l'épaisseur du recouvrement, avec toutefois des différences d'importance. On peut ainsi être confronté à des glissements de terrain profonds (jusqu'à plusieurs mètres) lorsque le recouvrement est épais, ou à des phénomènes superficiels lorsque le substratum est proche de la surface.

Des chutes de blocs sont possibles au niveau des affleurements rocheux de la commune. La roche est très fissurée à l'affleurement, ce qui lui confère un aspect très décomprimé. Quelques zones de dépôts sont observables. Elles ne semblent pas menacer d'enjeux communaux.

Une partie du substratum de nature carbonatée héberge probablement un réseau karstique très développé. Plusieurs cavités sont signalées au nord de la commune sur le sommet de la rive gauche du Lez (gouffre de Lesque, etc.) La carte topographique indique également de nombreuses cuvettes pouvant correspondre à des dolines (dissolution karstique de forme circulaire). Un réseau de galeries naturelles semble présent et peut s'étendre sous une partie du territoire d'Engomer.

La commune est traversée par le Lez qui est un cours d'eau majeur du Couserans. Ce dernier peut connaître des crues violentes accompagnées de débordements conséquents, notamment au niveau du village d'Engomer. D'autres phénomènes hydrauliques menacent la commune. Ils sont liés au petit ruisseau d'Autère qui peut déborder dans le village d'Astien et aux phénomènes de ruissellements qui peuvent atteindre la vallée du Lez et inonder de nombreux terrains.

2.3. Le contexte économique et humain

2.3.1. Organisation urbaine et économique

Le village d'Engomer occupe le centre de la vallée du Lez en s'étendant sur les deux rives de la rivière. Son cœur ancien est organisé à proximité du pont de la RD618 avec des rangées de maisons alignées le long de la route départementale et des parties plus reculées s'étirant jusqu'en pied de versant. Son développement le pousse à coloniser progressivement la vallée du Lez autour du centre urbain d'origine, en gagnant du terrain le long des routes existantes (RD618, RD204a, route de Saint-Michel). Son bâti est uniquement individuel (maisons de villages, villas, fermes).

La commune d'Engomer possède également trois hameaux importants. Deux sont situés dans la petite vallée d'Astien (hameaux d'Astien et de Loutrein). Ils présentent un fort cachet traditionnel

en rassemblant un bâti dense desservi par des ruelles étroites. Le troisième hameau (hameau de Sanson) est situé en pied de versant de la rive droite du Lez, non loin de la limite communale avec Cescau. De plus petite taille, il rassemble un bâti plus aéré dont une partie correspond à d'anciennes petites exploitations agricoles.

De nombreuses granges sont bâties sur les versants. Elles datent d'une époque où le pastoralisme était fortement ancré dans la région. Une partie est aujourd'hui abandonnée, voire à l'état de ruine et envahi par la végétation. D'autres sont fonctionnelles et certaines sont habitées en tant que résidence principale ou de villégiature.

Le village accueille quelques petits commerces qui permettent le maintien d'un cadre animé. Deux épiceries proposent notamment des produits régionaux et un café joue un rôle de rendez-vous, en programmant des animations musicales. Un bureau de poste complète ce lien social.

Economiquement, la commune s'appuie sur la présence d'une papeterie qui est spécialisée dans la production de papier fin pour divers usages (papeterie Léon Martin). Cette entreprise offre une quarantaine de postes salariés. Le reste de l'activité économique communale est tournée vers l'agriculture de montagne. Une certaine tradition pastorale se maintient ainsi, avec la présence de quelques troupeaux, la production de produits locaux et l'exploitation d'espaces enherbés pour le fourrage.

2.3.2. Dessertes

La commune d'Engomer est desservie par la RD618 depuis Saint-Girons (unique accès à Engomer). Cette route parcourt la vallée du Lez jusqu'au village d'Audressein, puis elle s'engage dans celle de la Bouigane en direction du département voisin de la Haute-Garonne. Elle rejoint ainsi la Haute Vallée de la Garonne. Différentes connections routières lui permettent également de donner accès aux autres vallées reculées du Couserans

Un réseau de routes secondaires assure les dessertes locales. La RD204a se dirige ainsi en direction du hameau d'Alas (commune de Balaguères) depuis le village d'Engomer et des voies communales accèdent aux hameaux de Sanson, d'Astien et de Loutrein. Enfin, une piste forestière carrossable gravit la rive droite du Lez depuis le hameau d'Astien. Elle dessert plusieurs granges dont celles de la Serre et du col de Palluet qui sont habitées.

2.3.3. Evolution démographique

L'analyse des recensements disponibles montre que la commune d'Engomer a subi une forte décroissance démographique depuis le milieu du XIX^e siècle. Elle a atteint un pic de population en 1841 avec 964 habitants. En 2015, elle ne comptait plus que 284 individus.

Le nombre d'habitants a rapidement diminué jusqu'au début du XX^e siècle, avec quelques oscillations en dents de scie. La pente de cette courbe descendante s'est ensuite globalement adoucie, toujours avec quelques fluctuations. Depuis les années 2000, elle marque un palier en présentant des signes de très légère inversion.

Cette évolution démographique traduit une certaine désertification de l'espace montagnard, au profit probablement d'espaces urbains. La révolution industrielle de la fin du XIX^e siècle peut en expliquer une partie, avec l'apparition de nouveaux bassins d'emploi attirants, proches des grandes villes et de leurs réseaux de communication. L'abandon progressif du pastoralisme peut également apporter sa part d'explication, notamment dans la seconde moitié du XX^e siècle.

Pour information, le tableau ci-dessous retrace l'évolution démographique de la commune depuis le début du XX^{ème} siècle.

Année	1901	1926	1931	1936	1946	1954	1962	1968	1975	1982	1990	1999	2006	2007	2012	2015
Habitants	600	503	385	510	439	386	366	326	318	321	293	257	273	275	275	284

Tableau 1 Evolution démographique d'Engomer depuis le début du XX^e siècle.

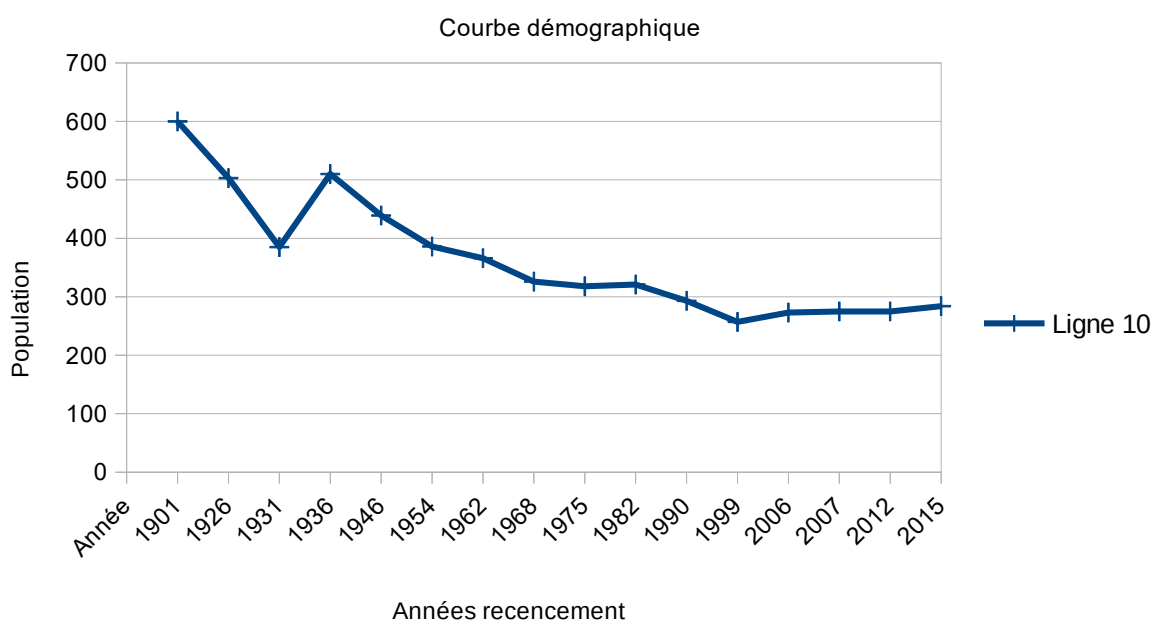


Figure 2.3: courbe démographique depuis le début du XX^e siècle.

3 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.

3.1. La carte informative des phénomènes naturels

3.1.1. 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. Les définitions retenues pour ces phénomènes naturels sont présentées dans le tableau suivant.

Phénomènes	Symboles	Définitions
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.
Inondation en pied de versant	I'	Submersion par accumulation et stagnation d'eau claire dans une zone plane, éventuellement à l'amont d'un obstacle. L'eau provient, soit d'un ruissellement lors d'une grosse pluie, soit de la fonte des neiges, soit du débordement de ruisseaux torrentiels ou de canaux de plaine.
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.

Tableau 2 Définition des phénomènes étudiés.

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.).

3.1.2. 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 du RTM rapportent de nombreuses inondations du Lez, sans systématiquement préciser les dégâts infligés au territoire d'Engomer. Quelques témoignages oraux transmis entre générations, et recoupés avec des dates marquantes des archives, montrent que certains phénomènes d'inondation ont probablement été très dommageables pour la commune (voir tableau ci-dessous). Parmi toutes les dates de phénomènes historiques citées de façon générale par les archives, certaines ont certainement très peu impacté la commune. Elles sont toutes rapportées, y compris en l'absence de précision sur le déroulement des phénomènes, ce qui permet de mettre en avant une certaine récurrence des crues du cours d'eau et le danger potentiel qu'elles représentent.

Le tableau suivant présente les phénomènes historiques ayant touché le territoire communal ou, pour le Lez, ayant impacté la région.

