



Plan de Prévention des Risques Naturels de la commune de Lavelanet

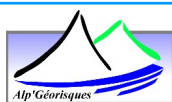
Note de présentation



Dossier prescrit par l'arrêté préfectoral du 14 janvier 2021

Dossier approuvé le : 31 mai 2023

Maitre d'ouvrage : Préfecture de l'Ariège



Référence	23041579	Version	Document approuvé
Date	Mai 2023	Édition	Mai 2023

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/>



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.....	12
2.1. Le cadre géographique.....	12
2.1.1. Situation, territoire.....	12
2.1.2. Le réseau hydrographique.....	13
2.2. Le cadre géologique.....	14
2.2.1. Le substratum.....	15
2.2.1.1. L'ère secondaire.....	15
2.2.1.2. L'ère tertiaire.....	16
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.....	18
2.3.1. Organisation urbaine et économique.....	18
2.3.2. Dessertes.....	19
2.3.3. Evolution démographique.....	19
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.....	30
3.2.1. Notion d'intensité et de fréquence.....	30
3.2.2. Elaboration de la carte des aléas.....	31
3.2.3. L'aléa inondation.....	31
3.2.3.1. Caractérisation.....	31
3.2.3.2. Phénomènes et localisation.....	33
3.2.3.2.1. Etude hydraulique préalable au PPRN et contexte du bassin versant du Touyre.....	33
3.2.3.2.2. Le bassin versant du Touyre au niveau de Lavelanet.....	40
3.2.3.3. Qualification de l'aléa.....	56
3.2.4. L'aléa ravinement et ruissellement sur versant.....	58
3.2.4.1. Caractérisation.....	58
3.2.4.2. Phénomènes et localisation.....	58

3.2.4.3. Qualification de l'aléa.....	61
3.2.5. L'aléa glissement de terrain.....	62
3.2.5.1. Caractérisation.....	62
3.2.5.2. Phénomènes et localisation.....	63
3.2.5.3. Qualification de l'aléa.....	66
3.2.6. L'aléa chutes de pierres et de blocs.....	67
3.2.6.1. Caractérisation.....	67
3.2.6.2. Phénomènes et localisation.....	67
3.2.6.3. Qualification de l'aléa.....	71
3.2.7. L'aléa effondrement de cavités souterraines.....	71
3.2.7.1. Caractérisation.....	71
3.2.7.2. Localisation.....	72
3.2.7.2.1. Qualification de l'aléa.....	75
3.2.8. L'aléa retrait-gonflement des sols (non représenté sur les cartes).....	75
3.2.9. L'aléa séisme (non représenté sur les cartes).....	76
4 PRINCIPAUX ENJEUX, VULNÉRABILITÉ ET PROTECTIONS RÉALISÉES.....	77
4.1. Principaux enjeux.....	77
4.2. Ouvrages de protection.....	80
4.3. Les espaces non directement exposés aux risques situés en « zones de précaution ».....	81
4.4. Aménagements aggravant le risque.....	81
5 BIBLIOGRAPHIE.....	82

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES

COMMUNE DE LAVELANET

RAPPORT DE PRESENTATION

Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPRN) de la commune de Lavelanet 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 R562-1 et R562-2 du code de l'environnement définissent les modalités de prescription des PPR.

Article R562-1

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

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

Article R562-2

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

Il mentionne si une évaluation environnementale est requise en application de l'article R. 122-18. Lorsqu'elle est explicite, la décision de l'autorité de l'Etat compétente en matière d'environnement est annexée à l'arrêté.

Cet arrêté définit également les modalités de la concertation et de l'association des collectivités territoriales et des établissements publics de coopération intercommunale concernés, relatives à l'élaboration du projet.

Il 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'État dans le département. Mention de cet affichage est insérée dans un journal diffusé dans le département.

Le plan de prévention des risques naturels prévisibles est approuvé dans les trois ans qui suivent l'intervention de l'arrêté prescrivant son élaboration. Ce délai est prorogeable une fois, dans la limite de dix-huit mois, par arrêté motivé

du préfet si les circonstances l'exigent, notamment pour prendre en compte la complexité du plan ou l'ampleur et la durée des consultations.

1.3. Contenu du PPRN

1.3.1. Contenu réglementaire

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

Article R562-3

Le projet de plan comprend :

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

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

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

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

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

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

1.3.2. Limite géographique de l'étude

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

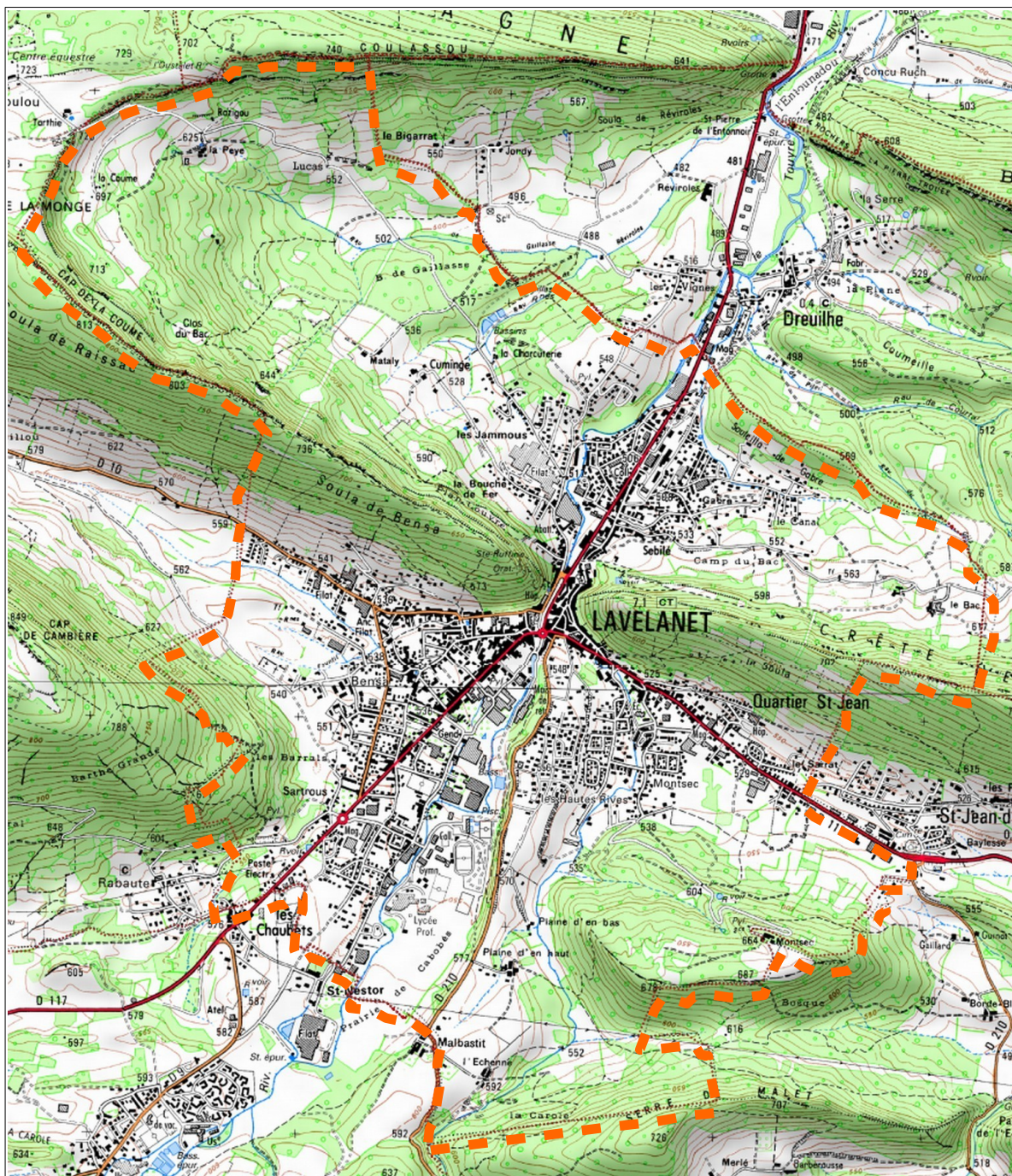


Figure 1.1: limite communale et périmètre d'étude.

1.3.3. Etude incidence environnementale

Dans sa décision du 28 avril 2020, après examen au cas par cas en application de l'article R.122-17 du code de l'environnement, le président de la formation d'autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable indique que, en application de la section deux du chapitre II du titre II du livre premier du code de l'environnement, la révision du plan de prévention des risques naturels de Lavelanet (09), n° F-0026-20-P-006, présentée par la préfecture de l'Ariège, n'est pas soumise à évaluation environnementale.

1.3.4. Cadre de la prescription du PPRN

La commune de Lavelanet dispose déjà d'un plan de prévention des risques approuvé le 28 mai 2004. Ce document s'intéresse aux phénomènes d'inondations et de mouvements de terrain, sur la base de critères de zonage en vigueur à l'époque de son élaboration, et applique une réglementation ancienne face aux risques qu'il identifie.

La commune s'inscrit dans un cadre pré-montagneux souligné par quelques vallonnements et de petits chaînons calcaires. Elle est traversée par le Touyre et son affluent le Tort. Le Touyre, qui est l'un des axes hydrauliques majeurs de la région d'Olmes, présente un parcours souvent très contraint par des aménagements hydrauliques et l'urbanisation qui s'est développée jusque sur ses berges.

Compte tenu de son contexte environnemental, le territoire communal peut être le siège de phénomènes hydrauliques importants liés aux crues des cours d'eau, dont en particulier celles du Touyre et du Tort. Sa topographie l'expose également aux mouvements de terrains tels que les glissements de terrains et les chutes de blocs.

Plusieurs crues du Touyre ont déjà touché la région en affectant plus ou moins durement la ville de Lavelanet et sa périphérie industrielle. Celle de 1977 est l'une des plus fortes encore gravée dans les mémoires. D'autres phénomènes de moindre intensité ont également été connus, mais l'événement probablement le plus impactant et le plus dommageable s'est produit en 1875 (année de référence sur quasiment l'ensemble du bassin de la Garonne). Peu de traces écrites sont malheureusement disponibles au sujet de cette crue, il n'est donc pas possible de mesurer exactement les dégâts qu'elle a infligés sur la commune. Seuls quelques rapports de police et de gendarmerie indiquent que les dommages ont été considérables avec des voiries, des ouvrages, des usines et du bâti fortement impactés, voire détruits, sur plusieurs communes.

Face au risque d'inondation, une étude hydraulique du Touyre a été réalisée par l'Etat (Etude de l'aléa inondation de Villeneuve-d'Olmes, Lavelanet, Dreuilhe et Laroque-d'Olmes pour la révision des PPR – Artelia – septembre 2018). Cette étude a modélisé le Touyre et son principal affluent le Tort en condition de crue centennale. Elle s'est également intéressée à d'autres petits affluents sous la forme d'une approche uniquement hydro-géomorphologique. Son but était de mieux appréhender la problématique hydraulique de la région, sur la base de données topographiques précises, d'une analyse hydrologique actualisée et en tenant compte des conditions d'occupation du sol actuelles.

Disposant de cette nouvelle information technique plus précise que les études jusqu'alors existantes, la révision du Plan de Prévention des Risques de Lavelanet a été engagée.

Cette révision du document permet également d'adapter la prise en compte des autres aléas potentiellement présent sur le territoire, en appliquant des critères de zonage actualisés et en tenant compte de divers retours d'expérience, tout en dotant la commune de la nouvelle réglementation PPRN en vigueur sur le département.

1.3.5. Limites techniques de l'étude

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

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

- les risques pris en compte ne le sont que jusqu'à un certain niveau de référence spécifique, souvent fonction :
 - soit de l'étude d'événements-type 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 débordements de cours d'eau) et lorsque le phénomène historique est supérieur au phénomène centennal ;
 - soit de l'évolution prévisible d'un phénomène irréversible (c'est souvent le cas pour les mouvements de terrain) ;
- au-delà ou/et en complément, des moyens spécifiques doivent être prévus notamment pour assurer la sécurité des personnes (plans communaux de sauvegarde, plans départementaux spécialisés, etc.) ;
- en cas de modifications, dégradations ou disparitions d'éléments protecteurs (notamment en cas de disparition de la forêt, là où elle joue un rôle de protection) ou de défaut de maintenance d'ouvrages de protection, les risques pourraient être aggravés et justifier des précautions supplémentaires ou une révision du zonage ;
- enfin, ne sont pas pris en compte les risques liés aux activités humaines mal maîtrisées, réalisées sans respect des règles de l'art (par exemple, un glissement de terrain dû à des terrassements ou des remblais sur fortes pentes).

1.4. Approbation et révision du PPRN

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

Article R562-7

Le projet de Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles est soumis à l'avis des conseillers municipaux des communes et des organes délibérants des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est couvert en tout ou partie par le plan.

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

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

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

Article R562-8

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

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

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

Article R562-9

A l'issue des consultations prévues aux articles R562-7 et R562-8, le plan, éventuellement modifié, est approuvé par arrêté préfectoral. Cet arrêté fait l'objet d'une mention au Recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département ainsi que dans un journal diffusé dans le département.

Une copie de l'arrêté est affichée pendant un mois au moins dans chaque mairie et au siège de chaque établissement public de coopération intercommunale compétent pour l'élaboration des documents d'urbanisme sur le territoire desquels le plan est applicable.

Le plan approuvé est tenu à la disposition du public dans ces mairies et aux sièges de ces établissements publics de coopération intercommunale ainsi qu'en préfecture.

Cette mesure de publicité fait l'objet d'une mention avec les publications et l'affichage prévus à l'alinéa précédent.

Article R562-10

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

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

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

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

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

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

Le code de l'environnement précise que :

Article L 562-4

*Le Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles approuvé vaut **servitude d'utilité publique**. Il est annexé au Plan Local d'Urbanisme, conformément à l'article L. 151-43 du Code de l'Urbanisme.*

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

jouit donc d'une situation géographique favorable qui offre de bonnes conditions de déplacement et une certaine proximité avec les autres centres urbains du département.

La commune s'insère dans un environnement naturel souligné par un caractère pré-montagneux. Elle s'étend sur une superficie de 1257 hectares (12,57 km²). Elle est traversée par un chaînon calcaire (chaînon de Lavelanet) orienté sud-est - nord-ouest, qui correspond au flanc sud d'un anticlinal appartenant à la Montagne du Plantaurel. Le Touyre franchit ce chaînon calcaire au niveau du vieux bourg de Lavelanet, en formant une cluse large d'environ 150 mètres.

Les bordures est et ouest du territoire communal présentent un relief marqué par la présence de collines hautes de quelques centaines de mètres. Mis à part le chaînon calcaire qui la traverse, la partie centrale est plutôt faiblement vallonnée, voire plane. Elle accueille la vallée du Touyre qui est très évasée et qui reçoit plusieurs petites vallées affluentes.

La cluse de Lavelanet forme un entonnoir étroit, contraignant temporairement la vallée du Touyre. La vallée s'élargit à nouveau à l'aval de ce resserrement, jusqu'aux abords de la commune de Dreuilhe.

Les altitudes sont modérées. Elles traduisent le caractère pré-montagneux du territoire. Elles s'étagent entre 500 mètres dans la vallée du Touyre, en limite communale avec Dreuilhe, et 815 mètres sur la crête du Cap de la Coume (bordure nord-ouest de la commune).

Les versants sont majoritairement boisés lorsque suffisamment de terrain meuble recouvre le substratum pour un bon enracinement des arbres. Ils sont plutôt occupés par une végétation arbustive plus ou moins dense, voire parfois de la friche buissonneuse, lorsque le substratum calcaire affleure avec quasiment pas de recouvrement terreux. La forêt s'efface progressivement dès que la topographie s'adoucit, au profit d'espaces enherbés ou plus rarement cultivés. La proportion de parcelles cultivées est en effet relativement faible par rapport aux surfaces de terrains disponibles. L'activité rurale est plutôt représentée par l'élevage et l'exploitation de prairies comme pâturages et pour le fourrage d'hiver.

2.1.2. Le réseau hydrographique

L'intégralité de la commune est drainée vers le Touyre par un réseau hydrographique relativement dense, dont plusieurs petits cours d'eau de faibles bassins versants.

La partie sud de la ville de Lavelanet (amont de la cluse) se situe au niveau d'un important nœud hydraulique. Plusieurs affluents rejoignent le Touyre à ce niveau, ce qui instaure un contexte hydraulique plutôt délicat accentué par le caractère urbain des lieux qui contraint et artificialise fortement les écoulements.

Les principaux affluents du Touyre sont au niveau de la commune : le Tort, le Raissac, le Gabre, le Réviroles et le Gaillasse.

- Le Touyre est l'axe hydraulique principal de la commune. Il prend sa source dans le vallon de la Montagne de Tabe, au sein de la partie montagneuse du Pays-d'Olmes. Il appartient au vaste bassin versant de l'Hers. Ce cours d'eau a fait l'objet de nombreux aménagements pour les besoins de l'industrie textile et pour l'irrigation. Il est ainsi équipé d'ouvrages hydrauliques (franchissements, couvertures, etc.) et de prises d'eau dont certaines sont toujours actives.

A l'aval de Lavelanet, le Touyre traverse Dreuilhe et Laroque-d'Olmes, puis il serpente sur plusieurs kilomètres jusqu'à sa confluence avec l'Hers située sur la commune de Lagarde (14 kilomètres environ au nord-est de Lavelanet).

En travaux préparatifs à la révision du PPRN de la commune, la DDT a fait réaliser une étude hydraulique du Touyre, avec modélisation du champ d'inondation en crue centennale entre Villeneuve-d'Olmes et Laroque-d'Olmes (étude de l'aléa inondation de Villeneuve-d'Olmes,

Lavelanet, Dreuilhe et Laroque-d'Olmes pour la révision des PPR – Artelia – septembre 2018). Cette étude établit le bassin versant du cours d'eau à 48 km² à l'amont du village de Villeneuve-d'Olmes, 68 km² à la station hydrométrique de Lavelanet et 88 km² à l'aval de Laroque-d'Olmes. Elle évalue son débit centennal aux mêmes points, respectivement à 79 m³/s, 108 m³/s et 171 m³/s.

- Le ruisseau du Tort prend sa source sur la commune de Bénaix. Il collecte une partie des eaux de Villeneuve-d'Olmes, puis il pénètre sur le territoire de Lavelanet. Il traverse la partie est de la ville de Lavelanet (quartier de Montsec) sous laquelle il est en grande partie couvert. Il se jette dans le Touyre à la hauteur du Marché Couvert.

L'étude Artelia de 2018 évalue la superficie de son bassin versant à 7,3 km² à l'entrée du passage couvert de la Cité Voltaire (quartier Montsec) et à 8,7 km² à sa confluence avec le Touyre. Son débit centennal est respectivement estimé aux mêmes points à 20 m³/s et à 23 m³/s.

- Le ruisseau de Raissac se forme sur la commune du même nom. Il draine la bordure centre-ouest de la commune en collectant les eaux des versants calcaires de Soula-de-Bensa et des Barrals. Il est rejoint par le ruisseau de Pountil aux portes de l'agglomération urbaine de Lavelanet, puis il est couvert sous la ville jusqu'à sa confluence avec le Touyre.
- Le ruisseau du Gabre draine une petite vallée au nord-est de la commune. Il prend sa source au droit du hameau du Bac puis il traverse le quartier du Gabre sous lequel il est busé. Il franchit ensuite le remblai de l'ancienne voie ferrée et se poursuit sur la commune de Dreuilhe.
- Les ruisseaux de Gaillasse et de Révirolles drainent la partie nord-ouest de la commune. Ils confluent sur la commune de Dreuilhe pour ensuite rejoindre le Touyre à l'aval de la zone d'activité de Dreuilhe, au lieu-dit Saint-Pierre de l'Entonnoir.

Nous ajouterons le ruisseau de Rabaute à cette description du réseau hydrographique. Ce cours d'eau prend sa source à l'extrémité nord de la commune de Villeneuve-d'Olmes. Il souligne la limite communale entre Lavelanet et Péreille, puis il se perd sur le territoire de Lavelanet en disparaissant dans de petits fontis présents au sein d'une vaste cuvette (dépression de terrain). Il semble alimenter un réseau hydraulique souterrain de type karstique ou disparaître dans des niveaux profonds de sol drainant.

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, celles utilisées localement ou des noms de lieux-dits proches des ruisseaux.

2.2. Le cadre géologique

La commune de Lavelanet se situe sur la bordure sud de la zone dite Sous-Pyrénéenne, quasiment au contact de la zone Nord-Pyrénéenne. La région présente un agencement géologique relativement complexe. Cela est lié à son histoire tectonique survenue au cours de l'ère tertiaire, qui a profondément chahuté les formations déjà en place et favorisé de nouveaux dépôts au gré de diverses phases de transgressions marines.

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 (formations géologiques de surface expulsées de la zone centrale de collision). La zone de transition, entre la zone interne et ses bordures, présente des rejets hétérogènes et fragmentés de niveaux métamorphiques et 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 du côté français, que du côté espagnol. Elle est caractérisée par plusieurs entités structurales délimitées par des failles ou des chevauchements. Se succèdent ainsi du Nord vers le Sud :

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

La limite entre les zones Nord-Pyrénéenne et Sous-Pyrénéenne traverse le Pays-d'Olmes. Elle passe approximativement par le village de Villeneuve-d'Olmes. Elle est marquée par une faille de chevauchement qui court selon une direction est - ouest.

La zone Nord Pyrénéenne présente un aspect très accidenté lié aux rejets quasiment verticaux et désordonnés qu'a engendré l'orogénèse pyrénéenne. Cela se remarque notamment dans la zone montagneuse du Pays-d'Olmes, au niveau du massif de Saint-Barthélemy / Montagne de Tabe où la topographie est parfois chahutée (hors zone d'étude).

La zone Sous-Pyrénéenne, représente l'avant-pays plissé de la chaîne pyrénéenne. Elle se compose de séries sédimentaires formant des chaînons très allongés. Ces chaînons sont le fruit de la collision tectonique qui a entraîné la formation d'une onde de plissements synclinaux et anticlinaux orientés approximativement sud-est - nord-ouest. Ces plissements rythment la zone Sous-Pyrénéenne en lui conférant un relief plus ou moins vallonné.

2.2.1. Le substratum

Le substratum de la commune est constitué de matériaux argileux, marneux et calcaires des ères secondaire et tertiaire. Il est parfois affleurant ou sub-affleurant, notamment lorsqu'il est représenté par des formations calcaires.

2.2.1.1. L'ère secondaire

Trois formations sédimentaires du Crétacé supérieur sont représentées :

- **Les grès de Labarre** datés du Campanien supérieur et du Maastrichtien inférieur : puissants d'environ 250 mètres, ils forment un complexe détritique organisé en séquences grano-décroissantes débutant par des grès grossiers et s'achevant par des argiles bleues avec horizons de lignite. Ils se rencontrent sur la bordure nord de la commune, dans la partie centrale de la fenêtre de l'anticlinal du Plantaurel (ou de Dreuilhe). Ils composent une partie des collines de Gabre et de Gaillasse (limite communale avec Dreuilhe).
- **Les argiles rouges inférieures et les grès et conglomérats du Ressec** du Maastrichtien supérieur : il s'agit d'argiles finement silteuses ou gréseuses. Elles correspondent à des

dépôts de plaine d'inondation auxquels se mêlent des chenaux gréseux. Elles forment le versant nord du chaînon de Lavelanet.

- **Les calcaires lacustres** du Maastrichtien terminal à Danon-Montien (période à cheval sur les ères secondaire et tertiaire) : épais d'une vingtaine de mètres et de couleur blanche, ils forment un cordon saillant intermédiaire dans la partie supérieure des versants.

2.2.1.2. L'ère tertiaire

Six formations sédimentaires du Paléocène (tertiaire inférieur) sont présentes :

- **Des argiles rouges supérieures et les grès et conglomérats de Brenac** datés du Danien et du Montien : ces dépôts sont liés à une sédimentation fluviale de plaine d'inondation. Leur puissance peut atteindre 50 mètres. Ils sont présents sur le rebord nord du chaînon traversant la commune au niveau de la ville. Ils peuvent renfermer du gypse dont certains gisements ont été exploités en dehors du territoire étudié (par exemple commune de Lesparrou à l'est du Col du Teil).
- **Des calcaires à Milioles** datés du Thanétien inférieur : ils surmontent les argiles rouges. De nature plus ou moins marneuse, leur puissance atteint quelques dizaines de mètres. Ils affleurent sur la totalité du versant sud du chaînon de Lavelanet, ainsi que sur les versants des collines des Barrals (où ils ont été localement exploités en carrière) et de Serre de Malet.
- **Le complexe calcaréo-marneux** daté du Thanétien supérieur : Il occupe le pied du versant sud du chaînon de Lavelanet, entre Saint-Jean-d'Aigues-Vives et Raissac. Il correspond à deux stades de sédimentation où alternent des niveaux à dominante soit plus marneuse soit plus calcaire.
- **Des marnes rouges intercalées de grès et de conglomérats** du Thanétien supérieur : d'origine fluviale elles présentent à leur base des niveaux de poudingue qui laissent place à des séquences de silts rouges vers leur sommet. Elles sont signalées comme pouvant être gypseuses à l'est de la commune de Rivel (plus d'une dizaine de kilomètres à l'est de la zone d'étude, dans le département de l'Aude). Ces marnes rouges occupent une large partie de la vallée de Raissac et de celles de Saint-Jean-d'Aigues-Vives et de l'Échenne – Serre de Malet.
- **Des calcaires, marnes et grès** datés du Llerdien inférieur à moyen : ils forment la couronne basale de la butte de Montsec, au sud de la commune. Cette formation se compose de marnes plus ou moins gréseuses à petits bancs de calcaire argileux ou gréseux. Sa puissance est établie à une vingtaine de mètres.
- **Des marno-calcaires, des grès à Nummulites et des conglomérats** datés du Llerdien moyen supérieur : cette formation compose la partie supérieure de la butte de Montsec. Elle présente des alternances monotones de marnes gréseuses, de calcaires gréseux et de grès fin ou plus grossiers à graviers. Vers son sommet, elle présente plutôt des marnes grises à jaunâtres.

2.2.2. Les terrains de couverture

Quelques formations Quaternaires recouvrent le substratum.

- **Des formations colluviales** occupent la bordure extérieure de la rive gauche de la vallée du Touyre, ainsi que des parties de la vallée de Raissac et de la plaine de Montsec. Il s'agit de dépôts meubles liés au lessivage de la surface du sol, à des phénomènes de solifluxion ou à l'activité éolienne. En fonction des formations géologiques qui ont fourni leurs matériaux, elles sont plutôt caillouteuses, limoneuses ou argileuses.
- **Des dépôts fluviaux du Touyre** forment des terrasses anciennes plus ou moins perchées en bordure de vallée du Touyre. Ces terrasses dominent l'actuel cours d'eau. Elles sont liées

au réseau hydrographique ancien. Elles sont composées de matériaux graveleux et présentent un recouvrement très limoneux.

- Le fond de vallée du Touyre est occupé par des **alluvions récentes** déposées par l'actuel cours d'eau. Ces alluvions sont composées de matériaux graveleux provenant en grande partie du remaniement partiel des terrasses anciennes. Elles sont généralement recouvertes de limons de débordement.

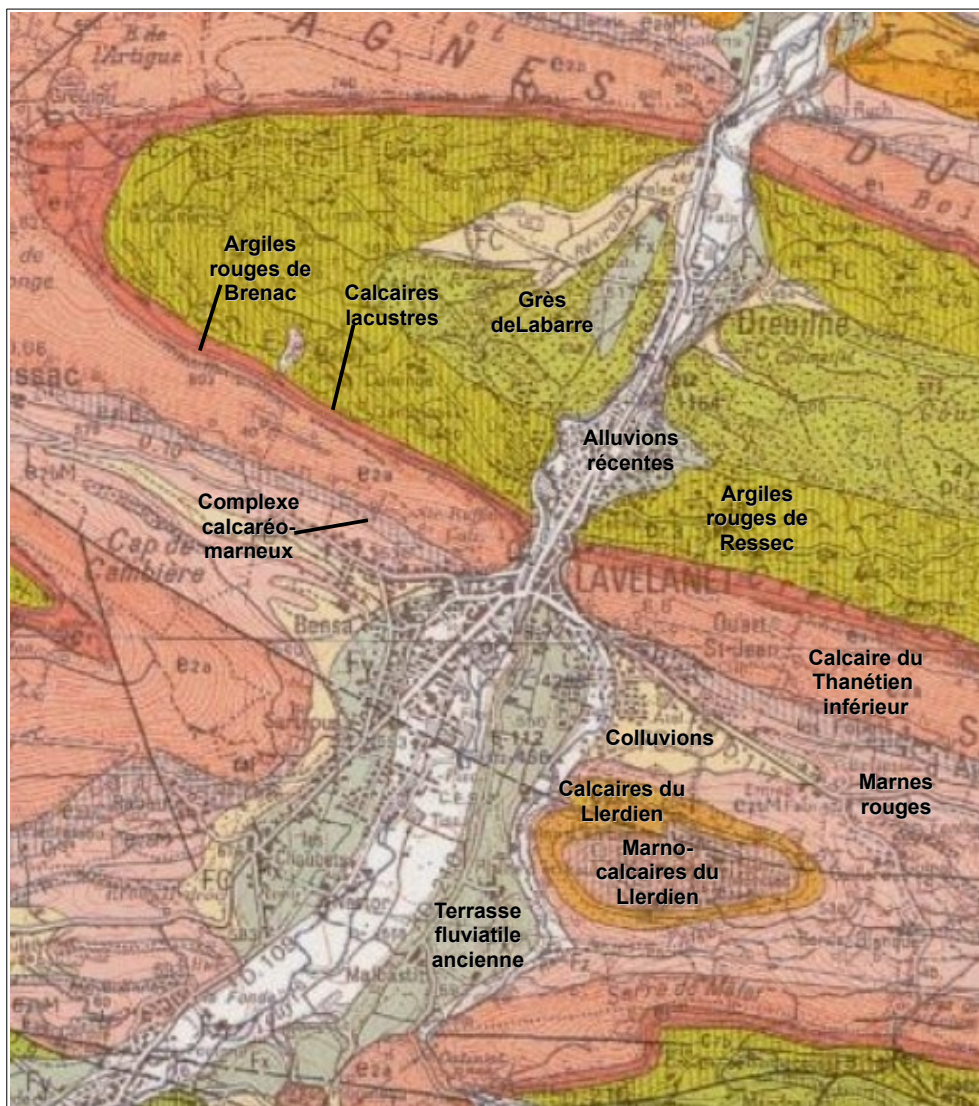


Figure 2.2: extrait de la carte géologique (feuille de Lavelanet – BRGM).

2.2.3. Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels

Les formations géologiques de type argiles rouges, marnes rouges et matériaux marno-calcaires qui composent une partie des versants, sont par nature sensibles aux glissements de terrain du fait de leur composition argileuse. Il en est de même des matériaux meubles de surface issus de l'altération superficielle du substratum calcaire. Les propriétés mécaniques médiocres de l'argile favorisent les mouvements de terrain, notamment en présence d'eau. Cette problématique peut se manifester très variablement d'un secteur à l'autre. Des mouvements de terrain relativement profonds (jusqu'à plusieurs mètres) peuvent ainsi se produire lorsque des épaisseurs importantes

de matériaux à tendance argileuse sont rencontrées. A l'inverse, lorsque le substratum rocheux sain est proche de la surface, seuls des phénomènes superficiels semblent possibles.

Quelques petites falaises sont présentes sur la commune. L'une d'elle correspond au front de taille d'une ancienne carrière. Les autres ont toutes une origine naturelle. Le rocher présente généralement un aspect très fissuré à leur niveau, ce qui implique une certaine instabilité. Des chutes de blocs plus ou moins conséquentes sont possibles à leur niveau, avec au niveau de certains sites des volumes rocheux unitaire de l'ordre du mètre cube, voire plus.

Une partie du substratum calcaire peut héberger un réseau karstique. Des cavités sont notamment présentes au niveau de la cluse de Lavelanet (en ville sous le sommet de Sainte Ruffine et sur la crête du versant de Soula-de-Bensa) ainsi que sur des communes voisines. D'autres formations géologiques meubles peuvent également conduire à la formation de petites cavités sous l'effet de circulations d'eaux souterraines qui désorganisent la structure du sous-sol en provoquant des phénomènes de suffosion (entraînement d'éléments du sol par des écoulements souterrains).

La commune est traversée par un réseau hydrographique important pouvant connaître de violentes crues. Des débordements peuvent survenir, les lits mineurs présentant souvent des sections insuffisantes face aux débits de crue prévisibles. Cette exposition aux crues est également soulignée par l'histoire hydraulique de la région qui est particulièrement riche en phénomènes d'inondations.

Enfin, des ruissellements, voire des ravinements peuvent se développer dans des combes et des talwegs. Certaines configurations de terrain sont plus sensibles à ce type d'écoulements, notamment lorsque le sol est dénudé ou imperméabilisé (zone de cultures, zone minérale, zone urbanisée, etc.).

2.3. Le contexte économique et humain

2.3.1. Organisation urbaine et économique

La ville d'origine de Lavelanet s'est installée au centre de la commune, le long du Touyre. Elle occupe la cluse que forme la vallée du Touyre en traversant le chaînon calcaire de Lavelanet. Sa partie plus récente s'est développée de part et d'autre de cette cluse.

Le bâti est relativement dense aux abords et au niveau de la cluse. L'étroitesse de ce passage lui a laissé peu de place pour s'étaler. Il se compose de petits immeubles de différentes époques, s'élevant sur quelques étages. C'est à ce niveau que se situe le centre historique.

L'urbanisation se relâche progressivement aux deux extrémités de la cluse, pour finalement s'étaler sous une forme mixte de résidences pavillonnaires et de petits ensembles collectifs. Cette zone urbaine périphérique s'étend dans la vallée du Touyre jusqu'aux portes de Villeneuve-d'Olmes et de Dreuilhe et dans les vallées adjacentes de Raissac et Saint-Jean-d'Aigues-Vives.

Plusieurs hameaux sont également présents sur le territoire communal. On indiquera ceux de l'Achene, Plaine-d'en-Haut et Plaine-d'en-Bas dans la partie sud de la commune et ceux du Bac, de Camp-du-Bac, de Cuminge et de la Peye dans la partie nord de la commune.

L'histoire industrielle de la vallée du Touyre s'est traduite par l'installation de nombreuses usines, notamment dans le domaine du textile. Plusieurs grands sites de production et de petits ateliers se sont ainsi développés dans la région, généralement le long du Touyre, en s'accolant aux zones urbaines. Le paysage industriel a fortement évolué depuis, avec plusieurs usines qui ont cessé leur activité. Quelques-unes ont fait l'objet de programmes de renouvellement urbain (démolition

de sites et réorganisation foncière) ou sont en passe d'une réhabilitation. D'autres ont laissé la place à des friches industrielles.

Bien que moins implantée qu'autrefois, l'activité textile est toujours représentée par quelques usines ou ateliers de production. D'autres sites industriels ont fait l'objet de reconversions économiques, notamment dans le domaine de la construction mécanique.

La commune de Lavelanet et ses voisines forment un pôle urbain relativement important rayonnant sur l'ensemble de la région du Pays-d'Olmes, voire sur un territoire plus large. Cette agglomération propose un réseau d'enseignes commerciales relativement complet, avec la présence de plusieurs commerces de type moyenne surface. Un tissu commercial de petites boutiques et de commerces de proximité est également installé au niveau du centre-ville et à sa périphérie, ce qui permet de maintenir une animation urbaine permanente.

En dehors de la ville, la ruralité représentée par l'agriculture et l'élevage représente un autre pan de l'activité économique de la commune. Elle permet également un entretien du paysage.

D'un point de vue touristique, la commune est relativement proche de la station de ski des Monts-d'Olmes et du château Cathare de Montségur. Elle propose à l'intention des visiteurs quelques offres hôtelières, notamment sous la forme de gîtes et de chambres d'hôtes, et un camping.

2.3.2. Dessertes

La commune de Lavelanet est parcourue par la RD 117 et la RD 625. Ces deux routes sont des axes de circulation majeurs du département de l'Ariège. La première relie Saint-Paul-de-Jarrat (vallée de l'Ariège) à Bélesta, puis elle se poursuit à travers les départements de l'Aude et des Pyrénées-Orientales, jusqu'à Perpignan. La seconde provient de Mirepoix. Elle rejoint la RD 117 au niveau du centre-ville de Lavelanet (rond-point de la place Albert-Gabarrou).

Deux routes départementales secondaires desservent également la commune. La RD 10 emprunte la vallée de Raissac puis elle se dirige en direction de Pamiers en empruntant la vallée du Crieu (hors territoire communal). Elle permet aussi d'accéder à Foix en bifurquant sur la RD 1 qui longe le chaînon calcaire du Plantaurel (hors territoire communal). La RD 210 rejoint la commune de Bénéaix puis forme une boucle qui revient au village de Saint-Jean-d'Aigues-Vives situé sur la limite communale de Lavelanet.

Diverses routes communales complètent ce maillage routier. Elles desservent les quelques hameaux présents et permettent de relier les communes voisines, sans emprunter les grands axes de circulation.

2.3.3. Evolution démographique

Les recensements communaux montrent un pic démographique au milieu des années 1970. Il a été précédé d'une forte croissance qui s'est amorcée au début du XX^e siècle. Le nombre d'habitants a ainsi atteint 9346 individus au recensement de 1975. Puis une décroissance s'est installée brusquement pour ramener le nombre d'habitants à 6245 personnes en 2014. Cette forte diminution de la population (33 % d'habitants en une quarantaine d'années) correspond en partie avec le déclin de l'industrie textile de la vallée du Touyre.

Le tableau suivant présente les résultats des recensements communaux depuis plus d'un siècle.

Année	1911	1921	1926	1931	1936	1946	1954	1962	1968	1975	1982	1990	1999	2006	2011	2014
Habitants	3532	3608	4827	4849	4933	5541	6820	7648	8630	9346	8368	7740	6872	6769	6404	6245

Tableau 1 Evolution démographique de Lavelanet 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 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 non cartographiés par le PPRN, mais dont l'information est disponible à partir de l'étude départementale du BRGM (voir <https://www.georisques.gouv.fr/dossiers/argiles/donnees#/>).

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
Inondation de plaine de type « crue rapide »	I	Débordement d'une rivière, avec des vitesses du courant et éventuellement des hauteurs d'eau importantes, souvent accompagné d'un charriage de matériaux et de phénomènes d'érosion liés à une pente moyenne (de l'ordre de 1 à 4 %).
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

Les tableaux suivants rapportent 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.

Les documents d'archives du RTM rapportent de nombreuses crues du Touyre, parfois sans grande précision sur les dégâts subis et en restant vague sur les lieux impactés. Généralement, seules quelques indications sur l'intensité des crues (intensité qualifiée de faible, moyenne, élevée ou déclarée inconnue) sont signalées. Les dates de ces crues sont citées pêle-mêle dans le premier tableau, pour information et pour souligner la forte activité hydraulique du cours d'eau par le passé.

La multiplication des crues du Touyre ne veut pas forcément dire que des dégâts généralisés ont été systématiquement enregistrés. Certaines dates ont pu être consignées dans les archives sans forcément correspondre à des crues importantes, mais parce que des dégâts mineurs ont été déclarés aux autorités de l'époque. Ainsi, on peut penser qu'autrefois, lorsque les activités pastorales étaient très présentes, chaque montée des eaux était signalée dès qu'un terrain était touché (engravement de parcelle, érosion de berge, grignotage de terrain, etc.), ceci pour être indemnisé des dégâts agricoles subis.

Le second tableau apporte des précisions sur les phénomènes historiques qui ont marqué la commune. Les descriptions correspondent alors aux témoignages recueillis sur la commune et aux récits des documents d'archives disponibles.

Cours d'eau	Dates de crues consignées aux archives			
	Intensité inconnue	Intensité faible	Intensité moyenne	Intensité élevée
Le Touyre	1772, 29/05/1910, 26/06/1915, 24/10/1930, 21/03/1974, 01/02/1978, 24/03/1991, 10/06/2000	09/1772, 17/02/1879, 18/01/1887, 01/1891, 1897, 11/1931, 1942, 02/02/1952, 15/01/1981, 04/10/1992, 02/10/1994, 02/08/1999, 10/01/2004, 06/11/2011	01/11/1875, 02/10/1897, 13/09/1963, 19/05/1977, 18/10/1992, 01/12/1996, 29/07/2002, 24/01/2004	04/08/1618, 22/06/1801, 23/06/1875, 28/06/1876, 10/06/2000

Tableau 3 Dates des crues historiques du Touyre et intensités rapportées par les archives RTM.