Phénomènes	Site et numéro de localisation	Date	Observations
Crue du Lez	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	2-13/06/1855, 19/09/1862, 18/05/1863, 24/09/1866, 8/01/1870, 31/07 et 1/08/1872, 22 - 23/06/1875, du 30/10 au 1/11/1875, 7/01/1879, 17/02/1879, 9/06/1885, 3 et 4/07/1897, 3/10/1897, 12/06/1904, 15-17/12/1906, 26 et 27/05/1910, 4/10/1937, 27/10/1937, 13/09/1963, 1965, 05/1977, 05/1991, 4/10/1992, 05/2018	Une forte crue du Lez est signalée entre le 2 et le 13/06/1855. Les crues du 19/09/1862, 18/05/1863 sont citées sur le territoire d'Engomer. La crue des 22 – 23/06/1875 est réputée très forte dans toute la région. Des inondations dans tout le Couserans sont signalées sur les périodes 31/07 – 1/08/1872, 30/10 – 1/11/1875, 7/01/1879, 3 - 4 /07/1897, 15 – 17/12/1906, 26 – 27/05/1910, 27/10/1937, 05/1977. La crue des 22 et 23 juin 1875 est sans doute l'une des plus forte ayant touché la région. Elle a infligé des dégâts considérables sur une large partie de Midi-Pyrénées. Le département de l'Ariège n'y a pas échappé comme le décrivent des rapports de l'époque concernant d'autres parties du territoire départemental, dont la vallée de l'Ariège (rapports de la police de Tarascon et de la gendarmerie de Saurat). Le phénomène a été d'une étendue et d'une intensité si importantes, que le scénario décrit dans la vallée de l'Ariège est transposable au

Phénomènes	Site et numéro de localisation	Date	Observations
			reste du département. L'intensité de la crue de 1875 est en grande partie due à la concomitance d'une fonte massive de neige et de fortes pluies. En effet, en ce début d'été, un temps froid s'était installé et la neige s'était abaissée jusqu'à 700 mètres d'altitude le 22 juin. La neige s'est mise à tomber, alors que les sommets étaient encore couverts de leur manteau hivernal. En dessous de cette altitude, de fortes pluies s'abattaient. Le 23 juin au matin un redoux s'est installé jusqu'en altitude, ce qui a entraîné une fonte de la neige fraîchement tombée et de celle déjà présente en altitude. La pluie a également redoublé de violence, ce qui a occasionné des crues de quasiment tous les torrents, suivies de celles des rivières de vallée qui ont alors fortement débordé. On ne dispose pas de l'emprise exacte des zones inondées sur la commune d'Engomer, mais un relevé dressé à l'époque sur la commune de Moulis montre pour cette commune un champ d'inondation très étendu, indiquant que la rivière a très largement débordé. Les crues de 1897 sont également réputées très fortes au niveau de la commune d'Engomer. Le journal de la Semaine Catholique du 8 octobre 1897 rapporte les faits suivants en parlant de la crue du 3 octobre : <i>« les habitants d'Engomer ont été, comme au 3 juillet, en proie aux plus vives angoisses. Le pont (1) de nouveau obstrué par les arbres ne pouvant donner passage aux eaux du Lez, les a refoulées sur les deux rives. La population, terrifiée, a dû abandonner le village. »</i> Des rapports de la Direction des Forêts apportent quelques autres précisions sur les crues de 1897 On peut lire : • La crue d'octobre était moins forte que celle de juillet (90 centimètres de hauteur d'eau en moins). • La crue de juillet 1897 a par endroit égalé celle de 1875. • Dans plusieurs villages, dont celui d'Engomer, <i>« l'eau a pénétré dans les maisons, dont quelques-unes ont été en partie démolies par la force du courant, occasionnant ainsi des dégâts importants et difficiles à réparer. »</i> Des témoignages transmis entre générations rapportent que les plus hautes eaux de débordement connues auraient atteint la troisième marche du parvis de l'église du village (2). Il s'agit probablement de la crue de 1875 ou de celle de 1897. Un tel niveau d'eau traduit une crue majeure de la rivière qui se serait propagée par la rue du Château. La Dépêche du 7 octobre 1937 rapporte au sujet

Phénomènes	Site et numéro de localisation	Date	Observations
			de la crue de 1937 : « <i>une pluie diluvienne qui n'a cessé de tomber pendant plus de quarante-huit heures a été la cause de graves dégâts ; Le Lez s'est transformé lundi vers 20 heures en un véritable torrent écumeux aux eaux terreuses et rapides entraînant dans sa course désordonnée, arbres, poutres. Vers 21 heures les domiciles étaient complètement envahis par l'eau boueuse. Le pont d'Engomer (1) lui-même disparaît sous les eaux.</i> » Un rapport de la gendarmerie de Saint-Girons sur la crue de 1937 indique que la minoterie Antras (4) a eu ses vannes emportées et que la papeterie Martin (5) a eu les chambres de ses machines envasées. Vers 1990 (1991 ou 1992?), le nouveau pont de la RD618 a été submergé par le Lez. La crue de 1991 a également endommagé le seuil de la prise d'eau situé au niveau du pont (6). En 1992, la fromagerie d'Engomer (3) a été inondée. En 2018, le Lez a presque atteint la base du tablier du pont de la RD 618 (1) (environ 5 centimètres de revanche restante). Des branchages accrochés sous le tablier du pont témoignaient de la hauteur atteinte par la rivière. La RD 204a située en rive droite (7) a également été inondée au droit du pont de la RD 618. Source : RTM, mairie, habitants
Inondation	8	Régulièrement	Un plan d'eau se forme quasiment chaque année sur un vaste terrain à l'est du village (bordure nord de la RD 618) et peut se maintenir durablement (figure 3.1 page 27). Il est lié à l'accumulation de ruissellements issus du versant de la rive gauche du Lez. Les hauteurs d'eau peuvent être très importantes au point le plus bas du terrain. La lame d'eau peut également déborder sur la RD 618. Une canalisation serait en place au niveau de ce terrain pour évacuer l'eau en direction du Lez. Elle rejoint le torrent en passant sous le canal de la papeterie Martin. Source : RTM, DDT09, mairie, habitants
Crue du ruisseau d'Autère (affluent du ruisseau d'Astien)	9	10/1937, 2014, 05/2018	Le petit ruisseau d'Autère a plusieurs fois débordé dans le hameau d'Astien. Ce ruisseau dispose d'un lit mineur étroit et il est busé dans une partie de la traversée du hameau. En 1937 des dégâts sont signalés sur le chemin rural d'Astien. Leur montant est estimé à 7000 francs de l'époque En 2014, un glissement de terrain a obstrué le ruisseau à l'amont du hameau (Cf événement 14). Une retenue d'eau s'est formée, puis le barrage a cédé sous la pression de l'eau. Une lame d'eau

Phénomènes	Site et numéro de localisation	Date	Observations
			très chargée en matériaux s'est soudainement écoulee (débâcle). Le lit mineur de section insuffisante n'a pu la contenir. Les écoulements ont débordé au niveau de la première maison, en la contournant. Puis ils se sont propagés dans le hameau en empruntant la voirie. Un garage a été inondé à l'amont du lavoir et la route principale du hameau a subi quelques dommages (enrobé soulevé, engravements). En 2018, la buse en place au niveau du lavoir s'est obstruée. Le ruisseau a débordé sur la rue principale du hameau en endommageant l'enrobé. Source : RTM, mairie, habitants
Ravinement	10	05/2018	Le chemin rural de Rejaud (hameau d'Astien) a été très endommagé par des écoulements. Son revêtement a été en partie arraché et des ornières profondes de quelques décimètres se sont formées. Source : RTM
Ruissellement et ravinement	11	A plusieurs reprises, dont juillet 2013 et en mai 2018	Une partie du village a été touchée par d'importants écoulements provenant de la combe du cimetière et du fossé de la route de Saint-Michel (fossé drainant une partie du versant de Saint-Michel). En temps normal, un busage en place sous la route Saint-Michel puis sous la RD618 assure l'évacuation de l'eau entre le cimetière et le Lez. En période de fort débit, cet ouvrage est souvent obstrué par les matériaux transportés par les écoulements. Un terrain agricole et plusieurs propriétés situées à l'intérieur du triangle formé par la rue du Village, la route Saint-Michel et la RD618 ont déjà été inondés à des niveaux divers. Des images de Google Street-View, datant de juillet 2013, montrent l'un de ces débordements sur la route Saint-Michel (débordement de faible ampleur par rapport à ce qui peut se produire). A l'entrée du village, le fossé est obstrué par un glissement du talus amont de la route (pied du talus probablement affouillé par les écoulements). Le fossé déborde sur la route. Plus à l'aval, un regard en place sur la route montre que le busage est également obstrué, ce qui fait refouler les écoulements à son niveau (photos 3.2 et 3.3 ci-dessous). Source : mairie, habitants
Ruissellements et inondation	12	Régulièrement	A l'ouest du village, des ruissellements se propagent sur les terrains situés entre la RD 618 et la RD 204a. Près de la RD 204a, une lame d'eau plus ou moins stagnante peut se maintenir temporairement, la topographie étant quasiment plane, voire formant de légers points bas. Source : RTM, mairie
Ruissellements	13	Non précisé	Des ruissellements peuvent s'écouler sur la place

Phénomènes	Site et numéro de localisation	Date	Observations
			de l'église et sur les rues avoisinantes. L'eau provient en partie de la rue du Village et de la route d'Astien qui collectent et drainent des eaux de ruissellement et des eaux de source. <u>Source : mairie, habitants</u>
Glissement de terrain	14	2014	Un glissement de terrain s'est déclenché sur le versant de la rive droite du ruisseau d'Autère. Le phénomène a mobilisé plusieurs dizaines de mètres cubes de matériaux saturés en eau et a arraché plusieurs arbres. L'ensemble s'est propagé jusqu'au ruisseau qui a été totalement obstrué. Un phénomène de débâcle s'est ensuite produit sous la pression de l'eau accumulée derrière le barrage ainsi formé. Le hameau d'Astien situé à l'aval a été traversé par un écoulement boueux qui a débordé sur une partie de sa voirie. <u>Source : mairie, habitants</u>
Glissement de terrain	15	2014 et 05/2018	Le talus amont du chemin rural reliant les hameaux de Loutrein et Sanson a glissé à deux reprises. En 2014 la chaussée du chemin a été totalement recouverte et environ 1,5 mètre de matériaux se sont accumulés contre la façade amont de la dernière maison du hameau de Loutrein. En 2018, le phénomène a été moins important. La chaussée n'a été que partiellement recouverte et la maison touchée en 2014 a été épargnée. <u>Source : mairie, habitants</u>
Glissement de terrain	16	Non précisé	Des mouvements de terrain sont signalés au niveau de la piste forestière de Loutrein, près de l'ancien captage d'eau de la commune. <u>Source : habitants</u>

Tableau 3

Phénomènes historiques sur la commune d'Engomer.



Figure 3.1: terrain inondé le long de la RD 618 à l'entrée est du village d'Engomer.



Figure 3.2: à l'entrée du village. Le fossé du chemin de Saint-Michel déborde sur la chaussée suite au glissement du talus de la route (copie d'écran Google Street-View juillet 2013).



Figure 3.3: refoulement par un regard des écoulements du fossé de la route Saint-Michel au droit du cimetière (copie d'écran Google Street-View juillet 2013). Sur le bord gauche de la chaussée, on distingue également la trace laissée par les débordements.

Cette liste de phénomènes historiques est à compléter par quatre 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 entre le 4/10/1992 et le 6/10/1992 (arrêté du 19/03/1993) ;
- Inondations et coulées de boue le 17/07/2013 (arrêté du 21/11/2013) ;
- Inondations et coulées de boue entre le 23/01/2014 et 25/01/2014 (arrêté du 7/07/2017).