Phénomènes	Numéro de localisation	Date	Observations
Crue du Touyre	1 (Touyre dans son ensemble)	23/06/1875	<p>Le Touyre a connu une crue exceptionnelle très destructrice qui est sans doute l'une des plus fortes ayant frappé la région. Cette date est un événement de référence sur quasiment tout le bassin de la Garonne. Les cours d'eau ont 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 gendarmerie et de police.</p> <p>Au niveau du département de l'Ariège, 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 fortement abaissée, jusqu'à 700 mètres d'altitude le 22 juin dans la Haute-Ariège et sur tous les sommets du département en général. La limite pluie neige s'était établie à</p>

Phénomènes	Numéro de localisation	Date	Observations
			<p>basse altitude, alors que les sommets étaient encore couverts de leur manteau hivernal. A l'aval, 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 celle déjà présente en altitude. La pluie a également redoublé de violence. Quasiment tous les cours d'eau sont sortis de leur lit consécutivement à ces apports d'eau massifs.</p> <p>*La thèse de J.M. Antoine (la catastrophe oubliée, les avatars de l'inondation, du risque et de l'aménagement dans la vallée de l'Ariège – Pyrénées françaises, fin XVII – XX^{ème} siècle – 1992 mentionne que la fonte nivale aurait peu joué à l'échelle du bassin garonnais, car seul 5 % de sa superficie était enneigée. Mais au niveau des sous-bassins versants proches des massifs montagneux, le redoux sur un manteau neigeux généreux a très probablement joué un grand rôle comme cela a pu être noté dans certains rapports officiels des autorités de l'époque.</p> <p>Un rapport de gendarmerie de la brigade de Lavelanet rapporte les faits suivants :</p> <p><i>« Par suite des pluies considérables qui ont eu lieu dans la circonscription de la brigade pendant les journées du 22 et 23 juin 1875, nous sommes livrés dans les communes soumises à notre surveillance à la recherche des dégâts occasionnés par l'inondation et nous avons reconnu :</i></p> <p><i>1 - que dans la commune de Lavelanet, les côtés de la rivière Touyre, sur une longueur de 6 kilomètres avaient été en partie emportés par le courant des eaux ; la plupart des usines mues par les eaux de cette rivière avaient été endommagées et mises hors service par suite de l'enlèvement des chaussées et des digues ; qu'une partie du quai, dans Lavelanet et appartenant à l'administration des Ponts et Chaussées avait été enlevée par les eaux ; que les pertes éprouvées dans la commune de Lavelanet pouvaient être évaluées à une somme de 25 000 Frs pour le compte des Ponts et Chaussées, et celles éprouvées par les propriétaires, soit à leurs usines, soit à leurs récoltes à la somme de 75 000 Frs, soit en tout pour cette commune la somme de 100 000 Frs.</i></p> <p><i>2 – que dans la commune de Villeneuve-d'Olmes, les 2 côtés de la rivière du Touyre, sur une longueur de 6 kilomètres, avaient été en partie enlevés par le même sinistre ; que toutes les usines fonctionnant par les eaux du Touyre avaient grandement souffert et étaient mises hors service par suite de l'enlèvement des chaussées et des digues ; que le pont métallique situé dans Villeneuve-d'Olmes et sur la rivière Touyre avait été emporté ainsi qu'une maison non habitée qui se trouvait près du dit pont et que la plupart des maisons et des rues de ce village avaient été en partie submergées par l'inondation ; que ce village avait failli être emporté complètement par les eaux et n'a dû son salut qu'à une déviation prompte de la rivière vers une direction qui lui était opposée.</i></p> <p><i>Que les pertes éprouvées dans la commune de Villeneuve-d'Olmes peuvent être évaluées à une somme de 50 000 Frs pour le compte des dépenses communales et celles éprouvées par les propriétaires, soit à leurs usines, soit à</i></p>

Phénomènes	Numéro de localisation	Date	Observations
			<p>leurs récoltes à la somme de 150 000 Frs, soit en tout pour cette commune 200 000 frs.</p> <p>3 – que dans la commune de Montferrier les 2 côtés de la rivière Touyre sur une longueur de 8 kilomètres avaient été en partie enlevés par la rapidité de l'inondation ; que toutes les usines qui se trouvent dans ce parcours avaient été grandement endommagées et mises hors de service (...) qu'un pont de pierres situé au hameau de Barthalé sur le Touyre avait été enlevé (...) qu'une maison non habitée et une grange au hameau de Céries avaient été démolies (...)</p> <p>Dans les communes de Lavelanet, Villeneuve-d'Olmes et Montferrier, il n'est survenu aucun accident, soit sur les personnes, que sur le bétail, le plus fort de l'inondation ayant eu lieu dans la journée du 23 juin lorsque la population était avertie du danger qu'elle encourait par l'augmentation progressive de la rivière (...)</p> <p>Plusieurs rapports du commissariat de police de Lavelanet relatent la crue de juin 1875 :</p> <p>- <u>Dépêche du 23 juin à 5 h du soir à destination du Préfet de Foix :</u></p> <p>« Inondation des digues employées – les quais de la ville éboulés – les maisons menacent de s'écrouler – quelques habitants déménagent – les pertes sont considérables jusqu'à présent pas de victime – la pluie ne cesse de tomber. »</p> <p>- <u>Rapport du 24 juin 1875 :</u></p> <p>« Informons qu'hier courant, à la suite d'une forte pluie tombée pendant 75 heures, notre rivière appelée le Touyre alimentée aussi par la fonte des neiges de nos montagnes ayant un courant très rapide a ravagé sur son passage la propriété et occasionné des pertes considérables.</p> <p>A Lavelanet, le quai Napoléon a une longueur d'un pont à l'autre de 280 mètres, 91 mètres sont éboulés. Le quai Saint-Siméon situé de l'autre côté de la rivière, même longueur 90 mètres ont éboulé.</p> <p>Les dommages sont évalués à la somme de 6000 Frs. Plusieurs digues, ateliers, usines et propriétés emportés par le torrent sont évalués à la somme de 90 000 Frs. Ce qui fait en tout pour Lavelanet sans comprendre le mal fait aux récoltes approximativement 100 000 Frs.</p> <p>Les pertes sont considérables aussi, dans les communes de notre juridiction, mais les plus ravagées sont Montferrier et Villeneuve-d'Olmes, les dégâts des autres sont insignifiants (...)</p> <p><u>Rapport du 3 juillet 1875 :</u></p> <p>« (...) je viens vous donner un aperçu des dégâts énormes que l'inondation du mercredi 23 juin dernier a occasionné dans notre canton et notamment dans les communes de Lavelanet, Montferrier, Villeneuve-d'Olmes, Dreuilhe. Pour toutes les communes à l'exception de ces 4 dernières, je n'aurai presque rien à vous signaler, car elles n'ont subi d'autres pertes que celles qu'entraînent partout des pluies torrentielles.</p>

Phénomènes	Numéro de localisation	Date	Observations
			<p><i>Mais pour les 4 communes sus-nommées, c'est bien différent.</i></p> <p><i>Dans Lavelanet toutes les chaussées ont disparu, il n'en reste qu'une debout et encore bien endommagée. Une usine à moitié emportée, une autre fortement ébranlée, les quais de la ville ébréchés sur plusieurs points, le lit de la rivière très souvent changé et presque partout modifié, les rives emportées, les pertes sont considérables (...)</i></p> <p><i>Montferrier a subi ses infortunes, les dégâts sont très considérables, quatre ponts en amont de Montferrier ont disparu ainsi que les digues ou chaussées qui donnaient les eaux aux usines (...)</i></p> <p><i>A Villeneuve-d'Olmes, dégâts à peu près les mêmes.</i></p> <p><i>La principale digue appartenant à Mr de Laubespin a été emportée, elle alimentait 7 usines, condamnées aujourd'hui à un long chômage.</i></p> <p><i>ont été la proie des eaux, 2 granges et une maison avec instruments d'agriculture, meubles, grains, linge, ...</i></p> <p><i>Un pont de fer nouvellement construit s'est affaissé formant aussi barrage, il a arrêté une grande quantité d'arbres, de racines qui ont fait dévier la rivière. Les eaux se sont jetées en partie dans les jardins et prairies, et en partie dans le village les eaux ont atteint la hauteur de 1,80 mètre.</i></p> <p><i>Les caves et rez-de-chaussées ont été complètement inondés et tout ce qu'il y avait a été emporté ou détruit ;</i></p> <p><i>Une quantité d'arbres ont été emportés ou déracinés. Il y a peu de jours les prairies étaient magnifiques, aujourd'hui couvertes de gravier, les pertes sont très considérables.</i></p> <p><i>L'usine Fonquernie à Dreuilhe a eu beaucoup à souffrir, indépendamment de la chaussée, la partie de cette usine en scierie à bois a été emportée et dans cette scierie s'est creusé un nouveau lit. Je ne vous parlerais pas des terres fortement endommagées (...)</i> »</p> <p>Source : RTM, archives départementales</p>
Crue du Touyre	1	1/11/1875	<p>Une nouvelle crue du Touyre s'est produite le 1^{er} novembre 1875. Moins forte que celle de juin, elle a toutefois provoqué de nouveaux dégâts importants, en détruisant notamment une partie des travaux de réparation entrepris après l'événement de juin.</p> <p>Pour information, un courrier de Monsieur Fonquernie (entrepreneur industriel) au Préfet de l'Ariège relate les faits suivants sur la commune de Dreuilhe (hors territoire de Lavelanet) :</p> <p><i>« il est indispensable que je vous fasse connaître les effets désastreux de l'inondation du 1^{er} novembre, afin que le Comité départemental, et le Comité central qui n'ont pas encore statué sur les demandes du Comité local de Dreuilhe, soient édifiés sur tout ce qui leur a été exposé, c'est-à-dire sur la situation déplorable où se trouvent mes usines et les terrains adjacents par l'effet de l'inondation du 23 juin. Tous les travaux entrepris à grands frais depuis cette date néfaste ont été détruits le 1^{er} novembre ; la digue provisoire a été emportée ainsi que les canaux, les eaux se sont jetées sur l'emplacement des terrains enlevés au 23 juin qui se trouvent de 2 mètres en contre-bas de la rivière.</i></p>

Phénomènes	Numéro de localisation	Date	Observations
			<p><i>Le lit de celle-ci, que j'avais fait creuser en juillet dernier, a été obstrué de nouveau et a produit les mêmes effets qu'en juin ; la prairie a été couverte par les eaux et les regains ont été détruits (...) »</i></p> <p>Source : RTM, archives départementales</p>
Crue du Touyre	1	2/10/1897	<p>Le Touyre a connu une autre forte crue en octobre 1897. D'autres bassins versants du département, dont celui de l'Ariège, ont également été touchés par des phénomènes similaires. Il semblerait donc qu'un autre événement quasiment généralisé ait frappé le département à la fin du XIX^e siècle.</p> <p>Son intensité a pu approcher celle de 1875 en certains points du département, voire les dépasser comme l'indique la revue Semaine Catholique du Diocèse de Pamiers et la thèse de J.M. Antoine qui parle de plus grosse crue de l'Arize au niveau du Mas-d'Azil, de troisième niveau de l'Hers depuis 1875 et de second niveau de l'Ariège à Foix depuis 1875.</p> <p>La Thèse de J.M. Antoine indique qu'au niveau des pyrénées, cet événement s'est focalisé sur le département de l'Ariège et la région luchonnaise. Il a également entraîné un débordement de l'Aude à Carcassonne et frappé une partie de la façade méditerranéenne jusqu'à Barcelone, ce qui lui fait qualifier l'événement d'épisode méditerranéen, avec une extension à l'Ariège et le haut bassin de la Garonne qui « abâtardit » le phénomène.</p> <p>La revue Semaine Catholique rapporte pour le secteur du Pays-d'Olmes :</p> <p><i>« Le Touyre a produit de grands ravages à Lavelanet et à Dreuilhe. Plusieurs maisons envahies par les eaux ont failli s'écrouler et une chaussée a été détruite. A Montferrier, sauf le pont qui traverse le village, tous les autres ont été emportés. Le foulonnier M. Roumens est complètement ruiné. Son habitation et l'usine contiguë sont perdues. M. Roumens et sa famille ont eu à peine le temps de se sauver. Le total des pertes pour la commune de Montferrier dépasse 300 000 Frs.</i></p> <p><i>A Villeneuve-d'Olmes, grâce aux soins intelligents du maire qui avait fait le sacrifice de son usine en l'offrant comme tampon aux eaux sinistres, le village a été préservé d'une ruine complète. Les chaussées ont été emportées ; toutes les usines sont arrêtées et la population industrielle en détresse. L'église n'a pas été à l'abri du fléau. Envahie par le courant, elle a été couverte d'une épaisse couche de vase. Beaucoup d'objets ont été détériorés et le Conseil de fabrique ne pourra de longtemps les renouveler. Les pertes dans cette malheureuse commune s'élèvent au chiffre énorme d'un million.</i></p> <p><i>A Laroque d'Olmes, jardins et prairies ont été ensablés et en partie emportés. Des ateliers de fabrication ont été détruits. Les usines de drap ont été ravagées et ne pourront fonctionner de longtemps. La chaussée de Monsieur Maurel et celle du moulin d'Enfour n'existent plus. Les pertes, pour cette commune, s'élèvent à plus de 500,00 francs. »</i></p>

Phénomènes	Numéro de localisation	Date	Observations
			Source : RTM, revue Semaine Catholique du Diocèse de Pamiers, archives départementales
Crue du Touyre	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	Septembre 1963, mai 1977, 4/10/1992	<p>En 1963, le Touyre a atteint la cote de 2,45 mètres à Lavelanet. Des routes et des bâtiments ont subi de sérieux dégâts. L'usine Roudière (2) située en rive gauche, en vis-à-vis du parc de la mairie, a été inondée. Il en est de même du collège Pasteur (3).</p> <p>En 1977, le Touyre a atteint la cote de 2,50 mètres à Lavelanet.</p> <p>A l'entrée sur la commune, le Touyre qui débordait en rive gauche a atteint la rue Jacquard (4).</p> <p>Une grande partie du site du lycée Marie-Joseph Jacquard a été inondée (5).</p> <p>L'entrée du passage couvert sous la ville (Pont de l'Europe) était en limite de saturation. Un tirant d'air d'environ 15 centimètres restait entre la ligne d'eau et la base du tablier de l'ouvrage de couverture (6)</p> <p>Le quartier des Moulines (7) a été fortement impacté, dont le secteur des usines. La rue Jacquard a été également inondée dans ce quartier. Sa chaussée a été en partie emportée. Un article de la Dépêche du Midi relate les faits suivants : « <i>Routes coupées, chemins affaissés, encombrés de débris de toutes sortes, toits crevés, pans de murs ébranlés si ce n'est effondrés, canalisations rompues, poteaux électriques arrachés, et la boue, toujours la boue qui déferle dans la plupart des voies en bordure du Touyre et de l'Hers (...) alors que tout est désolation dans le quartier des Moulines à Lavelanet, où une usine textile a subi d'importants dégâts. Située dans une courbe du Touyre, cette usine « Manufacture textile des Moulines, Tex-Boy » s'est effondrée comme un château de cartes, par la poussée de la rivière. Les pièces de tissus qui se trouvaient dans le magasin d'expédition ont été entraînées par les eaux, des centaines de kilos de fils ont suivi le même chemin. Au total plus de 50 millions d'anciens Francs de marchandises ont été déversées dans le Touyre et entraînées par le courant (...).</i> »</p> <p>En 1992, le Touyre a connu une importante crue qui a entraîné l'inondation de plusieurs entreprises et Maisons. Il a atteint la cote de 2,24 mètres à Lavelanet à 23 heures.</p> <p>En amont de Lavelanet, il a inondé l'usine Avelana, puis, sur le territoire de Lavelanet, il a envahi les entreprises Méca-Service et Méca-09 (8).</p> <p>Un début de débordement de quelques dizaines de mètres cubes s'est produit en rive droite au niveau du méandre situé à l'amont du lycée (9). Puis au niveau du seuil faisant suite à ce méandre une lame d'eau de 10 centimètres s'est déversée sur la route longeant le lycée (10).</p> <p>Pour cette crue, un rapport de la gendarmerie indique pour le secteur de Lavelanet que 6 maisons ont dû être évacuées à Villeneuve-d'Olmes et que 8 usines et bâtiments industriels ont été inondés par 50 centimètres d'eau à Villeneuve-d'Olmes et Lavelanet.</p> <p>Source : RTM, mairie, archives départementales pour</p>

Phénomènes	Numéro de localisation	Date	Observations
			<i>certaines dates, syndicat de rivière du bassin du grand Hers</i>
Crue du ruisseau du Gabre	11	Septembre 1963, 10/06/2007	En 1963, le ruisseau a inondé une partie du quartier du Gabre. Il a surtout débordé sur sa rive droite. En 2007, suite à un violent orage, le quartier du Gabre a été en partie inondé par une lame d'eau d'environ 60 centimètres. <i>Source : RTM, mairie, presse La Dépêche du Midi</i>
Crue du Tort	12	17/02/1879, 22/06/1801 09/02/1892, 02/10/1897 septembre 1963	En 1963, la cité Avelana a été inondée. Les autres années, des crues du Tort sont signalées sans autre précision. <i>Source : mairie</i>
Crue du ruisseau de Saint-Jean	13	Non précisée	Le ruisseau de Saint-Jean a débordé à deux reprises à l'aval du supermarché Carrefour-Market. Des terrains et des habitations ont été inondées. Jusqu'à 80 centimètres d'eau ont été relevés dans certaines caves. Ce ruisseau est en grande partie busé depuis le supermarché. <i>Source : habitant du quartier</i>
Crue du ruisseau de Raissac	14	02/10/1897	Une crue du ruisseau de Raissac est signalée sans autre précision. <i>Source : RTM</i>
Ravinement / ruissellement	15	29/06/1886	Des phénomènes d'érosion et de ravinement auraient affecté le versant de Soula-de-Bensa. Ils seraient propagés jusqu'à l'actuelle RD 10 (pas de détail précis sur leur localisation). <i>Source : RTM</i>
Ruissellement / phénomène d'inondation	16	02/10/1897, 29/05/1910, 02/02/1952, 14/06/2000	En 1952, une résurgence importante s'est manifestée entre le hameau de sartrous et le lieu-dit Cambières. L'eau s'écoulait ensuite en direction de Bensa. D'après les descriptions faites par les archives, le phénomène semble s'être manifesté à l'amont du chemin de Cambière. En 2000, des inondations par ruissellements sont signalées en secteur urbain ; il pourrait s'agir du même type de phénomène qu'en 1952, avec une aggravation liée à l'imperméabilisation par l'urbanisation. Aucune précision n'est apportée pour les événements de 1897 et de 1910. Il pourrait s'agir du même type de résurgence qu'en 1952. <i>Source : RTM</i>
Chutes de blocs	17	17/04/2001	Des chutes de blocs se sont produites au niveau d'une ancienne carrière présente dans le quartier Saint-Jean, à l'arrière des habitations situées entre les numéros 43 et 59 de la rue Saint-Jean et de la RD 117. Les blocs se sont détachés du front d'exploitation qui présente une alternance de bancs calcaires séparés par des plans de joint marneux. L'expertise technique qui a suivi indique que les blocs se sont désolidarisés du massif rocheux, puis ont glissé sur les joints marneux avant de chuter. Ils se sont propagés jusqu'aux arrières cours des propriétés, sans atteindre les bâtiments. Environ 80 m ³ de rochers se sont ainsi détachés, entraînant avec eux un important volume de terre. Au total, près de 400 m ³ aurait ainsi été destabilisés.

Phénomènes	Numéro de localisation	Date	Observations
			Des filets pare-blocs ont été posés pour sécuriser le site. Source : mairie, RTM, presse la Dépêche du Midi
Petites chutes de blocs	18	13/02/2004	De petites chutes de blocs se sont produites à l'amont de la résidence de l'Europe. Elles auraient été provoquées par le détachement d'éléments rocheux depuis un mur de soutènement de la RD 210. Une réfection du mur a été réalisée et un grillage de type « toile à gabion » a été posé (phénomène signalé bien que n'ayant pas, a priori, une origine naturelle). Source : RTM
Chutes de blocs	19	09/09/2005 06/02/2010 et 03/06/2010 03/04/2012	En 2005, un muret de soutènement d'une ancienne terrasse aurait été à l'origine de quelques chutes de pierres (ouvrage non entretenu). En 2012, un bloc rocheux d'environ 30 litres se serait à nouveau détaché d'un mur. En février 2010, des chutes de blocs se sont produites à l'arrière du bâtiment dit de « l'Hôpital » rue René Cassin. Les blocs se sont détaché d'un talus rocheux très redressé dominant d'une quinzaine de mètres le bâtiment. Le volume mobilisé a été estimé à environ 3 m ³ . La masse rocheuse s'est fractionnée en plusieurs éléments dont deux atteignaient 1 m ³ et 1,6 m ³ . Elle s'est calée contre le mur d'un transformateur, qui a ainsi évité une propagation jusqu'en pied de talus contre le bâtiment de « l'Hôpital ». En juin 2010, une écaille rocheuse s'est désolidarisée du versant une vingtaine de mètres en amont de l'ancien hôpital. Elle a atteint une terrasse et le cheminement piéton à l'arrière du bâtiment en se fractionnant en 5 éléments d'une vingtaine de litres et en éclats centimétriques à décimétriques. Suite aux événements de 2010, ce secteur a été sécurisé à l'aide de filet pare-blocs. Source : RTM
Chutes de blocs	-	23/06/1975, 29/07/1885	Des chutes de blocs sont signalées sans autre précision (événements non localisables). Source : RTM
Glissement de terrain	20	Vers 2016	Un glissement de terrain survenu dans le talus aval de la RD 210 a en partie emporté la chaussée de cette route. Un mur de soutènement a été construit et des tirants ont été mis en place pour la rétablir. Source : mairie

Tableau 4 Phénomènes historiques sur la commune de Lavelanet.

Cette liste de phénomènes historiques est à compléter par six arrêtés de catastrophe naturelle pris sur la commune et liés aux phénomènes étudiés. Pour information, nous lui ajoutons un septième lié à un séisme :

- 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 04/10/1992 et le 06/10/1992 (arrêté du 19/03/1993) ;
- Inondations et coulées de boue le 28/08/1999 (arrêté du 03/03/2000) ;

- Inondations et coulées de boue entre le 14/06/2000 et le 15/06/2000 (arrêté du 6/11/2000) ;
- Inondations et coulées de boue le 10/06/2007 (arrêté du 22/11/2007) ;
- Mouvements de terrain le 17/04/2001 (arrêté du 15/11/2001) ;
- Séisme le 18/02/1996 (arrêté du 17/07/1996).

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.

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).

* EMS : European Macroseismic Scale (Echelle macrosismique européenne)

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 inondation

3.2.3.1. Caractérisation

Le Touyre et ses affluents sont concernés par ce type d'aléa qui qualifie les crues rapides des cours d'eau de vallée.

Le Touyre et le Tort ont fait l'objet d'une étude hydraulique avec modélisation de leurs écoulements en condition de crue centennale (Etude de l'aléa inondation de Villeneuve-d'Olmes, Lavelanet,

Dreuilhe et Laroque-d'Olmes pour la révision des PPR – Artelia – septembre 2018). Cette étude croise les paramètres hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement pour établir les champs d'inondation des deux cours d'eau et les niveaux d'aléa résultants.

La grille de classification suivante est alors appliquée pour qualifier l'aléa.

	0 < V < 0,50 m/s	0,50 < V 1,0 m/s	V > 1,0 m/s
0 < H < 0,50 m	Faible I1	Moyen I2	Fort I3
0,50 < H < 1,0 m	Moyen I2	Moyen I2	Fort I3
H > 1,0 m	Fort I3	Fort I3	Fort I3

Avec H la hauteur d'eau et V la vitesse d'écoulement (valeurs maximales).

Les autres cours d'eau entrant dans la catégorie des inondations par crue rapide ont fait l'objet d'une approche technique hydro-géomorphologique, dite à dire d'expert. L'étude Artelia aborde certains axes hydrauliques sous cette forme. Le PPRN reprend en partie l'information en la complétant. Cette méthode ne définit pas les paramètres hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement. Elle s'attache à définir les champs d'inondation des cours d'eau, en considérant les bassins versants et en s'appuyant sur des observations de terrain (identification des lits moyens et majeurs du réseau hydrographique). Cette analyse est conduite en prenant en compte comme aléa de référence la **plus forte crue connue ou**, si cette crue est plus faible qu'une crue de fréquence **centennale**, cette dernière

En l'absence d'étude hydraulique modélisant les écoulements, la grille de qualification de l'aléa inondation est la suivante.

Aléa	Indice	Critères
Fort	I3	<ul style="list-style-type: none"> • Lit mineur de la rivière avec bande de sécurité de largeur variable, selon la morphologie du site, la stabilité des berges • Zones affouillées et déstabilisées par la rivière (notamment en cas de berges parfois raides et constituées de matériaux de mauvaise qualité mécanique) • Zones de divagation fréquente des rivières entre le lit majeur et le lit mineur • Zones atteintes par des crues passées avec transport de matériaux grossiers et/ou lame d'eau de plus de 1 m environ • En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : <ul style="list-style-type: none"> • bande de sécurité derrière les digues • zones situées à l'aval de digues jugées notoirement insuffisantes (du fait d'une capacité insuffisante du chenal ou de leur extrême fragilité liée le plus souvent à la carence ou à l'absence d'un maître d'ouvrage)

Aléa	Indice	Critères
Moyen	I2	<ul style="list-style-type: none"> • Zones atteintes par des crues passées avec lame d'eau de 0,5 à 1 m environ et sans transport de matériaux grossiers • Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec possibilité de transport de matériaux grossiers • Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau entre 0,5 et 1 m environ et sans transport de matériaux grossiers • En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : zones situées au-delà de la bande de sécurité pour les digues jugées suffisantes (en capacité de transit) mais fragiles du fait de désordres potentiels (ou constatés) liés à l'absence d'un maître d'ouvrage ou à sa carence en matière d'entretien
Faible	I1	<ul style="list-style-type: none"> • Zones atteintes par des crues passées sans transport de matériaux grossiers et une lame d'eau de moins de 0,5 m avec des vitesses susceptibles d'être très faibles • Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau de moins de 0,5 m environ et sans transport de matériaux grossiers • En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : zones situées au-delà de la bande de sécurité pour les digues jugées satisfaisantes pour l'écoulement d'une crue au moins égale à la crue de référence, sans risque de submersion brutale pour une crue supérieure et en bon état du fait de l'existence d'un maître d'ouvrage

Remarque :

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

3.2.3.2. Phénomènes et localisation**3.2.3.2.1. Etude hydraulique préalable au PPRN et contexte du bassin versant du Touyre**

L'étude Artelia [Etude de l'aléa inondation de Villeneuve-d'Olmes, Lavelanet, Dreuilhe et Laroque-d'Olmes pour la révision des PPR – septembre 2018] s'intéresse au Touyre et à quelques-uns de ses affluents. Elle modélise les écoulements du Touyre et du Tort en définissant leurs champs d'inondation en condition de crue centennale. Pour les autres affluents auxquels elle s'intéresse, elle porte un regard uniquement hydro-géomorphologique.

Dans son analyse hydraulique, l'étude Artelia tient compte de certains aménagements présents (ouvrages de protection et bâti dont les friches industrielles) sur au moins trois secteurs, pour modéliser les écoulements, conformément à la demande de son cahier des charges. Cette approche permet d'intégrer les obstacles pouvant détourner les écoulements, voire favoriser leur extension, et ainsi modifier le comportement des cours d'eau en crue. Elle conduit à représenter les champs d'inondation des cours d'eau en accord avec l'occupation du sol actuelle et son impact sur les écoulements de crue. Dans ce même esprit, elle considère un risque de sur-aléa au niveau de la digue de la Cité « des 150 » située sur la commune de Villeneuve-d'Olmes, en cas de

rupture de cette dernière (seul ouvrage de la zone d'étude conduisant à intégrer un risque de sur-aléa).

L'étude Artelia s'intéresse au Touyre entre les communes de Villeneuve-d'Olmes et de Laroque-d'Olmes et au Tort dans la traversée de Lavelanet. Elle s'appuie sur un levé topographique très précis de type Lidar qui a été réalisé à cette occasion. Elle a donc utilisé une topographie très fine, qui lui a permis d'identifier précisément les lits majeurs des cours d'eau modélisés et les chenaux préférentiels d'écoulements des champs d'inondation. Parallèlement au levé Lidar elle a fait appel à une campagne de topographie terrestre qui s'est traduite par la réalisation de profils en travers des vallées du Touyre et du Tort, incluant la bathymétrie des cours d'eau, le relevé de seuils, le relevé des ouvrages de franchissement et de couverture et le relevé des ouvrages d'endiguement.

L'étude dresse un état des lieux basé sur une analyse de la bibliographie disponible (archives et connaissances techniques), sur le recueil de témoignages et sur ses propres reconnaissances de terrain. Elle présente le Touyre comme un cours d'eau très anthropisé à l'exception de trois secteurs qui ont échappé à l'urbanisation (amont de Villeneuve-d'Olmes, traversée de Dreuilhe et partie aval de Laroque-d'Olmes). Elle décrit une pente en long décroissante du cours d'eau qui passe d'environ 20 % dans la partie amont du bassin versant (amont de la zone d'étude) à une valeur presque nulle (0,6%) à sa confluence avec l'Hers. Nous sommes donc face à un cours d'eau à caractère torrentiel en zone montagneuse, qui passe progressivement, vers l'aval, à un régime d'inondation de type crue rapide de vallée. Il en est de même du Tort qui, après avoir parcouru un secteur très vallonné (commune de Bénaix), débouche dans l'agglomération de Lavelanet.

Le caractère très urbain, et anciennement industrialisé, de la zone d'étude a conduit à la construction de nombreux ouvrages de franchissement et de couverture des cours d'eau, ainsi qu'à des aménagements hydrauliques tels que des seuils et des prises d'eau sur le Touyre. Quinze ouvrages de franchissement et dix-sept seuils sont ainsi dénombrés par l'étude Artelia sur les quatre communes. Leur présence contraint parfois fortement le lit des cours d'eau et crée des perturbations dans l'écoulement des crues. Ces perturbations hydrauliques sont d'autant plus possibles que les cours d'eau traversent des secteurs abandonnés et des zones boisées qui peuvent les alimenter en flottants (bois mort, branchages, arbres arrachés, objets divers, etc.), ce qui pose un problème supplémentaire d'embâcles. Les objets mobilisés par le courant peuvent en effet se coincer et s'enchevêtrer au moindre obstacle (ponts, etc.) et ainsi entraver les écoulements. Ce risque n'est pas à négliger, même en présence d'ouvrages hydrauliques de grandes ouvertures prévus pour des crues exceptionnelles. La formation d'embâcles est un phénomène aggravant en période de crue puisqu'elle est souvent à l'origine des débordements. Elle peut également entraîner la ruine d'ouvrages qui cèdent sous la pression de l'eau et des obstacles formés.

Entre Villeneuve-d'Olmes et Laroque-d'Olmes, la pente en long du Touyre se maintient à une valeur moyenne de quelques pourcents. Celle du Tort est également plutôt faible. Bien que peu marquées, ces pentes suffisent à générer des vitesses d'écoulements relativement fortes au niveau des lits mineurs. Sachant que les terrains traversés sont de nature meuble (alluvions de fond de vallée), un risque d'érosion de berges est donc présent sous l'effet des vitesses d'écoulement, ce qui peut alimenter les cours d'eau en matériaux solides. Une partie de la charge solide semble se maintenir au sein même des lits mineurs, comme le laissent voir de nombreuses zones d'atterrissements qui les encomrent. Une autre partie du transport solide peut être entraînée dans les champs d'inondation en période de débordement. Toutefois, le profil des cours d'eau et des vallées devrait entraîner un dépôt rapide de ces matériaux, essentiellement sur les berges ou à proximité, pour ne laisser s'écouler qu'une lame d'eau faiblement chargée dans le reste du champ d'inondation.

Le Touyre prend sa source à plus de 2000 mètres d'altitude au sommet de la Montagne de Tabe (commune de Montferrier). Il parcourt une région en partie calcaire hébergeant un réseau karstique plus ou moins développé. D'après des auteurs, il semblerait que le karst capte et détourne une partie des eaux de son bassin versant, si bien que la superficie réelle de celui-ci ne correspondrait pas à la superficie topographique d'apparence drainée. Le bassin versant hydrographique du Touyre serait inférieure à son bassin versant topographique.

Aucune étude ne permet toutefois de connaître la réelle superficie du bassin versant hydrographique du Touyre. L'étude Artelia a donc choisi de retenir les superficies topographiques du bassin versant pour mener à bien son analyse hydrologique. Elle estime ainsi celui-ci à 48 km² en amont de Villeneuve-d'Olmes, 68 km² à la station hydrométrique de Lavelanet et 88 km² à l'aval de Laroque-d'Olmes. Elle évalue les débits centennaux du cours d'eau, respectivement aux mêmes points d'estimation des bassins versants, à 79 m³/s, 108 m³/s et 171 m³/s.

Pour le Tort, elle évalue une superficie de bassin versant de 7,3 km² à l'entrée du passage couvert du cours d'eau et de 8,7 km² à sa confluence avec le Touyre. Ses débits centennaux sont respectivement établis à 20 m³/s et 23 m³/s.

L'étude Artelia a réalisé une modélisation bidimensionnelle des écoulements du Touyre et du Tort. Le principe consiste, à partir d'une topographie très précise, de reproduire un modèle de terrain en trois dimensions fidèle à la réalité, sous la forme d'un maillage à facettes. La méthode permet de simuler les écoulements tels qu'ils se manifesteront en crue réelle, en affichant leur progression en fonction des variations topographiques, tout en disposant des valeurs de hauteurs d'eau à chaque point de maillage du modèle.

Un risque d'embâcle a été considéré sur les ouvrages couverts de Lavelanet. Il a été considéré à 50 % pour la couverture du Touyre et à 100 % pour celle du Tort. Il n'est pas pris en compte sur les autres ouvrages des quatre communes.

Artelia a calé son modèle hydraulique sur la crue de 1977 qui est le plus fort événement pour lequel quelques informations sont disponibles. Il ne s'agit donc pas de la plus forte crue connue du secteur qui est probablement celle de 1875, mais d'une forte crue dont la période de retour reste floue. Seule une valeur de débit incertaine de cette crue est disponible au niveau de la station hydrométrique de Lavelanet. Le cours d'eau aurait atteint un débit de pointe de 73 m³/s à ce niveau, soit un débit inférieur au débit centennial théorique retenu.

Une autre information de calage disponible au sujet de cette crue est la retranscription de son champ d'inondation sur des plans cadastraux d'époque des communes de Villeneuve-d'Olmes et de Lavelanet.



Figure 3.1: champ d'inondation de la crue de 1977 au niveau de Lavelanet (sud de la commune).



Figure 3.2: champ d'inondation de la crue de 1977 au niveau de Lavelanet (nord de la commune).

Deux cartographies ressortent de la modélisation hydraulique : une carte des hauteurs d'eau et une carte des vitesses d'écoulement.

- La carte des hauteurs d'eau fait apparaître une lame d'eau souvent inférieure à 50 centimètres au niveau du champ d'inondation du Touyre. Seuls quelques points bas et des chenaux d'écoulements préférentiels peuvent être submergés par plus de 50 centimètres d'eau, voire localement par plus d'un mètre d'eau, notamment dans le quartier de la Prado. Les hauteurs d'eau peuvent être beaucoup plus conséquentes au niveau du champ d'inondation du Tort. Ainsi une grande partie du quartier Montsec / Saint-Jean est potentiellement inondable par plus d'un mètre d'eau au voisinage de la place de la République et au niveau des vieux quartiers de Lavelanet.

A l'aval de Lavelanet, les zones submersibles par plus d'un mètre d'eau sont plus fréquentes, notamment au niveau de Laroque-d'Olmes.

- La carte des vitesses d'écoulement montre un champ d'inondation globalement faiblement animé jusque sur le territoire de Lavelanet. Les vitesses sont souvent inférieures à 0,5 m/s. Seuls quelques chenaux préférentiels d'écoulements montrent parfois des accélérations pouvant atteindre, voire dépasser, 1 m/s (quartiers de Saint-Antoine et de la Prado notamment). Des vitesses d'écoulement supérieures à 0,5 m/s, voire 1 m/s sont plus fréquemment rencontrées à partir de Dreuilhe.

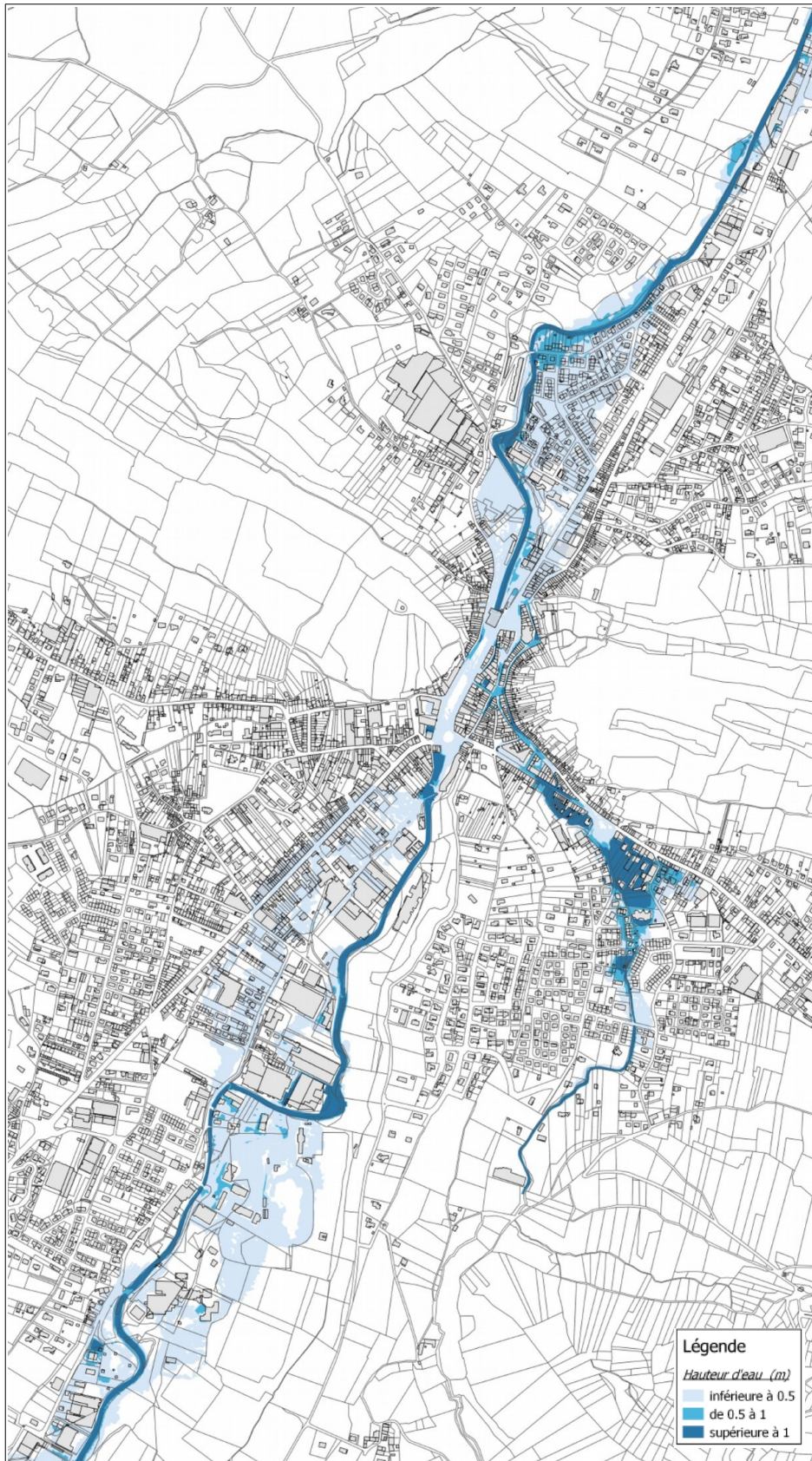


Figure 3.3: extrait de la carte des hauteurs d'eau de l'étude Artelia au niveau de Lavelanet.

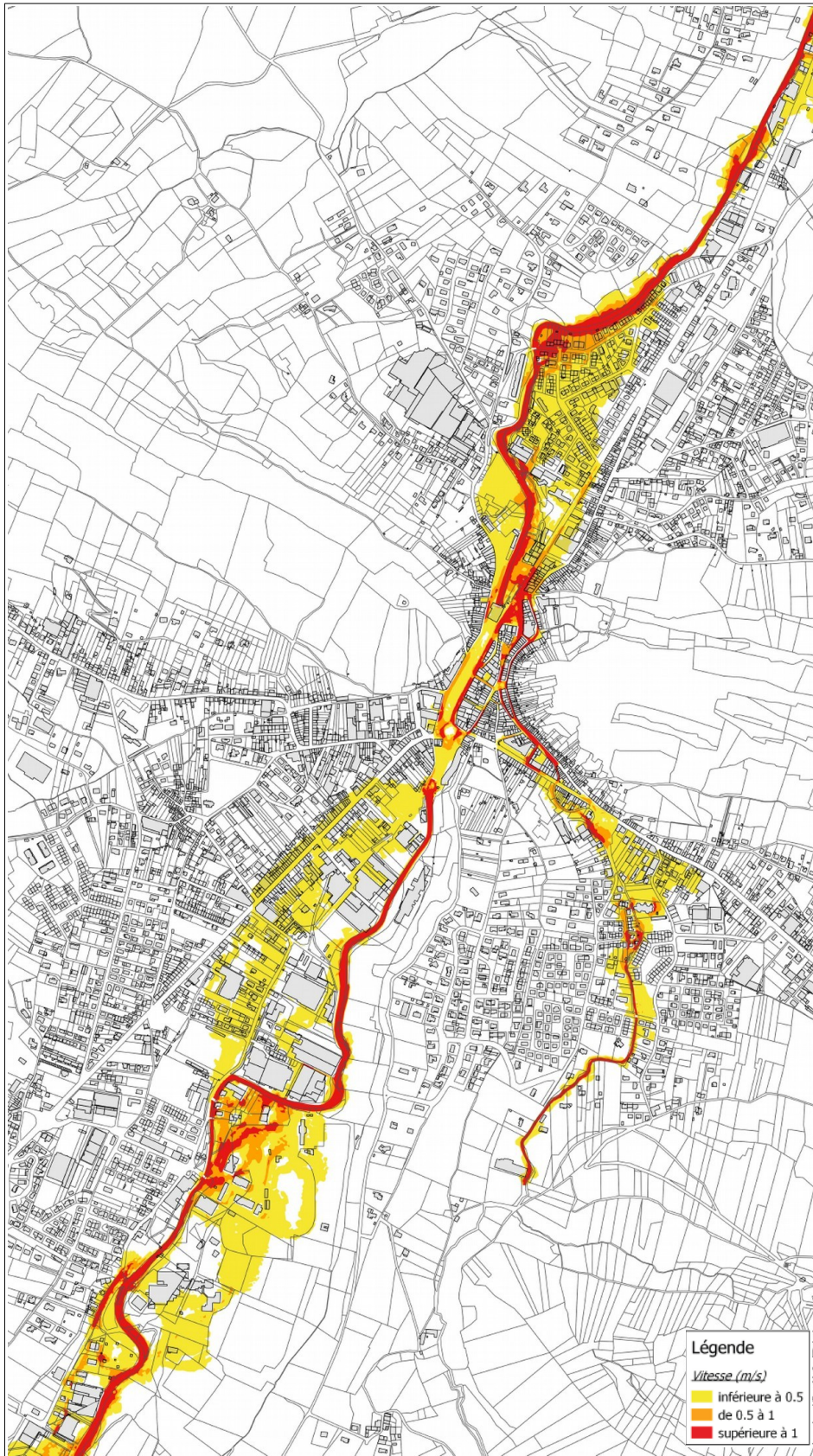


Figure 3.4: extrait de la carte des vitesses d'écoulement de l'étude Artelia au niveau de Lavelanet.