3.2. La carte des aléas

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

3.2.1. 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.*

* EMS : European Macroseismic Scale (Echelle macrosismique européenne)

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

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

3.2.2. 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.

3.2.3. L'aléa crue des torrents et des ruisseaux torrentiels

3.2.3.1. Caractérisation

Ce type d'aléa prend en compte à la fois les risques de débordements proprement dit des torrents et de déstabilisation des berges et des versants, accompagnés souvent d'affouillement (bâtiments, ouvrages), de charriage (transport solide et flottants) 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). Dans la partie inférieure des cours d'eau, lorsque la pente diminue, le risque de formation de lave diminue et le transport de matériaux se limite progressivement à du charriage solide moins concentré, qui peut être important tant que l'énergie des cours d'eau permet la mobilisation des matériaux. Dans un contexte globalement montagneux, les cours d'eau conservent ainsi leur caractère torrentiel, même lorsqu'ils s'engagent dans des vallées et que la pente en long de ces dernières diminue.

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)
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).

3.2.3.2. Localisation

L'aléa de crue torrentielle concerne le Lez et le ruisseau d'Astien.

3.2.3.2.1. Le Lez

Le Lez à l'échelle de son bassin versant :

Le Lez est un cours d'eau majeur du département de l'Ariège. Il draine une large partie ouest du département dans un contexte très montagneux. Bien qu'empruntant une vallée large et de faible pente, il présente une dynamique de fonctionnement plutôt torrentielle. Ses vitesses d'écoulement sont relativement élevées, ce qui lui permet de disposer d'une énergie conséquente. Ses berges sont en partie constituées de terrains meubles potentiellement érodables (alluvions fluviales). Il peut les affouiller et ainsi s'approvisionner en matériaux solides. Une autre ressource (voire la plus grosse ressource) en transport solide vient également de ses nombreux affluents qui sont pour la plupart des torrents de montagne s'écoulant sur de fortes pentes. Ces cours d'eau de versants disposent d'un stock quasi inépuisable en matériaux, qu'ils trouvent sur leurs parcours et viennent déverser dans le Lez qui les reprend à son compte.

Un fort risque d'embâcle est également présent. Les cours d'eau traversent de nombreux secteurs boisés au niveau desquels ils peuvent mobiliser des flottants (arbres arrachés sur les berges, arbres et bois mort, branchages, etc.). Ces derniers représentent une menace supplémentaire, car ils peuvent se coincer et s'enchevêtrer au niveau des ouvrages hydrauliques (ponts, etc.) ou au moindre rétrécissement des lits mineurs. Des barrages peuvent ainsi se former et occasionner des débordements, même au niveau d'ouvrages correctement dimensionnés.

Une station hydrométrique est aménagée sur le territoire d'Engomer (station O0484010 de Balaguères). La superficie contrôlée du bassin versant du Lez est de 365 km² à son niveau. En service depuis 1970, elle permet de disposer d'environ 50 ans d'enregistrement de débits de la rivière. Il en ressort les débits statistiques décennaux et centennaux suivants :

- Débit décennal : $Q_{10} = 158 \text{ m}^3/\text{s}$
- Débit cinquantennal : $Q_{50} = 214 \text{ m}^3/\text{s}$.

Elle ne fournit pas le débit centennal du Lez. Ce dernier a été évalué par l'étude hydraulique Agerin réalisé en 2007 au niveau de Saint-Girons (étude de lutte contre les crues et inondations du Lez – Agerin – juillet 2007). Cette dernière estime le débit centennal du Lez au niveau d'Engomer à 271 m³/s. Si l'on compare au fil du temps les évaluations statiques des débits décennaux et cinquantennaux de la station hydrométrique d'Engomer, dont celles de 2007 (année de l'étude Agerin) et de 2017, on constate une révision à la hausse de plusieurs m³/s des valeurs de débits théoriques. On peut donc penser que la valeur de débit centennale de 2017 (271 m³/s) est également à ré-évaluer pour la considérer comprise entre 280 et 300 m³/s.

Plusieurs crues majeures ont déjà touché la région. Celles de 1875 et de 1897 ont été très marquantes et ont occasionné d'importants dégâts. Elles sont probablement les plus fortes crues connues du bassin du Lez. Nous ne disposons pas d'information sur leur période de retour, mais des témoignages transmis entre générations indiquent que le niveau de l'une d'elle a atteint la troisième marche du parvis de l'église d'Engomer. D'autres crues marquantes sont intervenues au XX^e siècle, dont en 1937, avec des débordements au niveau d'Engomer et des dégâts conséquents dans l'ensemble de la vallée du Lez. Certaines ont eu des impacts localisés, mais

d'autres ont été plus généralisées comme en 1937. Les nombreuses dates historiques d'inondation montrent que les crues du Lez peuvent être très violentes et que nous sommes face à un cours d'eau hydrauliquement dangereux.

Le déroulement de l'événement de 1875 est décrit sur le bassin versant de l'Ariège (secteur de Tarascon-sur-Ariège), par des rapports de police et de gendarmerie de l'époque. Ce phénomène majeur a touché l'ensemble de la région, en provoquant des crues quasiment généralisées de tous les cours d'eau. Sa description est transposable au reste du département, les mêmes circonstances ayant très probablement entraîné les mêmes réactions des autres cours d'eau de la région. Son analyse permet de comprendre dans quelles conditions exceptionnelles des phénomènes majeurs peuvent survenir, notamment en cas de conjonctions de plusieurs facteurs défavorables. Les points suivants sont donc à retenir :

- Le Lez, draine une région très montagneuse pouvant être couverte d'un manteau neigeux généreux en période hivernale, jusque tard au printemps. Durant les autres saisons, la région peut être arrosée par de fortes précipitations orageuses, avec parfois des épisodes pluvieux de plusieurs jours consécutifs. Les débits répondent naturellement à la pluviométrie, mais varient en fonction de l'intensité et de la répartition des précipitations sur les bassins versants. Ainsi, les grands cours d'eau auront tendance à entrer en crue en cas de forte pluie arrosant une large partie de leur bassin versant, alors qu'ils répondront plus faiblement, voire quasiment pas, en cas de précipitations localisées sur l'un des affluents.
- Les débits sont également fortement soumis aux effets de redoux en période hivernale ou printanière, avec des conditions hydrauliques pouvant se dégrader rapidement en cas de fonte nivale massive. En effet, lorsque un tel phénomène s'enclenche, la fonte affecte uniformément la totalité des bassins versants, comme le ferait une forte pluie arrosant intégralement la région. Les cours d'eau connaissent alors des apports d'eau soudains et conséquents, leurs affluents les alimentant simultanément et abondamment. De tels redoux surviennent souvent au cours de périodes dépressionnaires. De fortes précipitations peuvent donc les accompagner et conduire à des situations de crises hydrauliques majeures comme le décrivent des rapports d'époque pour la crue de 1875.
- On ajoutera que compte-tenu de l'étendue et de la configuration de son bassin versant, le Lez peut répondre avec un certain décalage aux conditions météorologiques en place. Ainsi, du fait des distances à parcourir, de fortes précipitations s'abattant sur le sommet du bassin versant se répercuteront plus tardivement en termes de débit au niveau d'Engomer, qu'en cas d'intempéries similaires à proximité de la commune. Ce point montre également que lorsque de gros orages s'abattent de façon généralisée à l'extérieur du territoire communal, comme cela peut être le cas en haute montagne, le débit du Lez peut fortement augmenter, même si le temps reste sec au niveau de la commune.

Le Lez au niveau d'Engomer :

Le lit du Lez est relativement bien encaissé à l'amont du village d'Engomer, ce qui permet de contenir efficacement ses débits de crue. Puis, ses berges s'abaissent à l'approche du village. Des débordements peu étendus sont alors possibles en rive gauche à la hauteur de la station hydrométrique, puis sur les deux rives. A partir des premières maisons du village, ils peuvent atteindre le quai Vignau (rive gauche) et la RD 204a (rive droite). Puis le champ d'inondation s'élargit progressivement à l'amont immédiat du pont de la RD 618, le profil du terrain s'aplanissant. En rive gauche, il s'étire jusqu'aux maisons construites en bordure du quai Vignau. En rive droite, il englobe un petit groupe de maisons situées à l'angle de la RD 618 et de la RD 204a.



Figure 3.5: rive gauche inondable du Lez à l'amont du pont de la RD618 ; le cours d'eau peut déborder sur le quai Vignau et en direction des habitations.



Figure 3.4: Rive droite inondable du Lez à l'amont du pont de la RD 618 ; le cours d'eau peut déborder sur la RD 204a et atteindre les habitations bordant cette route.

Le Lez franchit ensuite le pont de la RD 618 (ouvrage constitué d'une pile centrale formant deux demi-cadres). Plusieurs aménagements hydrauliques l'équipent à ce niveau, ce qui tend à rehausser sa ligne d'eau à l'amont de la RD 618. Un seuil ancien d'environ 1,5 mètre de haut, existant avant le pont actuel de la RD 618, une passe à poissons et une prise d'eau alimentant un canal sont notamment en place. L'ouverture du pont de la RD 618 est très réduite par ces équipements (environ 1/3 de réduction d'ouverture), ce qui entraîne une forte diminution de sa capacité d'écoulement et crée un goulot d'étranglement. Cette configuration peut également favoriser la formation d'embâcles, notamment au niveau du demi-cadre de la rive gauche où est aménagé le seuil. Le pont a déjà été submergé par le cours d'eau du fait de son ouverture insuffisante face aux débits de crue qui se manifestent. En cas d'embâcle, une grande partie du débit de la rivière peut surverser par-dessus.



Figure 3.6: pont de la RD 618 vu depuis l'amont ; on notera son ouverture réduite par l'aménagement du seuil servant à la prise d'eau d'un canal.

En submergeant le pont de la RD 618, le Lez peut déborder sur ses deux rives et se répandre plus ou moins dans le village.

➤ **Rive droite à l'aval du pont de la RD 618 :**

En rive droite, il peut atteindre la rue de la Poste et une partie des propriétés desservies par cette voirie. Puis, il peut s'engager sur la rue du Château jusqu'à la place de l'Eglise (scénario probable de 1875 et / ou de 1897). Il s'évacuera ensuite en direction de la rue de l'Ecole en empruntant la rue du Village et divers points bas du terrain. L'ensemble du secteur desservi par la rue de la Poste, la rue du Village, la place de l'Eglise et la rue de l'Ecole est ainsi potentiellement inondable.



Figure 3.7: le Lez peut atteindre la rue de la Poste puis se propager jusqu'à la place de l'Eglise.



Figure 3.8: place de l'Eglise, la 3^e marche du parvis de l'église aurait été atteinte par une crue du Lez (probablement 1875 et / ou 1897).

Le champ d'inondation de la rive droite se resserre ensuite, en occupant uniquement la rue de l'Ecole aménagée en bordure de rivière. L'école desservie par cette rue est, a priori, hors d'eau car située à un niveau supérieur.

La rue de l'Ecole se poursuit ensuite par la rue du Fond-de-la-Bielle qui dessert la papeterie Martin. Ce chemin quasiment de niveau avec la rivière est fortement inondable, des débordements pouvant survenir même pour des crues de faible période de retour. On précisera que le niveau du Lez est relativement haut à ce niveau du fait de la présence d'un barrage de quelques mètres de hauteur qui alimente une prise d'eau de la papeterie Martin.

La papeterie martin est en partie aménagée sur une plateforme surélevée, dominant de plusieurs mètres le lit du Lez. Cette plateforme est, a priori, hors d'eau. Seul un bâtiment ancien se situe à un niveau inférieur à celui de la plateforme. Il s'agit d'une vieille construction implantée dans le prolongement d'une prise d'eau sur le Lez. Des débordements sont possibles à sa hauteur, notamment en cas de défaillance de la prise d'eau. De plus, sur ce tronçon, la rivière est très contrainte par des berges relativement hautes qui ne permettent pas d'autre débordement. Les débits de crue transitent donc avec la seule possibilité de déborder en direction de ce bâtiment.

Des galeries techniques peuvent également être inondées sous le niveau principal du bâtiment de production bordant le torrent à l'aval du pont de la papeterie. Cet aspect est matérialisé cartographiquement par l'affichage d'un aléa qui fait l'objet d'un repère spécifique pour la cote de référence à lui appliquer (voir règlement), ce qui permet de discerner ce secteur particulier des autres zones inondables. Le plancher du bâtiment situé au niveau du terrain naturel n'est pas inondable. Seules les galeries techniques situées sous ce niveau le sont.



Figure 3.9: lit du Lez au droit de la papeterie Martin. On notera la position du vieux bâtiment qui se situe en bordure de rivière.

➤ **Rive gauche à l'aval du pont de la RD 618 :**

En rive gauche, le Lez peut atteindre un groupe de maisons et une ferme situés légèrement en contre-bas de la RD 618. Puis, un canal est aménagé quelques dizaines de mètres à l'aval du pont de la RD 618 (canal alimenté par la prise d'eau et le seuil construits au droit du pont). Il longe alors la bordure nord de la route sur 1500 mètres, puis sa bordure sud avant de se diriger en direction de la papeterie Martin en suivant le chemin de Boustaous (route d'accès à la papeterie). En temps normal, le canal est théoriquement régulé par une vanne. En période de forte crue, l'installation peut être submergée et rendue inopérante. Une partie du débit de crue du Lez peut donc emprunter le canal et le faire déborder. La lame d'eau débordante s'ajoutera aux surverses déjà possibles depuis le pont départemental. La RD 618 et plusieurs terrains de part et d'autre de cette route peuvent être ainsi inondés. Au nord de la route, les écoulements peuvent se propager jusqu'à un vaste point bas également inondable par des ruissellements de versant (voir § 3.2.4 L'aléa inondation de pied de versant). Deux origines d'inondation se superposent donc à ce niveau.



Figure 3.10: canal du Lez aménagé en bordure de la RD 618.

Après avoir franchit la RD 618 (changement de côté de la route), les débordements du canal intéressent plutôt les terrains situés entre la route et le lit mineur du Lez (terrains au sud de la route). Des divagations plus ou moins diffuses peuvent se produire jusqu'au Lez. De légères bosses visibles à la surface du terrain seront probablement épargnées, mais elles ne peuvent pas être identifiées cartographiquement, car elles sont trop faiblement marquées.

3.2.3.2.2. Ruisseau d'Astien

Le ruisseau d'Astien se jette dans le Lez entre le village d'Engomer et la papeterie Martin. Il est alimenté par plusieurs petits affluents drainant diverses combes de son bassin versant. L'une de ces combes peut déborder dans le hameau d'Astien. Il s'agit du ruisseau d'Autère prenant sa source près du Pic de Nantech.

Le ruisseau d'Autère draine un très petit bassin versant d'environ 0,5 km² de superficie. Il s'écoule dans un lit faiblement marqué qui le conduit jusqu'au hameau d'Astien. Il traverse une partie de ce dernier en souterrain, puis il réapparaît en bordure de la route d'Astien qu'il longe jusqu'à sa confluence avec le ruisseau d'Astien. Son lit étroit et son ouvrage de couverture inadéquat (busage de faible diamètre) peuvent provoquer des débordements dans le hameau. Le ruisseau peut sortir de son lit au niveau de la première maison qu'il rencontre et au droit du lavoir communal. Puis il peut divaguer sur la rue principale du hameau en léchant des façades de bâtiments. On rappellera qu'il a déjà débordé à l'amont du hameau d'Astien suite à une débâcle torrentielle liée à un glissement de terrain qui avait obstrué son lit.

A l'aval du hameau d'Astien, le ruisseau d'Autère emprunte un fossé très étroit parallèle à la route d'Astien. En cas de fort débit, des débordements sont possibles sur la chaussée jusqu'à la confluence avec le ruisseau d'Astien.



Figure 3.12: Ruisseau d'Autère dans la traversée du hameau d'Astien.



Figure 3.11: busage du ruisseau d'Autère dans la traversée du hameau d'Astien.



Figure 3.13: route du hameau d'Astien endommagée après un débordement du ruisseau d'Autère.

Le ruisseau d'Astien et ses autres affluents concernent presque uniquement des zones naturelles. Seuls deux ponts, franchis au droit du hameau d'Astien et au lieu-dit Autich (pont de la route du hameau d'Astien), sont vulnérables aux crues (embâcles et surverses possibles). En approchant de sa confluence avec le Lez, une partie de son débit peut également emprunter un chemin rural, en cas d'obstacles détournant les écoulements.



Figure 3.14: pont de la route d'Astien au lieu-dit Autich.

3.2.3.3. Qualification de l'aléa

Les lits mineurs des cours d'eau sont classés en **aléa fort (T3)** de crue torrentielle, élargi de 10 mètres sur les berges du Lez et selon des bandes de 10 mètres de largeur de part et d'autre des axes d'écoulement du ruisseau d'Astien et de ses affluents, soit 20 mètres de largeur au total pour ces derniers. Au niveau du canal du Lez, y compris sur le tronçon situé en bordure du lit mineur du lez et longeant le bâtiment de production de la papeterie, la bande d'**aléa fort (T3)** est de 5 mètres de large de part et d'autre de l'axe d'écoulement (10 mètres au total). Pour le tronçon parallèle au bâtiment de production de la papeterie, cet affichage s'impose à la bande de 10 mètres de la rive droite du Lez (il la remplace). Ce principe d'affichage permet de tenir compte des phénomènes d'érosion de berges et de couvrir certains débordements localisés difficilement

représentables (débordements sur les berges). Les variations de largeur des bandes d'aléa fort sont liées à l'importance des cours d'eau.

Les débordements du Lez sont traduits en **aléas fort (T3)**, **moyen (T2)** et **faible (T1)** de crue torrentielle. L'**aléa fort (T3)** est affiché sur certaines routes telles que la RD 204a dans le village et la rue du Fond de la Bielle où des débordements concentrés peuvent se produire. L'**aléa moyen (T2)** et l'**aléa faible (T1)** traduisent le reste du champ d'inondation du Lez en tenant compte des points de débordements possibles, de la largeur du champ d'inondation (donc de la place disponible à l'eau pour s'étaler), du profil du terrain et des cheminements préférentiels que l'eau peut emprunter. De l'**aléa moyen (T2)** de crue torrentielle est ainsi majoritairement affiché à proximité du pont de la RD618 et sur les rues du village pouvant propager les écoulements. Le niveau d'aléa est plutôt de niveau **faible (T1)** dans les zones où la lame d'eau peut s'étendre en se laminant et sur les secteurs permettant son évacuation diffuse (secteur proche de la rue de la Poste et de la place de l'Eglise en rive droite et secteur en bordure de la RD 618 en rive gauche).

Un bâtiment la papeterie Martin, situé à l'aval du pont de la propriété et proche du lit mineur du Lez, est partiellement traduit en **aléa T2** de crue torrentielle. Cet affichage signale que des galeries techniques du bâtiment sont potentiellement inondables par la rivière, alors que le bâtiment situé sur une plateforme surélevée est a priori hors d'eau.

Les débordements du ruisseau d'Autère dans le hameau d'Astien sont classés en **aléa moyen (T2)** de crue torrentielle sur la voirie du hameau et plus localement en **aléa faible (T1)** sur la cour d'une propriété située en bordure de rue.

3.2.4. L'aléa inondation de pied de versant

3.2.4.1. Caractérisation

Ce type d'aléa caractérise des phénomènes d'inondation lié à l'accumulation et la stagnation d'eau au niveau de replats et de points bas. Cette eau est généralement produite par des ruissellements sur versant dépourvus d'exutoire et où par des débordements de cours d'eau piégés par des obstacles.

Les critères de classification de ce phénomène sont les suivants :

Aléa	Indice	Critères
Fort	I'3	• Zones planes, recouvertes par une accumulation et une stagnation, sans vitesse, d'eau « claire » (hauteur supérieure à 1 m) susceptible d'être bloquée par un obstacle quelconque, en provenance notamment : • du ruissellement sur versant • du débordement d'un ruisseau torrentiel • Fossés pérennes hors vallée alluviale y compris la marge de sécurité de part et d'autre

Aléa	Indice	Critères
Moyen	I'2	- Zones planes, recouvertes par une accumulation et une stagnation, sans vitesse, d'eau « claire » (hauteur comprise entre 0,5 et 1 m) susceptible d'être bloquée par un obstacle quelconque, provenant notamment : - du ruissellement sur versant - du débordement d'un ruisseau torrentiel ou d'un fossé hors vallée alluviale
Faible	I'1	- Zones planes, recouvertes par une accumulation et une stagnation, sans vitesse, d'eau « claire » (hauteur inférieure à 0,5 m) susceptible d'être bloquée par un obstacle quelconque, en provenance notamment : - du ruissellement sur versant - du débordement d'un ruisseau torrentiel ou d'un fossé hors vallée alluviale

3.2.4.2. Localisation

Le fond de vallée du Lez est propice aux phénomènes d'inondation par accumulation d'eau de ruissellements. D'importants écoulements produits par les versants des deux rives de la vallée peuvent en effet se manifester. Des sources peuvent également s'activer en période pluvieuse, ce qui ajoute également une origine hydrogéologique au phénomène.

Plusieurs signes d'humidité sont visibles à l'amont du village, au niveau des prairies de fauche qui s'étendent jusqu'à la commune d'Alas. Ces signes sont confirmés par des témoignages d'habitants qui rapportent que ce secteur est régulièrement inondé par des écoulements provenant du versant amont (ruissellements depuis le secteur de Sanson et la RD 618).