Le croisement des deux cartes précédentes a fourni la carte des aléas de l'étude Artelia avec prise en compte des aménagements présents.

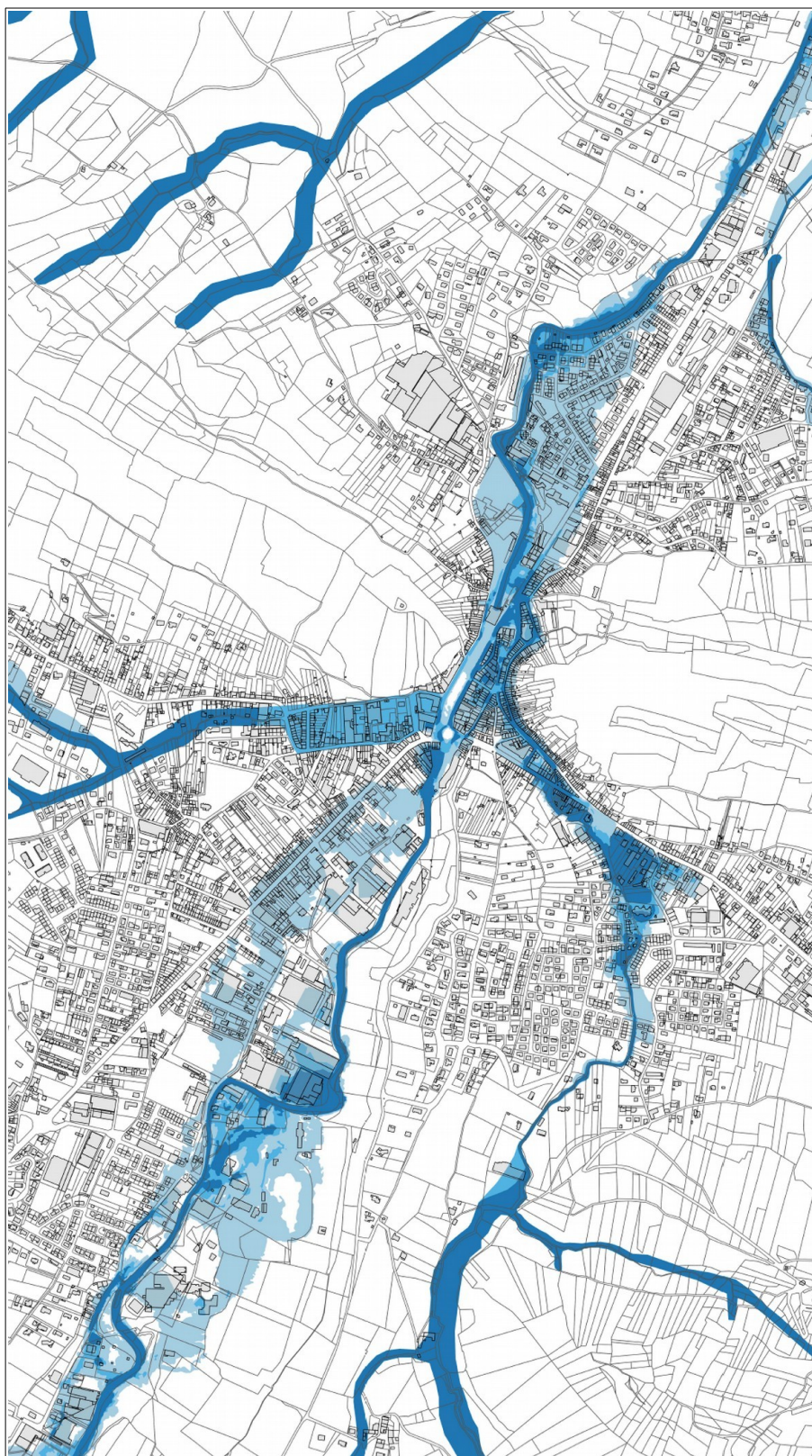


Figure 3.5: extrait de la carte des aléas de l'étude Artelia au niveau de Lavelanet.

3.2.3.2.2. Le bassin versant du Touyre au niveau de Lavelanet

Remarque relative à la prise en compte de l'étude Artelia par le PPRN :

*Le PPRN est établi dans un but de prévention des risques. Son rôle est de protéger les personnes et les biens futurs et existants, en cherchant à anticiper les scénarios et les changements de situations pouvant se présenter. Dans ce cadre, il intègre le fait que des aménagements urbains faisant écrans aux écoulements peuvent disparaître à plus ou moins court terme, dans le cadre d'actions de réhabilitations ou de renouvellements urbains. Cela est notamment le cas au niveau des friches industrielles où des programmes d'urbanisme peuvent être lancés. Pour assurer son rôle préventif, le PPRN reprend donc le champ d'inondation modélisé par l'étude Artelia, en ne tenant pas compte des ouvrages de protection et en considérant que les friches industrielles peuvent disparaître ou être profondément modifiées. Il tend ainsi à globaliser le champ d'inondation modélisé par l'étude Artelia, lorsque des aménagements physiquement présents sont susceptibles de fortement évoluer. Cela le conduit à étendre le zonage inondation, sur des secteurs situés actuellement hors d'eau à l'arrière d'écrans hydrauliquement imperméables. **Ce principe de représentation respecte la charte imposée aux PPRN dans le cadre de leur rôle de prévention des risques. Il est conforme à la doctrine nationale fixée par les guides ministériels d'élaboration des PPRN.***

La description et les commentaires du champ d'inondation du Touyre et du Tort traduisent l'affichage de la carte des aléas de l'étude Artelia. Quelques compléments sont apportés par l'expertise de terrain réalisée dans le cadre du PPRN. Ils sont alors précisés.

→ **Le Touyre :**

La vallée du Touyre est relativement large dans la moitié sud de la commune. Elle subit un net rétrécissement en franchissant la cluse de Lavelanet puis elle s'ouvre à nouveau à l'aval en abordant le territoire de Dreuilhe.

A l'amont de la commune, le Touyre déborde sur sa rive gauche au niveau de l'ancienne usine Avelana (rive droite). La lame d'eau débordante divague ensuite sur des terrains jusqu'à la zone d'activité de Saint-Nestor. A ce niveau des merlons (petites levées de terre) sont aménagés en travers du champ d'inondation et sur la rive droite du cours d'eau. Ils ne suffisent pas pour contenir les débordements. L'eau peut les contourner, ou les franchir, et emprunter la rue Jacquard pour se répandre dans la zone d'activité puis en direction de l'ère d'accueil des gens du voyage. En rive droite, le Touyre déborde peu jusqu'au méandre du lycée technique Joseph-Marie Jacquard.



Figure 3.6: Champ d'inondation du Touyre (rive gauche) à l'entrée sur le territoire de Lavelanet.

Au niveau du méandre du lycée, les débordements tendent à s'inverser en prenant un caractère plus marqué et plus étalé en rive droite. Le lit est peu profond à ce niveau et le rayon de courbure

du méandre est faible (virage plutôt serré). L'extrados de la courbe est conforté à l'aide d'enrochements pour lutter contre l'action érosive du cours d'eau. La berge reste cependant fortement exposée aux sollicitations du courant, compte-tenu de l'énergie que peut développer celui-ci et de la configuration des lieux. En débordant à ce niveau, le Touyre peut envahir une partie du lycée Joseph-Marie Jacquard, puis divaguer en direction des installations sportives, du collège Louis Pasteur et de l'ancien centre nautique.



Figure 3.7: vue du méandre du lycée. On notera la faible profondeur du lit et l'enrochement ancien de la rive droite.

A l'aval du méandre du lycée, le Touyre franchit une chute d'eau aménagée, au niveau de laquelle un merlon rudimentaire est aménagé (matériaux de type tout-venant sommairement rapportés en rive droite), puis il s'écoule le long d'un chemin communal longeant le lycée. Il se poursuit jusqu'au stade de rugby Paul Bergère où il forme un nouveau méandre très marqué qui enveloppe un site industriel inoccupé. Sur ce tronçon, des débordements peuvent se produire en rive droite, dès la chute d'eau, et emprunter préférentiellement le chemin contournant le lycée. Une partie peut également se diriger en direction du lycée, selon la résistance du merlon aux écoulements. Puis les débordements peuvent s'accroître en rive droite au droit du collège Pasteur, où le pont enjambant le Touyre peut également jouer un rôle défavorable en cas d'embâcles. La topographie de la rive droite forme une légère dépression qui permet à la lame d'eau débordante de couper le virage amont du méandre du stade Paul Bergère et de rejoindre un parking de l'ancien stade nautique. Le collège Pasteur se situe dans cette zone dépressionnaire, ce qui l'expose sérieusement aux inondations. La lame d'eau peut également s'étendre jusqu'au complexe sportif Eric Spécia et les abords du camping du Pré-Cathare.



Figure 3.8: le Touyre au droit du collège Pasteur (rive droite).

En rive gauche, les débordements sont moins prononcés sur le tronçon compris entre le lycée Joseph-Marie Jacquard et le stade Paul Bergère. Les écoulements empruntant la rue Jacquard, depuis le territoire de Villeneuve-d'Olmes, peuvent se maintenir sur cette route. Puis le champ d'inondation peut être alimentée plus directement par des surverses du lit mineur (saturation du lit), depuis l'amont du stade Paul Bergère. Le quartier des cités Jacquard et Pasteur est ainsi en partie inondable.

A partir du méandre du stade Paul Bergère, les débordements se manifestent uniquement en rive gauche. Le Touyre peut envahir une partie du site industriel contourné par le méandre, où plusieurs bâtiments sont très exposés, puis se propager en direction d'un petit lotissement et d'un autre bâtiment industriel (établissement Vertex). Une lame d'eau peut également traverser le stade Paul Bergère et se propager, en direction de la RD 117 et de ses abords (zones bâties), à la faveur de points bas favorables. Le champ d'inondation tend alors à s'étaler. Le contexte urbanisé de ce vaste secteur (nombreux bâtiments, murs de clôture, voiries aménagées en léger remblai ou déblai) peut fortement l'influencer, en perturbant ses écoulements et en favorisant des cheminements d'eau imprévisibles. Cet aspect conduit à globaliser le champ d'inondation, en rattachant divers petits îlots hors d'eau de la modélisation Artelia. La non inondabilité théorique de ces îlots apparaît incertain, compte-tenu des nombreux obstacles présents et de ceux qui peuvent apparaître dans le cadre de projets urbains.



Figure 3.9: le Touyre au droit du stade Paul Bergère; Des débordements sont possibles en rive gauche sur la route. La lame d'eau peut ensuite se diriger vers la RD117.



Figure 3.10: RD117 et ses abords inondables par les divagations du Touyre (secteur situé au droit du musée du textile).

Dans ce vaste secteur, plusieurs bâtiments industriels des habitations et la caserne des pompiers sont inondables. Les débordements peuvent également perturber la circulation en se déversant sur les rues.



Figure 3.11: rue du Quille et caserne des pompiers en partie inondables.

Puis le champ d'inondation se resserre brusquement au niveau de l'ouvrage de couverture de la place de l'Europe. A ce niveau, le lit majeur du Touyre se réduit à l'emprise du parking de la Place de l'Europe et à quelques propriétés présentes à proximité. Ce secteur est situé dans un point bas très marqué, à environ deux mètres sous le niveau du rond-point Albert Gabarrou. Son inondabilité est en grande partie conditionnée par le bon fonctionnement de l'ouvrage de couverture, dont en particulier la formation, ou non, d'embâcles.



Figure 3.12: entrée de l'ouvrage de couverture du Touyre à l'amont de la place de l'Europe (visible en arrière plan).

L'ouvrage de couverture du Touyre a fait l'objet d'un vaste programme de travaux de réfection en 1994. Un nouveau radier en béton a été coulé et la maçonnerie de l'ouvrage a été renforcée où des signes d'affaiblissement se manifestaient. Cet ouvrage long d'environ 300 mètres présente une section de quelques dizaines de mètres carrés. L'étude Artelia a retenu une obstruction à 50 % de l'entrée de cet ouvrage.

En cas de débordement à l'entrée de l'ouvrage de couverture, le Touyre surversera sur le rond-point de Gabarrou, après avoir submergé la place de l'Europe. Ses débordements peuvent alors se partager selon deux directions. Une partie s'évacuera en empruntant préférentiellement la RD 625 (avenue du 11 novembre) et diverses ruelles de la vieille ville, dont la rue de Verdun. En se diffusant de la sorte, il peut également inonder une grande partie du bâti présent le long des

routes et divaguer jusqu'au marché couvert. Sur ce tronçon, il est rejoint par les débordements du Tort (affluent rive droite) qui est également en partie couvert sous la ville.



Figure 3.13: rue de Verdun par laquelle les débordements du Touyre peuvent se propager dans le vieux centre-ville.

L'autre partie de ses débordements peut emprunter la rue René Cassin située à l'ouest de l'esplanade de la Concorde, où aboutit le champ d'inondation du ruisseau de Raissac (affluent rive gauche également couvert sous la ville). L'eau peut se maintenir sur cette rue jusqu'à l'aval du marché couvert, puis s'étaler sur la place du Foirail.



Figure 3.14: rue René Cassin où se rencontrent une partie des débordements du Touyre et le champ d'inondation du ruisseau de Raissac.

A l'aval du marché couvert, le Touyre peut déborder sur ses deux rives. En rive gauche il envahit le site de l'ancienne usine Roudière, puis il se rabat dans son lit mineur, sa berge se rehaussant. En rive droite il se répand dans le parc de la mairie, dès le débouché de son ouvrage de couverture. Puis, il divague en direction des bâtiments de la mairie (bâtiment principal et annexes) et inonde une large partie du quartier pavillonnaire de la Prado. Son champ d'inondation est alors relativement étendu. Son étalement est en partie lié au fait qu'une partie des débordements provenant du rond-point Gabarrou et les divagations du Tort parviennent également à ce niveau (point de convergence des débordements).



Figure 3.15: site de l'ancienne usine Roudière inondable.

Le champ d'inondation est ainsi relativement large jusqu'à l'aval du collège Victor Hugo, avec un point bas plus fortement inondable au niveau du pont de la rue la Fontaine. Puis il se referme sur le lit mineur à l'amont du parking du supermarché Aldi (secteur remblayé). Sur ce tronçon compris entre la mairie et le supermarché Aldi, la rive gauche est peu impactée par les débordements. Le Touyre peut l'inonder localement sur de faibles largeurs.

A l'aval du supermarché Aldi, le Touyre peut à nouveau déborder localement sur ses deux rives, sans s'étaler exagérément. Puis il pénètre sur la commune de Dreuilhe. Son champ d'inondation bascule alors intégralement en rive droite en s'élargissant progressivement.



Figure 3.16: vue générale approximative du champ d'inondation du Touyre à l'aval du marché couvert.

→ **Le Tort :**

Le Tort provient de la commune de Bénaix. Il longe brièvement la commune de Villeneuve-d'Olmes, puis il pénètre sur le territoire de Lavelanet au lieu-dit l'Echenne. Il s'écoule alors dans une vallée ouverte à fond relativement large et plat qui lui permet de déborder librement sur ses deux rives jusqu'à la ferme des Hautes Rives.



Figure 3.17: le Tort au droit du hameau de l'Echenne.

Puis, le Tort pénètre dans l'agglomération de Lavelanet (quartiers des Hautes-Rives et de Montsec). Dans un premier temps, il serpente entre des propriétés sans poser de réel problème. Ses débordements affectent principalement des jardins. Puis, à partir de la Cité Delcasse, l'urbanisation se resserre sur son lit. La zone urbaine se densifie progressivement, ce qui contraint petit à petit le cours d'eau. Son champ d'inondation s'élargit en englobant les propriétés les plus proches de ses rives.

Au niveau de la Cité Voltaire le ruisseau s'engage dans un ouvrage de couverture qui le conduit jusqu'au centre-ville ancien. Le ruisseau semble avoir conservé son tracé d'origine qui est relativement sinueux. Sa couverture est aménagée en cheminement piéton ou ruelle.

Le risque de débordement est important à l'entrée de l'ouvrage de couverture. Ce dernier est fortement exposé aux embâcles et sa section semble insuffisante par rapport au débit de crue centennale attendu ($20 \text{ m}^3/\text{s}$). La modélisation de l'étude Artelia retient une obstruction à 100 % de cet ouvrage. Elle définit donc un champ d'inondation en considérant que la totalité du débit de crue centennial déborde.



Figure 3.18: début de l'ouvrage de couverture du Tort au niveau de la Cité Voltaire.



Figure 3.19: section couverte du Tort au droit de la Cité Voltaire.

En débordant au niveau de la Cité Voltaire, le Tort peut inonder une grande partie du quartier Montsec / Saint-Jean jusqu'à la place de la République. Son champ d'inondation est plus marqué en rive droite, le terrain étant plat. Il s'étend alors quasiment jusqu'à la RD 117 (route de Saint-Jean-d'Aigues-Vives), en englobant l'école des Avelines.



Figure 3.20: section couverte du Tort (zone piétonne sur la gauche de la photo) et école des Avelines inondable en rive droite.

L'inondabilité de ce quartier est également liée à la présence du ruisseau de saint-Jean qui prend sa source sur la commune de Saint-Jean-d'Aigues-Vives. Ce cours d'eau, qui est couvert depuis le supermarché Carrefour-Market, se jette dans le Tort près de la place de République. En débordant, il peut entraîner la formation d'une lame d'eau qui rejoint le champ d'inondation du Tort.

Les débordements des deux cours d'eau ne peuvent à aucun moment retrouver leurs lits mineurs respectifs. Ils divaguent en convergeant vers la place de la République, où ils peuvent s'accumuler dans des points bas (terrain à l'arrière de la pharmacie notamment).



Figure 3.21: les abords de la place de la République où les débordements du Tort et du ruisseau de Saint-Jean convergent.

A l'aval de la place de la République, les débordements peuvent se diriger vers un point bas présent le long de la RD 117 (secteur en partie bâti). Puis, ils franchissent cette route pour divaguer dans le centre-ville ancien de Lavelanet. Ils peuvent emprunter préférentiellement la rue Saint-Jean, mais le contexte urbain du secteur peut également entraîner un étalement et une plus large diffusion de l'eau, notamment en fonction des obstacles rencontrés. La RD 117 peut ainsi grandement participer à cette dispersion des écoulements.



Figure 3.22: couverture du Tort à l'amont de la RD117 et propriétés inondables situées dans un point bas.

Le Tort est couvert sous la chaussée de la rue Saint-Jean jusqu'à la rue Lafayette. Puis il s'en écarte légèrement pour rejoindre la place Henry Portet. Le sommet de sa couverture se situe alors à un niveau nettement plus élevé que la rue Saint-Jean qui correspond au point le plus bas de ce secteur.



Figure 3.23: rue Saint-Jean sous laquelle s'écoule le Tort avant de s'en écarter (à gauche des platanes).

Le Tort a été découvert à l'aval de la place André Portet, pour valoriser son lit, un seuil ancien et une prise d'eau. Il retrouve temporairement l'air libre avant de reprendre son ouvrage de couverture jusqu'au Touyre. Une partie des débordements (Touyre et Tort) peut se rabattre à ce niveau. Il n'est toutefois pas possible de quantifier le débit pouvant ainsi rejoindre le lit du Tort. Il devrait être relativement faible, car la topographie présente des points bas qui montrent qu'une grande partie des écoulements peut se maintenir à l'écart de cette ouverture.



Figure 3.24: découverte du Tort à l'aval de la place André Portet.

Les champs d'inondation du Tort et du Touyre se rejoignent à partir de la place André Portet. Ils forment une zone inondable qui se poursuit jusqu'au marché couvert, en impactant une grande partie du centre-ville ancien dont le quartier de l'église.

→ **Le ruisseau de Saint-Jean :**

Le ruisseau de Saint-Jean n'est pas traité par l'étude Artelia. Son diagnostic est propre aux investigations réalisées dans le cadre du PPRN. Il s'agit d'un petit affluent du Tort qui se forme en limite communale avec Saint-Jean-d'Aigues-Vives. Il draine l'extrémité ouest de cette commune et il est alimenté en grande partie par des ruissellements pluviaux-urbains. Il connaît un premier tronçon busé au niveau du fournisseur de matériaux « Tout faire matériaux », puis il réapparaît temporairement à l'air libre jusqu'au niveau du supermarché Carrefour-Market.



Figure 3.25: ruisseau de Saint-Jean avant son busage sous l'entreprise "Tout Faire Matériaux".

Des débordements peuvent se produire à l'entrée de sa buse présente sous l'entreprise Tout Faire Matériaux. Le terrain est quasiment plat à ce niveau, notamment en rive gauche. Une lame d'eau peut se former et s'étendre de façon importante. Elle peut être rejointe par des ruissellements du versant nord de Montsec.

A l'aval de l'entreprise de matériaux, le ruisseau s'écoule dans un fossé peu profond. Ses deux berges sont approximativement de même niveau. Il peut donc déborder sur ses deux rives. En rive gauche il inonde un champ. En rive droite il peut impacter plusieurs propriétés bâties.

Le ruisseau de Saint-Jean est à nouveau busé à partir du supermarché Carrefour-Market, jusqu'à sa confluence avec le Tort. En cas de débordement, il peut se déverser en partie sur le parking du supermarché où un point bas est visible. Il peut également divaguer en direction de propriétés voisines et au niveau de plusieurs maisons situées le long de la RD 117.



Figure 3.26: ruisseau de Saint-Jean couvert (trottoir sur la droite de la photo) et terrain inondable à la hauteur du 41, avenue du Général de Gaulle (RD 117).

Les débordements des ruisseaux de Saint-Jean et du Tort se confondent dans le quartier de Montsec / Saint-Jean, pour former un champ d'inondation unique.

→ **Le ruisseau de Rabaute :**

Le ruisseau de Rabaute est abordé uniquement selon une approche hydro-géomorphologique par l'étude Artelia. Son expertise est complétée par le diagnostic réalisé dans le cadre du PPRN.

Ce cours d'eau peut être rattaché au bassin versant du Touyre, bien qu'il ne rejoigne pas directement ce dernier, car il se perd au niveau du quartier de Sartrous (limite communale avec Péréille). Ses écoulements disparaissent dans de petits fontis au niveau d'une vaste dépression de terrain.

Le ruisseau de Rabaute concerne très peu la commune de Lavelanet. Il prend forme à l'amont de la RD 117, près du hameau des Chaubets (Villeneuve-d'Olmes).



Figure 3.27: perte du ruisseau de Rabaute dans des fontis au niveau du quartier de Sartrous.

→ **Le ruisseau de Raissac :**

Le ruisseau de Raissac est abordé uniquement selon une approche hydro-géomorphologique par l'étude Artelia. Son expertise est complétée par le diagnostic réalisé dans le cadre du PPRN.

Ce cours d'eau traverse le quartier de Bensa en empruntant une vallée très large. Il s'écoule à ciel ouvert jusqu'à la rue du Maréchal Leclerc, puis il traverse la ville en souterrain jusqu'à sa confluence avec le Touyre.

A l'amont de la rue du Marechal Leclerc, l'urbanisation est plutôt lâche. Elle se compose principalement de maisons individuelles, dont certaines se sont bâties en fond de vallée jusqu'en bordure du ruisseau. Ce dernier dispose d'un lit mineur plutôt étroit favorable aux débordements. Il peut s'étaler en direction de plusieurs de ces propriétés situées quasiment de niveau avec ses berges. Un lit majeur relativement large se dessine ainsi.



Figure 3.28: ruisseau de Raissac dans la partie amont du quartier de Bensa. On notera son lit étroit.

L'urbanisation se densifie ensuite progressivement. Le ruisseau reçoit probablement une quantité croissante d'eaux pluviales urbaines, au fur et à mesure qu'il pénètre dans l'agglomération. Il peut ainsi voir son débit croître fortement. La largeur de son champ d'inondation reste relativement constante, jusqu'au franchissement de la rue du Maréchal Joffre (RD 10).



Figure 3.29: ruisseau de Raissac au niveau de la Cité Lakanal. On notera la buse de rejet d'eaux pluviales sur la droite.

Le ruisseau est rejoint par le ruisseau de Pountil à l'amont de la rue du Maréchal Leclerc, puis il s'engage dans un ouvrage couvert. Le lit du ruisseau est très encombré à l'amont du pont de la rue du Maréchal Leclerc, ce qui peut favoriser la formation d'embâcles. Les débordements peuvent ainsi se propager jusqu'aux abords de la cité HLM et sur des jardins. Ils peuvent ensuite s'approcher de certaines habitations situées en bordure de la rue du Maréchal Joffre (RD 10), voire les atteindre. Puis à la hauteur du franchissement de cette route, une propriété est construite en travers du lit majeur. Elle peut perturber les écoulements en les déviant. A son niveau, un point bas est également présent au droit de l'habitation. Si l'eau l'atteint, le bâtiment peut être sérieusement impacté.



Figure 3.30: couverture du ruisseau de Raissac à partir de la rue du Maréchal Leclerc.



Figure 3.31: ruisseau de Raissac couvert et propriété en travers du lit majeur au niveau de la rue du Maréchal Joffre (sur la droite de la photo) avec un point bas au niveau de la maison.

La rue du Maréchal Joffre présente un profil plat qui permet à l'eau de s'étaler entre les rues Pasteur et Sainte-Ruffine. Le champ d'inondation s'élargit nettement dans cette partie de la ville, en englobant la totalité du quartier compris entre ces deux rues. Un point bas se dessine toutefois au centre de cette zone. Les débordements peuvent l'emprunter préférentiellement, le secteur est donc inégalement inondable.

Le champ d'inondation se poursuit ainsi jusqu'à la place Henri Dunant, où il englobe l'école Lamartine et le cinéma le Casino. Puis il s'évacue par la rue René Cassin en se confondant avec celui du Touyre.



Figure 3.32: place Henri Dunant où aboutissent les débordements du ruisseau de Raissac.

→ **Le ruisseau de Gabre :**

Le ruisseau de Gabre est abordé uniquement selon une approche hydro-géomorphologique par l'étude Artelia. Son expertise est complétée par le diagnostic réalisé dans le cadre du PPRN.

Ce cours d'eau draine un petit vallon au nord-est du territoire de Lavelanet. Il est alimenté par plusieurs axes de ruissellement issus du versant du Bac. Il prend réellement forme quelques centaines de mètres à l'amont du quartier de Gabre. Son lit mineur est matérialisé par un fossé très étroit aménagé en bordure de la rue du Gabre. Il longe cette dernière sur une centaine de mètres puis il est busé jusqu'à l'ancienne voie ferrée.



Figure 3.33: ruisseau du Gabre à l'amont du quartier du même nom.

Son busage semble suivre le tracé de la rue du Gabre sur environ 300 mètres. Puis, il s'en écarte pour longer la bordure nord du quartier du Gabre.



Figure 3.34: le ruisseau est busé sous la route du Gabre dans la partie amont du quartier.

Le diamètre du busage est faible par rapport aux écoulements susceptibles de l'emprunter. L'ouvrage peut être rapidement saturé. En débordant à ce niveau, le ruisseau peut se déverser sur la route du Gabre et l'emprunter sur environ 200 mètres. Le profil de la route permet à l'eau de se maintenir sur la chaussée sans trop s'étaler en bordure.

Puis, à la faveur d'un aplanissement du terrain, le champ d'inondation s'élargit lorsque le busage quitte la rue du Gabre. La lame d'eau débordante peut alors s'étaler sur plusieurs dizaines de mètres de large, avec l'aide de la voirie et d'obstacles formés par le bâti (profil favorable de la rue du Gabre et de plusieurs ruelles orientées dans le sens des débordements).



Figure 3.35: Au niveau de la Cité Saint-Antoine, les débordements peuvent se diffuser sur des terrain plats.

Le ruisseau du Gabre réapparaît à l'air libre à l'amont de l'ancienne voie ferrée, puis il la franchit. Le remblai de cette dernière forme un obstacle qui peut freiner son évacuation, notamment si l'ouvrage hydraulique s'obstrue (secteur très encombré par la végétation).

Le ruisseau longe ensuite brièvement le remblai de l'ancienne voie ferrée. Il peut alors déborder en rive gauche, jusqu'aux abords de plusieurs bâtiments (habitation et anciens ateliers) situés à cheval sur la limite communale avec Dreuilhe.

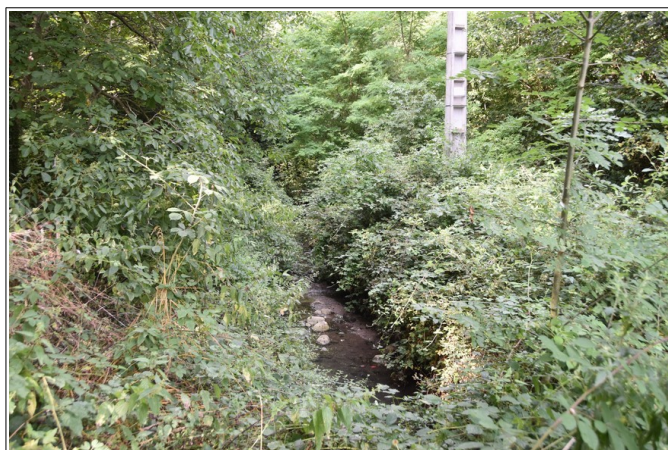


Figure 3.36: le Gabre à l'air libre à l'amont de l'ancienne voie ferrée. On notera l'encombrement par la végétation.

→ **Les ruisseaux de Gaillasse et de Réviroles :**

Les ruisseaux de Gaillasse et de Réviroles sont abordés uniquement selon une approche hydro-géomorphologique par l'étude Artelia. Leur expertise est complétée par le diagnostic réalisé dans le cadre du PPRN.

Le ruisseau de Gaillasse draine une vallée à l'ouest de la commune. Il prend sa source à l'aval du hameau de la Peye. Puis il longe la lisière du bois de Gaillasse en direction de la commune de Dreuilhe, pour rejoindre le ruisseau de Réviroles. Il est très encombré par la végétation, ce qui est favorable aux embâcles. De plus, son lit mineur est parfois étroit, donc de capacité hydraulique limitée. Ses conditions d'écoulement plutôt défavorables peuvent conduire à des débordements.

Sa vallée présente un fond plat relativement large sur l'ensemble de son parcours. Ce profil plat de la vallée dessine un lit majeur de plusieurs dizaines de mètres de largeur. Le ruisseau en crue

dispose ainsi de place pour s'étaler. Seules des prairies sont inondables (pas d'enjeu bâti exposé aux crues). Cette configuration est donc plutôt favorable pour l'aval, car elle permet d'écarter les crues en retardant les rejets dans le Touyre.



Figure 3.37: lit du ruisseau de Gaillasse au franchissement du chemin de la Coume.



Figure 3.38: vallée du ruisseau de Gaillasse. Le ruisseau s'écoule en lisière.

Le ruisseau de Réviroles se forme au lieu-dit la Charcuterie. Il est alimenté par plusieurs axes d'écoulements convergeant à l'amont de l'ancienne station d'épuration (lagunage). Au niveau de Lavelanet, ce ruisseau emprunte une petite vallée étroite et boisée, sans poser de problème particulier.

3.2.3.3. Qualification de l'aléa

Le lit mineur du Touyre est traduit en **aléa fort (I3)** d'inondation selon des bandes élargies de 10 mètres sur ses berges. Cette représentation permet de tenir compte de l'érosion potentielle des berges et de débordements très localisés non affichables du fait de l'échelle de la carte des aléas. Il en est de même pour les autres ruisseaux, mais selon des bandes de 5 mètres de part et d'autre de leur axe d'écoulement, soit une largeur totale d'aléa fort de 10 mètres.

Les champs d'inondation sont classés en **aléas fort (I3), moyen (I2) et faible (I1)** d'inondation. Pour le Touyre et le Tort, la classification du champ d'inondation modélisé par l'étude Artelia est

reprise par la carte des aléas du PPRN. Les compléments de zonage de l'aléa, consistant à effacer les ouvrages de protection et les constructions faisant obstacle aux écoulements (application de la doctrine PPRN), ont été appliqués en étendant sur les zones concernées le même niveau d'aléa périphérique qui les encercle sur la cartographie de l'étude Artelia. Cette position préventive n'est pas pénalisante, car elle n'engendre pas d'aléa incompatible avec le développement urbain du territoire. Elle permet d'envisager une urbanisation future adaptée à la problématique inondation, en prenant en compte les dispositions nécessaires pour se protéger des inondations.

Sur la commune de Lavelanet, de l'**aléa fort (I3)** d'inondation est affiché le long du Touyre et du Tort. Pour le Touyre, il se rencontre aux abords du collège Pasteur, sur une partie du site industriel de la rue Jacquard (bâtiments en bordure du lit mineur), localement dans le centre-ville (place de l'Europe, et vieux centre-ville) et dans la partie nord de la ville (à proximité du parc de la mairie, quartier de Prago près de la rue de la Fontaine, abords de la zone commerciale limitrophe avec Dreuilhe). Pour le Tort, il est très présent dans le quartier Saint-Jean et sur la rue de Saint-Jean sous laquelle est couvert le ruisseau. Cet **aléa fort (I3)** traduit la présence de points bas et d'axes de débordements très préférentiels

Ailleurs, de l'**aléa moyen (I2)** et de l'**aléa faible (I1)** d'inondation qualifient majoritairement les champs d'inondation du Touyre et du Tort. L'**aléa moyen (I2)** souligne des zones de débordements et de divagations préférentiels, mais d'une intensité moindre que ceux traduits en aléa fort. Pour le Touyre, il se rencontre principalement dans le secteur de la rue Jacquard, à la hauteur du stade Paul Bergère, dans le vieux centre-ville et dans le quartier de Prago. Pour le Tort, il caractérise le champ d'inondation à l'amont de Montsec (entre la Plaine-d'en-Bas et l'Échenne) et une bonne partie du quartier Montsec / Saint-Jean.

L'**aléa faible (I1)** est présent d'une façon plus généralisée le long du Touyre et du Tort. Il qualifie le reste des champs d'inondation en traduisant des phénomènes d'inondation de moindre importance en termes de hauteurs d'eau et de vitesses d'écoulement. Son étalement parfois important souligne également les fortes contraintes imposées aux écoulements par l'occupation du sol (zone urbanisée) et la complexité hydraulique qui en résulte.

Pour les autres cours d'eau, dont ceux également étudiés hydro-géomorphologiquement par Artelia, le niveau d'aléa qualifiant les champs d'inondation est déterminé selon l'importance estimée des débordements et la configuration du terrain. De l'**aléa moyen (I2)** et de l'**aléa faible (I1)** les qualifient.

Pour le ruisseau de Raissac, l'**aléa moyen (I2)** est prédominant, notamment au niveau de la ville. Le ruisseau est en effet couvert et, en cas d'embâcle, la totalité de son débit peut se déverser en surface avec des cheminements potentiellement improbables du fait de l'urbanisation présente et des nombreux obstacles qu'elle entraîne. L'**aléa faible (I1)** est plus rare. Il s'affiche en bordure de champ d'inondation, à l'amont de la ville et au niveau quelques îlots urbains du centre-ville (secteurs d'apparence moins exposés car légèrement surélevés et / ou compris dans des enceintes bâties).

Le champ d'inondation du ruisseau de Saint-Jean est essentiellement classé en **aléa faible (I1)** jusqu'à sa confluence avec le Tort. Ses débordements disposent généralement de place pour s'étaler.

Pour le ruisseau de Gabre, l'**aléa moyen (I2)** se limite à la voirie sous laquelle il est busé. Il peut s'étendre localement sur des terrains proches de son tracé couvert. L'**aléa faible (I1)** est plus représenté. Il traduit des divagations plus ou moins étendues du cours d'eau, où la probabilité de faire face à des écoulements concentrés est plutôt faible.

Le champ d'inondation du ruisseau de Rabaute est traduit en **aléa faible (I2)** au niveau de la cuvette où il se perd, puis en **aléa faible (I1)**. Ceux des ruisseaux de Gaillase et Réviroles sont traduits en **aléa moyen (I2)** en bordure des lits mineurs, parfois sur des largeurs de quelques dizaines de mètres, puis en **aléa faible (I1)**.

3.2.4. L'aléa ravinement et ruissellement sur versant

3.2.4.1. 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	<ul style="list-style-type: none"> Versant en proie à l'érosion généralisée (badlands). Exemples : <ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> Zone d'érosion localisée. Exemples : <ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> Versant à formation potentielle de ravine Écoulement d'eau plus ou moins boueuse sans transport de matériaux grossiers sur les versants et particulièrement en pied de versant.

3.2.4.2. Phénomènes et localisation

Plusieurs combes sèches, talwegs et fossés participent au drainage de la commune. Ces axes hydrauliques actifs uniquement en période humide peuvent générer des débits conséquents, en répondant aux fortes intempéries s'abattant sur la région. Certains sont dépourvus d'exutoire, ce qui peut les pousser à divaguer aléatoirement à leur débouché. L'absence d'écoulement en temps ordinaire tend à les effacer de notre mémoire et conduit à les négliger, ce qui les rend d'autant plus surprenants lorsqu'ils se manifestent. Après une longue période d'inactivité, la topographie reste le seul indice de leur présence, toute trace d'écoulement et de débordement ancien ayant disparu. Ces axes hydrauliques sont à considérer avec la plus grande attention, en tenant compte de leur existence, même lorsqu'il s'agit de petits bassins versants.

Les combes et les fossés peuvent adopter un comportement hydraulique 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 certain transport solide peut alors s'instaurer, puis être suivi d'engravements en zone de replat (diminution des vitesses d'écoulement). Les divagations de ces axes hydrauliques peuvent ainsi se matérialiser sous la forme de lames d'eau boueuse plus ou moins chargées en matériaux solides (coulée de boue).

Quelques zones à enjeux de la commune sont concernées par des écoulements de ce type. Les fossés du Pountil, le fossé de la Prairie de Cabobès, la combe des Jammous, la combe Soula-de-Bensa et les chemins de la Cagarasse et du Pigeonnier peuvent en produire, respectivement en direction du quartier de Bensa, du camping du Pré-Cathare, de la Cité Lou Païs, de la Cité Bel Air, sur la RD 117 (avenue du docteur Bernadac près du centre-ville ancien) et sur la rue René Cassin (près du marché couvert).



Figure 3.39: fossé de Pountil au niveau de la rue Molière.

A la hauteur de la Cité Lou Païs, les divagations de la combe des Jammous peuvent traverser une zone lotie en débordant plus ou moins sur des jardins, puis ils rejoignent le chemin de la Coume et le suivent jusqu'au ruisseau de Réviroles. Avant d'atteindre ce dernier, ils peuvent se répandre sur un terrain situé au nord-est de la route des Coumes (terrain utilisé pour de la culture maraîchère).



Figure 3.40: route des Coumes à l'aval de la Cité Lou Païs, par laquelle peuvent se propager les débordements de la combe des Jammous. Sur la gauche de la photo, le terrain sur lequel ils peuvent s'étaler.

Le chemin du Pigeonnier présente une forte pente qui, couplée à un revêtement bétonné, peut favoriser des écoulements très rapides. En atteignant la rue René Cassin, ils se confondent avec le champ d'inondation du Touyre.



Figure 3.41: chemin du Pigeonnier pouvant générer des écoulements en direction de la rue René Cassin.

Le fossé de la Prairie de Cabobès collecte une partie des écoulements du fond de vallée du Touyre et ceux du plateau de Plaine-d'en-Haut. Il peut donc connaître des apports conséquents, mais sa très faible pente en long ne permet pas de vitesses d'écoulement importantes. L'eau peut même stagner à son niveau et rapidement déborder en cas de fortes précipitations ou de période humide prolongée. Une lame d'eau temporaire peut donc se former à sa périphérie et s'écouler très lentement en direction du champ d'inondation du Touyre, en suivant un point bas qui traverse le camping de Pré-Cathare.



Figure 3.42: fossé de la Prairie de Cabobès à la hauteur du camping de Pré-Cathare.

A l'inverse, des axes d'écoulements concentrés, des talwegs plus ou moins marqués ou des combes à fond relativement plat peuvent générer des ruissellements de plus faible intensité, sur des largeurs importantes faute de lit matérialisé. Il s'agit d'axes hydrauliques préférentiels collectant les ruissellements des terrains environnants. Des lames d'eau plus ou moins conséquentes peuvent se former à leur niveau, en fonction de la superficie des bassins versants drainés. Dans le cas de phénomènes très localisés, seule une forte humidité ou un aspect spongieux peuvent se manifester, ce qui ne génère donc pas forcément de lame d'eau réellement visible. Bien que peu marqué, le phénomène doit quand même être pris en compte.

De tels axes d'écoulements diffus se rencontrent sur l'ensemble du territoire communal, dès que la topographie permet leur formation. Certains présentent une origine mixte de type naturel / pluvial urbain. La part urbaine vient alors abonder la part naturelle et peut faire croître anormalement les débits du fait de coefficients de ruissellement élevés sur les sols imperméabilisés. De tels écoulements mixtes peuvent se rencontrer dans les quartiers de Bensa (au niveau de la Cité Cambière), de Soula-de-Bensa (à la hauteur de la RD 10), du Gabre, de Bac de Montsec (en limite communale avec Saint-Jean-d'Aigues-Vives), etc. Lorsqu'ils atteignent des zones urbaines, ces écoulements se propagent souvent par le biais de la voirie, ce qui peut favoriser leur dispersion en ramifiant leurs cheminements. Cela explique que des zones d'écoulement soient parfois représentées en dehors des points bas naturels du terrain.



Figure 3.43: talweg à l'amont des fossés de Pountil pouvant favoriser la formation de ruissellements.