Figure 3.15: secteur humide et faible lame d'eau stagnante entre le village et le hameau d'Alas (commune de Balaguères).

Une zone inondable plus fortement marquée est identifiée à l'est du village, sur la bordure nord de la RD 618. Il s'agit d'un vaste terrain vers lequel convergent d'importants ruissellements de la rive gauche du Lez. Ce terrain forme une cuvette coincée entre le versant et la RD 618. La route aménagée en surélévation fait barrage aux écoulements. Une buse est présente pour drainer l'eau

en direction du Lez. Elle ne semble pas suffire car en période d'inondation une lame d'eau s'installe durablement pendant plusieurs jours. Les hauteurs d'eau peuvent être importantes au point le plus bas du terrain. D'après des témoignages de riverains elles peuvent être comprises entre 1 et 2 mètres. Le plan d'eau qui se forme peut également déborder sur la RD 618 dans les périodes les plus critiques. L'eau peut alors s'évacuer en rejoignant le canal du Lez aménagé parallèlement à la RD 618, à condition que son niveau le permette et qu'il ne déborde pas.



Figure 3.16: terrain inondable en bordure de la RD 618 à l'entrée est du village. L'eau peut submerger la route.



Figure 3.17: même terrain que la photo 3.16, inondé en 2018 (source : <https://www.ladepeche.fr/article/2018/02/21/2746573-que-d-eau.html>).
Voir également la figure 3.1 page 27.

On ajoutera que le point bas présent en bordure de la RD 618 peut également recevoir une partie des débordements du canal du Lez, avant que celui-ci franchisse la RD 618 (Cf. § 3.2.3.2.1).

3.2.4.3. Qualification de l'aléa

La zone inondable située à l'amont du village d'Engomer est intégralement classée en **aléa faible (l'1)** d'inondation de pied de versant. Seule une lame d'eau de faible hauteur peut se former, car les écoulements disposent d'une vaste superficie pour s'étaler.

La zone inondable située à l'est du village est classée en **aléas fort (l'3)**, **moyen (l'2)** et **faible (l'1)** d'inondation de pied de versant. Des hauteurs d'eau importantes dépassant un mètre sont possibles au centre du terrain. Elles vont en diminuant sur la bordure de la cuvette inondable, ce qui justifie un passage progressif en **aléas moyen (l'2)** puis **faible (l'1)** d'inondation de pied de versant.

3.2.5. L'aléa ravinement et ruissellement sur versant

3.2.5.1. 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.

3.2.5.2. Localisation

Plusieurs combes sèches et fossés participent au drainage de la commune. Ces axes hydrauliques actifs en période humide peuvent générer des débits relativement importants, en répondant aux fortes intempéries s'abattant sur la région. Ils sont secs une partie de l'année, ce qui tend à les faire oublier. Leur manifestation peut être soudaine et brutale, notamment en cas de

gros orage, et peut surprendre après une longue période de répit. Ils sont donc à considérer avec la plus grande attention, même en présence de petits bassins versants.

Souvent dépourvus d'exutoire, ils peuvent connaître des débordements plus ou moins conséquents et entraîner des gênes, voire des dégâts, à leur débouché. Certains sont aménagés pour rejoindre le réseau hydrographique (par exemple combe du Cimetière et fossé de la route de Saint-Michel). Mais leurs équipements hydrauliques sont insuffisants et / inadaptés face aux débits rencontrés (sous-dimensionnements, vulnérabilité des ouvrages, etc.), ce qui se traduit également par des débordements.

Ces combes et fossés peuvent adopter un comportement torrentiel identique aux cours d'eau. Selon leur pente en long, des phénomènes de ravinement peuvent se manifester dès lors que les écoulements se concentrent et que leur vitesse augmente. Un fort transport solide peut alors s'instaurer, puis être suivi d'engravings en zone de replat (diminution des vitesses d'écoulement). Les divagations des combes peuvent ainsi se matérialiser sous la forme de lames d'eau boueuse plus ou moins chargées en matériaux solides.

Sur la commune, l'origine de ces écoulements est principalement naturelle (ruissellement sur versants boisés ou enherbés). On ne note pas de secteur cultivé ou de zone urbanisée directement drainés par de tels axes hydrauliques, donc aggravant les coefficients de ruissellement. Par contre, certains écoulements débouchent sur des espaces bâtis et se mêlent alors au ruissellement pluvial urbain (production hydraulique urbaine). Un facteur urbain peut alors s'ajouter au phénomène naturel, ce qui peut augmenter son intensité en causant un apport d'eau supplémentaire potentiellement important.

3.2.5.2.1. Secteur du village

Deux axes hydrauliques importants convergent au droit de la place du Cimetière (extrémité ouest du village). Il s'agit du fossé de la route Saint-Michel et de la combe du Cimetière qui se réunissent en souterrain pour ensuite rejoindre le Lez.

La combe du Cimetière draine une partie du versant nord de Saint-Michel. Elle dispose d'un petit bassin versant et s'écoule en partie sur un chemin équipé d'un fossé. Elle s'engage dans une buse en atteignant la place du Cimetière. L'entonnement de la buse est relativement étroit et un fort transport solide peut se manifester, si les écoulements ravinent le chemin. La buse est ainsi très exposée au colmatage.



Figure 3.18: combe du Cimetière (fossé aménagé en bordure du chemin).



Figure 3.19: débouché de la combe du Cimetière dans le village (écoulements busés à ce niveau).

Le fossé de la route Saint-Michel collecte plusieurs combes du versant de Sanson (prolongement ouest du versant de Saint-Michel), ainsi que des sources. Au droit du hameau de Sanson, une partie de son eau est détournée dans un autre fossé vers la vallée du Lez, ce qui permet de soulager son débit. Le reste longe la route de Saint-Michel (ou de Castillon) jusqu'à la place du Cimetière où un busage prend le relais du fossé.



Figure 3.21: fossé de la route de Saint-Michel.



Figure 3.20: busage du fossé de la route Saint-Michel à l'approche de la place du Cimetière.

Le fossé de la route Saint-Michel peut déborder sur la chaussée et se répandre à l'aval de celle-ci sur quasiment tout son trajet depuis le hameau de Sanson. Sa section est étroite par rapport aux débits susceptibles de l'emprunter et des ouvrages de franchissement (accès aux terrains situés à l'amont de la route) peuvent s'obstruer. Des renvois d'eau sont aménagés sur la route pour rabattre les écoulements de la chaussée (ruissellements et débordements sur la chaussée) vers le fossé. Ils sont insuffisants, car trop faiblement marqués. Les écoulements peuvent les franchir et les contourner. En se déversant sur la route Saint-Michel, les écoulements peuvent donc divaguer sur les terrains situés à l'aval, quasiment jusqu'à la RD 618. La superficie de la zone ainsi inondable est toutefois très étendue, ce qui permet une relative dispersion des écoulements (divagations de faible ampleur, voire très diffuses).

En débordant au niveau de la place du Cimetière, les écoulements ont tendance à se concentrer sur la chaussée de la route Saint-Michel. Plusieurs événements l'ont montré. Ils suivent préférentiellement cette dernière jusqu'à la RD 618 puis ils peuvent se poursuivre jusqu'au pont du Lez. Une partie non négligeable peut également se propager sur les propriétés riveraines de ces deux routes, notamment si la combe du Cimetière entre en crue et qu'une partie du débit parvient à atteindre la rue du Village. Dans ce cas l'eau empruntant la rue du Village cherche à se rabattre à l'aval et traverse les propriétés comprises dans l'angle formé avec la route Saint-Michel.



Figure 3.23: terrain à l'aval de la rue du Village. La terre devant l'abri a été apportée lors de l'inondation de mai 2018 pour empêcher l'eau de rentrer.



Figure 3.22: les débordements peuvent emprunter la route Saint-Michel en direction de la RD 618. On distingue des traces d'érosion de la crue de mai 2018.

La RD 618 peut ensuite drainer les débordements jusqu'au champ d'inondation du Lez, mais pas l'intégralité. Des points bas formés par des entrées de propriétés peuvent en capter une partie et ainsi dévier une certaine part du débit.



Figure 3.24: embranchement entre la route Saint-Michel et la RD 618. L'eau provenant de la route Saint-Michel se propage sur la RD 618 et ses bas-cotés.

Une faible partie des écoulements de la combe du Cimetière peut se maintenir sur la rue du Village. Cet écoulement résiduel peut être rejoint par des sources, dont certaines qui sont visibles dans le talus amont de la route, et par les écoulements pluviaux urbains du village. Un ruissellement peut ainsi s'installer sur la chaussée de la rue du Village et se diriger vers la place de l'Eglise, pour ensuite se poursuivre jusqu'à la rue de l'Ecole.



Figure 3.25: zone d'écoulement possible sur la rue du Village et la place de l'Eglise.

3.2.5.2.2. Combe de Vignau

La combe de Vignau draine une partie du versant boisé de la rive gauche du Lez. Elle trouve son origine au niveau du sommet de Campussan et débouche au droit de la dernière maison du quartier de Vignau.

Sans exutoire, ses écoulements peuvent s'étaler en pied de versant puis divaguer en cherchant à rejoindre le Lez. Une propriété est exposée aux écoulements provenant de cette combe. Située en bordure de son axe, une partie de son jardin et un abri léger peuvent être atteints par les débordements. La maison implantée à l'écart est plus faiblement exposée.

3.2.5.2.3. Ravin de Barrat

Le ravin de Barrat débouche dans le hameau de la Forge (bordure est de la commune d'Engomer). Il marque la limite communale avec Moulis. A la sortie de sa combe, il présente un lit profond de quelques mètres qui se rehausse progressivement en approchant du centre de la vallée du Lez. Au droit du hameau de la Forge, son lit n'est plus qu'un fossé étroit.

Un ancien endiguement composé d'un ouvrage en pierres sèches équipe partiellement cet axe hydraulique à l'amont du hameau de la Forge. Il est très vétuste et présente une brèche pouvant laisser passer les écoulements (ouvrage à l'état de ruine totalement inopérant). De plus, il ne se prolonge pas jusqu'au hameau de la Forge.



Figure 3.26: endiguement très ancien du ravin de Barrat.

Le ravin de Barrat peut déborder sur ses deux rives jusqu'à la RD 618. En rive droite (coté Engomer), il peut divaguer jusqu'au hameau de la Forge où il rejoint le point bas inondable au nord de la RD 618. La lame d'eau pouvant atteindre la Forge se forme à l'amont du hameau, où les deux rives sont à un niveau quasiment identique. En cas de débordement au droit du hameau

de la Forge et au franchissement de la RD 618 (ouvrage de franchissement très étroit), les écoulements se déverseront préférentiellement vers la rive gauche qui est plus basse (débordement préférentiel en rive gauche sur la commune de Moulis). De faibles écoulements en rive droite ne sont toutefois pas à exclure, si des obstacles défavorables se forment et si les divagations provenant de l'amont parviennent à franchir la RD 618.