3.2.4.3. 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. Pour les écoulements empruntant des routes, cette largeur est ramenée à celle des chaussées.

Les débordements sont essentiellement traduits en aléa **faible (V1)** de ruissellement. Les axes hydrauliques pouvant déborder et conduire à des divagations présentent, soit de faibles bassins versants produisant peu de débit, soit des lits mineurs contenant relativement bien les écoulements, donc débordant peu. Dans presque tous les cas, les débordements d'axes hydrauliques de la sorte devraient donc produire des lames d'eau de faible importance. Quelques secteurs de l'agglomération sont concernés par cet **aléa faible (V1)** de ruissellement, notamment au niveau du quartier de Bensa et de la Cité Lou Païs (secteur des Jammous).

De l'**aléa faible (V1)** de ruissellement qualifie également les zones d'écoulements plus ou moins larges des talwegs et des combes peu marqués (écoulements non concentrés). Les lames d'eau attendues à leur niveau devraient être peu conséquentes, car les écoulements disposent de place pour s'étaler et se laminer. Certains de ces écoulements peuvent atteindre des secteurs urbanisés et se propager via la voirie. L'aléa résultant sur la voirie est maintenu à un niveau **faible (V1)** en tenant compte que les écoulements auront tendance à se résorber petit à petit (quartiers de Bensa au niveau de la Cité Cambière, de Soula-de-Bensa à la hauteur de la RD 10, du Gabre, de Bac de Montsec en limite communale avec Saint-Jean d'Aigues Vives, etc.).

Enfin, on ajoutera que ces zones d'**aléas fort (V3) moyen (V2) et faible (V1)** de ruissellement et de ravinement matérialisent des zones d'écoulements préférentiels et **traduisent strictement un état actuel**, mais que des phénomènes de ruissellements généralisés, de plus faible ampleur (lame d'eau plus ou moins diffuse de quelques centimètres à plusieurs centimètres), peuvent se

développer en situation météorologique exceptionnelle, notamment en fonction des types d'occupation des sols (pratiques culturales, terrassements légers, imperméabilisation des sols, etc.). La quasi-totalité de la commune est concernée par ce type d'écoulements, y compris les zones de replats où l'eau peut stagner temporairement. Leur prise en compte, qui est représentée sous la forme d'un encart sur la carte des aléas, nécessite des mesures de « bon sens » au moment de la construction, notamment en ce qui concerne les ouvertures et les accès.

3.2.5. L'aléa glissement de terrain

3.2.5.1. Caractérisation

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

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

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

Le facteur déclenchant peut être :

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

La classification est la suivante :

Aléa	Indice	Critères	Exemples de formations géologiques sensibles
Fort	G3	<ul style="list-style-type: none"> • Glissements actifs dans toutes pentes avec nombreux indices de mouvements (niches d'arrachement, fissures, bourrelets, arbres basculés, rétention d'eau dans les contre-pentes, traces d'humidité) et dégâts au bâti et/ou aux axes de communication • Auréole de sécurité autour de ces glissements, y compris zone d'arrêt des glissements (bande de terrain peu 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Couverture d'altération du substratum • Marnes • Argiles

Aléa	Indice	Critères	Exemples de formations géologiques sensibles
Moyen	G2	<ul style="list-style-type: none"> • Situation géologique identique à celle d'un glissement actif et dans les pentes fortes à moyennes (de l'ordre de 20 à 70 %) avec peu ou pas d'indices de mouvement (indices estompés) • Topographie légèrement déformée (mamelonnée liée à du fluage) • Glissement ancien de grande ampleur actuellement inactif à peu actif • Glissement actif mais lent de grande ampleur dans des pentes faibles (< 20 % ou inférieure à l'angle de frottement interne des matériaux du terrain instable) sans indice important en surface 	<ul style="list-style-type: none"> • Couverture d'altération du substratum • Marnes • Argiles • Eboulis argileux anciens
Faible	G1	<ul style="list-style-type: none"> • Glissements potentiels (pas d'indice de mouvement) dans les pentes moyennes à faibles (de l'ordre de 10 à 30 %) dont l'aménagement (terrassement, surcharge...) risque d'entraîner des désordres compte tenu de la nature géologique du site 	<ul style="list-style-type: none"> • Pellicule d'altération du substratum • Marnes • Argiles

Remarque :

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

3.2.5.2. Phénomènes et localisation

Quelques glissements de terrain actifs ont été répertoriés sur la commune. Ils concernent uniquement des zones boisées et des prairies, sur des superficies pouvant atteindre plusieurs centaines de mètres carrés, voire quelques milliers de mètres carrés. Ces phénomènes ont été identifiés sur des coteaux d'anciennes terrasses du Touyre et au sein de la formation des argiles rouges du Maastrichtien supérieur. Ils se signalent par des déformations caractéristiques plus ou moins prononcées de la surface du sol (bourrelets, moutonnements, décrochements, arrachements). Dans chaque cas, les profondeurs de glissement semblent ne pas excéder quelques mètres, à en juger l'amplitude des déformations.

- Trois zones d'instabilités distinctes sont visibles à l'aval de la RD 210, sur le coteau ouest de la terrasse de la Plaine-d'en-Haut et les Hautes-Rives, Les matériaux constituant cette terrasse sont décrits altérés par la carte géologique, ce qui forme une gangue argilo-sableuse, avec un recouvrement de surface très limoneux. Ce coteau semble également très humide, à en juger les suintements localement observés à sa surface et la présence d'eau stagnante en pied de versant au droit du camping du Pré-Cathare. Les trois instabilités de terrain ont été identifiées au niveau du hameau de Malbastit (limite communale avec Villeneuve-d'Olmes), au droit du hameau de Plaine-d'en-Haut et à l'aplomb de la maison de retraite (résidence du Touyre).
 - Le phénomène du hameau de Malbastit se développe à cheval sur les communes de Lavelanet et de Villeneuve-d'Olmes au niveau d'un secteur très humide. Une grosse source est en effet présente et il semblerait également que des ruissellements du plateau de Malbastit, acheminés par la RD 210, atteignent ce secteur. Cette instabilité se manifeste par des déformations prononcées à la surface du sol qui traduisent un important fluage du terrain (mouvement gravitaire à vitesse généralement constante correspondant à une lente

et régulière avancée du terrain). Le sol, qui se déforme progressivement, voit ainsi son profil se modifier avec formation de moutonnements caractéristiques à sa surface (déformation plastique), sans signe d'arrachement.

La zone impactée présente une pente faible qui domine la Prairie de Cabobès. Elle borde la RD 210 qui n'est pas menacée en l'état actuel, mais qui pourrait l'être selon l'évolution des rejets d'eau de ruissellement à ce niveau.



Figure 3.44: fluage marqué au niveau du hameau de Malbastit.

- Le phénomène présent au droit du hameau de Plaine-d'en-Haut présente des caractéristiques similaires à celui de Malbastit (mêmes signes caractéristiques soulignant l'existence d'un phénomène de fluage prononcé). Il concerne une prairie de faible pente et se manifeste jusqu'en pied de coteau, avec une langue de glissement qui s'avance sur la bordure de la Plaine de Cabobès (zone quasiment plane).



Figure 3.45: fort fluage visible sur une prairie au droit du hameau de Plaine-d'en-Haut.

- Le glissement de terrain qui s'est produit au droit de la maison de retraite a affecté le talus aval boisé de la RD 210. Il a en partie emporté la chaussée de cette route. Son rétablissement a nécessité la réalisation d'un mur de soutènement et la pose de tirants (ancrages profonds dans les matériaux composant la terrasse). La végétation (broussailles) a depuis repris ses droits, ce qui masque les traces laissées au sol par le phénomène.

Seule la présence du mur de soutènement et une trouée dans le boisement du talus aval de la route rappellent son existence.



Figure 3.46: Glissement de terrain au droit de la maison de retraite et mur de soutènement confortant la RD210.

- Un probable glissement de terrain est visible en rive gauche du ruisseau de Réviroles, sous la crête de la colline de Gaillasse. Il affecte une zone boisée à l'aplomb de l'ancienne station d'épuration. Un décrochement attribuable à un arrachement le signale. Le phénomène se développe au sein des argiles rouges du Maastrichtien supérieur, à l'amont d'un chemin forestier. Une source semble se manifester à certaines périodes de l'année, à en juger certaines traces d'humidité visibles. Elle participe très probablement à la déstabilisation du terrain et entraîne également un affaissement progressif du chemin.



Figure 3.47: décrochement de terrain attribuable à un arrachement sur le versant sud de la colline de Gaillasse, au droit de l'ancienne station d'épuration.

- Une zone instable est visible sur le versant du Camp-du-Bac, à l'amont immédiat du quartier du Canal. Elle concerne une prairie à l'amont de la rue du Bac. Elle se manifeste par de légers décrochements à la surface du sol et une tendance générale du terrain à se tasser en « s'asseyant ». Une propriété bâtie se situe dans son prolongement à l'aval de la rue du Bac. Elle ne montre pas de signe de mouvement de terrain, mais sa situation dans l'axe de la zone instable l'expose potentiellement au phénomène.

Ce versant, qui est en grande partie composé d'argiles rouges du Maastrichtien supérieur, présente d'autres secteurs d'aspect instable, notamment sur le territoire de Dreuilhe (en limite communale avec Lavelanet) et de façon moindre dans sa partie supérieure où des sources

sont parfois visibles. Ces observations soulignent la nature sensible aux mouvements de terrain des argiles rouges du Maastrichtien supérieur.



Figure 3.48: zone instable à l'amont de la rue du Bac
(amont du secteur bâti du Canal).

D'une manière plus générale, ce type de phénomène est potentiellement présent sur presque l'ensemble des versants de la commune, dès que certaines conditions défavorables sont réunies. La sensibilité des versants aux glissements de terrain est principalement conditionnée par la pente, la teneur en argile du sol et sa teneur en eau. Ce matériau plastique (déformable), qui présente un faible angle de frottement interne, est présent en proportion variable dans les terrains de la région formant le substratum ou le recouvrant (argiles rouges et marnes rouges du Tertiaire, formation marno-calcaires, altération du toit du substratum, formations du quaternaire, etc.). 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.

La sensibilité des versants aux glissements de terrain est toutefois variable d'un point à l'autre du territoire. Ainsi, certains versants présentent un substratum sub-affleurant de nature plutôt calcaire (par exemple calcaire à Millioles du Thanétien présent sur les versants sud du chaînon de Lavelanet), avec seulement une fine couche de terre végétale de recouvrement. La probabilité de glissement de terrain est alors faible, voire très faible, dans ce cas de figure. Elle se résume à de possibles mouvements de terrain superficiels (décapage de la couverture). Elle peut même être inexistante lorsque le substratum affleure, car aucun terrain meuble n'est alors mobilisable.

A l'inverse, une épaisse couverture argileuse peut être présente, comme cela est généralement le cas au niveau des argiles rouges, des marnes rouges et des formations marneuses. C'est à ce niveau que des phénomènes plus conséquents sont à craindre lorsque la topographie se renforce.

3.2.5.3. Qualification de l'aléa

Les glissements de terrain actifs identifiés sur la commune sont classés en **aléa fort (G3)** de glissement de terrain. Cela concerne des secteurs situés sur le coteau ouest de la terrasse de Plaine-d'en-Haut / les Hautes Rives, le versant sud de la colline de Gaillasse et le versant de Camp-du-Bac au droit de la zone lotie du Canal.

L'exposition aux glissements de terrain du reste de la commune est traduite en **aléas moyen (G2)** et **faible (G1)** de glissement de terrain.

L'**aléa moyen (G2)** enveloppe les phénomènes actifs. Il concerne également des secteurs plus ou moins pentus et à forte teneur argileuse, réputés pour leur sensibilité aux phénomènes de glissement de terrain (formations géologiques marneuses et argileuses). Il est ainsi présent sur plusieurs versants plus ou moins marqués, mais sans s'étendre exagérément.

L'**aléa faible (G1)** de glissement de terrain est plus largement présent. Il s'affiche sur des secteurs présentant un substratum calcaire sub-affleurant (même en présence de pentes fortes) tels que les versants sud du chaînon de Lavelanet, et sur des pentes plus ou moins faibles d'apparence saines, sans signe avéré d'instabilité. Ces terrains sont toutefois mécaniquement sensibles du fait de leur nature et / ou de la pente du terrain, donc potentiellement concernés par des mouvements de terrain. Ils demandent donc une attention particulière, notamment en cas d'aménagement risquant de modifier leur état d'équilibre.

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

3.2.6. L'aléa chutes de pierres et de blocs

3.2.6.1. Caractérisation

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

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

3.2.6.2. Phénomènes et localisation

→ Plusieurs petites falaises et ressauts rocheux naturels se dessinent dans le paysage. Ils se rencontrent au niveau des chaînons calcaires de Lavelanet (versant nord) et du Plantaurel (versant sud). Une barre rocheuse principale est présente au niveau des crêtes et des

affleurements secondaires sont ponctuellement présents à mi-versant. Ces zones rocheuses sont liées au découvrément du toit de l'anticlinal qui, à l'origine, formait une colline unique, avec pour versant nord la face nord du chaînon du Plantaurel et pour versant sud la face sud du chaînon de Lavelanet. La disparition du toit de l'anticlinal a formé une vaste combe anticlinale (sorte de fenêtre géologique découvrant les formations géologiques sous-jacentes), avec pour bordures des barres rocheuses supérieures qui forment une ceinture. Cette ouverture géologique accueille la partie nord du territoire de Lavelanet et l'intégralité de celui de Dreuilhe.

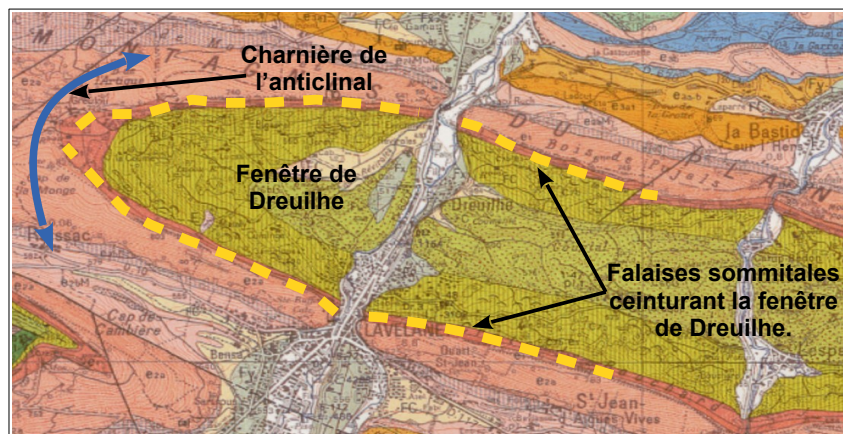


Figure 3.49: fenêtre de Dreuilhe (ou combe anticlinale) illustrée à partir de la carte géologique locale.



Figure 3.50: falaises sommitales ceinturant la fenêtre de Dreuilhe (vue sur le hameau de la Paye).

Deux zones rocheuses de ce type s'avancent jusqu'à la cluse de Lavelanet (centre-ville). Elles forment des affleurements de plusieurs mètres de haut, voire de quelques dizaines de mètres.

- En rive droite de la cluse, l'une d'elle domine les bâtiments de la rue René Burg adossés au versant boisé du Camp-du-Bac. En cas de chutes de blocs des éléments rocheux peuvent se propager jusqu'à proximité des façades amont de certains bâtiments. Dans ce même quartier d'autres affleurements rocheux verticaux bordent le chemin du château d'eau. Les blocs s'en détachant peuvent atteindre la chaussée du chemin.

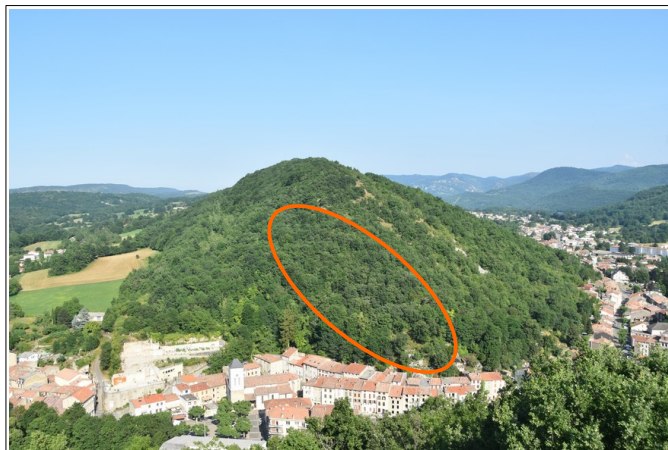


Figure 3.51: présence de petites barres rocheuses dans le versant boisé du Camp-du-Bac (affleurements masqués par la végétation).

- En rive gauche de la cluse des affleurements rocheux s'observent au niveau du sentier menant à la chapelle Sainte-Ruffine. Ils s'étirent également jusque derrière des bâtiments de la rue René Cassin (ancien hôpital et une autre construction depuis déconstruite). Les arrières-cours de ces bâtiments, voire les façades amont, sont directement exposées aux blocs pouvant se détacher des affleurements. Des chutes de blocs se sont déjà manifestées à ce niveau, avec des dégâts limités, car les éléments rocheux se sont calés contre une petite construction accueillant un transformateur électrique. Cette construction a évité une propagation jusqu'aux bâtiments de la rue René Cassin. Suite à cet événement, des filets pare-blocs ont été posés par le RTM 09.

Un nouveau bâtiment a été construit en pied de versant à la place de celui qui a été déconstruit. Il se situe à l'aval du filet pare-blocs.



Figure 3.52: affleurements rocheux en rive gauche de la cluse de Lavelanet (masqués par la végétation). A l'amont de la construction en cours, on distingue le filet posé suite à un événement de chutes de blocs

Ce même affleurement rocheux du sentier de la chapelle de Sainte-Ruffine s'étire également jusqu'à mi-pente du versant de Plan-Couyre (versant nord du chaînon de Lavelanet). Les pierres qui s'en détachent peuvent se propager jusqu'à un terrain bordant le quartier bâti de la

rue du Pigeonnier. Le profil de ce terrain permet un arrêt rapide et efficace des blocs (terrain formant un plateau étroit, allongé perpendiculairement à la pente du versant et incliné vers le sud-est).

Ailleurs les falaises naturelles ne posent pas de problèmes particulier. Les chutes de blocs qu'elles génèrent concernent uniquement des espaces naturels boisés ou enherbés. Les profils topographiques des versants exposés engendrent des trajectoires plutôt courtes et ne permettent pas de propagation jusqu'aux zones à enjeux de la commune.

→ Une ancienne carrière de pierre à bâtir est présente à l'embranchement des rues Saint-Jean et Docteur Bernadac (quartier Saint-Jean à l'entrée est du centre-ville). Elle forme une falaise artificielle (front de taille) qui domine les arrière-cours de plusieurs propriétés. Des chutes de blocs se sont déjà produites à son niveau. Elles ont produit un important volume de matériaux (blocs et matériaux meubles arrachés au pied de versant) qui s'est accumulé au niveau des arrière-cours sans atteindre le bâti. Suite à cela, des filets pare-blocs ont été posés et le pied du versant a été stabilisé à l'aide d'enrochements.

Le profil plat du terrain au pied du front de taille permet un arrêt rapide des blocs. Une quinzaine de mètres sépare le pied de versant du bâti (zone plane des arrière-cours) et une dizaine de mètres supplémentaire sépare le pied de versant (zone peu pentue) du front de taille haut d'une quinzaine de mètres. Mis à part la propriété située la plus à l'est au sein de la carrière, les maisons semblent à l'abri des chutes de blocs. Par contre les arrière-cours sont exposées, voire très exposées.



Figure 3.53: front de taille de la carrière Saint-Jean (bordure est de la carrière) et bâti potentiellement exposé de la propriété la plus à l'est.

En dehors des zones de falaises, quelques secteurs d'aspect très minéral composent les versants du chaînon de Lavelanet. Ainsi, des éboulis ou de petits blocs couvrent parfois la surface du sol. A leur niveau, de possibles chutes de pierres ou de petits blocs isolés sont prises en compte (remise en mouvement accidentelle d'éléments rocheux). Cet aspect potentiel du phénomène de chutes de bloc est généralement affiché à l'écart des falaises connues.

Enfin, l'événement de petites chutes de blocs survenu à l'amont de la résidence de l'Europe située place de Lattre de Tassigny (chutes de blocs provenant en partie d'un ouvrage routier vétuste) est signalé sur la carte des aléas, bien que l'origine du phénomène semble en partie liée à la vétusté d'un mur de la RD 210. Une partie des travaux de réfection réalisés dans ce cadre ont consisté à

placer un grillage pare-blocs, en plus du renforcement du mur, ce qui laisse penser que le risque n'est pas éliminé à 100 % à ce niveau. Le phénomène résultant est toutefois jugé faiblement probable et de faible intensité.

3.2.6.3. Qualification de l'aléa

Les zones de production de chutes de blocs (falaises et ressauts rocheux) et les zones directement exposées à l'aval sont traduites en **aléa fort (P3)** de chutes de blocs. Cela concerne une grande partie des barres rocheuses dominant la fenêtre géologique de Dreuilhe et celles présentes au niveau de la cluse du centre-ville de Lavelanet.

Certaines des barres rocheuses sont peu développées (faible hauteur). Elles sont alors plutôt classées en **aléa moyen (P2)**, car les phénomènes à attendre à leur niveau devraient être de faible importance (petits blocs isolés, faible récurrence, etc.).

A de rares exceptions, l'aléa fort est généralement enveloppé à l'aval par de l'**aléa moyen (P2)** de chutes de blocs pour souligner des trajectoires maximales et plutôt exceptionnelles. Les cas où il ne l'est pas sont des secteurs où les blocs peuvent connaître un arrêt rapide sans risque de propagation aléatoire, du fait de la topographie et de la configuration de la zone rocheuse produisant des blocs (talus mixte rocheux / terrain meuble, faible hauteur d'affleurement, etc.). Le secteur de l'ancien hôpital (rive gauche de la cluse de Lavelanet) entre notamment dans ce cas de figure).

De l'**aléa faible (P1)** est parfois affiché à l'aval de l'aléa fort ou moyen. Il correspond à des zones de transition où, par mesure de sécurité, il est nécessaire de tenir compte des phénomènes de chutes de blocs présents à l'amont (par exemple secteur de l'ancien hôpital en rive gauche de la cluse de Lavelanet, terrain situé entre la rue du Pigeonnier et le versant de Plan-Couyre). Des aménagements inappropriés à leur niveau pourraient modifier leur exposition aux chutes de blocs.

Certains versants sont traduits en **aléas moyen (P2)** ou **faible (P1)** de chutes de blocs, sans qu'il y ait forcément de barres rocheuses. Cet affichage traduit la présence d'affleurements rocheux plus ou moins marqués pouvant produire de petits blocs isolés et des éléments rocheux isolés à la surface du sol qui peuvent se mettre accidentellement en mouvement.

Enfin, la zone affectée par de petites chutes de blocs à l'amont de la résidence de l'Europe est traduite en **aléa faible (P1)** de chutes de blocs. L'origine du phénomène est en grande partie lié à la vétusté d'un mur de la RD 210 qui a depuis fait l'objet d'une réfection.

3.2.7. L'aléa effondrement de cavités souterraines

3.2.7.1. Caractérisation

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

Aléa	Indice	Critères
Fort	F3	<ul style="list-style-type: none"> • 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

Aléa	Indice	Critères
Moyen	F2	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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.

3.2.7.2. Localisation

Plusieurs cônes d'effondrements sont visibles dans le quartier de Sartrous. Deux d'entre eux présentent une forme ovale à leur sommet, de quelques dizaines de mètre de largeur par une centaine de mètres de long pour l'un et une cinquantaine de mètres de long pour l'autre. Le troisième revêt l'aspect d'une cuvette très marquée avec une multitude de petits fontis dans lesquels se perd le ruisseau de Rabaute.

En l'état il n'est pas possible de définir d'une façon certaine l'origine de ces cônes d'effondrement. Ils sont présents au sein d'une formation colluviale (matériaux provenant de versants voisins) recouvrant les marnes rouges intercalées de grès et de conglomérat du Thanétien supérieur. Ces marnes sont décrites localement gypseuse par la carte géologique, notamment à l'est de Rivel (département de l'Aude). Il n'est pas signalé de gypse sur la commune de Lavelanet, ce qui n'exclut pas qu'on puisse en rencontrer localement. La présence de poche de gypse pourrait être une explication, sachant que ce matériau se dissout en présence d'eau. Toutefois, sans forage, il n'est pas possible de déterminer précisément la composition du sous-sol à ce niveau. La présence de gypse doit donc être considérée uniquement comme une éventualité.

Une autre explication peut être la présence de karst en profondeur, au niveau d'une formation calcaire présente sous les marnes. Un réseau karstique existe dans les calcaires à Miliolites du Thanétien inférieur, avec présence de cavités connues sur Lavelanet et sur des communes voisines. La disposition des couches géologiques et le contexte structural (présence d'un synclinal) montrent, qu'au droit des cônes d'effondrement, ce calcaire se rencontre certainement sous les marnes rouges du Thanétien supérieur. L'existence d'un karst très développé dans le calcaire présent à ce niveau peut, au fil du temps et avec l'aide de circulations d'eaux souterraines et d'infiltrations, avoir favorisé des phénomènes de soutirage à grande échelle dans les couches superficielles de marnes rouges et de colluvions. Les zones d'effondrements visibles seraient alors des cônes de soutirage. Cette seconde explication semble plus probable.



Figure 3.54: cône d'effondrement en pied de versant des Barrals, au niveau d'une zone boisée de Sartrous.



Figure 3.55: cône d'effondrement dans une prairie du Sartrous, près du précédent.



Figure 3.56: présence de fontis au sein d'une cuvette topographique où se perd le ruisseau de Rabaute.

Des cavités d'origine karstique sont visibles en rive gauche de la cluse de Lavelanet, au niveau de la rue René Cassin, et sur la crête du versant de Soula-de-Bensa (chaînon calcaire de Lavelanet). Celle de la rue René Cassin est relativement importante. Elle forme une petite grotte à l'entrée de laquelle sont aménagés d'anciens bassins. Ces derniers indiquent que ce réseau karstique est actif. Cette ouverture donne accès à un réseau souterrain visitable au sein du massif calcaire du Plantaurel.

Un témoignage à ce sujet indique qu'une connexion existerait entre cette cavité et un réseau karstique présent à proximité du village de Rabaute, sur la commune de Péréille. Des tests de traçage à l'aide de colorants aurait permis d'établir ce lien. Si cela est le cas, cette connexion pourrait alors passer par les cônes d'effondrement présents au niveau du lieu-dit de Sartrou, ces cônes se situant approximativement entre la grotte de Lavelanet et le village de Rabaute. L'origine karstique des cônes d'effondrement de Sartrou serait alors renforcée.



Figure 3.57: grotte de la rue René Cassin et anciens bassins aménagés à l'entrée.

Au niveau de la crête du versant de Soula-de-Rabaute, ce sont de petits conduits étroits qui débouchent en surface. Il n'est pas possible de connaître leur développement en profondeur, mais leur présence montre qu'un réseau karstique probablement très développé est présent au sein du chaînon calcaire de Lavelanet.



Figure 3.58: exemple de petit conduit karstique débouchant en surface sur la crête de Soula-de-Bensa.

3.2.7.2.1. Qualification de l'aléa

Les cônes d'effondrements du secteur de Sartrou sont classés en **aléa fort (F3)** d'effondrement compte-tenu de leur importance. Ces cônes forment une sorte d'alignement, laissant supposer l'existence un lien entre chacun. De l'**aléa moyen (F2)** et de l'**aléa faible (F1)** les accompagnent pour définir un vaste secteur potentiellement exposé à la formation de fontis. L'**aléa moyen (F2)** enveloppe l'aléa fort. L'**aléa faible (F1)** est affiché selon un contour très élargi englobant des terrains d'apparence propices à leur manifestation (configuration identique). Il n'est pas possible de délimiter précisément l'emprise des terrains concernés par cet aléa, car ce type de phénomène se manifeste sans signes avant coureurs qui permettent de les détecter. Les indices conduisant à leur identification sont généralement peu nombreux et parfois insignifiants. L'aléa d'effondrement est donc affiché sur de larges étendues de terrain, en englobant les espaces déjà affectés et par déductions de terrain (observations et analyses de terrain).

Le karst identifié au niveau du chaînon calcaire de Lavelanet est matérialisé en **aléa faible (F1)** d'effondrement. Il est considéré que la grotte visible est relativement profonde et qu'en cas de mouvement de terrain à son niveau, les répercussions en surface devraient être peu dommageables du fait du foisonnement des matériaux. En effet en cas d'effondrement de cavité, les matériaux désorganisés occupent plus de volume que lorsqu'ils sont en place. Plus la profondeur des cavités est importante, plus ils tendent à auto-combler les vides en s'effondrant.

Compte tenu des ramifications karstiques potentiellement denses au sein des formations calcaires, l'**aléa faible (F1)** a été étendu à la formation des calcaires à Miliolles qui compose une partie du chaînon de Lavelanet. L'application de ce principe explique l'étendue de l'**aléa faible (F1)** d'effondrement, même lorsque aucune cavité n'est formellement connue.

Ce même principe a été appliqué au versant des Barrals qui marque l'extrémité sud-est du chaînon calcaire de Péréille. Ce dernier accueille également la formation des calcaires à Miliolles et la présence de cavités, notamment en bordure du chemin de Péréille-d'en-Haut (hors zone d'étude), indiquent qu'il est parcouru par un réseau karstique dont certaines ramifications débouchent en surface.

3.2.8. L'aléa retrait-gonflement des sols (non représenté sur les cartes)

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#/>

3.2.9. 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 de Lavelanet 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.

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 leur 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 zones de loisirs, aux infrastructures et équipements publics.

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

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

Aléa	Secteur	Danger
<i>Inondation par le Touyre</i>	<i>Agglomération urbaine de Lavelanet</i>	<p><i>Le Touyre peut inonder, d'amont vers l'aval, une partie des quartiers de Saint-Nestor, de la Rue Jacquard, du secteur compris dans le triangle lycée Joseph-Marie Jacquard – collège Louis Pasteur – stade Eric Spécia, du stade Paul Bergère, des abords de la rue Jean Jaurès (RD 117) près du centre-ville, de la place de l'Europe, du vieux centre-ville, de la mairie, de la rue René Cassin jusqu'à la place du Foirail (ancienne usine Roudière), du Prado (à l'aval de la mairie) et plus localement la zone d'activité en limite communale avec Dreuilhe.</i></p> <p><i>Plusieurs ERP et enjeux sensibles sont compris dans son champ d'inondation à des niveaux divers dont, entre autres (d'amont vers l'aval) : le lycée Joseph-Marie Jacquard, le collège Louis Pasteur, l'entrée du camping du Pré-Cathare, La Poste, le centre de secours de Lavelanet, le musée du textile, la caisse d'allocations familiales, la caisse d'assurance maladie, l'école Jeanne d'arc, la mairie et ses bâtiments annexes, le collège Victor Hugo.</i></p> <p><i>De nombreuses activités commerciales, industrielles et artisanales sont également impactées par le champ d'inondation du Touyre.</i></p>
<i>Inondation par le ruisseau du Tort</i>	<i>Plaine-d'en-Bas Agglomération urbaine de Lavelanet</i>	<p><i>Un hangar agricole du lieu-dit Plaine-d'en-Bas est inclus dans le champ d'inondation du Tort.</i></p> <p><i>Le Tort peut déborder dans une partie du quartier Montsec / Saint-Jean. Son champ d'inondation s'élargit à la confluence avec le ruisseau de Saint-Jean, puis il se fusionne avec celui du Touyre au niveau du centre-ville ancien. Des ERP et des enjeux sensibles sont exposés à ses crues à des niveaux divers dont, entre autres (d'amont vers l'aval) : l'école des Avelines, l'école primaire George Sand.</i></p> <p><i>Plusieurs activités commerciales du centre-ville sont également impactées par le champ d'inondation du ruisseau du Tort.</i></p>
<i>Inondation par le ruisseau de Saint-Jean</i>	<i>Quartier Saint-Jean / Font d'Atche</i>	<i>Le ruisseau de Saint-Jean peut déborder en direction de plusieurs zones bâties depuis l'amont de la société Tout Faire Matériaux. Ses débordements peuvent prendre un caractère très aléatoire à partir du supermarché Carrefour-Market. Son champ d'inondation rejoint celui du Tort au niveau de la Plaine de Montsec.</i>
<i>Inondation du ruisseau de Raissac</i>	<i>Agglomération urbaine de Lavelanet</i>	<p><i>Le ruisseau de Raissac peut déborder au pied des lotissements Cité Belair, Cité Jean moulin et Cité Lakanal. Puis son champ d'inondation concerne plus largement le quartier de Bensa et de Prat de Paul, notamment entre la rue Sainte-Ruffine et la rue Pasteur, jusqu'à l'esplanade de la Concorde.</i></p> <p><i>L'école primaire Lamartine et le cinéma le Casino sont notamment inclus au champ d'inondation du cours d'eau.</i></p>

Aléa	Secteur	Danger
<i>Inondation du ruisseau du Gabre</i>	<i>Quartier du Gabre</i>	<i>Le ruisseau du Gabre peut déborder dans le quartier du même nom et divaguer au niveau de plusieurs propriétés situées le long de son parcours. A l'aval de l'ancienne voie ferrée, il peut s'étaler en direction d'une zone d'activité située à cheval sur les territoires de Lavelanet et de Dreuilhe.</i>
<i>Ruissellement</i>	<i>Pied du versant Soula-de-Bensa</i>	<i>Des talwegs et des combes du versant de Soula-de-Bensa débouchent au niveau de l'avenue Maréchal Joffre (RD 10). Elles peuvent occasionner quelques faibles divagations au niveau de cette avenue.</i>
<i>Ruissellement</i>	<i>Quartier de Bensa</i>	<i>Quelques ruissellements peuvent se former au niveau du chemin de Cambière. Ils devraient se cantonner à la voirie.</i>
<i>Ruissellement / ravinement</i>	<i>Quartier de Bensa</i>	<i>Les fossés de Pountil traversent le quartier de Bensa. Ils peuvent déborder au pied des propriétés qu'ils longent.</i>
<i>Ruissellement</i>	<i>Plaine-d'en-Haut</i>	<i>Un talweg traverse le hameau de Plaine-d'en-Haut. Il peut être emprunté par des ruissellements qui, toutefois devraient peu impacter le hameau.</i>
<i>Ruissellement</i>	<i>Camping de Pré-Cathare</i>	<i>Un fossé draine des ruissellements de la Plaine de Cabobès. Il s'interrompt à la hauteur du camping. En cas de surverse une lame d'eau (a priori peu importante) peut s'écouler en bordure du camping.</i>
<i>Ruissellement / ravinement</i>	<i>Centre-ville / chemin de la Cagarasse</i>	<i>Des écoulements peuvent emprunter le chemin de la Cagarasse jusqu'à l'avenue du Docteur Bernadac (RD 117).</i>
<i>Ruissellement</i>	<i>Bac de Montsec en limite communale avec Saint-Jean d'Igues-Vives</i>	<i>De faibles ruissellements peuvent rejoindre le fossé du ruisseau de Saint-Jean en bordure de la RD 117.</i>
<i>Ruissellement</i>	<i>Quartier de Sebilé / le Gabre</i>	<i>Des ruissellements de faible importance peuvent se former au niveau de légers talwegs et se diffuser de façon aléatoire dans la zone urbaine.</i>
<i>Ruissellement</i>	<i>Les Jammous / Cité Lou Païs</i>	<i>Une petite combe débouche au niveau des Jammous. Elle peut divaguer à la hauteur de la Cité Lou Païs puis sur le chemin de la Coume pour rejoindre le ruisseau des Réviroles.</i>
<i>Glissement de terrain</i>	<i>Secteur compris entre l'Echenne et Plaine-d'en-Haut</i>	<i>Quelques constructions se situent sur des coteaux faiblement exposés à l'aléa de glissement de terrain.</i>
<i>Glissement de terrain</i>	<i>Quartier Saint-jean</i>	<i>Une partie du quartier Saint-Jean s'élève sur le versant du Soula faiblement exposé à l'aléa de glissement de terrain. Plusieurs constructions de ce quartier présentent des fissures qui peuvent également avoir un lien avec des phénomènes de retrait / gonflement des argiles.</i>
<i>Glissement de terrain</i>	<i>Soula-de-Bensa</i>	<i>Plusieurs propriétés sont bâties sur le versant de Soula-de-Bensa faiblement concerné par l'aléa de glissement de terrain.</i>

Aléa	Secteur	Danger
<i>Glissement de terrain</i>	<i>Chemin du Pigeonnier</i>	<i>Le quartier du chemin du Pigeonnier s'élève dans le versant de Plan-Couyre faiblement exposé à l'aléa de glissement de terrain.</i>
<i>Glissement de terrain</i>	<i>Versant de Camp-du-Bac</i>	<i>Plusieurs propriétés des quartiers de Sebilé et du Bac sont englobées par l'aléa de glissement de terrain caractérisant le versant de Camp-du-Bac (niveaux faible et moyen).</i>
<i>Glissement de terrain</i>	<i>Quartier du Gabre</i>	<i>Quelques propriétés situées au pied du versant de Souteilla-de-Gabre sont faiblement concernées par l'aléa de glissement de terrain.</i>
<i>Chutes de blocs</i>	<i>Centre-ville rue René Cassin</i>	<i>Un talus rocheux de plusieurs mètres de hauteur domine une partie du bâti de la rue René Cassin, dont l'ancien hôpital (rive gauche de la cluse de Lavelanet). Ce secteur a déjà subi des chutes de blocs qui ont conduit à la pose de filets pare-blocs pour protéger les bâtiments exposés.</i>
<i>Chutes de blocs</i>	<i>Rue du Pigeonnier</i>	<i>Des affleurements rocheux du versant de Plan-Couyre peuvent produire des chutes de pierres et de petits blocs se propageant jusque sur un terrain enherbé bordant le quartier de la rue du Pigeonnier.</i>
<i>Chutes de blocs</i>	<i>Centre-ville secteur des rues Saint-Jean et Frédéric Soulié</i>	<i>Ce quartier est bâti au pied du versant du Soula (rive droite de la cluse de Lavelanet). Des pierres peuvent s'en détacher et se propager jusqu'à proximité du bâti. Une barre rocheuse de plusieurs mètres de hauteur est également présente dans la partie nord de ce secteur. Elle peut générer des phénomènes plus importants également jusqu'à proximité du bâti.</i>
<i>Effondrement de cavités souterraines</i>	<i>Sartrous</i>	<i>Des phénomènes d'effondrements sont observables dans le quartier de Sartrous. Ils concernent des zones naturelles proches de zones bâties. Leur présence amène à considérer une partie du quartier de Sartrous potentiellement exposés à cette problématique, en englobant plusieurs propriétés situées le long du chemin de Sartrous (route du hameau de Rabaute).</i>

4.2. Ouvrages de protection

Quelques ouvrages de protections sont aménagés sur la commune. Ils apportent des parades face aux chutes de blocs et à la problématique inondation par le Touyre.

→ Protection contre les crues du Touyre :

- Un merlon est aménagé en travers du champ d'inondation en limite communale avec Villeneuve-d'Olmès (à l'amont de l'atelier de construction mécanique Badimon). Il établit une jonction avec un second merlon identique élevé sur la rive gauche du Touyre parallèlement au lit mineur. De très faible hauteur et sommairement aménagé (petite levée de matériaux), l'efficacité de cet ouvrage ne peut pas être considérée comme suffisante.
- La rive droite du Touyre est enrochée à l'amont du lycée Joseph-Marie Jacquard. Cet enrochement conforte l'extrados du méandre que forme le Touyre à ce niveau, sans relever la berge. Sachant que le lit du Touyre est peu profond à ce niveau, cet aménagement sert

uniquement à limiter l'érosion de la rive droite en période de crue. Il ne permet pas d'éviter les débordements.

- Les rives du Touyre sont parfois relevées à l'aide de murs maçonnés. Cela est notamment le cas à la hauteur du stade Paul Bergère, près de la place de l'Europe et à l'aval du Marché Couvert. Ce type d'ouvrage est généralement exposé à la sollicitation des cours d'eau en crue.

→ **Protections contre les chutes de blocs :**

- Des filets pare-blocs ont été posés à l'amont du bâti de la rue René Cassin suite à un événement de chutes de blocs qui s'est produit dans la nuit des 6 et 7 février 2010.
- Des filets pare-blocs ont été posés au pied du front de taille de l'ancienne carrière de Saint-Jean, suite à l'événement du 18 avril 2001. Un mur de soutènement en enrochements a également été réalisé au pied du versant pour contenir un talus présent à l'aval du front taille qui a également été déstabilisé par l'événement de chutes de blocs.

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 sont à préserver et à gérer dans la mesure du possible.

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

4.4. Aménagements aggravant le risque

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

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

5 Bibliographie

1. **Carte topographique au 1/25 000** - Feuille 2247 OT TOP 25 -Lavelanet - Montségur - IGN 2018
2. **Carte géologique de la France au 1/50 000** - Feuille 1076 - Lavelanet – BRGM
3. **Cadastre de la commune de Lavelanet**
4. **Orthophotoplans de la commune de Lavelanet**
5. **Guide méthodologique général – Plans de prévention des risques naturels prévisibles**
Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement – 1997
6. **Guide méthodologique inondations - Plans de prévention des risques naturels prévisibles**
Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement – 1999
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'Équipement, 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'Équipement, 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. **Récits et rapports d'événements d'époque** – RTM09
11. **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
12. **Diagnostic hydraulique et ouvrages du Touyre sur le territoire de Lavelanet** - RTM09
13. **PPRN de Lavelanet** approuvé le 28 mai 2004 par le Préfet de l'Ariège
14. **Etude de l'aléa inondation de Villeneuve-d'Olmes, Lavelanet, Dreuilhe et Laroque-d'Olmes pour la révision des PPR** – Artelia – septembre 2018
15. Etudes individuelles diverses
16. <http://www.georisques.gouv.fr/>
17. <https://www.geoportail.gouv.fr/carte>
18. 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/>