Figure 3.27: brèche dans l'endiguement du ravin de Barrat



Figure 3.28: franchissement de la RD 618 par le ravin de Barrat (vue depuis l'aval).

3.2.5.2.4. Autres ruissellements

D'autres combes sont présentes sur la commune. Leur écoulement peut impacter des enjeux secondaires de la commune. La plupart du temps elles ne concernent que des zones naturelles, ce qui les fait passer inaperçues. On citera les axes hydrauliques suivants :

- Le chemin rural de Réjau qui peut drainer des écoulements provenant d'un petit plateau dominant le hameau d'Astien. Au droit de ce dernier, il rejette ses eaux dans le ruisseau d'Astien. Il a été fortement endommagé en mai 2018, suite à de fortes intempéries.



Figure 3.29: chemin rural de Réjau raviné en mai 2018.

- Une combe drainant le versant ouest de Nantech qui peut divaguer au niveau du lieu-dit Autich et atteindre le chemin rural de Nantech Coume du Prat reliant la vallée du Lez.

- Des ruissellements qui peuvent se former en rive gauche du Lez et alimenter le point bas bordant la RD 618 (voir également § 3.1.2, 3.2.3 et 3.2.4 et figures 3.1, 3.16 et 3.17).
- Au moins deux combes traversent le hameau de Sanson avant de rejoindre le fossé du chemin Saint-Michel. L'une d'elle peut emprunter un chemin du hameau menant aux secteurs de Saint-Michel et de Loutrein. Des dégâts à la voirie sont possibles en cas de fort écoulement (érosion du revêtement).
- Des ruissellements diffus sont également possibles au niveau de combes évasées sans axe hydraulique matérialisé. Des lames d'eau peuvent se former et s'étaler sur des largeurs de plusieurs mètres. Cela peut être le cas à l'amont du hameau de Sanson et à l'amont du cimetière où de telles configurations s'observent.

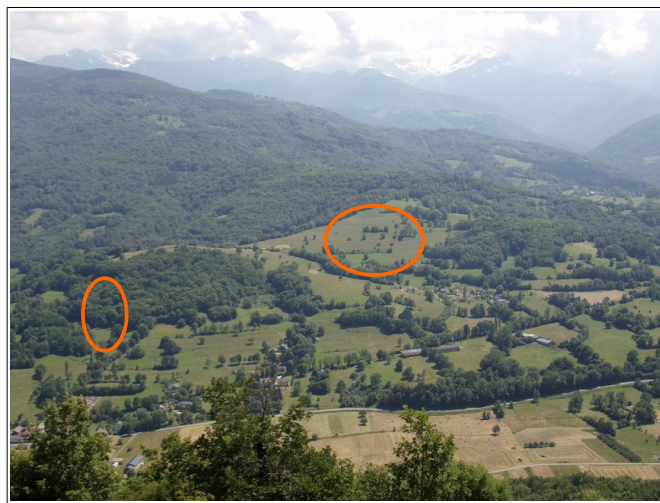


Figure 3.30: zone de ruissellements plus ou moins diffus à l'amont du hameau de Sanson et du cimetière.

3.2.5.3. Qualification de l'aléa

Les combes susceptibles de concentrer des écoulements sont 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 sont traduits en aléas **moyen (V2)** ou **faible (V1)** de ruissellement, en estimant l'importance de leur bassin versant, leur contexte général d'écoulement, etc. L'**aléa moyen (V2)** souligne surtout les débouchés immédiats des combes les plus imposantes et leurs zones de débordements préférentiels. Les divagations du fossé de la route Saint-Michel, de la combe du cimetière et du ravin de Barrat sont ainsi traduits en **aléa moyen (V2)** au niveau de leur usage pour les premiers et au niveau de l'endiguement vétuste pour le troisième.

De l'**aléa faible (V1)** de ruissellement fait généralement suite à l'aléa moyen. Il souligne alors une diminution de l'intensité des écoulements et leur résorption progressive au fur et à mesure que l'on s'éloigne des points de débordement principaux. Il qualifie également des débordements pouvant se répartir sur d'importantes superficies, sans réellement se concentrer (par exemple débordements du fossé de la route saint-Michel à l'aval de cette dernière). Enfin, il caractérise les divagations des petites combes et les ruissellements générés par les talwegs peu marqués (petits bassins versants et écoulements non concentrés).

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.

3.2.6. L'aléa glissement de terrain

3.2.6.1. Caractérisation

L'aléa glissement de terrain est 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, 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

Aléa	Indice	Critères	Exemples de formations géologiques sensibles
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.

3.2.6.2. Localisation

Un glissement de terrain résulte de la rupture d'un équilibre mécanique, généralement dans la masse du matériau ou entre une couche dure et une couche meuble. Les volumes en jeu peuvent varier de quelques mètres cubes à quelques millions de mètres cubes. L'épaisseur de matériaux mobilisés est ainsi comprise entre quelques décimètres et quelques dizaines de mètres.

La sensibilité des versants aux glissements de terrain est conditionnée par la pente et la teneur en argile du sol. Ce matériau plastique (déformable), qui présente un angle de frottement interne faible, est présent en proportion variable dans les terrains meubles de la région. En fonction de la teneur en argile et en matériaux frottants (sables, gravier, pierres) du sol, la pente limite d'équilibre est plus ou moins forte.

L'eau est souvent le facteur déclenchant de l'instabilité, que son origine soit naturelle (pluie, fonte des neiges, eaux souterraines, etc.) ou anthropique (infiltration des eaux usées et pluviales, fuites de réseaux, etc.). Elle intervient en saturant les sols, en agissant sur les pressions interstitielles, en créant des sous-pressions, en lubrifiant entre elles des couches de terrain de nature différente, etc. Lorsque la teneur en eau du sol est importante, le phénomène peut évoluer en coulée boueuse.

3.2.6.2.1. Rive droite de la vallée du Lez :

Plusieurs glissements de terrain actifs ont été observés au sein du bassin versant du ruisseau d'Astien. Ils affectent des terrains de superficie variable allant de quelques dizaines de mètres carrés à quelques milliers de mètres carrés, avec un facteur « eau » presque systématiquement présent. Certains glissements de terrain identifiés sont relativement anciens. Plus ou moins effacés

par la nature qui reprend ses droits, ils sont identifiables par des cicatrices laissées à la surface du sol (traces plus ou moins estompées en forme de loupe et de bourrelets). Des phénomènes plus récents sont également visibles. Ils sont identifiables par les désordres causés aux terrains (terrain chahuté, arrachements, volumes plus ou moins conséquents de matériaux déplacés, etc.).

- Certains glissements de terrain concernent des fonds de combes et des secteurs limitrophes caractérisés par une humidité quasiment permanente. Le terrain saturé en eau présente alors des déformations plus ou moins marquées liées à des phénomènes de fluage (déplacement lent et régulier du terrain instaurant un état d'instabilité). Des phases d'accélération peuvent se manifester dans ce type de contexte, sous certaines conditions particulières (fortes intempéries, augmentation du débit des sources, écoulements de surface, etc.), et entraîner une amplification du phénomène avec formation d'arrachements et déplacement de volumes conséquents de matériaux.
- Parmi les secteurs ainsi sensibles aux mouvements de terrain, l'un a déjà indirectement entraîné des dégâts au niveau du hameau d'Astien. Il s'agit du phénomène qui a obstrué le ruisseau d'Autère puis qui a occasionné une petite débâcle torrentielle. Le glissement de terrain à l'origine du phénomène s'est déclenché sur la rive gauche du ruisseau, approximativement dans l'axe d'une petite combe affluente. Un volume de quelques dizaines de mètres cubes de matériaux boueux s'est désolidarisé du versant et a glissé jusqu'au ruisseau, en entraînant des arbres.

A l'amont de cette zone de glissement, le terrain présente un aspect plus ou moins chahuté qui montre que le phénomène s'est déclenché dans le prolongement d'un secteur globalement instable. Ainsi, près de la source captée de Garrien, en bordure de la piste forestière du col de Nantech, le terrain est fortement déformé au niveau d'une zone très humide (signes de fluage très prononcés). Des ondulations de forte amplitude sont observables à la surface du sol et des écoulements alimentés par des sources ruissellent en direction de la combe du ruisseau d'Autère.



Figure 3.32: glissement de terrain en rive gauche du ruisseau d'Autère (traces en partie effacées).



Figure 3.31: terrain chahuté près de la source captée de Garrien en bordure du chemin du Col de Nantech (dans l'axe du glissement de terrain de la photo 3.32).

- Le fond du ravin de Loutrein (bras nord du ravin) est également sensible aux glissements de terrain. Des instabilités sont signalées, par un habitant du hameau de Loutrein, au niveau de l'ancien captage de la commune. D'après son témoignage, elles affectent la piste forestière

(surface du chemin déformée) et probablement les terrains situés à l'aval qui sont par ailleurs relativement humides.

- Quelques glissements de terrain concernent des versants relativement pentus ou des talus fortement marqués, situés à l'écart des fonds de combe. Ils sont liés à un critère pente associé à des venues d'eau occasionnelles (source intermittente, écoulements de surface) sur des terrains meubles. Ce type de phénomène peut se manifester n'importe où, dès que ces facteurs sont réunis.
- De telles traces de glissements de terrain ont notamment été remarquées en rive droite du ruisseau de Réjau, en rive droite de la combe de Bordal, dans le ravin principal de Loutrein (aval de la piste forestière de Loutrein), etc. Les indices de mouvements de terrain sont parfois visibles au sein de secteurs par ailleurs d'aspect globalement stable. Ils sont localement observables sur quelques dizaines ou centaines de mètres carrés et le reste du versant ne présente aucun signe suspect. Ils montrent que le contexte géologique peut être extrêmement variable. La profondeur du toit du substratum sain peut être irrégulière (épaisseur de terrain meuble variable), du fait d'une altération plus ou moins marquée de sa surface (frange superficielle altérée du substratum), ce qui peut instaurer des conditions localement très instables.



Figure 3.33: glissement de terrain probable en rive droite du ruisseau de Réjau.

- Une zone de glissement de terrain localisée est à signaler au sommet du hameau de Loutrein. Elle concerne le talus amont du chemin menant au hameau de Sanson. Ce dernier a déjà glissé à deux reprises en obstruant la chaussée. Le substratum semble proche de la surface. Les instabilités sont donc superficielles et à chaque mouvement de terrain la régression de la tête de talus est plutôt faible. Mais la hauteur importante du talus (plusieurs mètres) peut entraîner la mobilisation de plusieurs mètres cubes de matériaux, voire quelques dizaines de mètres cubes.



Figure 3.34: glissement du talus amont du chemin reliant les hameaux de Loutrein et de Sanson.

3.2.6.2.2. Rive gauche de la vallée du Lez :

Les versants de la rive gauche du Lez présentent une moindre exposition aux glissements de terrain. Les zones les plus sensibles se situent dans le ravin de Barrat et dans la combe Vignau à l'ouest du village d'Engomer. Ces secteurs présentent une certaine humidité et des pentes souvent fortes, potentiellement instables, avec des épaisseurs de matériaux mobilisables très variables (profondeur du substratum très irrégulière).



Figure 3.35: pied de versant près de la combe Vignau. On notera la présence d'une source.

Ailleurs, le substratum calcaire est souvent très proche de la surface. On le voit fréquemment affleurer, notamment sur les pentes dominant directement le village et à l'extrémité nord de la commune. Malgré des pentes fortes, le risque de glissement de terrain est alors très réduit.

3.2.6.3. Qualification de l'aléa

Les phénomènes actifs répertoriés sur la commune sont classés en **aléa fort (G3)** de glissement de terrain. Cela concerne plusieurs secteurs du bassin versant du ruisseau d'Astien qui s'avère

relativement sensible à ce type de phénomène (ravin de Loutrain, combe de Rejau, secteur de la source de Garrien et du ruisseau d'Autère, etc.).

Ces phénomènes actifs montrent que les versants de la commune sont potentiellement exposés aux glissements de terrain, du fait de leur géologie, de leur topographie (pentes souvent fortes) et d'une relative humidité des terrains (présence de sources et possibilité d'écoulements superficiels). Cet aspect conduit à classer une grande partie du territoire en **aléas moyen (G2)** et **faible (G1)** de glissement de terrain, pour souligner cette prédisposition aux glissements de terrain.

D'une manière générale, l'**aléa moyen (G2)** de glissement de terrain enveloppe les zones actives (aléa G3) et caractérise les secteurs géomorphologiquement identiques aux zones affectées par des glissements de terrain actifs (pente de terrain et géologie similaires, etc.). Cela conduit à classer une partie des fortes pentes des versants et certains fonds de combe en **aléa moyen (G2)** de glissement de terrain.

L'**aléa faible (G1)** de glissement de terrain enveloppe l'aléa moyen par l'amont pour signifier un risque de régression des têtes de versant et pour insister sur la nécessité de respecter un certain nombre de précautions à l'amont des versants, notamment vis-à-vis des rejets d'eau (préservation de la stabilité des versants à l'aval).

Plus généralement l'**aléa faible (G1)** de glissement de terrain s'affiche :

- Sur des pentes généralement faibles, a priori stables mais mécaniquement sensibles, notamment en cas de travaux pouvant influencer sur l'équilibre des terrains. Sa pente limite d'affichage peut varier selon le contexte du terrain. Elle est ainsi très faible à l'aval du hameau d'Astien où le terrain est très humide (présence de nombreuses sources).
- Sur des pentes parfois fortes, lorsque le substratum rocheux est à très faible profondeur, voire affleurant, ce qui garantit un bon équilibre général du terrain mais la potentialité de phénomènes pelliculaires. Une partie de la rive gauche très pentue du Lez est en partie classée en **aléa faible (G1)** pour cette raison.

On ajoutera que, quel que soit son niveau, 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 jusqu'à des terrains plats d'apparence stable.

3.2.7. L'aléa chutes de pierres et de blocs

3.2.7.1. 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)

3.2.7.2. Localisation

Les phénomènes de chutes de blocs sont très marginaux sur la commune. Ils concernent surtout la rive gauche du Lez ou quelques affleurements rocheux, voire de petites falaises, sont présents.

Une colonne rocheuse de plusieurs mètres de hauteur se dessine ainsi en limite communale avec Balaguères. Elle domine d'une centaine de mètres la vallée du Lez. Relativement fissurée, des blocs peuvent s'en détacher et atteindre la rivière. Au niveau d'Engomer, elle menace uniquement un espace boisé. Par contre, une maison de la commune de Balaguères (ancien moulin situé sur la limite communale) semble exposée aux trajectoires des blocs.



Figure 3.36: affleurement rocheux en limite communale avec Balaguères (rive gauche du Lez).

Le versant très pentu de l'extrémité nord de la commune présente plusieurs affleurements rocheux saillants pouvant générer des chutes de blocs. Ils intéressent une vaste zone naturelle sans enjeux. Leur présence est donc sans conséquence pour la commune.

En dehors de ces deux cas particuliers, le substratum calcaire est souvent affleurant sur les versants de la rive gauche du Lez, notamment en amont du village. Il épouse la forme du relief sans former de ressaut (pas d'affleurement saillant). Seules de petites pierres isolées peuvent s'en

détacher en direction des premières propriétés du village (phénomène de faible intensité). Il est également souvent sub-affleurant. Il se signale alors par la présence de blocs à la surface du terrain. Ces derniers sont généralement stabilisés, mais des remises en mouvement ne sont pas à écarter (disparition de leur buté, déracinement d'un arbre, etc.), ce qui peut également engendrer des chutes de pierres et de petits blocs localisées.

3.2.7.3. Qualification de l'aléa

Les affleurements rocheux identifiés en limite communale avec Balaguères et à l'extrémité nord de la commune sont classés en **aléa fort (P3)** de chutes de blocs. Cet aléa fort qualifie les secteurs directement exposés aux chutes de blocs. Il atteint le Lez en limite communale avec Balaguères (zone d'arrêt des blocs). Dans la partie nord de la commune, il est suivi d'un **aléa moyen (P2)**, pour souligner de possibles propagations exceptionnelles de blocs vers l'aval. Dans ce même secteur, de l'**aléa moyen (P2)** qualifie également le reste du versant situé en dehors de l'emprise directe des affleurements rocheux saillants, pour souligner le caractère très caillouteux de l'ensemble de la zone.

Les versants de la rive gauche du Lez sont plus globalement classés en **aléa faible (P1)** de chutes de blocs. Ce niveau d'aléa souligne le caractère affleurant du substratum calcaire et la possibilité de voir se détacher des pierres et de petits blocs isolés. Cet **aléa faible (P1)** de chutes de blocs s'étire jusqu'à la bordure nord du village.

3.2.8. L'aléa effondrement de cavités souterraines

3.2.8.1. 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 glacio-lacustres à granulométrie étendue.

3.2.8.2. Localisation

Ce type de phénomène est identifié à l'extrémité nord de la commune. Cette partie du territoire communal s'avance sur un espace vallonné où plusieurs dolines et cavités karstiques sont signalées par la carte topographique de l'IGN. Ce secteur présente un substratum calcaire dans

lequel s'est développé un important réseau karstique. L'existence de ce karst est liée à la dissolution de la partie carbonatée des roches sédimentaires par des eaux d'infiltration suffisamment acides (processus chimique très lent). L'eau se propage par les fissures et les failles pré-existantes de la roche et les élargit ainsi progressivement. La partie carbonatée dissoute est diluée dans l'eau et entraînée par les écoulements. Seule reste la fraction argileuse de la roche qui est chimiquement insensible à l'eau (argile de décalcification). Cette argile se dépose dans les zones calmes en bouchant des anfractuosités ou en sédimentant dans des cuvettes.

Ce réseau karstique ne peut être rencontré qu'en rive gauche du Lez qui présente des formations calcaires. Il est absent de la rive droite qui est à dominante métamorphique. Nous ne disposons pas de la carte géologique d'Engomer (document indisponible). Mais l'examen de la carte topographique permet d'avoir une certaine idée de l'extension du réseau karstique. Les dolines et les cavités signalées par cette dernière occupent ainsi majoritairement la partie sommitale de la rive gauche du Lez (secteurs de Tuc-Grand, etc.). Une grotte est également signalée sur la commune de Moulis (grotte de Liqué), à mi-versant de la rive gauche, puis d'autres en rive droite en s'approchant de Saint-Girons. Cela indique que la formation géologique abritant le karst au niveau d'Engomer plonge en direction de l'est, vers la vallée du Lez. Puis elle la franchit, ce qui permet d'identifier, sur la carte géologique voisine d'Engomer (carte géologique de Saint-Girons), le complexe urgonien comme formation géologique d'accueil du karst.

3.2.8.2.1. Qualification de l'aléa

La partie nord de la commune abritant un réseau karstique est classée en aléa faible d'effondrement de cavités souterraines. La limite de cet aléa est affichée en s'appuyant sur les informations livrées par la carte topographique (signalement de dolines et de cavités). Cet affichage souligne que des cavités sont potentiellement présentes probablement jusqu'à grandes profondeurs. Mais les craintes d'effondrements viennent surtout de celles qui sont proches de la surface, car elles disposent d'un faible recouvrement.

L'aléa d'effondrement de cavités souterraines donne lieu à un affichage généralisé et de niveau unique, car il est impossible de dresser un inventaire du réseau karstique existant.

3.2.9. L'aléa retrait-gonflement des sols

En application de l'article 68 de la loi portant évolution du logement, de l'aménagement et du numérique (ELAN) du 23/11/2018, le décret du conseil d'État n°2019-495 du 22/05/2019 a créé une section au code de la construction et de l'habitation spécifiquement consacrée à la prévention des risques de mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols.

La finalité de cette mesure législative est de réduire à l'échelle nationale, le nombre de sinistres liés à ce phénomène, en imposant la réalisation d'études de sol préalablement à toute construction dans les zones exposées au retrait-gonflement d'argiles d'intensité moyenne à forte.

Ces études ont pour objectif de fixer, sur la base d'une identification des risques géotechniques du site d'implantation, les prescriptions constructives adaptées à la nature du sol et au projet de construction.

Une carte d'exposition publiée sur Géorisques permet d'identifier les zones exposées au phénomène de retrait et gonflement des argiles où s'appliquent ces dispositions réglementaires.

Cette carte met à jour, dans un contexte de changement climatique, l'exposition du territoire national au phénomène de retrait gonflement argileux. Elle a été élaborée à partir :

- de la carte de susceptibilité mise au point par le BRGM à l'issue du programme de cartographie départementale de l'aléa retrait-gonflement des argiles de 1997 et 2010 ;
- des données actualisées et homogénéisées de la sinistralité observée et collectées par la mission risques naturels (MRN).

Elle est disponible à l'adresse suivante :

<http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/exposition-au-retrait-gonflement-des-argiles#/>

3.2.10. 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 calculs. 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 d'Engomer 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.

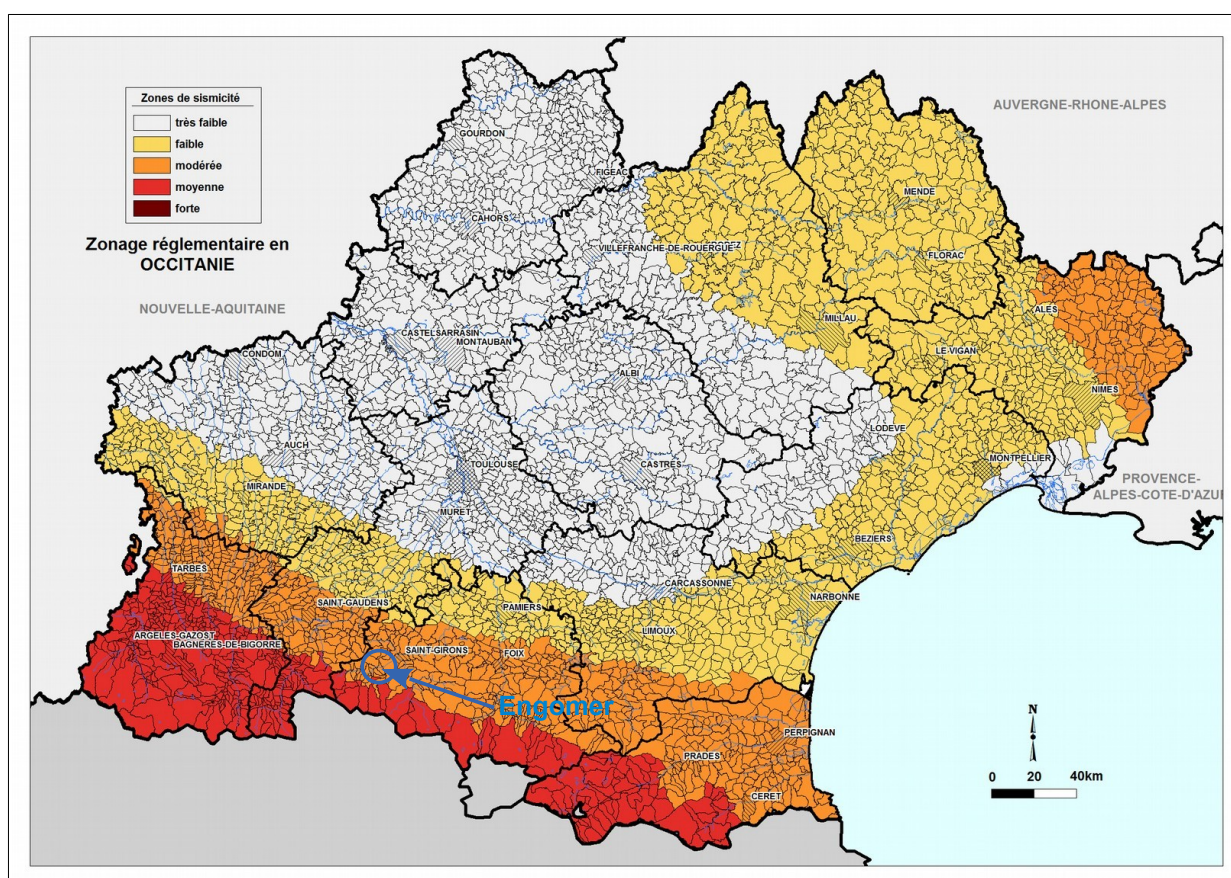


Figure 3.37: zonage sismique région Occitanie.

4 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 aux enjeux situés à l'aval (casiers de rétention, forêt de protection, etc.). Ils ne sont donc pas directement exposés à un 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**.

4.1. 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>Ravinement, ruissellement</i> <i>Inondation de pied de versant</i> <i>Crue torrentielle</i>	<i>Extrémité est du village, secteur de la Forge</i>	<i>Le ravin de Barrat peut déborder à l'amont de la RD 618 et divaguer en direction du hameau de la Forge (aléas moyen et faible).</i> <i>Un vaste point bas inondable est présent entre le hameau de la Forge et les premières maisons du village (nord de la RD 618). Il peut être inondé par des hauteurs d'eau dépassant 1,5 mètres au point le plus bas (aléas fort, moyen et faible). Des propriétés situées en bordure de ce point bas sont potentiellement inondables. En situation extrême, la lame d'eau peut déborder sur la RD 618.</i> <i>Un canal de dérivation du Lez longe la RD 618 entre le centre du village et le hameau de la Forge. Des débordements de ce canal sont possibles (aléas fort et faible). Une lame d'eau peut ainsi divaguer en direction de plusieurs propriétés présentes le long de la route. Une partie de l'eau peut rejoindre le point bas au nord de la RD 618. Une autre partie peut rejoindre le Lez (sud de la RD 618). La RD 618 est également inondable par le canal.</i>
<i>Crue torrentielle</i>	<i>Papeterie Martin</i>	<i>Un vieux bâtiment de la papeterie Martin est inondable par le Lez (aléa moyen). Il est situé en bordure du cours d'eau, au niveau d'un goulot d'étranglement formé par la plateforme d'accueil des autres bâtiments de l'entreprise et la route d'accès au site (pont sur le Lez).</i> <i>Un autre bâtiment situé à l'aval du pont sur le Lez, peut voir son sous-sol inondé (aléa inondation sous-sol). Son sous-bassement est quasiment de niveau avec le cours d'eau. Le premier niveau du bâtiment s'ouvre sur la plateforme hors d'eau accueillant le site industriel.</i>
<i>Crue torrentielle</i> <i>Ravinement ruissellement</i>	<i>Village</i>	<i>Le Lez peut déborder dans le village. Plutôt contenus à l'approche du pont de la RD 618, ses débordements peuvent s'étendre au cœur du village, en se répandant sur les deux rives. En rive droite, ils peuvent atteindre la place de l'église, puis se rabattre en direction de la rue de l'Ecole (aléas fort, moyen et faible). En rive gauche, ils peuvent impacter les propriétés bordant la RD 618 (aléas fort, moyen et faible), puis être secondés par le canal de dérivation du cours d'eau qui peut surverser (aléas fort et faible).</i> <i>Plusieurs axes d'écoulement débouchent dans le village, en rive droite du Lez. Dépourvus d'exutoires ou pourvus d'équipements hydrauliques sous-dimensionnés, ils</i>

Aléa	Secteur	Danger
<i>Glissement de terrain chutes de blocs</i>		peuvent divaguer sur les chaussées et en direction de plusieurs propriétés. On citera ainsi la combe du Cimetière et le fossé de la route Saint-Michel qui menacent principalement le village (aléas fort, moyen et faible). Des sources et le ruissellement pluvial urbain peuvent s'ajouter à ces écoulements en accentuant leur intensité (aléa faible supplémentaire). A l'extrémité est du village, un léger talweg peut également générer de faibles ruissellements (aléa faible) jusqu'à la rue du Fond de la Bielle. Le village s'étire jusqu'au pied de versant de la rive gauche du Lez où des petites chutes de pierres sont possibles (substratum rocheux affleurant – aléa faible) ainsi que des glissements de terrain superficiels et très localisés (aléa faible).
<i>Ravinement ruissellement</i>	<i>Vignau</i>	<i>Une combe drainant la rive gauche du Lez débouche au niveau du quartier de Vignau. Sans exutoire, elle peut divaguer sur des propriétés (aléas moyen et faible).</i>
<i>Ravinement ruissellement</i>	<i>Extrémité ouest du village, chemin Saint-Michel</i>	<i>Le fossé du chemin Saint-Michel peut déborder sur la chaussée de la route (aléa fort) et divaguer à l'aval quasiment jusqu'à la RD618 (aléa faible). Des propriétés bâties à l'aval du chemin Saint-Michel peuvent être atteintes (aléa faible)..</i>
<i>Ravinement ruissellement</i>	<i>Hameau de Sanson</i>	<i>Des écoulements débouchent au niveau du hameau de Sanson. Ils peuvent emprunter un chemin du hameau et divaguer localement sur un terrain.</i>
<i>Glissement de terrain</i>	<i>Hameau de Loutrein</i>	<i>Le talus amont du chemin menant au hameau de Sanson a glissé à deux reprises (aléa fort). Le hameau de Loutrein, construit en grande partie sur un replat, est entouré de terrains en pente (aléas moyen et faible).</i>
<i>Ravinement ruissellement</i>		<i>Des ruissellements peuvent se développer dans la partie sud du hameau.</i>
<i>Glissement de terrain</i>	<i>Hameau de la Courrège</i>	<i>Le hameau de la Courrège s'appuie en partie contre le pied de versant de la rive gauche du ruisseau d'Astien.</i>
<i>Glissement de terrain</i>	<i>Autich</i>	<i>Une propriété du lieu-dit Autich est bâtie au pied du versant ouest du Pic de Nantech.</i>
<i>Crue torrentielle</i>	<i>Hameau d'Astien</i>	<i>Le ruisseau d'Autère traverse le hameau d'Astien. Son lit est très étroit et il est en partie couvert sous la route principale du hameau. Des débordements sont possibles dans toute la traversée du hameau (aléa moyen).</i>
<i>Glissement de terrain</i>		<i>La bordure nord-est du hameau s'appuie contre le pied de versant du Pic de Nantech potentiellement exposé aux glissements de terrain (aléa faible).</i>

4.2. Ouvrages de protection

La commune ne dispose pas d'ouvrage de protection contre les phénomènes naturels étudiés par le PPRN. Seul un endiguement ancien et très vétuste (endiguement en pierres sèches en partie ruiné) a été observé sur le ravin de Barrat, à l'amont du hameau de la Forge. Cet aménagement est totalement inopérant.

4.3. 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 seraient à préserver et à gérer dans la mesure du possible.

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

4.4. Aménagements aggravant le risque

Le déboisement est susceptible 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.

5 Bibliographie

1. **Carte topographique au 1/25 000** - Feuille 2047 OT TOP 25 -SAINT-GIRONS
2. **Carte géologique de la France au 1/50 000** - Feuille 1074N SAINT-GIRONS – BRGM
3. **Cadaastre de la commune d'Engomer**
4. **Orthophotoplans de la commune d'Engomer**
5. **Guide méthodologique général – Plans de prévention des risques naturels prévisibles**
Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Equipeement, des Transports et du Logement – 1997
6. **Guide méthodologique inondations - Plans de prévention des risques naturels prévisibles**
Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Equipeement, des Transports et du Logement – 1999
7. **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'Equipeement, des Transports et du Logement – 1999
8. **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'Equipeement, des Transports et du Logement –2004
9. **Base de données des risques naturels, articles de presse et compte-rendus de visites de terrain** – RTM09
10. **Relevés de la station hydrométrique d'Engomer** – DREAL – RTM09
11. **Avis d'urbanisme** - DDT09 - RTM09
12. **Récits d'événements d'époque et compte-rendus des services d'époque** – RTM09
13. **La catastrophe oubliée – Les avatars de l'inondation du risque et de l'aménagement dans la vallée de l'Ariège (thèse)** – Jean-Marc Antoine – février 1992
14. **Etude de lutte contre les crues et inondations du Lez** – Agerin – juillet 2007
15. <http://www.georisques.gouv.fr/>
16. <https://www.geoportail.gouv.fr/carte>
17. 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/>